



**3RD INTERNATIONAL
SYMPOSIUM ON
*environment and morality***

ALANYA - TURKEY / ALANYA - TÜRKİYE  04-06 NOVEMBER / KASIM 2016

**3. ULUSLARARASI
çevre ve ahlâk
SEMPOZYUMU**

www.i-sem.info

ISBN: 9786054735846

Foreword

The 3th International Symposium on Environment and Morality, ISEM2016, was held at Alanya-Antalya, between 4th and 6th of November, 2016, with the co-operation of ASEO, AP, International University at Sarajevo (IUS), Sakarya University, Alanya Alaaddin Keykubat University and EF.

We strongly hope that this symposium, ISEM2016, provides a unique atmosphere for the academicians world-wide to share and discuss the holistic methods of the current interdisciplinary scientific activities so that a strong cooperation among the universities and scientists is achieved on the international level of engineering related to environment. This symposium is also thought to be an excellent opportunity to create a reliable interpretation of scientific findings by examining the different dimensions and aspects of the fields of both engineering and social sciences within the framework of the scientific methods.

We express our special thanks to keynote speakers for their kind acceptance to be part of the symposium, Dr. Bekir KAYACAN (Istanbul University) and Dr. Krishna Mohan KOTRA (International University of Sarajevo). The total number of full papers submitted was 135 from 8 different countries. The ISEM2016 Program Committee has organised an exciting program that includes 23 sessions on the Engineering, Social and Religious themes. While engineering themes ranged from Solid Waste and Management to Engineering Applications in Terms of Environment and Morality, social themes covered the topics from Environmental Morality to Environmentally Responsible Education. The topics, like Environment in the Context of Religious and Moral Education and Environmental Perspectives in Religious Fundamental Resources were discussed under the religious themes. The Proceedings consist only of papers that have not previously been published. All papers have undergone a detailed peer-review process and were selected based on rigorous standards. The papers were presented by the authors or co-authors and discussed in highly interactive sessions.

Semavi Dinler Geleneğinde Sürdürülebilir Bir Çevre Anlayışının Teolojik Temelleri

Prof. Dr. Münir YILDIRIM
Çukurova Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Adana/TÜRKİYE

Özet

Dinler, temelde benzer hareket noktaları olmakla birlikte yaşadığımız ortamı ihata eden çevreye yönelik kendilerine has mesajlar vermektedir. Bu mesajlarla tabiattaki tüm varlıklara farklı ölçütlerde değerler yükleyerek onlar hakkında kayıtsız kalmadığını ortaya koyar. Dinlerin çevreye olan bu ilgisi, insana beraber yaşadığı ortamda canlı cansız her varlıkla bir ahenk içerisinde bulunmayı öngörmektedir. Nitekim dinlerin bu öngörüsü insanlığın içerisinde yaşadığı çevreye ilişkin tavrına ahlaki ve ilahi bir dayanak teşkil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çevre, İnsan, Din, Emanet, Halife

1. Çevre Ve İnsan

Çevre denilince ilk akla gelen insanla birlikte tüm canlıların hayatlarını idame ettirdikleri ortamdır. Burada dikkat edilmesi gerekli olan sadece insani boyut değil canlıları kapsayan bir organik harekettir. Bu organik sistem içerisinde akıllı varlık olarak telakki edilen insanın diğer canlılarla karşılıklı ortaklığıdır. Yani yaşamsal faaliyet sürdürülen ortam ya da sistem içerisinde canlıların birbirleriyle ilişkinin bağımlılığıdır. Esasında, çevre içerisinde varlığını devam ettiren her unsurun diğerine tesiri söz konusudur. Bütün bunların sonucunda genel anlamda çevre; canlı varlıklar üzerinde uzun zaman sürecinde her türlü etkide bulunabilecek faktörlerin toplamıdır (Keleş-Hamamcı, 2005, s. 32).

Şüphesiz insan çevrenin kuşattığı ortam içerisinde en etkili canlıdır. Bu durum çevreye olan etkisi bağlamında düşünüldüğünde negatif bir görünüm arz etmektedir. Şöyle ki, varlığı ve hayati bağımlılığı tamamen çevreye ait etkin bir varlık insan, sanayileşme sonrasında adeta kendini yok etme seviyesine gelmiştir. İnsan-çevre ilişkisi başlangıcında olağan seviyede devam etmesine rağmen teknolojik ve bilimsel ilerlemeler insanı aşırı tüketim ve doğayı sömürme seviyesine getirmiştir. Bu noktada gelinen durumda canlıların ortak yaşadığı ortam insan eliyle telafisi zor sorunların ortaya çıkmasına imkân vermiştir. Günümüzde küresel bir boyut taşıyan çevre sorunları karşısında insan kaçınılmaz bir biçimde çözüm arayışındadır. İlk önce bu sorunların kaynağını tespit daha sonra çözüm yollarının uygulanabilirliğini tartışmaktır.

Kuşkusuz çevre sorunlarının insan ve canlı yaşamını tehdit eder bir seviyeye gelmesinde insandan kaynaklanan maddi sebepler ön plandadır. Ancak bütün bu sorunların temelinde insanlığın manevi yönden eksikliğinin dolayısıyla manevi değerleri geri plana itmesinin de hatırı sayılır bir tesiri söz konusudur. Yaklaşık iki asırlık bir zaman diliminde özellikle son elli yıllık bir dönem içerisinde insan menşeli çevre sorunları önü alnamaz bir boyuttadır. İnsan-çevre ilişkisinde gelinen noktada karşılıklı dengenin zarar görmesi ve bunun düzeltilmesi aşamasında yeni bir paradigmanın şekillenmesini de beraberinde getirmiştir. İşte bu durum önlenemez çevre sorunları karşısında insanın ya bitmek tükenmek bilmeyen arzularına devam ederek çevreyle birlikte kendisinin de yok olması ya da yaşam tarzında

köklü değişikliklere giderek çevreyle barışık yaşam tarzına geçmesi. Artık günümüzde insanlığın çevre sorunları karşısında köklü yöntem değişikliklerine gitmesi kaçınılmazdır.

Çevre sorunları karşısında yeni bir paradigma teşkil etmenin yolu insan-çevre ilişkisini kutsal bir zemine yerleştirmekten geçer. Bu bağlamda temelde çevreyi ihata eden bütün unsurları makro planda kutsalın bir tezahürü biçiminde algılamaktır. Dolayısıyla insan merkezli bir çevreden Tanrıyı temel alan bir kutsal tabiat algısına doğru yönelme şeklindedir. Tabiidir ki Tanrı merkezli kutsal bir tabiat algısı yerleştirmenin hareket noktası çevre sorunlarının din bağlamında ele alınmasıdır. Hemen burada belirtmek gerekir ki dinlerin Tanrı, insan ve çevre arasında kurdukları denge çevre sorunlarına bütüncül bir bakış açısı kazandırmaya katkı yapacak biçimdedir. Bununla birlikte dinler, insanın çevreye olan tutumunun davranış noktasında da katkı sağlayacak oranda düzenlenmesine yardımcıdır (Evkuran, 2008, s. 38). Dinlerin bu istikametteki katkısı etik anlamda bir değer yüklemidir. İnsan-çevre ilişkisi değişen ve çeşitlenen davranışlarla etik sayesinde ahlaki planda değerler üretebilmektedir. İnsan bu değerlere sadık kaldığı ölçüde çevreyle uyumlu, onunla barışık kalabilir. İnsanın bu etik temele uyabilmesi ve bunu sürdürebilir bir hayat tarzına getirmesinde en etkili unsurlardan biri de dinlerin sergiledikleri çevre anlayışlarından haberdar olmasıdır.

2. Çevre Ve Din

Dinler Tarihi geleneğinde bir din ister tarihin derinliklerinde kalsın isterse de yaşayan dinlerden olsun doğrudan ya da dolaylı bir şekilde tabiata, doğaya, ekolojik dengeye hülusa bunların hepsini bünyesinde barındıran çevreye kayıtsız kalmamıştır. Dahası bütün bu dinlerde insanla birlikte canlı-cansız varlıklara farklı ölçütlerde değerler yüklenmiştir. Dünyadaki dinler, insan ve kendisinin dışında ama beraber paylaştığı çevreyle ilişkilerine kaynaklık teşkil etmiştir. Bu kaynaklık insanlığın çevreyle münasebetini ilahi ve ahlaki bir temele dayandırmış ve varlık âleminde yalnız olmadığını vurgulamıştır (Yıldırım, 2014, s. 32-33).

İlkel kabile toplumlarından başlayarak milli ve evrensel dinlerde tabiat ya da doğa her zaman kutsallaştırılmış ve insanın var olmasına etkin sebep olarak algılanmıştır. Dini hayatın ilk otantik halini yansıttığı belirtilen ilkel kabile toplumlarındaki dini düşüncede tabiatla uyum dini algıda, ritüellerde ve günlük hayatta gözlemlenmiştir. Bu toplumlarda insanların tabiata saygısı, kendilerinin tabiatın bir parçası olduğu inancı kuşaktan kuşağa geleneksel bir biçimde aktarılır. Dolayısıyla ilkel kabile insanları kendilerinin tabiata ait olduklarına inanırlar, hayatlarını, beslenmelerini ve dini törenlerini yaşadığı tabiata uygun bir şekilde devam ettirirler. Yaşam tarzları, günlük hayatta, avcılıkta ve dini törenlerde tabiatdaki denge ve hassas ayara uygun bir şekildedir. Etraflarını kuşatan hayvan ve bitkilerin hatta diğer cansız nesnelere insanla ortak çevreyi oluşturduklarından dolayı onlara karşı insan kadar saygı duyulur. Diğer taraftan ilkel kabile insanların dini hayatlarının merkezindeki “mana” ve “tabu” anlayışları tamamen içinde buldukları tabiatla bağımsız düşünülemez. Zira bu toplumlar “mana” da normal yaşantılarını idame ettikleri çevrelerindeki nesnelere ulaşılmaz, korkutucu ve saygı duyulması gereken bir gücün ifadesini bulmaktadır. Bununla birlikte “tabu” inancıyla tabiatdaki bazı nesnelere dokunmanın, yaklaşmanın ve yenilmesinin yasaklığını ya da belirli arınma usullerinin icra edilmesi gerektiğini sergilerler (Yıldırım, 2014, s. 33-34).

Dinlerin çevre konusundaki tavırları çevre sorunlarının aşılabilir bir duruma geldiği bu günlerde çözüm üretmenin en geçerli yollarındandır. Kuşkusuz dinlerin bu sorunlara yaklaşımı insanların ruh dünyalarına ve maneviyat alanına yönelik etik karakterlidir. Dinler çevre ile ilgili temel yaklaşımlarını sunar, insan-çevre ilişkisini çizer ve ana hatlarıyla ortaya konan bu ilkelerin tüm insanlar tarafından harekete geçirilmesini ön görür. Aynı zamanda dinler, çevre etiği kapsamında metafizik bir temel de hazırlar. Din-çevre münasebeti çerçevesinde dinler, çevre sorunları karşısında insanlığa metafiziki bilginin ve etik değerlerin yeniden ihya edilmesini tavsiye eder. Nihayetinde dinlerin çevre hususundaki yaklaşımı çevreye ilk yaradılıştaki olduğu gibi tekrar kutsal niteliği kazandırmaktır (Nasr, 1991, s. 8).

Yeryüzündeki dinlerin çevre hususunda mesaj verdikleri pek çok hakikat kendi kutsal metinleri çerçevesinde çizilmiştir. Hitap ettikleri topluluklara bu hakikatlere uyulmasının kendi yararlarına olacağını söylerler. Bu çerçevede burada tüm dinlerin çevre konusundaki görüşlerinden ziyade sadece semavi dinlerin bu hususa yaklaşımları ana hatlarıyla izah edilmeye çalışılacaktır.

2. 1. Semavi Dinlerde Çevre Algısı

2. 1. 1. Yahudilik ve Çevre

Semavi dinlerin ilki olan Yahudilikte çevrenin hâkimi ve yaratıcısı şüphe götürmez bir biçimde tanrıdır. Yahudi kutsal kitabında Tanrı, eseri tabiatı iradesiyle beğenerek, özenerek yaratmıştır. Bu durum şu şekilde anlatılır: *“Tanrı yarattıklarına baktı ve her şeyin çok iyi olduğunu gördü”* (Tekvin, 1/31). Yahudilikte Tanrının, içinde canlıların yaşadığı dünyayı en güzel şekilde yarattığı ve ondan övgülerle bahsettiği bunun da Tanrının kudretinin bir gereği olduğu vurgulanır. *“Rab’be övgüler sun, ey gönlüm! Ya Rab Tanrım, ne ulusun! Görkem ve yücelik kuşanmışsın, Bir kaftana bürünür gibi ışığa bürünmüşsün. Göklere bir çadır gibi geren, Evini yukarıdaki sular üzerine kuran, Bulutları kendine savaş arabası yapan, Rüzgârın kanatları üzerinde gezen, Rüzgârları kendine haberci, Yıldırımları hizmetkâr eden sensin. Yeryüzünü temeller üzerine kurdun, Asla sarsılmasın diye, Engini ona bir giysi gibi giydirdin, Sular dağların üzerinde durdu. Sen kükreyince sular taşı, Göğü gürletince hemen çekildi. Dağları aşır derelere aktı, Onlar için belirlediğin yerlere doğru... Vadilerde fıskırttığın pınarlar, Dağların arasından akar. Bütün kır hayvanlarını suvarır, Yaban eşeklerinin susuzluğunu giderirler. Kuşlar yanlarında yuva kurar, Dalların arasında ötüşürler. Gökteki evinden dağları sularsın, Yeryüzü işlerinin meyvesine doyar. Hayvanlar için ot, İnsanların yararı için bitkiler yetiştirirsin; İnsanlar ekmeğini topraktan çıkarsın diye... Mevsimleri göstereceğin diye ayı, Batacağı zamanı bilen güneşi yarattın... Ya Rab, ne çok eserin var! Hepsini bilgece yaptın; Yeryüzü yarattıklarınla dolu. İşte uçsuz bucaksız denizler, İçinde kaynaşan sayısız canlılar, Büyük küçük yaratıklar...”* (Mezmurlar, 104/1-25).

Yahudi inancında çevre ile insan ilişkisine de dikkat çekilir. Ancak burada üzerinde durulması gereken husus insanın canlılar içerisinde üstünlüğünün zikredilmesidir. Bu bağlamda Tanrının yarattığı çevre konteksinde en etkin varlık insan olmakla birlikte diğer varlıkların insanın tahakkümü altında onun yararlanması için yaratılmışlardır. Yahudi kutsal kitabında bu durum şu şekilde anlatılır: *“... Görüntümüzde ve benzeşimizde insan yapalım. Denizin balıklarına, gökyüzünün kuşlarına, çiftlik hayvanlarına ve tüm yeryüzüne ve üzerinde hareket eden tüm toprak hayvanlarına hükümlerin. Tanrı adamı kendi*

görüntüsünde yarattı; onları erkek ve dişi olarak yarattı. Ve onları mübarek kıldı ve Tanrı onlara dedi: Verimli olun ve çoğalın ve yeryüzünü doldurun ve onu ele geçirin. Denizin balıklarına, gökyüzünün kuşlarına ve yeryüzü üzerinde hareket eden tüm hayvanlara hükmedin...” (Tekvin, 1/25-28).

İnsanın hükümlü olduğu altında olan çevrenin korunması da insanın yükümlülüğü altındadır. Nitekim çevrenin ihata ettiği ortamda canlı-cansız mevcudatın zarar görmemesi insandan istenir. Özellikle çevredeki yeşilliğin ve ağaçların boş yere tahrip edilmesi kesinlikle yasaklanmıştır. *“Bir şehre, onu ele geçirmek için savaşmak üzere uzun bir süre kuşatma uyguladığında, şehrin ağacını, üzerine baltayı savurup yok etme. Ondan meyve yiyeceksin; bu yüzden onu kesme; zira insanın yaşamı kırım ağacına bağımlıdır ve bu ağaç senin önündeki kuşatmaya dâhildir. Ancak yiyecek üreten bir ağaç olmadığını bildiğin bir ağaç söz konusuysa onu yok edebilir veya kesebilir ve bunu kullanarak seninle savaş yapan şehre karşı kuşatma araçları inşa edebilirsin”* (Tesniye, 20/19-20).

Yahudi çevre anlayışında Tanrının kutsal kitapta zikrettiği gibi en güzel bir şekilde yarattığı ve içerisine yerleştiği dünyayı koruması, ona hâkim olması insandan istenmektedir. Hulasa bu durumda insan semavi dinlerin ilki olan Yahudilikte çevrenin bütün anlamda da dünyanın muhafaza edilmesi için görevlendirilen bir emanetçi konumundadır. Yahudi inancı da insana yüklenen bu görevi hakkıyla yerine getirilmesini emretmektedir.

2. 1. 2. Hıristiyanlık ve Çevre

Hıristiyan inancında Yahudilikte olduğu gibi kainatın tek yaratıcısı Tanrıdır. Dolayısıyla Tanrı dünyanın ve içerisinde var olan bütün varlıkların da mutlak efendisidir. Esasında Hıristiyanlıkta İsa'nın konumu Tanrı ile yarattığı dünya arasındaki ilişkiye yeni bir boyut katmaktadır. Bilindiği gibi Hıristiyan kredisinde Tanrı, insanlığı günahtan kurtarmak için tarihe müdahale etmiş ve İsa bedeninde ete kemiğe bürünerek insanlar arasında yaşamıştır (Michel, 1992, s. 57). Tanrının İsa bedenindeki enkarnasyonu çevre ile kutsal olanın birleşimi biçiminde sunulmaktadır. Bu durumda Tanrının yarattığı tabiat da manevi değer kazanmakta ve insandan ona sahip çıkılması istenmektedir.

İsa Mesih insanları aydınlatırken hitap ettiği topluklara çevreden esinlenerek anlatımlarda bulunur. Bu durum Yeni Ahitte şu şekilde izah edilir: *“İsa onlara başka bir benzetme anlattı: ‘Göklerin egemenliği, tarlasına iyi tohum eken adama benzer’ dedi. Herkes uyurken, adamın düşmanı geldi, buğdayın arasına delice ekip gitti. Ekin gelişip başak salınca, deliceler de görüldü. Mal sahibinin köleleri ona şöyle dediler: Efendimiz sen tarlana iyi tohum ekin demediniz mi? Bu deliceler nereden çıktı? Mal sahibi bunu bir düşman yapmıştır dedi... Bırakın biçim vaktine kadar birlikte büyüsünler. Biçim vakti orakçılara, önce deliceleri toplayın diyeceğim, yakmak için demet yapın. Buğdayı ise toplayıp ambarıma koyun”* (Matta, 13/24-29). Çevredeki canlıların zarar görmesinden insanların sorumlu olduğu da dile getirilir: *“Beş serçe iki meteliğe satılmıyor mu? Ama bunlardan bir teki bile Tanrı tarafından unutulmuş değildir”* (Luka, 12/6). Bunun yanında İsa Mesih çevredeki mevcut canlılardan isim zikrederek onlardan benzetmeler de kurmaktadır: *“Ulusların hepsi O'nun önünde toplanacaklar, O da koyunları keçilerden ayıran bir çoban gibi, insanları birbirinden ayıracak. Koyunları sağına, keçileri soluna alacak”* (Matta, 25/31-33).

Hıristiyan inancına göre yeryüzünün krallığının Tanrıya ait olduğu, İsa Mesih'in temel görevinin de bunu insanlara açıklamak olduğu bildirilir. Tanrının sahibi olduğu tabiatın

ahenk ve uyum içinde tasarlandığı, insanın bu düzeni bozmaması gerektiği ve bunu korumakla da yükümlü olduğu vurgulanır. “ *Göksel egemenlik, yolculuğa çıkan bir adamın kölelerini çağırıp malını onlara emanet etmesine benzer...* ” (Matta, 25/14). İnsan, Tanrının bağış ve lütufta bulunduğu dünyada koruyucu görevini sınırsız bir yetki şeklinde görmekten ziyade sonraki kuşaklara emanet aldığı gibi aktaracağını fark etmelidir. Netice itibarıyla Hıristiyan inancında Tanrının eseri olan çevrenin kötüye kullanılması, tahrip ve israf edilmesi yasaklanmıştır. Tanrının yarattıkları arasındaki en çok değer verdiği insan emanetçi konumundadır.

2. 1. 3. İslam ve Çevre

İslam önceki semavi dinlerin geleneğini sürdürerek genel anlamda tüm kâinatın muazzam ihtişamıyla Allah’ın eseri olduğunu vurgular. Kâinat, Allah’ın ilim, kudret ve iradesinin bir sonucu olarak kusursuz, tam bir düzen ve ahenk içerisinde yaratılmıştır. Bu bağlamda Kur’an’da da çok sık zikredilen âlemin, bir düzen, ölçü ve intizam bütünlüğünü yansıtmaması tamamen Allah’ın sınırsız ilminin ve kudretinin bir delilidir.

İslam çevre anlayışı, üzerinde hayatın idame ettirildiği tabiatı korumaya yöneliktir. Bu çerçevede en güzel şekilde yaratılan insan, kendisinin de içerisinde yaşadığı çevredeki düzeni, ahengi ve ihtişamı bozmamaya çalışacaktır. Zira insan-çevre ve tabiatteki varlıklar birbirlerini tamamlayan bir bütündür. Çevreyi korumak, yaratıcının bir ayeti olarak değerini muhafaza etmektedir. Diğer taraftan tabiatteki varlıklar yaratıcısına devamlı tespih halindedir. Ancak insanlar bu durumun şeklini ve niteliğini anlayamayabilirler. Kuran’ın tanımladığı bu hakikat aynı zamanda çevreyi korumak için ilave bir tedbirdir (Yıldırım, 2014, s. 55). Kuşkusuz kâinatın kanunlarını Allah tarafından konulması bilinci, bu dengenin zedelenmemesi, çevrenin sonraki kuşaklara da aktarılması insanın ilahi görevidir. Nitekim Kur’an’ın deyişiyle yeryüzünün emanetinin insana yüklenmesi bu sorumluluğun insan açısından onurunu yansıtmaktadır (Özdemir, 1997, s. 126).

İslam çevre ve tabiat anlayışının temellerini hiç şüphesiz Kur’an atmaktadır. Diğer ilahi dinlerin geleneğinde olduğu gibi çevre ve onunla alakalı bir takım kurallar ve sorunların üstesinden gelme hususundaki enir ve yasaklar Kur’an kaynaklıdır. Bu bağlamda İslam’ın çevreye bakışını ya da tabiatla ilgili temel esasları tevhid, halife, düzen ve denge kavramları çerçevesinde düşünmek mümkündür (Yıldırım, 2014, s. 56).

Tevhid ilkesinin çevre anlayışı kapsamında düşünülmesinin amacı canlı-cansız tüm varlıkların yaratıcısının ve tek sahibinin Allah olduğunu vurgulamaktır. Allah’ın eşsiz eseri kâinat ve tabiatteki tüm varlıklar belirli bir hedef doğrultusunda yaratılmıştır. Kur’an’da açıkça var edilen her varlığın boş yere yaratılmadığı, takdir edilen bir amaç ve görev doğrultusunda varlık âlemine çıkarıldığı zikredilir: “*De ki; Siz yeryüzünü iki günde/evrede yaratan Allah’ın tek gerçek ilah/tanrı olduğunu inkâr ediyor ve O’na ortaklar koşuyorsunuz öyle mi? Hâlbuki O âlemlerin rabbidir. Allah yeryüzünü sabit dağlarla perçinledi; orayı verimli ve yaşanabilir hale getirdi. Canlıların yiyecek ihtiyaçlarının temini için orada belli bir düzen takdir/tesis etti ve bütün bunları (ilk iki günle beraber toplam) dört günde/evrede gerçekleştirdi. Ayrıca Allah duman/gaz halinde bulunan göğe yönelip ona ve yeryüzüne, ‘Benim yaratma kanunuma ister gönüllü ister gönülsüz olarak boyun eğin.’ buyurdu. Onlar da ‘Senin kanununa gönüllü olarak boyun eğdik’ diye karşılık verdiler. Böylece Allah gökleri iki günde/evrede yedi tabaka halinde düzenledi ve her tabakaya kendi işlevini bildirdi. Biz dünyaya en yakın gökyüzünü kandillerle/yıldızlarla donattık ve onu koruyup güvenli kıldık. İşte bütün bunlar üstün kudret sahibi olan ve her şeyi hakkıyla bilen Allah’ın takdir ve tesis ettiği bir düzendir” (Fussilet, 9-12). Yine başka*

bir ayette şu şekilde bilgi verilir: “... Göklerin ve yerin yaratılışı hakkında düşünürler ve ‘Rabbimiz’ derler, ‘Sen bu kâinatı boş yere yaratmadın’...” (Al-i İmran, 191).

İslam’ın çevre algısına yönelik halife kavramı üzerinde durması insanın sorumluluk ve emanetçilik görevini yüklenmesiyle ilişkilendirilebilir. Bu kapsamda Kur’an’da insanın yaratıcı tarafından var edilen mevcudatta emanetleri koruması ve bunlar üzerinde israfa kaçmamak şartıyla tasarrufta bulunması istenir: “O Allah ki, gökleri ve yeri yaratmış, gökten yağmur yağdırmış ve yağmurun bereketiyle size rızık olarak nice ürünler meydana getirmiş, tabiattaki yasalarına uygun olarak denizlerde süzülüp gitmek üzere gemileri hizmetinize amade kılmış, ırmakları da istifadenize sunmuştur. Yine O, kendi yörüngelerinde düzenli olarak seyreden güneşi ve ayı istifadenize sunmuş, geceyi ve gündüzü de yaşamanız için son derece faydalı kılmıştır. Dahası O size yaşamanız için gerekli olan her şeyi verdi. O’nun size verdiği nimetleri saymaya kalksanız, mümkün değil sayamazsınız. Ama gel gör ki (kâfir) insan alabildiğine şükürsüz ve nankördür” (İbrahim, 32-34). Başka bir ayette şu şekildedir: “Allah, yağmur suyuyla sizin için ekinler, zeytinlikler, hurmalıklar ve üzüm bağları ve daha başka çeşitlerden nice ürünler meydana getirir. İşte bütün bunlarda Allah’ın kudretine ve rahmetine işaret eden nice deliller var; fakat bunu anlayacak olanlar akliselimle düşünen kimselerdir. Allah, geceyi ve gündüzü sizin istifadenize sundu. Güneş, ay ve diğer yıldızlar da O’nun emri uyarınca hizmetinize sunulmuştur. Şüphesiz bunlarda da akliselimle düşünen kimseler için dersler ve ibretler var. Allah’ın yeryüzünde sizin için yarattığı enva-i çeşit nimetler var. Şüphesiz bunda da Allah’ın rahmetini ve cömertliğini gösteren deliller var; fakat bunu anlayacak olanlar düşünüp ibret alma kabiliyeti olan kimselerdir” (Nahl, 11-13).

Düzen ve denge kavramı çerçevesinde kâinatın ve tabiatın mükemmelliği anlatılır. Allah’ın yarattığı bu varlık âlemindeki ahenk ve harmoni vurgulanır. Kur’an bu hususta pek çok ayeti delil gösterir. “Göklerin ve yerin yaratılışında, gece ile gündüzün birbiri ardınca gelişinde ve sürelerin değişmesinde, insanların ticaret mallarını taşıyan gemilerin denizlerde yürümesinde, Allah’ın gökten yağdırıp ölü toprağa hayat verdiği yağmurda, her türlü canlıyı yeryüzüne yaymasında, rüzgârları ve gökle yer arasında emre amade olan bulutları yönlendirmesinde Allah’ın kudret ve cömertliğine işaret eden nice deliller vardır. Fakat bunu anlayacak olanlar akliselim ve sağduyu sahibi kimselerdir” (Bakara, 164). Yine Kur’an’ın başka bir pasajında şöyle hitap edilir: “O Kâfirler-müşrikler üstlerindeki gökyüzüne bakıp hiç düşünmezler mi? İbret nazarıyla bakıp da bizim onu nasıl kusursuz şekilde meydana getirip yıldızlarla süslediğimizi görmezler mi? Öte yandan, yeryüzünü bir döşek gibi serdiğimizizi, oraya sabit ve sarsılmaz dağlar yerleştirdiğimizi ve yine orada her türlü güzel bitkiyi yetiştirdiğimizi hiç düşünmezler mi? Biz bütün bunları Allah’a yönelmek isteyen her kulun gönül gözünü açıp ibret alması için yaptık... Evet biz o bereketli yağmurla ölü toprağa can verdik. Kıyamet günü diriliş de böyle olacaktır” (Kaf, 6-11).

İslam’ın Kur’an merkezli çevre anlayışı ana hatlarıyla ortaya konulduğunda şu hususlar dikkat çekmektedir: Allah’ın kâinatı ve yeryüzünü yaratmasıyla birlikte tabiatı insanı halife tayin etmesi, bunu emanetçi olarak da görmek gerekmektedir. Tabiatı insanın emrine vermesi, bu noktada İslam’ın insan merkezli bir tabiat anlayışına sahip olduğu gerçeği ortaya çıkarmaktadır. İnsanın emrinde olan tabiatı imar, inşa ve geliştirme imkânını elde etmesi. Burada insanın tabiatı inşa etme ruhsatı onun başıboş ya da istediğini yapma, tabiatı hor kullanma, dengeyi bozma hakkını vermez. Bütün bunların neticesinde İslam çevre ve tabiat anlayışında, insanın tabiatı sonraki kuşaklara Allah’ın teslim ettiği gibi miras bırakmasıdır (Yıldırım, 2014, s. 65).

Sonuç

Sürdürülebilir bir çevre anlayışının idamesinde temel görev insana düşmektedir. Zira insan, semavi dinlerde yeryüzünde Tanrının halifesi olarak görevlendirilmiştir. Tanrı en güzel bir biçimde yarattığı tabiatı insana emanet etmiş ve bunun gereği olarak onu korumayı da insana yüklemiştir. Nitekim bu dinlerin kutsal kitapları Tanrının yarattığı her şeyi tam ve eksiksiz kabul ettiğinden tabiatın da kutsal bir nesne olduğunu vurgulamıştır.

Semavi dinler geleneğinde çevre, bizzat Tanrının bir eseridir. Tanrının var ettiği bu tabiat en güzel bir şekilde dizayn edilmiş, belirli bir düzen ve intizam içerisinde yaratılmıştır. Bu dinlere göre tabiat, Tanrının varlığı, birliği, sonsuz kudreti ve sınırsız ilminin bir delili biçiminde algılanmaktadır. Esasında bu dinler, tabiatta kutsal bir niteliğin varlığı konusunda hem fikir olmakla birlikte bunun bir düzen, amaç ve anlamının bulunduğu inanırlar. Bu bağlamda semavi dinler, günümüz dünyasında insanlığın çevreye karşı duyduğu sınırsız saldırganlığını ve açgözlülüğünü gidermenin en etkin yollarından biridir. Sonuçta insana düşen bu emaneti sahiplenmek ve sonraki kuşaklara aynı şekilde bırakabilmektir.

Kaynakça

EVKURAN, Mehmet, “Çevre Bilincinin Teolojik Temelleri Üzerine”, Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu, Cilt: 2, İstanbul, 2008.

KELEŞ, Ruşen – HAMAMCI Can, Çevre Politikası, Ankara, 2005.

NASR, Seyyid Hüseyin, İnsan ve Tabiat, Çev. Nabi Avcı, İstanbul, 1991.

ÖZDEMİR, İbrahim, Din ve Çevre, Ankara, 1997.

YILDIRIM, Münir, Çevre, Din ve Kutsal Tabiat, Adana, 2014.

Analysis of Enterprise Performance Evaluation in Terms of Environment and Ethics

*¹Buşra Taşkan, ²Cemalettin Kubat and ³Buket Karatop

*¹Faculty of Engineering and Architecture, Department of Industrial Engineering Muş Alparslan University, Turkey

²Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering Sakarya University, Turkey

³Vocational School of Technical Sciences, Department of Motor Vehicles and Transportation Technology İstanbul University, Turkey

Abstract

It's unavoidable that nowadays enterprises must evaluate their performance to maintain their presence. Enterprise performance evaluation is multi-dimensional, complicated and a difficult process that much. Nowadays, environment is one of the most important dimensions for evaluating enterprise performance. In this context, the environment is seen as one of the important stakeholders of enterprise. Reasons which push enterprises to consider environment factor in evaluating enterprise performance are related to legislative and market-based. Because of these interactions it's seen that enterprise performance evaluation frameworks being developed usually include environment dimension. Exhibiting ethical conduct of enterprises increase brand value of product in addition to improving corporate image and is a factor which increases the confidence of its stakeholders towards the company. When considered from this point of view ethical performance is become one of success criteria for enterprises anymore. In this study position of these dimensions in enterprise performance evaluation will be examined by emphasizing methods.

Key words: Enterprise performance, environment, ethics

1. Introduction

With the globalization of the world boundaries in the trade disappeared, competition between firms which is in the regional or national level, ceased and has been moved to international dimensions. However, customers' products and/or services evaluation perception has also begun to change. Customers began to evaluate products and/or services not only in terms of price and quality but also in terms of social and environmental impacts of product (Odenwald and Berg, 2014). On the other hand in the early 1970's with the establishment of government bodies such as the Environmental Protection Agency (EPA), the Equal Employment Opportunity Commission (EEOC), the Occupational Safety and Health Administration (OSHA), and the Consumer Product

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering and Architecture, Department of Industrial Engineering Muş Alparslan University, 49250, Muş TURKEY. E-mail address: b.taskan@alparslan.edu.tr, Phone: +904362491081

Safety Commission (CPSC), national public policy officially accepted environment, employees and consumers as important and legal stakeholders of the enterprise (Carroll, 1991). All these developments prompted enterprises to think that they are responsible to the community and to consider effects of their activities on the society.

Increased participation of institutions to corporate social responsibility activities hasn't been entirely voluntary. In many examples institutions was forced to adopt these activities under public pressure, media exposure and encouragement of governments (Fernando, 2009). Different definitions for corporate social responsibility concept which still hasn't agreed upon its general definition and definition of it changes for many years, are made by academics. These definitions can be categorized in terms of two different aspects (Simpson and Taylor, 2013);

- ✓ Only responsibility of an enterprise is towards their stakeholders and the responsibility is to maximize profits,

Friedman (1962)'s definition can be given as an example to this opinion; "There is one and only one social responsibility of business – to use its resources and engage in activities designed to increase its profits so long as it stays within the rules of the game, which is to say, engages in open and free competition without deception or fraud."

- ✓ An enterprise isn't only responsible towards its stakeholders which are interested only profit maximization, it has responsibility as a whole towards society.

The definition of Carroll (1979) can be given as an example to this opinion which is supported by many academics; "The social responsibility of business encompasses the economic, legal, ethical and discretionary expectations that society has of organizations at a given point in time."

One of the most commonly used definitions about corporate social responsibility is definition of The World Business Council for Sustainable Development; "Corporate social responsibility is the continuing commitment by business to behave ethically and contribute to economic development while improving the quality of life of the workforce and their families as well as of the local community and society at large."

When corporate social responsibility definitions are examined, it's seen that an enterprise has economic, legal, ethical, environmental and humanistic responsibilities towards the society in which they are. It's unavoidable that nowadays enterprises must evaluate their performance to maintain their presence. Enterprise performance evaluation is multi-dimensional, complicated and difficult process that much. As mentioned above if the enterprises have responsibilities towards the society in which they are, the necessity of measuring enterprise performance in terms of these dimensions is an unavoidable reality. In this context, the environment is seen as one of

the important stakeholders of enterprise. Exhibiting ethical conduct of enterprises increase brand value of product in addition to improving corporate image and is a factor which increases the confidence of their stakeholders towards the company. When considered from this point of view ethical performance is become one of success criteria for enterprises anymore. Based on the mentioned importance of environment and ethics dimensions in enterprise performance evaluation, in this study position of these dimensions in enterprise performance evaluation will be examined by emphasizing methods.

2. Ethics

Origin of the word ‘ethics’ is Greek ‘Ethikos’ which means custom or character (Fernando, 2013). The Oxford dictionaries define ethics as “Moral principles that govern a person’s behaviour or the conducting of an activity”, Raiborn and Payne (1990) defines the term as “Ethics is a system of value principles or practices and a definition of right and wrong”. The ethics is one of the branches of philosophy and is a normative science. From this aspect the ethics is distinguished from the formal sciences such as mathematics and logic, the physical sciences such as chemistry and physics and the experimental sciences such as economics and psychology (Fernando, 2013). The ethics doesn’t mean the same thing with religion, law, feelings, cultural traits and it’s not a science which consists of only from values (Fernando, 2012). Foundation of the ethics consists of ethical theories whose histories go back until the 19th century. The different ethical theories adopted by majority, can be classified as in Figure 1 (Smith, 2012);

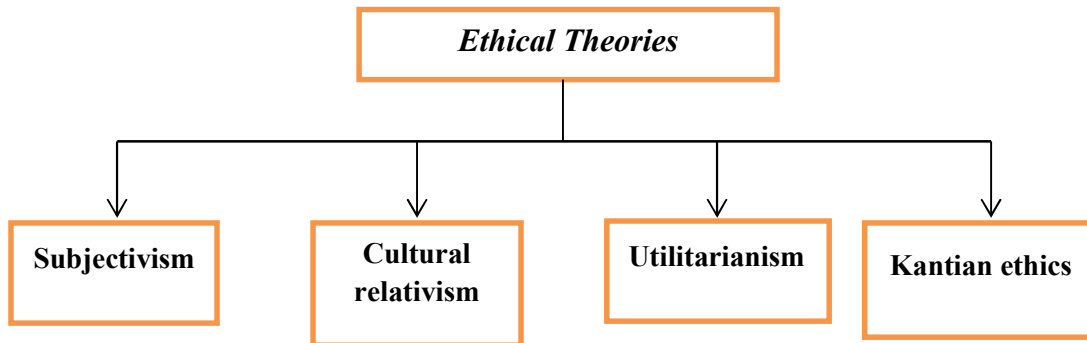


Figure 1. Ethical Theories

Ethical subjectivism assumes that the ethics is expression of persons’ opinions and attitudes. Ethical cultural relativism is based on the idea that right and wrong vary according to persons’ cultures. Ethical utilitarianism advocates the idea that the actions which provide maximum benefit to most individuals, are ethics (Smith, 2012). Kantian ethics is proposed by Immanuel

Kant and it's based on the assumption that actions and ethical attitudes of people are result of inclination and duty (Panza and Potthast, 2010).

Ethics is divided into three branches namely metaethics, normative ethics and applied ethics. Metaethics focuses ethical theories, development of these theories and social, religious, spiritual and cultural influences which have shaped these theories. Normative ethics emphasizes what is right or wrong in behavior and practical aspects with providing good or bad guidance or appropriate behavior principles. Applied ethics engage in implementation of codes of conduct, moral principles and reasoning for different branches of ethics (Rezaee, 2008). Business ethics is sub-specialization of the applied ethics.

2.1. Business Ethics

Previously, as Milton Friedman also said it's considered that 'The business of the business is to do business.' But the world was shaken with unethical behaviors of senior managers in many emerging economies and American, European companies at the start of 2000s and especially at the end of 2008. The best examples of when company executives exhibited unethical behaviors they caused incredible collapse of even successful companies, are some of the Fortune 500 companies such as Enron, Tyco, Waste Management, WorldCom and Adelphia Communications. As a result of the mentioned famous company failures with gaining importance ethical issues in the businesses, the slogan has been changed as 'the business of business is ethical business' (Fernando, 2013).

The response of USA to these company failures chain was quick and the Sarbanes-Oxley Act which is called briefly SOX or Sarbox and is also known Public Company Accounting Reform and Investor Protection Act, is signed by president of the republic George W. Bush at 30 July 2002. The law was a response to Enron, WorldCom, Tyco and other huge frauds and failure series between 2001 and 2002 and after stock market crash laws which are created by Securities and Exchange Commission after 1929, were the most important part of federal laws which govern public institutions (Monks and Minow, 2011). The main objective of the SOX is to ensure that the information released by companies listed on the stock exchange in the USA is correct (Hopkin, 2010). Basic provisions of the SOX require the following: (1) public institutions apply common policies, procedures and tools in order to prevent fraudster activities, (2) financial control and risk mitigation processes must be documented and must be verified by independent auditors, (3) Managers of public companies document validity of financial statements belong to the companies and (4) business records must be kept for at least 5 years (Smallwood and Williams, 2013).

Mentioned unethical behaviors in companies and as a result of these taken legal measures revealed how important concept of ethics in enterprises. Business ethics can be defined as total of a set of principles or moral conduct series that a company must apply in relationships with its

stakeholders at the management of the company (Fernando, 2013). Cowton and Crisp (1998) defines the concept so; “Business ethics is that set of principles or reasons which should govern the conduct of business whether at the individual or collective level.” Business ethics contains different research interests such as health concerns, labour practices, environmental concerns, free and fair trade, genetic modification, euthanasia to animal welfare, human cloning (Fernando, 2012). Business ethics is classified in four different levels which are called the society level, the industry level, the company level and the individual manager level in regard to company type and how their activities are assessed. Triangle of business ethics consists of ethics sensitivity, ethics incentives, and ethical behavior as showed in Figure 2 (Rezaee, 2008);

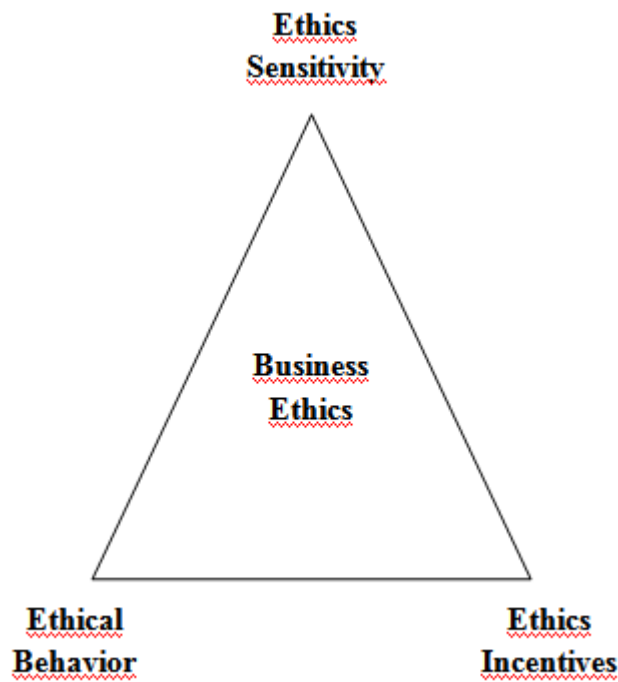


Figure 2. Triangle of Business Ethics (Rezaee, 2007)

Ethics sensitivity is identified via determinants whose origin is the organization's ethical culture and affect a person's ethical judgments such as workplace factors, gamesmanship, moral principles, loyalty, job security and peer pressure. Ethics incentives contain punishments, requirements and rewards which promote unethical or ethical behavior. The sources of ethics incentives are classified in 5 groups; individual-based incentives, organization-based incentives, market-based incentives, profession-based incentives, and regulatory-based incentives. Ethical behavior means that company management should show they support ethical behavior via their actions and policies (Rezaee, 2008).

Although behaving in an unethical manner is seen to provide short-term gain for businesses, ethical behavior be for the benefit of businesses in the long-term. Exhibiting ethical behaviors of businesses provide environment of confidence in relations with stakeholders; managers, employees and shareholders are proud to work in such a business and this generates goodwill and loyalty to the company, a strong business image build in medium and long-term, protect the existence of the company in the long run and make its profitability sustainable (Saleem, 2010). When it's taken into account that positive effect of ethical business behaviors on performance, ethics in businesses has now become an important performance measure.

Business ethics has been taken as a performance indicator under economic dimension of the Triple Bottom Line. Because of the method is explained in detail at the next section, there is no need to repeat. In the social accounting method as part of corporate social responsibility, relationships with industry and rights of employees are taken into consideration. But the measurement of ethics is difficult, because of this it's possible that the concept hasn't been taken into consideration in enterprise performance evaluation methods.

3. Environment

Due to increasing of the world population each passing day, the number of enterprises to meet the needs of this growing population increase day by day. Businesses use the earth's limited sources while they producing goods and services which meet the needs of consumers. With the beginning of the industrial revolution at 18th century the earth and the atmosphere has been seriously damaged because of business activities (Collins, 2011). Release of billions of pounds of toxic substances into the water, soil and air happened every year after industrial revolution (McDonough and Braungart, 2010). The ways which businesses use to convert raw materials into products or services, increase air, water and soil pollution (Collins, 2011).

Enterprises started to become self-aware about environmental problems in the 1970s with acceptance of the Earth Day and this tendency continued in the 1980s with the accidentally release of 15000 gallons of fatal chemical substances from a plant in India. When we came to the 1990s, this era is symbolised with "eco-efficiency" and the 2000s is the era of sustainable management (Nattrass and Altomare, 2013). As well as mentioned nascent awareness about the environmental problems national and international governmental and voluntary environmental organizations has been established, government regulations has been made and international agreements have been signed. Environmental laws such as Clean Air Act (1970), Environmental Protection Agency (1970), National Environmental Policy Act (1970), Clean Water Act (1972) and Endangered Species Act (1973) which is enacted in the period of Richard Milhous Nixon's presidency, can cite to government regulations and Kyoto Protocol which is signed for fighting against global warming and climate change at 1997 and Montreal Protocol which is signed about ozone-depleting substances at 1987, can cite to international agreements (Collins, 2011).

It's understood by managers that effective management of the relationship between the environment and organizational activities can increase profits, long-term success and leave more livable environment for current and future generations (Mattioli, 2007). Selecting the right indicators for measuring environmental performance is important due to pressures of public, market and regulations; international standards and voluntary initiatives; and increased costs related to environmental operations (Global Environmental Management Initiative, 1997). There's still no clear agreement on the issue how environmental performance can be defined and measured. But according to some researchers corporate environmental report is the key tool for evaluating environmental performance of the enterprises (Jones *et al.*, 1999).

Measuring environmental performance has many difficulties because issues related to the environment are complicated and quantification of them is usually difficult, finding necessary environmental data is difficult and quality of it usually isn't good, because the enterprises engage in varied economic activities, comparing the environmental impacts of them is questionable, there is no agreed upon standart method for environmental measurement and reporting, there is no completely accepted method for weighting varied environmental impacts (<http://www.environmentalperformance.org/approach/index.php>).

The concept of Triple Bottom Line (TBL or 3BL) which emphasizes importance of examining effects of business decisions on three key areas such as environment, economy and society, came from the area of sustainability and is derived by British business consultant John Elkington and his company SustainAbility in 1994 (Polaine *et al.*, 2013; Parsons, 2008). It's a useful measurement framework for both providing design guidelines and assessing the results. The basic concept of the method is that an organization should be measured not only in terms of financial performance but also ecological and social outcomes generated by it (Polaine *et al.*, 2013). The idea of the method is that a company isn't simply accountable to its shareholders but also to its stakeholders whom lifes are affected by the company's activities (Shipside, 2009). The method is particularly useful while working with public institutions whose ultimate aim is to improve the community but is also increasingly useful in the private sector (Polaine *et al.*, 2013). The method is also known as people, planet, profit (Three Ps) (Shipside, 2009). As shown in Figure 3, these three elements (people, planet, profit) are inevitably intertwined and they benefit us about reminding that the company should consider the wider impact of its activities for becoming completely sustainable if it wants to remain vibrant and profitable (Christopher, 2010).

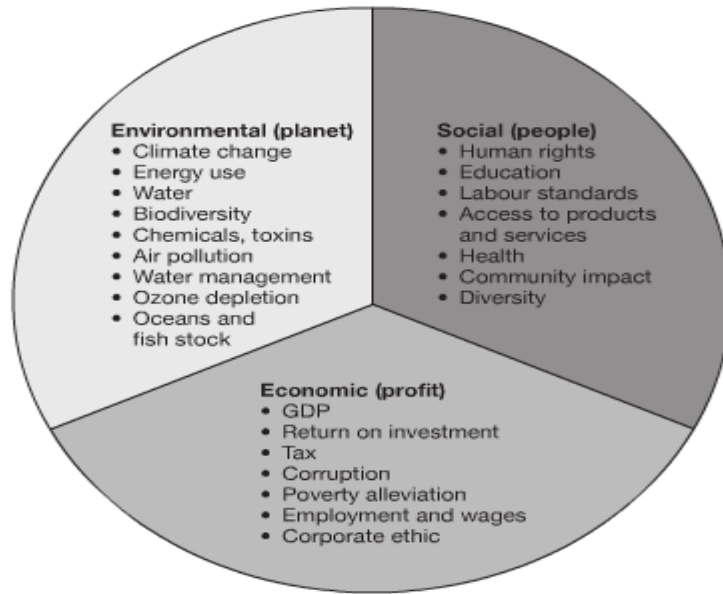


Figure 3. The triple bottom line: planet, people, profit (Christopher, 2010)

Because the method states that an organization's responsibilities are much more than economic responsibilities, it's a disturbing concept for many organizations. Measurement of performance with measures of the method isn't a simple task. Social performance and environmental performance is almost certainly unique in every organization or at least in every industry and measurement of them is often very difficult (Hubbard, 2009).

In the social accounting method, pollution control and energy conservation is addressed for environment. Environmental issues are taken into consideration under social issues in Maskell model. One of the EFQM criteria is society results and Prêmio Nacional da Qualidade business excellence model has society measure. The Action-Profit Linkage model has community relations criterion under external company actions. Corporate social responsibility under social perspective is addressed in Holistic Scorecard method.

4. Conclusions

A company's responsibilities are much more than economic responsibilities and these responsibilities are related to its stakeholders. In this context environment is one of the most important stakeholders of a company and additionally the companies are responsible ethically towards its all stakeholders. Because of this, environment and business ethics have become important performance indicators in the enterprise performance evaluation. In this study position of these dimensions in the enterprise performance evaluation is examined by emphasizing methods.

References

- [1] Carroll AB. A three-dimensional conceptual model of corporate performance. *Academy of Management Review* 1979; 4(4): 497-505.
- [2] Carroll AB. The pyramid of corporate social responsibility: toward the moral management of organizational stakeholders. *Business Horizons* 1991; 34(4): 39-48.
- [3] Christopher M. *Logistics and supply chain management*. Financial Times/ Prentice Hall; 2010.
- [4] Collins D. *Business ethics*. John Wiley & Sons; 2011.
- [5] Cowton C, Crisp R. *Business ethics: perspective on the practice theory*. Oxford University Press; 1998.
- [6] Fernando AC. *Business ethics*. Pearson India; 2009.
- [7] Fernando AC. *Business ethics and corporate governance*. 2nd ed. Pearson India; 2012.
- [8] Fernando AC. *Business ethics*. 2nd ed. Pearson India; 2013.
- [9] Friedman M. *Capitalism and freedom*, University of Chicago Press; 1962.
- [10] Global Environmental Management Initiative. *Measuring environmental performance: a primer and survey of metrics in use*. Washington, DC: Global Environmental Management Initiative; 1997.
- [11] Hopkin P. *Fundamentals of risk management*. Kogan Page; 2010.
- [12] Hubbard G. Measuring organizational performance: beyond the triple bottom line. *Business Strategy and the Environment* 2009; 18: 177-191.
- [13] Jones K, Alabaster T, Hetherington K. Internet-based environmental reporting: current trends. *Greener Management International* 1999; 26: 69–90.
- [14] Mattioli D. How going green draws talent, cuts costs. *The Wall Street Journal* 2007.
- [15] McDonough W, Braungart M. *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. Macmillan; 2010.

- [16] Monks RAG, Minow N. Corporate governance. John Wiley & Sons; 2011
- [17] Nattress B, Altomare M. The natural step for business: wealth, ecology & the evolutionary Corporation. New Society Publishers; 2013.
- [18] Odenwald T, Berg C. A new perspective on enterprise resource management. MITSloan Management Review 2014.
- [19] Panza C, Potthast A. Ethics for dummies. NJ: Wiley Publishing; 2010.
- [20] Parsons P. Ethics in public relations. Kogan Page; 2008.
- [21] Polaine A, Løvlie L, Reason B. Service design. Rosenfeld Media; 2013.
- [22] Raiborn CA, Payne D. Corporate codes of conduct: a collective conscience and continuum. Journal of Business Ethics 1990; 9: 879-889.
- [23] Rezaee Z. Corporate governance post-sarbanes-oxley act: regulations, requirements, & integrated processes. John Wiley&Sons; 2007.
- [24] Rezaee Z. Corporate governance and ethics. John Wiley & Sons; 2008.
- [25] Shipside S. Karl marx's das kapital, Infinite Ideas; 2009.
- [26] Saleem S. Business environment. 2nd ed. Pearson India; 2010
- [27] Simpson J, Taylor J. Corporate governance ethics and csr. Kogan Page; 2013.
- [28] Smallwood RF, Williams RF. Managing electronic records: methods, best practices, and technologies. John Wiley & Sons; 2013.
- [29] Smith C. Ethical behaviour in the e-classroom. Chandos Publishing; 2012.

Web references

<http://www.environmentalperformance.org/approach/index.php>, 14.06.2016

<http://www.oxforddictionaries.com/>, 11.06.2016

The Investigation of Removal of Remazol Red Dye using *Aspergillus terreus*

Semra Malkoc

Applied Research Centre for Environmental Problems, Anadolu University, Turkey.

Abstract:

Today a number of such industries as textile, paper and printing whose processes involve dyes discharge wastewater containing heavy pollution load directly into a receiving environment. Dyes, which are mutagenic and carcinogenic, spread across the receiving environment, threatening aquatic populations and human health severely. It is possible to reduce the contamination caused by these dyes by using biological methods.

In this investigation, the biosorption technique is utilized for the treatment of textile industry wastewater. In order to achieve optimum efficiency, the optimal pH (4-5-6), temperature (30-40-50 °C), biomass (0.025-0.05-0.1 g.) and stirring speed (75-100-125 rpm) were determined with the help of Taguchi L₉ orthogonal array design. During the biosorption process, the sorption capacity of *Aspergillus terreus* with remazol red dye measured 16,4 (mg/g) and the removal efficiency measured % 75.3 in conditions of pH 4.0, temperature 30 °C, biomass 0.1 g. and the rotational speed 125 rpm.

Key words: *Aspergillus terreus*, Biosorption, Remazol Red, Water pollution, Wastewater.

1. Introduction

Since ancient times, dyes play an important role in human history. Dye, mechanism of action and in terms of adhering to the wastewater from the treatment of waste are chemicals that have occurred. When they are discharged to receiving waters without treatment because they have, highly toxic they cause serious problems [1]. The realization of photosynthesis by blocking the sunlight are significantly affected. Decolorization of dyes formed to dissolve oxygen concentration is very important. Aromatic stable complex molecular structures and synthetic origin is difficult to dye in biodegradation. These substances, chemicals, high temperatures, and exhibit resistance to light degradation of the enzyme. Pharmaceutical, oil, textile, paper, printing, steel, coke, waste water in many industries, such as pesticides and paint contains high amounts of organic chemicals. These are the dyes are an important group of organic pollutants [2].

The most widely used commercially are azo dyes. Azo dyes are not easily degraded by microorganisms is present in approximately 60-70 % of textile waste. The dissolution of these dyes in solution is difficult to treatment with conventional treatment methods. The main reasons for the commercial use consisting of bright color, is that the low cost and simple to use. Even at low concentrations, they change the aesthetic property by lowering the solubility of the water. Resolution is affected by a decrease in photosynthetic activity; life in the aquatic environment is adversely affected [3].

*Corresponding author: Address: Applied Research Centre for Environmental Problems, Anadolu University, 26555, Eskisehir, TURKEY. E-mail address: satik@anadolu.edu.tr, Phone: +902223212528

Dyeing process is carried out in the textile industry to impart color to the fabric and Characterization of the wastewaters, due to differences in chemical structure of the dye is quite difficult. Treatment of present dyes are made with substantially the physical and chemical methods. However, the cost of this method is high and problems in the disposal of the resulting sludge is concentrated there. Therefore, it is a good way to physical and chemical purification biological treatment alternative to the use of my bulky waste removal of dye in the waters cheaply than effective and economically. The ability of bacteria [4], fungi [5], and the others biological materials to degrade dye and mainly azo dyes has been successfully investigated. Besides this, determination of optimum process conditions (pH of solution, biosorbent dosage, agitation period, temperature etc.) is also mandatory to achieve maximum biosorption capacity [6].

Taguchi method designed by Dr. Genich Taguchi in the 1950s. Taguchi method different parameters, is a useful method for determining the best combination of different levels. Each parameter requires a lot of experimental work for all combinations with each level. In these cases, much less using the Taguchi method it is possible to achieve the result by the number of experimental runs [7].

In this work, Taguchi design method was used to optimize Remozal Red biosorption by using *Aspergillus terreus*. With this aim firstly, Taguchi's L_9 experimental design was created and impacts of process variables (pH, biomass, temperature and stirring speed) on biosorption capacity were analyzed. Within the paper, experimental data were also applied to the removal efficiency and biosorption capacity.

2. Materials and Method

2.1. Preparation of biosorbent

The fungi was isolated automotive industry wastewater. The pure culture was maintained on the potato dextrose agar at 4 °C. *A. terreus* was grown in the potato dextrose broth for 7 days and the biomass collected by filtration through Whatmann filter paper No.1. The biomass was thoroughly washed with distilled deionized water to remove residual growth medium. The washed biomass (live biomass) was used immediately thereafter and then stored refrigerator for experiments.

2.2. Preparation of dye solution

The textile reactive dye Remazol Red (RR) (Fig. 1) was used in the experiment. RR is molar weight of 875 g/mol. RR stock solution (1g/L) was prepared by dissolving an appropriate weight amount of RR in 1 L ultrapure water. The experimental solutions of desired initial concentrations were by dilution of RR stock solution with ultrapure water. The maximum absorbance wavelength (λ_{max}) of RR was found to be 543 nm using UV-vi spectrometer (Hach, model DR 5000).

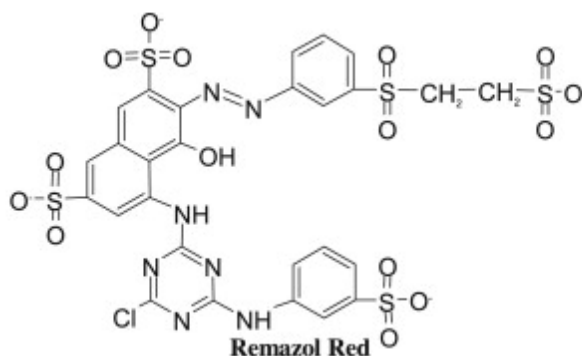


Figure 1. Structure of Remazol Red.

2.3. Batch biosorption experiments

Batch adsorption experiments were carried out in 100-mLErlenmeyer flasks containing 50 mL of RR solution (50 mg/L), and different biomass quantity, pH and temperature and stirring speed. The flasks were shaken in an orbital shaker 24 h. Controls without *A. terreus* were incubation under the same condition. All of the experiments were carried out in triplicate. The supernatant was collected measurements with UV-vis spectrophotometer (Hach, DR 5000). The amount of RR adsorbed per unit weight of *A. terreus* biomass at equilibrium, q_e (mg/g), and percentage dye removal ($R\%$), were calculated with the following equations:

$$q_e = \frac{(C_0 - C_e)}{X} \quad (1)$$

$$R = \frac{100(C_0 - C_e)}{C_0} \quad (2)$$

where C_0 (mg/L), C_e (mg/L) and X (g/L) are the initial RR concentration, the RR concentration at equilibrium and the sorbent concentration in the solution, respectively.

2.4. Design of experiments process

Experiments intended purpose of design or investigational results and any deviations from these results correctly analyze and plan the experimental group used effectively. For this purpose, various experimental design matrices were created. Taguchi L_9 experimental design is one of them. As known pH, biomass, concentration, rotational speed and temperature are among the most important factors in adsorption processes. Three levels were selected for each of the studied factors (pH: 4.0, 5.0, 6.0, biomass: 0.025, 0.05, 0.1 g, temperature: 30, 40, 50 °C, stirring speed: 75, 100, 125 rpm). The ranges and the levels of the variables studied in this research are shown in Table 1.

Table 1. Factors and levels used in the Taguchi's L_9 experimental design

Independent variable	Levels		
pH	4	5	6
Biomass (g)	0.025	0.05	0.1
Temperature	30	40	50
Stirring speed	75	100	125

Optimization process and required calculations were performed by using Minitab 17 software package and Microsoft Excel 2010.

3. Results

3.1. Taguchi L₉ Experimental Design Results

Taguchi L₉ experimental design with an effect on the biosorption pH sorbents content, temperature and stirring speed values were determined. Each of the control factor 3 level. In order to fully determine the impact of these three levels of four factors in normal conditions should make $3^4 = 81$ experiments. This experimental design as in the orthogonal array on the experimental conditions needed to achieve optimum efficiency with much less number of experiments with the use was investigated. The most appropriate factors to provide optimum efficiency; pH (4-5-6), temperature (30-40-50 °C), the amount of biomass (0.025-0.05-0.1 g.) and stirring speed (75-100-125 rpm) were determined between. If the factor graph interactions determined using graphs in Figure 4.2 to ensure optimum efficiency and values are given in Table 4.1.

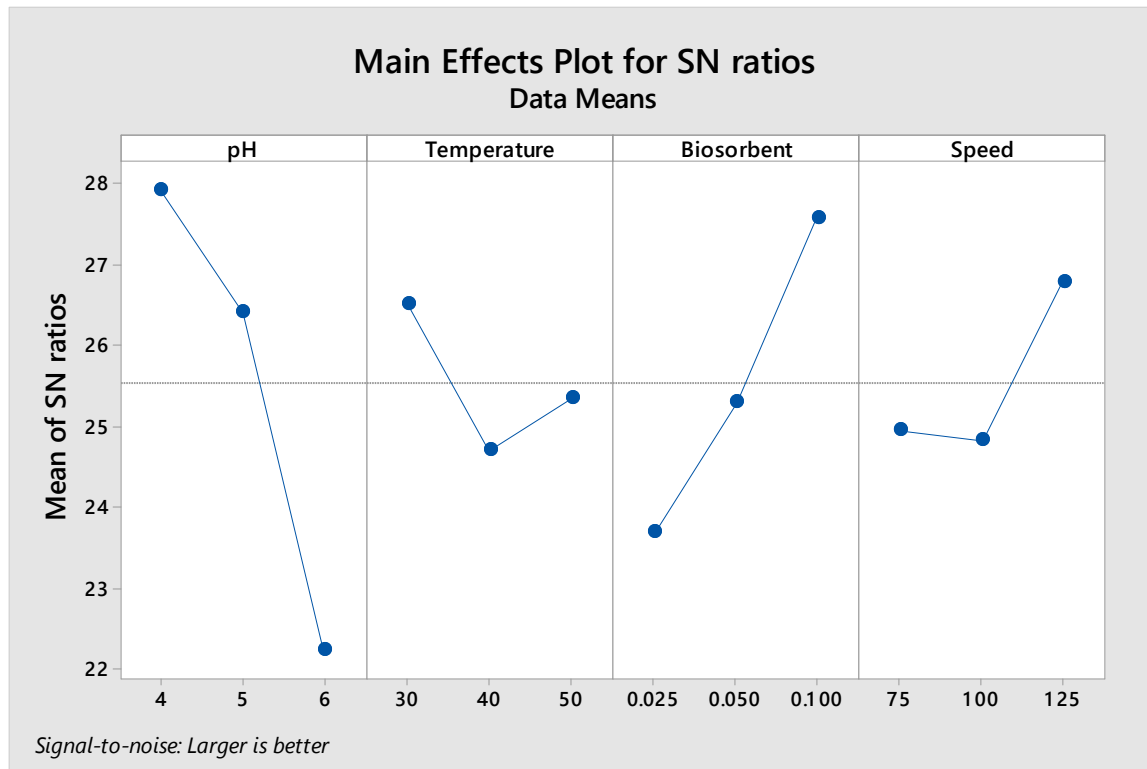


Figure 2. Taguchi L₉ experimental design factors interact graph

Table 2. Optimal experimental conditions

Parameters	data
Biomass	0.1 g
pH	4
Temperature	30 °C
Stirring speed	125 rpm

3.2. Effect of contact time on biosorption

The effect of contact time on biosorption of Remazol Red by biomasses from *A. terreus* was carried out by varying time from 1 to 7 day. From Fig. 3, it can be seen that the percentage removal decreased after 5th day. Therefore, in this study performed 5 day.

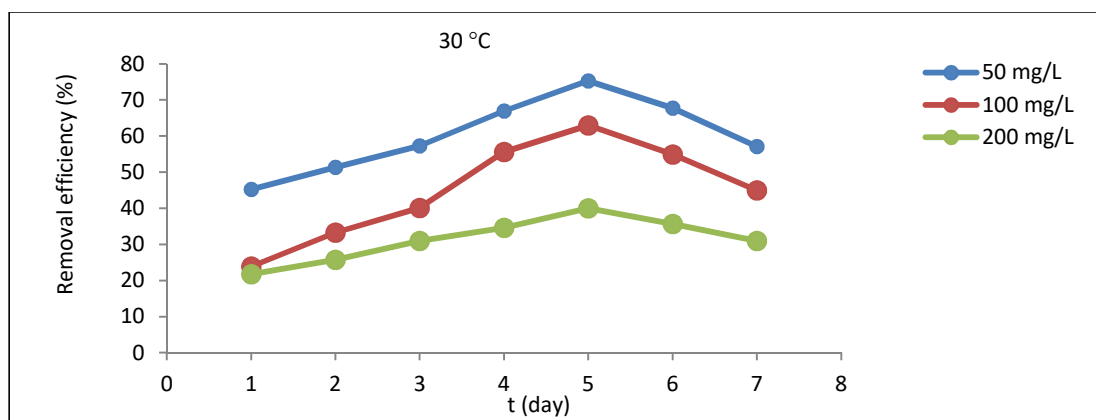


Figure 3. Effect of contact time on RR biosorption onto *A. terreus* at three different initial RR concentrations (biomass=0.1 g., pH=4, stirring speed=125 rpm)

3.3. Effect of initial concentration and temperature on biosorption

Biosorption experiments were carried out at three initial RR concentrations (50-100-200 mg/L) and at temperature (30-40-50 °C). Removal efficiency of RR with *A. terreus* was decreased with increased initial concentration and temperature.

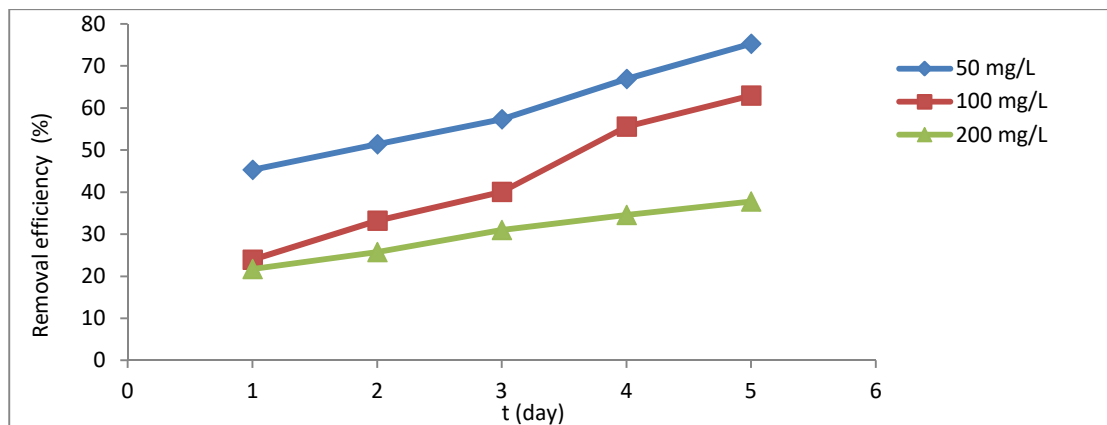


Figure 4. Influence of initial dye concentration and temperature on removal efficiency
(T= 30 °C, biomass= 0.1 g., pH=4, stirring speed=125 rpm)

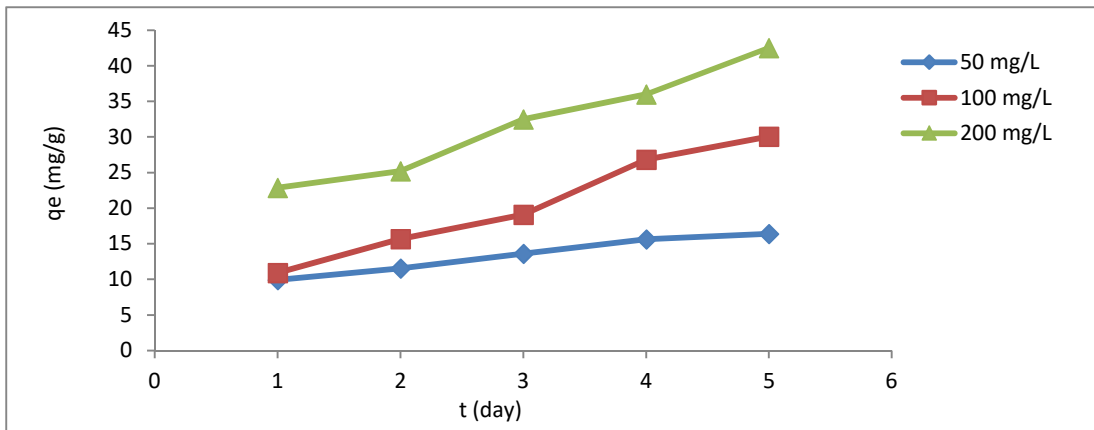


Figure 5. Influence of initial dye concentration and temperature on biosorption capacity
(T= 30 °C, biomass= 0.1 g., pH=4, stirring speed=125 rpm)

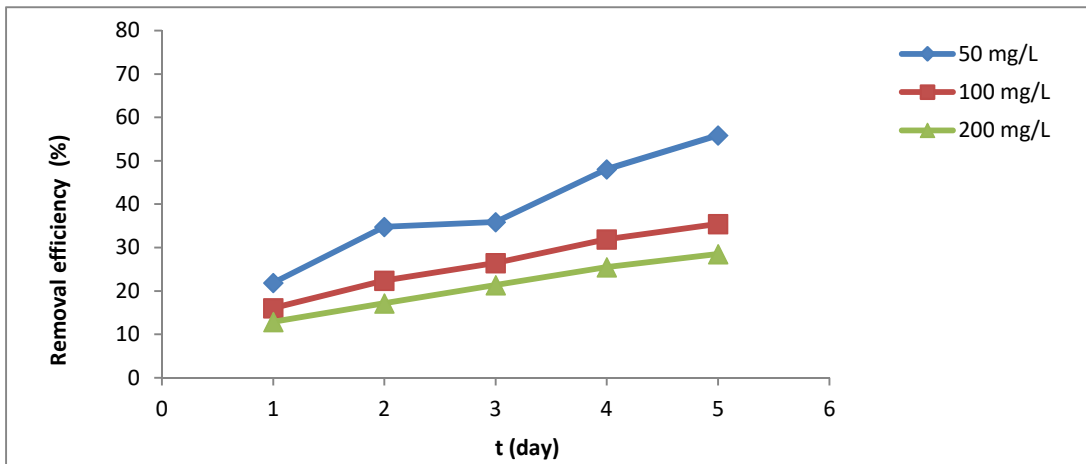


Figure 6. Influence of initial dye concentration and temperature on removal efficiency
(T= 40 °C, biomass= 0.1 g., pH=4, stirring speed=125 rpm)

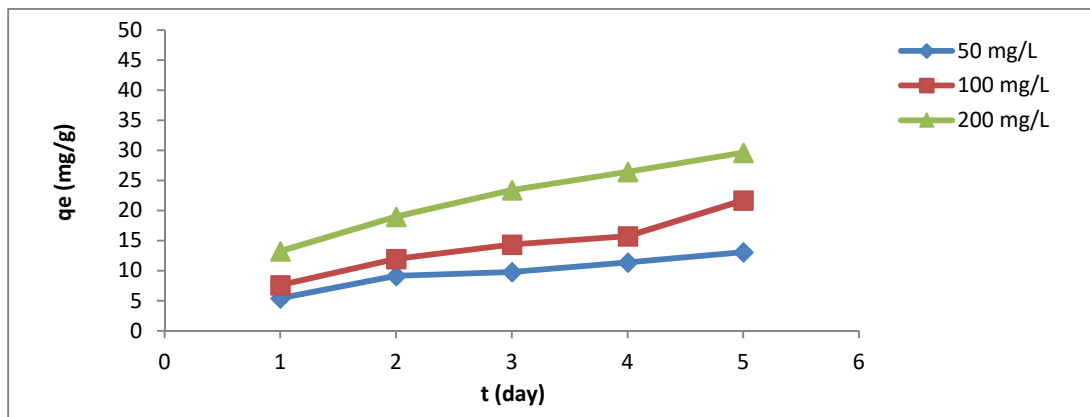


Figure 7. Influence of initial dye concentration and temperature on biosorption capacity

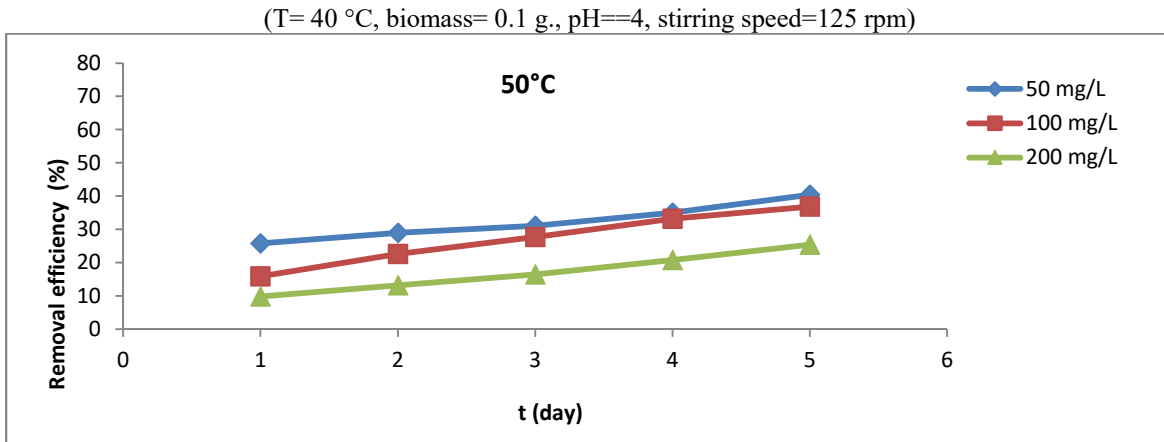


Figure 8. Influence of initial dye concentration and temperature on removal efficiency
(T= 40 °C, biomass= 0.1 g., pH=4, stirring speed=125 rpm)

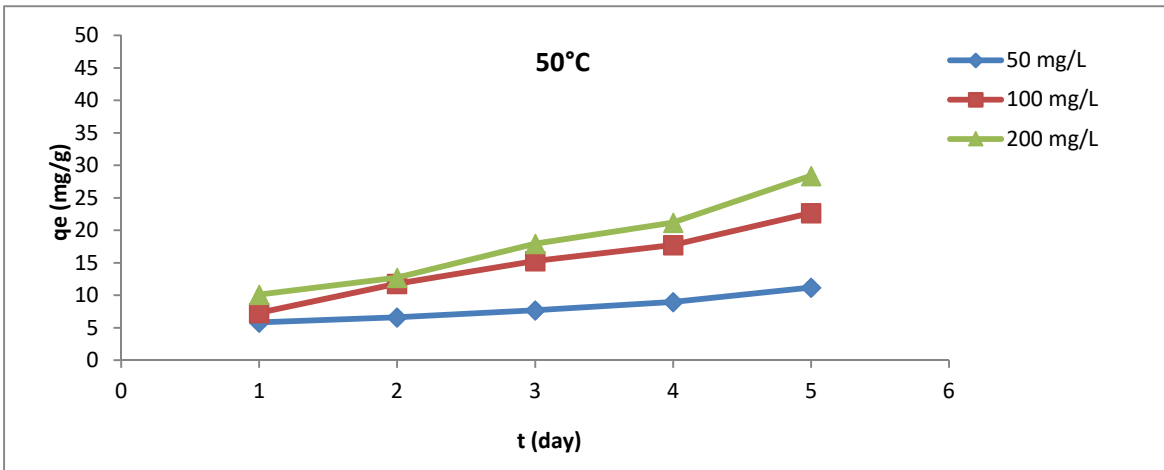


Figure 9. Influence of initial dye concentration and temperature on biosorption capacity
(T= 50 °C, biomass= 0.1 g., pH=4, stirring speed=125 rpm)

4. Discussion

This study demonstrates the usefulness of Taguchi L₉ experimental design to model removal of red biosorption from aqueous solutions by *A. terreus* biomass. The most significant factors affecting removal of red removal efficiency were pH, biomass, temperature and stirring speed. The selected model was adequate to represent the response surface and to obtain the optimal conditions for removal of red biosorption by *A. terreus* from aqueous solution; these were pH 4.0, 0.1 g of biomass, 30 °C and 125 rpm. At these conditions, removal of red removal efficiency was 75.3% and biosorption capacity 16.4 mg/g.

Biosorption work of finding the cause of the textile industry wastewaters in the light of the dye adsorption method for the elimination of pollution by *A. terreus* has proved to be a good sorbents. Remazol Red dye is not only for the material for the adsorption of other dyestuff sides may be used as an alternative adsorbent.

Given that, 700,000 tons of paint per year if the textile industry is one of the most polluting industries produce environmentally. Industrial effluent treatment plants with these dyes, dissolved oxygen content of 10% of the receiving environment because of living in the discharge of water along with the reduction affects the health of the community live. Dye, only made the post-production of wastewater treatment not because they cause damage to human health is extremely important to the aquatic ecosystem. Biological treatment methods, in addition to physical and chemical methods are both more environmentally friendly and more economical.

As a result, to reduce the treatment cost and can be effectively carried out the removal of pollution caused by dyes biosorption method is a method of biological treatment plant. In the direction of the mold *A. terreus*, suitable sorbents pollution would be useful as dyes used in removal. The contact time specified in the assay process, the pH is beneficial to the dye quantity and temperature parameters of subsequent biosorption operation. Nowadays, quite common dyes containing both the efficiency of the work presented as an alternative to the difficulties encountered in wastewater treatment has been judged positive benefits for both economies.

Acknowledgements

This work was financially supported by the Unit of the Scientific Research Projects of Anadolu University under grant no. 1505F294.

References

- [1] Priyaragini S, Swetha D, Kumar G, Bhaskara Rao KV. Evaluating the effectiveness of marine actinobacterial extract and its mediated titanium dioxide nanoparticles in the degradation of azo dyes. *J Environ Sci* 2014; 26:775-782.
- [2] Chakraborty S, Basak B, Dutta S, Bhunia B, Dey A. Decolorization and biodegradation of congo red dye by a novel white rot fungus *Alternaria alternata* CMERI F6. *Bioresource Technol* 2013; 147:662-666.
- [3] Almeida EJR, Corso CR. Comparative Study of Toxicity of Azo Dye Procion Red MX-5B Following Biosorption and Biodegradation Treatments with the Fungi *Aspergillus niger* and *Aspergillus terreus*. *Chemosphere*, 2014;112:317-222.
- [4] Lu L, Zhao M, Wang TN, Zhao LY, Du MH, Li TL, Li DB. Characterization and dye decolorization ability of an alkaline resistant and organic solvents tolerant laccase from *Bacillus licheniformis* LS04. *Bioresource Technol* 2012; 115: 35-40.
- [5] Sivasamy A, Sundarabal N. Biosorption of an Azo Dye by *Aspergillus niger* and *Trichoderma* sp. *Fungal Biomasses*. *Curr Microbiol* 2011; 62:351-357.
- [6] Cerino-Córdova FJ, García-León AM, Soto-Regalado E, Sánchez-González MN, Lozano-Ramírez T, García-Avalos BC, Loredano-Medrano JA. Experimental design for the optimization of copper biosorption from aqueous solution by *Aspergillus terreus*. *J Environ Manage* 2012; 95:577-582.

[7] Ozdemir U, Ozbay B, Ozbay I, Veli S. Application of Taguchi L₃₂ orthogonal array design to optimize copper biosorption by using Spagnum moss. *Ecotox Environ Safe* 2014; 107:229-235.

Alüminyum Cürufundan Çelik Endüstrisi için Flaks Üretimi

¹*Nedim SÖZBİR, ²Asude ATEŞ ve ³Mustafa AKÇİL

¹*Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makina Müh. Bölümü, 54187 Esentepe, Sakarya

²Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Müh. Bölümü, 54187 Esentepe, Sakarya

³Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Malzeme ve Met. Müh. Bölümü, 54187 Esentepe,

Özet :

Alüminyum cürufları birincil ve ikincil alüminyum üretim sonucu oluşan atıklardır. Bu atıklar beyaz ve siyah cüruf olarak adlandırılır. Bu atık cüruflar içerisindeki metalik alüminyum miktarına göre sınıflandırılırlar. Beyaz cüruf kara cürufa göre daha fazla alüminyum metali ihtiva etmektedir. Beyaz cürufun içerdiği metalik alüminyum miktarı % 15-70 arasında değişmektedir. Kara cüruf ise %12 ila 18 arasında alüminyum metali ve daha çok alüminyum oksit ihtiva etmektedir. Kara cüruf ikincil üretim sonucu atık olarak çıktığı için cürufun içerisinde yüksek miktarda (% 40' dan daha fazla) tuz bileşenleri bulunmaktadır. Tehlikeli atık olarak kabul edilen alüminyum cürufları içerisindeki tuzlar (azot, flor, klor vs) yıkanmak suretiyle alınmaktadır. Bu tuzların limit değerleri ve cüruf içindeki silisyum dioksit, karbon ve nem içeriği TS 13644 uygun olması gerekmektedir. TS 13644 uygun olarak alüminyum cürufundan flaks ürün yapımı mümkün olmaktadır. İçerisindeki tuzlardan arındırılan cüruf, alüminyum metali ve alüminyum oksit miktarlarına göre gruplandırılmaktadır. 10- 100 mm boyutlarında pelet veya 2-100 mm arasında peletlenmemiş parçacık boyutlarında flaks olarak üretilmektedir. Bu flaks, çelik endüstrisi için deoksidasyon ve cüruf çöktürücü ürün olarak kullanılabilir. Alüminyum üretimi yapan tesislerin atığı olan alüminyum cürufun tekrar geri kazanım ile çelik sanayinde oksit giderici ve cüruf çöktürücü flaks üretimi yapılarak ülke ekonomisine kazandırılacaktır. Ayrıca cüruftaki tuzların çevreye zarar vermeleri önlenmiş olacaktır.

Anahtar kelimeler: Alüminyum cüruf, deoksidasyon ve cüruf çöktürücü, flaks

1. Giriş

Alüminyum tarihine baktığımızda her alanda tercih edilen ve geniş kullanım alanına sahip olan yeryüzü kabuğunda bulunan boksit madeninden elde edilen bir maddedir. Farklı sektörlerde kullanılan alüminyum, geri kazanım yöntemleri ile ülke ekonomisine katkı sağlaması etkeni ile birçok araştırma, makale ve teknik çalışmanın konusu olmuştur. Yapılan literatür çalışması kapsamında, çeşitli alanlara konu olduğu görülmüştür. Alüminyum, paketleme, konstrüksiyon ve ulaşım sektöründe kritik bir malzemedir. Alüminyum, cevherden (birincil üretim) ve hurdadan üretim (ikincil üretim) yöntemi ile üretilmektedir. Alüminyum cürufu birincil ve ikincil alüminyum üretimi sonucu oluşan atıklardır. Bu cüruflar alüminyum içeriğine göre beyaz ve kara cüruf olarak sınıflandırılır. Beyaz cüruf yüksek alüminyum metali içermekte olup, birincil ve ikincil üretim sonucu alüminyumun ergitilmesi sonucu ortaya çıkan atıktır. Kara cüruf ise düşük alüminyum metali içermekte ve alüminyumun geri dönüşümü sonucu oluşan atıktır. Beyaz cüruf %15 ila 70 (ortalama %50) arasında geri dönüşebilir metalik alüminyum içerir. Bu da yaklaşık 0.45 milyon ton alüminyum metaline eşittir. Bugün en iyi teknolojilerle cüruftan % 94'e kadar geri dönüşüm yapmak mümkündür. Kara cüruf ise alüminyum oksitli cüruf parçacıklarından oluşmaktadır. Geri dönüşebilir alüminyum değeri % 12 ila 18 arasında olup yüksek miktarda tuz (tipik olarak % 40'dan fazla) içerir. Cürufun ergitilmesi ile metalik olmayan atık (tuz keki) ortaya çıkmaktadır.

*İletişim Adresi: Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makina Müh. Bölümü, 54187 Esentepe, Sakarya,
email: sozbir@sakarya.edu.tr ve Tel :+90(264)2955866

Tuz kekin de % 3 ila 5 arasında alüminyum metali içermektedir. Yaklaşık olarak dünyada her yıl 4 milyon ton kadar beyaz cüruf ve 1 milyon tondan daha fazla kara cüruf atık olarak oluştuğu rapor edilmiştir. Bu atıkların yaklaşık % 95'i de gömülmek suretiyle bertaraf edilmektedir. 2002 yılında İngiltere’de yapılan bir çalışmada 200 bin ton alüminyum cürufu (beyaz ve kara), alüminyum endüstriden oluşmaktadır [3]. Türkiye’de yaklaşık olarak yılda 50 bin ton alüminyum cürufu (beyaz, kara cüruf ve tuz keki) atık olarak oluşmaktadır. Cüruf geri dönüşüm prosesinde kullanılan bir milyon ton cüruf için 600 kg tuzlar (NaCl, KCl), ciddi çevre problem oluşturmaktadır [1, 2].

Dünya da 2009 yılında birincil alüminyum üretimi 36 milyon civarındadır. Bu miktar her yıl yaklaşık olarak % 5-6 artmaktadır. Boksitten bir ton alüminyum üretimi için yaklaşık 17000 kWh enerji gerekirken, geri dönüşümle aynı miktar alüminyum için 750 kWh enerji harcanmaktadır. Alüminyum cürufu için de boksitten üretilen enerji harcamasının yaklaşık % 5’ i kadar enerji harcanmaktadır [4,5,6].



Şekil 1. Yüksek Al sahip beyaz cüruf



Şekil 2. Düşük Al sahip beyaz cüruf



Şekil 3. Yüksek tuza sahip kara cüruf



Şekil 4. Parçacık halindeki kara cüruf

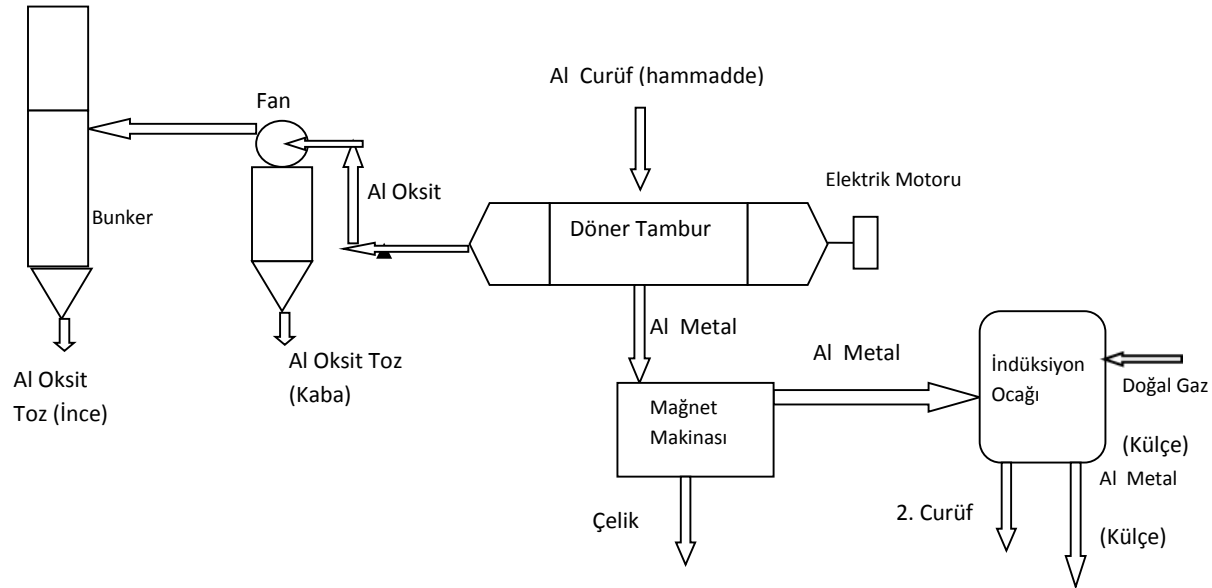
Şekil 1, 2, 3 ve 4 ’de birincil ve ikincil alüminyum üretiminden atık olarak ortaya çıkan beyaz ve kara alüminyum cürüfları görülmektedir. Bu çalışmada, ülkemizde birincil ve ikincil alüminyum üretiminden atık olarak ortaya çıkan beyaz ve kara alüminyum cürufunun geri kazanılması (alüminyum metali) ve özellikle bu cürüflardan flaks (çelik endüstrisi için cüruf çöktürücü ve deoksidasyon) elde edilemesi incelenecektir. Özellikle kara alüminyum cürüflarından çelik

endüstrisi için flaks üretimi, 2014 sonunda çıkarılan TS 13644 standartına uygun olarak yapılarak çelik endüstrisi için ürün olarak kullanılması sağlanacaktır.

2. Geri Dönüşüm Metodu

2.1. Alüminyum Metali Üretimi

Birincil ve ikincil alüminyum üretimi sonucunda atık olarak çıkan beyaz ve kara cürüfları, geri kazanım prosesi uygulanarak alüminyum metali ve alüminyum oksit elde edilmektedir. Özellikle alüminyum metalinin geri kazanılması beyaz cüruf (birincil üretim) geri dönüşüm prosesi uygulanarak alüminyum metalinin % 99.9 oranında geri kazanılması mümkün olmaktadır. Alüminyum metali geri dönüşüm proselinin akış şeması Şekil 5'te görülmektedir. Daha çok tercih edilen birincil alüminyum cürüfları (ihtiyaç halinde ikincil üretim cürüfları kullanılmakta), döner tamburda uygulanan fiziksel işlemle içerisindeki çelik bilyalar sayesinde alüminyum metali üzerindeki alüminyum oksit metalden ayrılır. Alüminyum metali tambur dibinde birikirken, bundan çok daha hafif bir malzeme olan alüminyum oksit bir fan yardımı ile çekilmekte ve torba filtrelerle verilmektedir. Torba filtrelerde tutulan alüminyum oksit, bunkerde toplanmakta ve bunker tabanından torbalara konularak geçici depolama sahasına alınmaktadır. Tambur tabanında biriken alüminyum metalleri ise, tambur taban kapağı açılarak dışarı alınmakta ve doğrudan ergitme potasına gönderilerek ergitilmesi sağlanır. Ergitme işlemi yaklaşık 750 °C sıcaklıkta gerçekleştirilmektedir. Potada uygulanan ergitme işlemine bağlı olarak meydana gelen cüruf (tuz keki), işletmede tekrar hammadde olarak alüminyum cüruf ile birlikte tekrar kullanılmakta, sıvı hale gelmiş alüminyum metali ise kalıplara dökülerek külçe alüminyum elde edilmekte ve ambalajlanarak piyasaya arz edilmektedir [5].



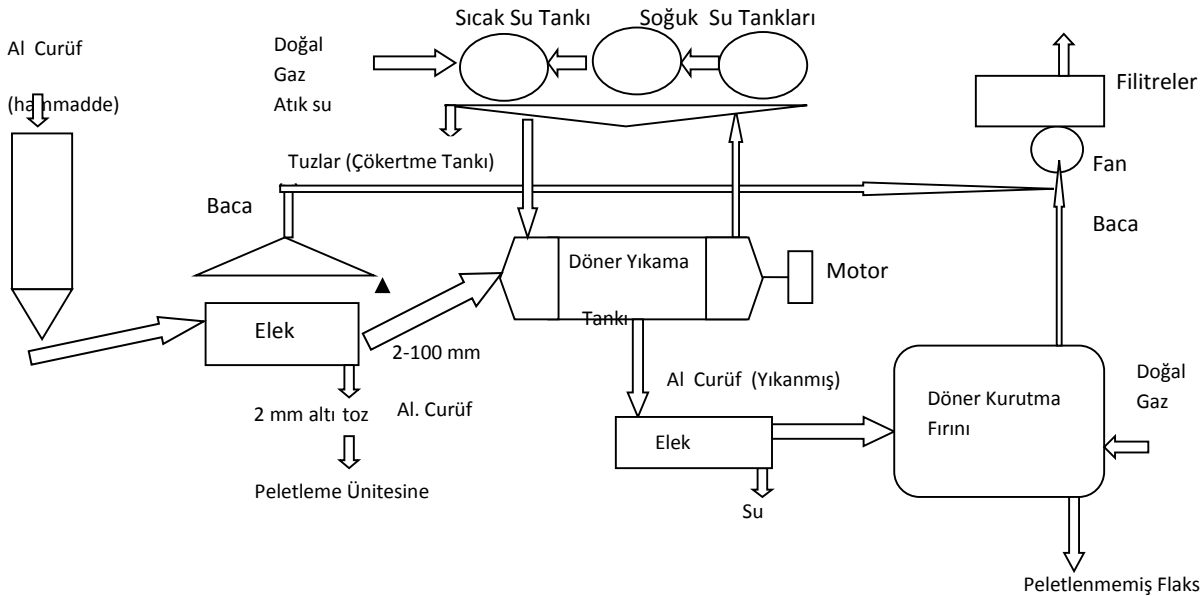
Şekil 5. Örnek Tesiste Alüminyum Geri Kazanım Prosesi.

2.2. Flaks Üretimi

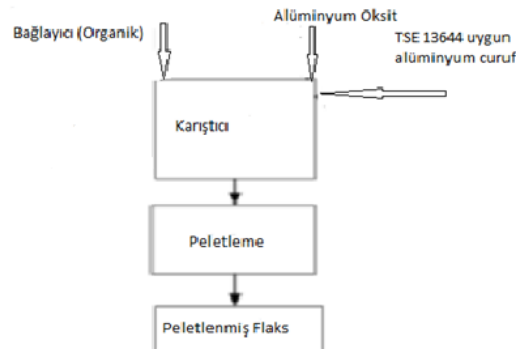
Birincil alüminyum cürüflarından alüminyum metali üretilirken bu proses sonucunda filitrelerde tutulan toz alüminyum oksit ve ocaktan çıkan kek bu tehlikeli atıklar çelik endüstrisi için oksijen giderici ve cüruf akışkanlaştırıcı olarak flaks üretimi yapılabilecektir. Bu atıklar ve istenildiğinde

birincil atıklarda kullanılmak suretiyle TS 13644 standardına uygun olarak bu atıklar veya cüruf yıkanmak suretiyle içerisindeki tuzlardan arındırılmak suretiyle flaks üretimi yapılabilmektedir. Şekil 6’da örnek tesiste peletlenmemiş flaks ve Şekil 7’de peletlenmiş flaks üretimi görülmektedir.

TS 13644 standardı, çelik üretiminde flaks ürün olarak kullanılacak alüminyum esaslı flaksların tarifini, sınıflandırmasını, özelliklerini, numune almayı ve deneyleri ile piyasaya arz esaslarını kapsamaktadır. Flaks, çelik üretiminde oksijen giderici ve cüruf akışkanlaştırıcı olarak kullanılmak amacıyla, alüminyum cürufunun içerisindeki zararlı içeriklerin (azot, kriyolit, flor, klor, silisyum dioksit vb.) belirli değerlerin altına düşürülmesi ile elde edilen üründür. Bu flaks, metalik alüminyum içeriğine göre; Sınıf A, Sınıf B , Sınıf C ve Sınıf D olmak üzere 4 sınıfa ayrılır. Alüminyum oksit içeriğine göre; Sınıf E, Sınıf F ve Sınıf G olmak üzere 3 sınıfa ayrılmaktadır. Flaks, piyasaya arz şekillerine göre; Tip 1: Olduğu gibi (peletlenmemiş) piyasaya arz edilen ve Tip 2: Pelet haline getirilerek piyasaya arz edilen olmak üzere iki tiptir [7].



Şekil 6. Örnek Tesiste Peletlenmemiş Flaks Üretimi.



Şekil 7. Peletlenmiş Flaks Üretimi akış şeması.

Flaksın fiziksek özellikleri: a) Peletlenmiş flaksın boyutu, 10 mm ile 100 mm aralığında olmalıdır. Üründeki toz oranı kütleye % 5’i aşmamalıdır. Pelet flaks üretiminde kireç ve/veya herhangi bir

organik bağlayıcı dışında bir katkı maddesi kullanılmamalıdır. b) Peletlenmemiş flaks (herhangi bir bağlayıcı katılmayan alüminyum cürufu) boyutu 2 mm ile 100 mm aralığında olmalıdır. Üründe toz oranı kütlice % 5'i aşmamalıdır. Flaksın kimyasal özellikleri: A, B, C, D sınıfı flaksların kimyasal özellikleri Tablo 1'e, E, F ve G sınıfı flaksların kimyasal özellikleri Tablo 2'e uygun olmalıdır [7].

Tablo 1. A, B, C, D sınıfı flaksların kimyasal özellikleri [7].

Sınıf	Metalik Alüminyum içeriği %	Alüminyum oksit içeriği % En az	Azot içeriği % En fazla	Kriyolit içeriği % En fazla ^a	Toplam Flor içeriği % En fazla	Toplam Klor içeriği % En fazla	Silisyum dioksit içeriği % En fazla	Karbon içeriği % En fazla	Nem içeriği % En fazla
A	40 – 50	25	5	3	1.63	1	10	5	2
B	30 - 40	25	5	3	1.63	1	10	5	2
C	20 - 30	30	5	3	1.63	1	10	5	2
D	5 - 20	40	5	3	1.63	1	10	5	2

a) Kriyolit yüzdesi, flor kütle yüzdesi tayini yapılarak hesaplanır.
Not- İçerikler kütle oranı cinsinden hesaplanır.

Tablo 1'de metalik alüminyum içeriği önemli olup sınıflandırma bu orana göre yapılmaktadır. Sınıf A, metalik alüminyum içeriği en fazla olan ve alüminyum oksit içeriği en az olan flaks türüdür. Sınıf D ise metalik alüminyum içeriği az olan ve alüminyum oksit içeriği en fazla olan flaks türüdür.

Tablo 2. E,F, G sınıfı flaksların kimyasal özellikleri [7].

Sınıf	Metalik Alüminyum içeriği % En Fazla	Alüminyum oksit içeriği % En az	Azot içeriği % En fazla	Kriyolit içeriği % En fazla ^a	Toplam Flor içeriği % En fazla	Toplam Klor içeriği % En fazla	Silisyum dioksit içeriği % En fazla	Karbon içeriği % En fazla	Nem içeriği % En fazla
E	20	65	5	3	1.63	1	10	5	2
F	15	60	5	3	1.63	1	10	5	2
G	15	50	5	3	1.63	1	10	5	2

a) Kriyolit yüzdesi, flor kütle yüzdesi tayini yapılarak hesaplanır.
Not- İçerikler kütle oranı cinsinden hesaplanır.

Tablo 2'de ise alüminyum oksit içeriği önemli olup sınıflandırma bu orana göre yapılmaktadır. Sınıf E, alüminyum oksit içeriği ve metalik alüminyum içeriği en fazla olan flaks türüdür. Sınıf G ise alüminyum oksit içeriği ve metalik alüminyum içeriği en az olan flaks türüdür.

Peletlenmiş veya peletlenmemiş flaks ürün için azot içeriği en fazla % 5, kriyolit içeriği % 3, toplam flor içeriği % 1,63, toplam klor içeriği % 1 olmalıdır. Ayrıca çelik üretiminde pota aşınmasını önlemek amacı ile flaks içindeki silisyum dioksit içeriği % 10 aşmamalıdır. Çelik üretiminde karbon içeriğinin % 5' i aşmaması istenir. Flaks içindeki nemde en fazla % 2 olmalıdır. Alüminyum cürufunu yıkama işlemi yaparak içerisindeki tuzları uzaklaştırmak suretiyle standarda belirtilen içerik oranlarında olması sağlanmalıdır. Bu şekilde alüminyum cürufundan flaks elde edilmesi sağlanmış olacaktır [5,7]. Alüminyum cürufu yıkandıktan sonra ve geri dönüşümden elde edilen alüminyum oksit standard da istenile oranlarda bir karıştırıcıda

kariştirılarak Sınıf A'dan G kadar çeşitli tiplerde flaks üretimi yapılması mümkündür. Peletlenmemiş flaks (herhangi bir bağlayıcı katılmayan alüminyum cürufu) boyutu 2 mm ile 100 mm aralığında olmalıdır. Peletlenmiş flaks ise 10 mm ile 100 mm aralığında olmalıdır. Ürünlerdeki toz oranı kütlece % 5'i aşmamış olmalıdır.

İki farklı sıcaklıkta (25 °C ve 60 °C) su ile çözülebilen tuz miktarları yaklaşık olarak eşit olduğu görülmektedir. Bu sıcaklıklardaki su ile alüminyum cüruf içerisinde çözülebilen tuz miktarı farkı yaklaşık % 2 kadardır [8]. 60 °C sıcaklıkta su ile yıkama yaparak yaklaşık % 2 kadar fazla tuz cüruftan alınmaktadır. 60 °C sıcaklıkta su ile yıkama yapmanın çok fazla avantajlı olmadığı görülmektedir. Tesiste uygulanacak olan prosesin amacının, cüruf içindeki tuzun ayrıştırılması olduğuna göre, düşük sıcaklıkta (oda sıcaklığında 25 °C) yıkanarak tuzların alınabildiği ve enerji ekonomisi açısından daha uygun olacaktır.

3. Sonuç

Birincil ve ikincil üretimden atık olarak çıkan beyaz ve kara cüruflar içerisinde önemli miktarlarda alüminyum metali içermektedirler. Ayrıca atıkların içerisinde bulunan NaCl ve KCl tuzları çevre için ciddi sorunlar oluşturmaktadırlar. Bu atıklar, atık ara depolama tesislerine veya İzaydaş' a bertaraf ücretini ödenmesi suretiyle bertaraf edilmesi sağlanmaktadır. Özellikle alüminyum külçe üreticileri bu atığı ücret ödeyerek bertarafa vermek istemektedirler. Ayrıca alüminyum metali üretimi sonucunda ortaya çıkan alüminyum oksit ve metalik alüminyum ihtiva eden kara cüruf tuz keki gibi atıkların bertarafa verilmesi ülke ekonomisi açısından uygun değildir. Bu atıkların, TS 13644 belirtilen şartlar sağlanmak koşu ile flaks ürüne dönüştürülmesi ve bu ürünün çelik sanayisinde kullanılması ekonomik olarak çelik üreticilerini rahatlatarak olup ayrıca bu atıkların çevreye olumsuz etkileride önlenmiş olacaktır. İçerisinde belli oranlar da alüminyum metali ve alüminyum oksit bulunan cürufların yıkanmak suretiyle flaks elde edilmesi ülkemize ekonomik açıdan ciddi bir katkı sağlayacaktır.

4. Kaynaklar

- [1] Petavratzi E and Scott W., Residues from aluminium dross recycling in cement, Characterisation of Minearl wastes, resources and Processing Technologies, November 2007, pp.1-8.
- [2] Hwang J.Y.,Huang X. Xu Z., Recovery of Metals from Aluminium Dross and Salt Cake, Journal of Minerals &Metarials characterization & Engineering, 2006; 5, 47-62.
- [3] O. Hollins. Aluminum industry could dramatically reduce land filling of furnace waste. URL< http://www.ohlsti.co.uk/ohl/newsletter/ohl_wmr312.pdf >. (accessed November 11, 2007).
- [4] Öztürk M., Kullanılmış alüminyum malzemelerinin geri kazanılması, Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara, 2005.
- [5] Nedim Sözbir, Mustafa Akçil, ve Hasan Okuyucu, "Alüminyum Cürufundan Alüminyum Metali ve Flaks Eldesi", ISEM2014 Adıyaman – TÜRKİYE, 1108-113, 2014.
- [6] Onuralp Yücel ve Erman Car, "Alüminyum Cüruflarının Değerlendirilmesi ve Klasiyum Alüminat Sentetik Cüruf Yapıcı Üretimi", Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası, Metalurji Sayı:175, Ağustos 2015.
- [7] TSE 13644 Alüminyum Esaslı Flakslar- Çelik Endüstrisi için, Aralık 2014.
- [8] A.Binnaz Yoruç ve Mustafa Çiğdem, "Tuzlu Alüminyum Cüruflarının Değerlendirilmesi"/ Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü 2001.

Evaluation of Soil Quality in Sapanca Lake Basin

¹Nihan CALISKAN, ¹Asude ATES, ²Hülya DEMİREL

¹ Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY

²Sakarya University, Sakarya Vocational School, Environmental Protection and Control Department, Sakarya

Abstract

The aim of the study is determination of the physical and chemical properties of the soil, which is taken around the Sapanca Lake. For this purpose, a total of 30 soil samples has been collected in order to represent the basin from 10 plots where 0-40 cm depth. Sapanca Lake is an important drinking water source for the Marmara region; it is supplied in both underground and side creeks. The content and the quality of water are affected by the soil structure in the basin. Therefore, soil structure has been evaluated with regard to color, organic matter, organic carbon, conductivity, pH, oxidation-reduction potential (ORP), salinity parameters. Munsell soil color chart is used for determining soil color. In terms of determination, half of the soil samples has been found to be dark brown in color. And the according to the results has been found just as pH 7-9, conductivity 150-500 μ S/cm, salinity 81-300 mg/l, ORP 81-115 mg/l, organic matter 1% -10% in the range of, respectively. Determination of soil quality parameters of the study area is very important in terms of protection of ecology and living health, controlling environmental pollution and improvement of water quality.

Key words: Soil pollution, soil quality, Sapanca, organic compounds

1. Introduction

Living life, protection and development of ecological balance has become increasingly important due to environmental pollution in recent years. The pollution which resulting of rapid population growth, unplanned urbanization, industrialization, not using agricultural lands efficiently and occurring negative changes in wetlands is adversely affect the life. Reducing negative effects on natural resources policy should be developed by making the planning for improvement of soil and water resources. Wetlands have to live several changes over time as a part of nature and natural phenomena. These changes, not only occur through natural events but also they can occur with human intervention. Besides, changes occurring in the soil become impractical using wetlands and especially drinking water supplies. It is also one of the most important stage that land planning and management according to the evaluation of soil quality criteria. Also soil form part of the environmental quality. Researches have showed that environmental quality criteria bases to determine the quality of soil such as water quality, soil erosion and air quality values. For this purpose various studies have been made;

Ozkan, K. et al., (2007), have been identified relationship among soil color and structure, and soil type, organic matter content, total lime content and soil acidity (pH) in Beysehir Lake Basin.

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: caliskan.nihan@gmail.com, Phone: +902642955641

According to the statistical analysis results, important relationships have been identified among especially soil color groups and structure types, and soil organic matter content and total lime content of the class. Dindaroglu, T. et al., (2013), forest soil health have been pursued according to the new soil quality index value in the Kuzgun Basin. On forests and grasslands, the northern slope views and the low height, it have been identified that, health of the soil in the area is very good, on the contrary especially on the high-altitude pastures, and the extreme views of the slopes and in the southern area, health of the soil is damaged.

Cimrin, K. et al., (2006), have been conducted a study to identify some macro and micro nutrient content of agricultural soil and to determine the relationship between some soil properties in Van. From the area where wheat cultivation made, has taken a total of 52 soil samples from 26 points for represent the region including two different depth, 0-20 and 20-40 cm. Ozbek, A. K. (2004), were evaluated in terms of soil quality index parameters in the soil located 6103 ha which is part of the Asagi Pasinler Plain would be irrigated. It have been identified that on Asagi Pasinler Plain, the region is degrade in terms of pH, organic matter; on the contrary in terms of the soil quality parameters such as soil texture, drainage and groundwater quality the region have the quality soil resources.

Cao, S. K. at al., (2011), combined actual field sampling data with geostatistics to study the characteristic and spatial variability of soil organic matter and organic carbon content around Qinghai Lake. The results showed that the mean content of soil organic carbon is $5.95 \pm 3.40\%$, and organic matter is $3.45 \pm 1.97\%$, both are low.

Purpose of this study is to evaluate in terms of soil quality on the Sapanca Lake Basin and to shed light on the choice of the most appropriate management practices for water and soil resources in the region.

2. Materials and Method

2.1. Working area

Sapanca Lake is the freshwater lake where located in the eastern part of the Marmara Region. It has occurred result from tectonic formations in Sakarya. Sapanca Lake coordinates is 40° 43' north-30° 15' East, and its altitude is 36 m. Sapanca Lake acreage is 42 km², east-west direction length is 16 km and a width is 5, 5 km. The perimeter of the lake is 39 km and 26 km of this belongs to the province of Sakarya and 13 km the province of Kocaeli [1].

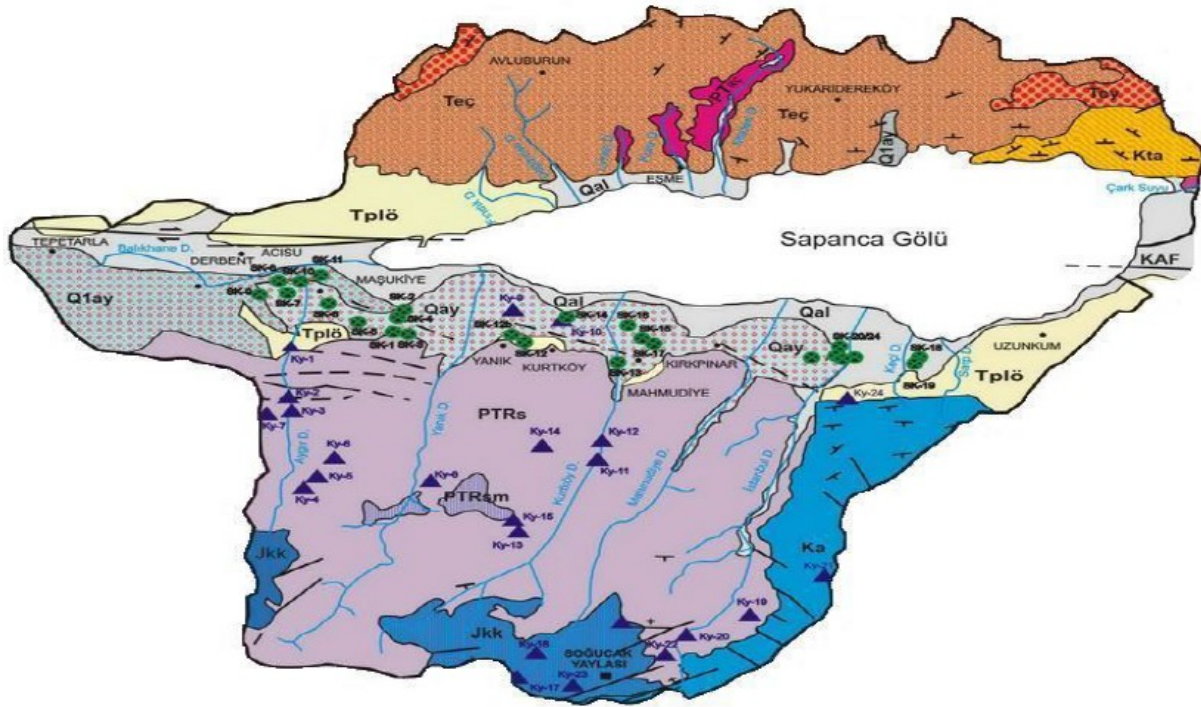


Figure 1. Sapanca Lake and Environment [2]

In lake basin Arifiye, Sapanca, Mahmudiye, Memnuniye, Esentepe, Aşğıdere, Serdivan, Adapazari, Kirkpinar Municipalities and Yanıkköy, Kurtköy, Uzunkum, Yukarıdere and other village settlements located in Sakarya province border; Maşukiye, Esmе, Derbent, Acısu and other villages settlements located in Kocaeli province border. In these village settlements is made generally agricultural production.

2.2. Factors Affecting the Soil Structure in the Study Area

2.2.1. Agricultural Operations

It disrupts the nutrient during production, consumption and storage of foodstuffs and destroying harmful pathogens, chemicals used to destroy weeds and microorganisms are often the agrochemicals and "pesticides" we say. None of the drugs, which applied to soil and the field, is stay in application areas. They wafting elsewhere by natural factors such as wind, rain adhering to substance physico - chemical properties. In addition, they create environmental problems. In this way, the possibility of contamination is very high in Sapanca Lake.

2.2.2. Highway and Railroads

D-100 highway passes from north of the Sapanca Lake and TEM Anatolian Highway passes from the south very closely. This situation adversely affect nearby vegetation due to exhaust gases. This will affect the ecological balance of the lake in the long term negatively. Contamination

occurs with reaching tires and oil residue from highway both the soil and the lake through rain. Wastewater reached in evacuation channel from TEM Anatolia highway, 300-400 m. intervals throughout Sapanca Lake. And the point in the shore which wastewater reached, pollution is observed on the soil. Releasing emissions into the atmosphere from motor vehicles also has a negative impact on the quality of water and soil.

2.3. Determination of Soil Quality

A total of 30 soil samples from 10 points have been taken from 0-40 cm depth for represent the Sapanca basin. Taken soil samples have been waited until they lost completely their wetness on 105°C. Then, soil sieved to 10 mm were prepared for physical and chemical analysis. Soil structure has been evaluated in terms of organic matter, organic carbon, conductivity, pH, oxidation-reduction potential (ORP), salinity and color parameters. When determining parameter values, the standard method have been used. Soil color is determined by matching the color of taken sample with color swatch in the Munsell Color Scale [8].

3. Results

Color groups of basins have grouped benefiting from in Munsell color scale and their codes have written (Table 1).

Table 1. According to the Munsell color scale color groups and codes of Beysehir lake basin soil

Soil Color Groups	Soil Color Group Codes
Dark Reddish Brown	2,5 YR 3/4, 5 YR 3/4 ve 5 YR 3/3
Reddish Brown	2,5 YR 4/4, 5 YR 4/3, 5 YR 4/4, 5YR 5/3 ve 5YR 5/4
Brownish Dark Brown	10 YR 4/3, 7,5 YR 4/8 ve 7.5 YR 4/2
Brown 1	10 YR 5/3, 7,5 YR 5/4 ve 7,5 YR 5/2
Brown 2	7.5 YR 5/4 ve 7,5 YR 5/2

Samples taken from 10 stations where we determined before in the basin have assayed in terms of organic matter, organic carbon, conductivity, pH, oxidation-reduction potential (ORP), salinity and color parameters, and the obtained results have given in Table 2.

Table 2. Some Quality Parameters of Sapanca Lake Basin Soil

	1. Station	2. Station	3. Station	4. Station	5. Station	6. Station	7. Station	8. Station	9. Station	10. Station
Conductivity (μS/cm)	316,27	177,03	347,10	316,03	260,50	346,50	407,00	358,43	196,13	297,93
SAL (mg/L)	0,17	0,09	0,17	0,16	0,14	0,18	0,22	0,19	0,10	0,16
pH	8,39	8,39	8,31	8,00	8,09	8,22	8,24	8,31	8,33	8,31
ORP (mV)	146,10	144,33	156,53	148,86	145,30	141,63	148,63	143,40	147,50	154,17
ORGANIC MATTER %	6,15	2,88	4,27	5,68	4,81	7,08	10,03	6,59	5,39	8,32
ORGANIC CARBON %	3,57	1,67	2,47	3,29	2,78	4,10	5,82	3,82	3,12	4,82

4. Discussion

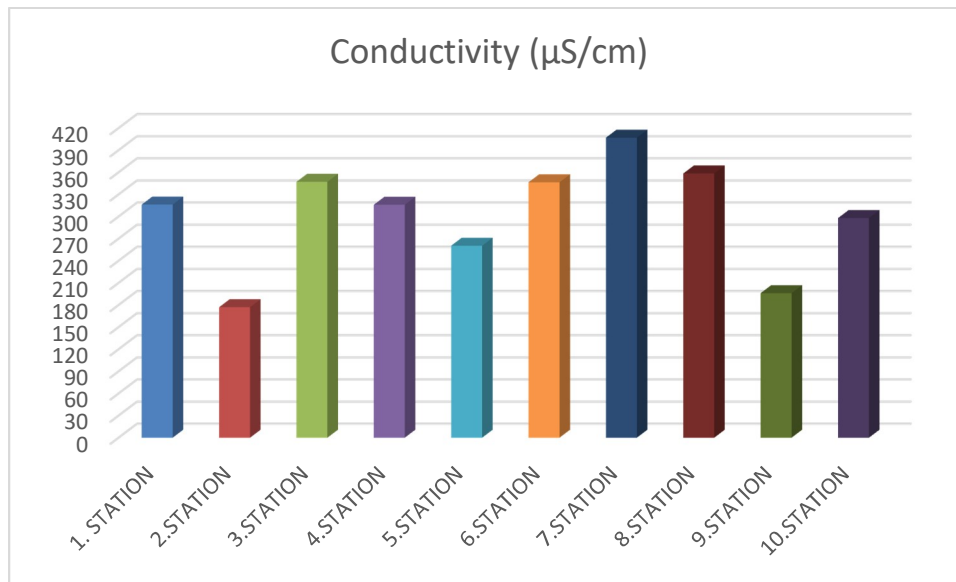


Figure 2. Distribution of Conductivity Parameters in Soil

According to the Figure 2, when we examined conductivity values of 10 stations, the lowest conductivity values in 2. station where located in Sapanca Uzunkum and the highest conductivity values in 7. station where is Balikhane stream position. These values are 177.03 and 407 μS/cm, respectively.

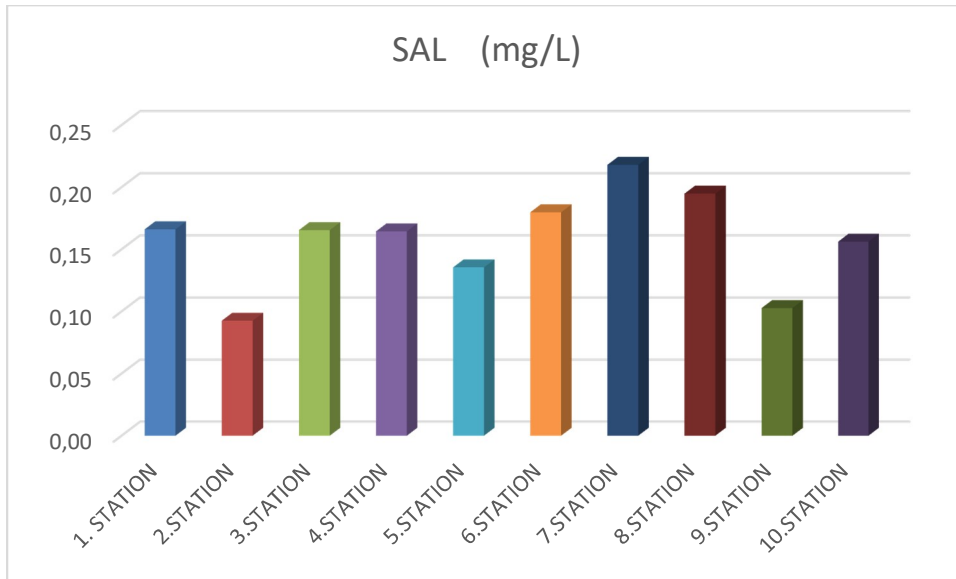


Figure 3. Distribution of Salinity Parameters in Soil

When Figure 3 examined some stations' salinity values indicate proximity according to the salinity of the samples. The lowest salinity values in 2. station where located in Sapanca Uzunkum and the highest salinity values in 7. station where is Balikhane stream is position. The average salinity in each examples 0.09 to 0.22 mg / L.

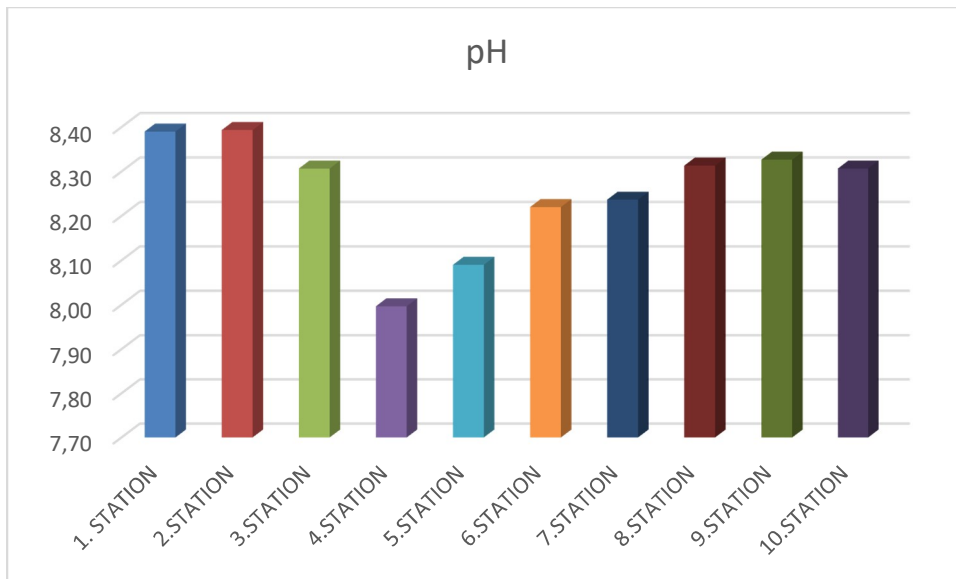


Figure 4. Distribution of pH Parameters in Soil

As it can be seen in Figure 4, according to the pH of soil samples the minimum value in 4. Station is located in Kurtköy. The highest pH values in 1. station is located in Golbasi and in 2. station is located in Uzunkum. Both values are equal. pH values are 8,00 and 8,39 respectively.

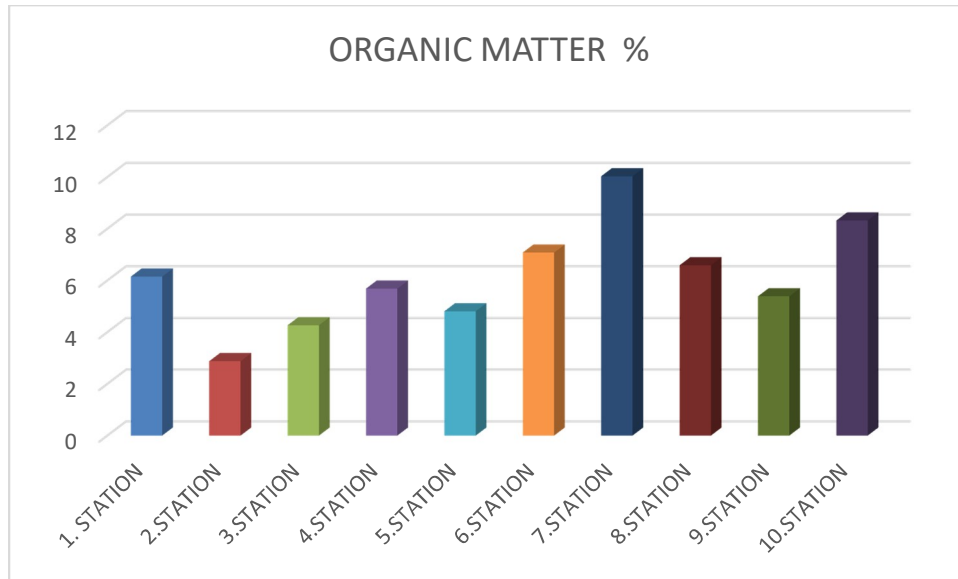


Figure 5. Distribution of Organic Matter Parameters in Soil

As it can be seen in Figure 5, organic matter contents in all soil samples are different. The lowest organic matter content of soil sample were taken from station 2. Moreover, the highest organic matter content of soil sample were taken from station 7.

Conclusions

Soil reaction has a special significance due to give information about soil properties easily. pH values are considered neutral between 6,6-7,3 in field work [9]. The average pH of each 30 samples is between 8,00 – 8,39 and it is classified as slightly alkaline. Salinity in the soil is divided into four levels according to the severity as it is seen in Table 3. The average salinity of each samples is between 0,09 – 0,22 mg/L and it is classified as slightly salty.

Organic matter is partially decomposed, partly disintegrated the accumulation of plant and animal residues. This matter are disintegrated continuously by soil microorganisms and continue to decay. Therefore, matter is not a permanent in soil [9]. Grouping of organic matter in the soil is as in Table 3. Organic matter range of taken 30 samples from 0-40 cm depth is between % 2,88 – 10,03 and they are rich especially in terms of organic matter. In the standard soil, %50 to %60 of the amount of organic matter is organic carbon. Organic carbon determination can be found with Walkley-Black method; also, it can be calculate with stoichiometric ratios. In this study, Organic carbon determination is made with stoichiometric ratios and it is between % 1,67 – 5,82. Analyzed soil samples are rich in terms of organic carbon, because of they are rich in terms of organic matter. The high agricultural activities in Sapanca are results from both the high amount of organic matter in the soil and the soil suitability for agricultural activities. The most important elements for agricultural activities are nitrogen, phosphorus and carbon. Results of examinations are shown that carbon content is sufficient for the growth of plants.

Electrical conductivity is the result of electrical resistance. Unit of measurement is decisiemens

per meter or milliohms per centimeter. While increased ionic concentration, electrical conductivity is increased. The soil which 40000 $\mu\text{S}/\text{m}$ and over conductivity in 25 °C is considered as salty.

The presence of salt reduces water-holding capacity of the soil [10]. Conductivities of the study areas are lower than 40000 $\mu\text{S}/\text{m}$, thus they are sodic and their conductivity is well.

The color of the soil affects the temperature of the soil surface. Black and dark-colored soils absorbs more heat from the sun. Black and brown soil is indicate the presence of organic matter. Light-colored soils are not hot. Red soils include a good level of oxidized iron minerals [10]. Sapanca lake basin soils are usually in brown tones.

Table 3. Provisions in Standards for Soil Parameter Values

ANALYSIS TYPE	STANDARD SIZE	MEANING
Soil Reaction	<4,5	Strong Acid
	4,6-5,5	Medium Degree Acid
	5,6-6,5	Mild Degree Acid
	6,6-7,5	Neutral
	7,5-8,5	Mild Alkaline
	8,5+	Strong Alkaline
Soil Salinity	0,0-0,15	Without salt
	0,15-0,35	Mild Salted
	0,35-0,65	Medium Salted
	0,65+	Multi Salted
Organic Matter	0-1	Too Few
	1-2	Less
	2-3	Medium
	3-4	Good
	4+	High
Conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	>80000	Bad
	40000-80000	Medium
	<40000	Good

Sapanca Lake is one of the most important drinking water source for the in particular Marmara Region. While it supplies drinking water requirement of Sakarya, it supplies requirement of a major industrial company, which is very important for both Kocaeli and Turkey. Sapanca Lake fed from streams as well as groundwater. Many factors affect the quality of water. One of them is the soil structure and content. Examination of drinking water sources at regular intervals shed light on improvement studies. However, for the protection of drinking water sources the water quality parameters will not be enough to examine alone. Besides, the soil structure and quality of the drinking water basins should determine and should be examined at regular intervals. Finally, this study contribute to creation of a comprehensive database by public authorities.

References

- [1] Kocaeli Provincial Directorate of Environment and Forestry, Kocaeli Provincial Environmental Status Report, 2006.
- [2] Uzun, A., Keleş, R., Bal, İ., Environmental pollution from vehicles on highway and their effects on the Sapanca Lake.
- [3] Özkan, K., Mert, A., Gülsoy, S. (2007). Relationships between soil colour, soil structure and some soil properties in Beyşehir Watershed. Turkish Journal of Forestry Türkiye Ormancılık Dergisi, 2, 9-22.
- [4] Dindaroğlu, T., Canbolat, M. Y. (2013). Forest Soil Health Monitoring Using New Soil Quality Index Values: The Case of Kuzgun Basin. Kahramanmaraş Sutcu Imam University Journal Of Natural Sciences, 16(4), 1-7.
- [5] Çimrin, K. M., Boysan, S. (2006). Nutrient status of Van agricultural soils and their relationships with some soil properties. Yüzüncü Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 16(2), 105-111.
- [6] Özbek, A. K. (2004). Evaluating soil quality index parameters for Asagi Pasinler Plain soils. Ecology, 13(51), 39-44.
- [7] Cao, S. K., Chen, K. L., Cao, G. C., Zhang, L., Ma, J., Yang, L., Lu, H. (2011). The Analysis of Characteristic and Spatial Variability of Soil Organic Matter and Organic Carbon around Qinghai Lake. Procedia Environmental Sciences, 10, 678-684.
- [8] Günal, H., Erşahin, S. (2006). Use of Quantified Color Parameters in Estimation of Soil Properties. Journal of Agricultural Sciences, 12(1), 85-92.
- [9] Ministry of Agriculture and Rural Affairs. Soil and Land Classification Standards Technical Instructions and Related Legislation.
- [10] <http://www.orfeteknik.com.tr/orta-kutuphane3.htm> Date of Access: 30.05.2016

Determination of the Dam Axis Permeability for the Design and the Optimization of Grout Curtain: An Example from Orhanlar Dam (Kütahya-Pazarlar)

*¹Mustafa Can Canoğlu and ²Bedri Kurtuluş

*¹Sinop University, Faculty of Engineering and Architecture, Environmental Engineering Department, TURKEY

²Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, TURKEY

Abstract

Rural projects become an important issue considering the rapid increase of population in Turkey. Alongside the contribution to the national economy, dams serve as an environmental structure, which are utilized in flood prevention, sustainable energy, fighting with forest fire and recreation. However, dam construction must be well planned and projected to minimize the unexpected events such as water leakage. This study comprise the geotechnical studies and the design of the planned grout curtain in Orhanlar Dam (Kütahya/Pazarlar). In this context, field and laboratory studies was realized in Orhanlar Dam axis and reservoir area. Within the scope of field studies, engineering geology map was generated, a suitable axis location was specified for the dam and drilling and in-situ testing was realized. Within the field studies, the joint conditions of the geological units under the dam axis and its effect on permeability was observed. For the geotechnical purposes drilling works performed during the planning stage, 5 boreholes total 166 m was realized on dam axis, 1 borehole total 10 m was realized on cofferdam, 1 borehole total 10 m was realized on diversion tunnel and 1 borehole total 10 m was realized on spillway. To determine the permeability profile on dam axis and design the grout curtain, Lugeon tests in Dağardı ophiolitic melange units observed in dam axis, falling head permeability tests in alluviums observed in thalveg and slope debris observed in right abutment were performed. As a result of these studies geotechnical information about the permeability of Orhanlar Dam was collected and the grout curtain hole was designed.

Key words: Orhanlar Dam, Lugeon Tests, Falling head permeability tests, Design and optimization of grout curtain hole.

1. Introduction

In the last decade, dams play an important role contributing to the national economy in terms of potable water supply, agricultural irrigation, recreation and many more. Additionally, environmental benefits of dams such as recreation, fighting with forest fire, sustainable energy, flood protection and swamp draining are not negligible. Due to the difficulty of finding a suitable dam axis location, residential areas in upstream are submerged in order to provide irrigation or water supply of the residential areas, which are located in downstream. Additionally, in some cases, dam construction cause destruction of common areas belong to the village legal entity such as pastures. These areas must be protected due to its environmental importance. To overcome this injustice, finding an optimum axis location that aggrieve nobody is the soil remedy. However, in Orhanlar Dam, this location is unsuitable to construct a dam body due to the permeable ground conditions. Permeable grounds can be remediated with the use of cement grouting technique. To achieve this problem engineering solutions become prominent.

*Corresponding author: Address: ¹Sinop University, Faculty of Engineering and Architecture, Environmental Engineering Department, Osmaniye Village, Nasuhbaşıoğlu District, 57000, Sinop, TURKEY.
E-mail address: mcanoglu@sinop.edu.tr, Phone: +903682714151

Construction of a grout curtain under the dam body is a technique, which is used in several dams all around the world including huge dams such as Atatürk Dam (Turkey), Keban Dam (Turkey), Al Wehdah Dam (Jordan), Douera Dam (Algeria), Berke Dam (Turkey) etc. Dams are studied geotechnically and hydrogeologically by many researchers from different perspectives such as earthquake impact, liquefaction, landsliding (Lombardi, 1985; Nonveiller, 1989; Karagüzel and Kılıç, 2000; Aksoy and Ercanoğlu, 2006; Aksoy and Ercanoğlu, 2007; Ulusay et al., 2007; Gurocak and Alemdağ, 2012; Tunar et al., 2013; Eryılmaz and Korkmaz, 2015; Aldemir et al., 2015).

Study area is located in Egean Region in which the climate has a semi-arid continental climate with hot, dry summers and cold, snowy winters. Water supply to 590 ha of agricultural area, fire fighting in case of a forest fire and recreation are the construction benefit of Orhanlar Dam. The dam and reservoir area is identified in 1/25000 scaled Kütahya K22-a1 topographic map prepared by National Mapping Agency of Turkey. Transport to the dam axis from Kütahya city is accessed by 131.5 km of asphalt and 3.5 km of dusty road (fig.1). In case of excessive rainfall transport to the dam axis location can be failed. For this reason a new access road to the dam axis must be projected for the construction stage.

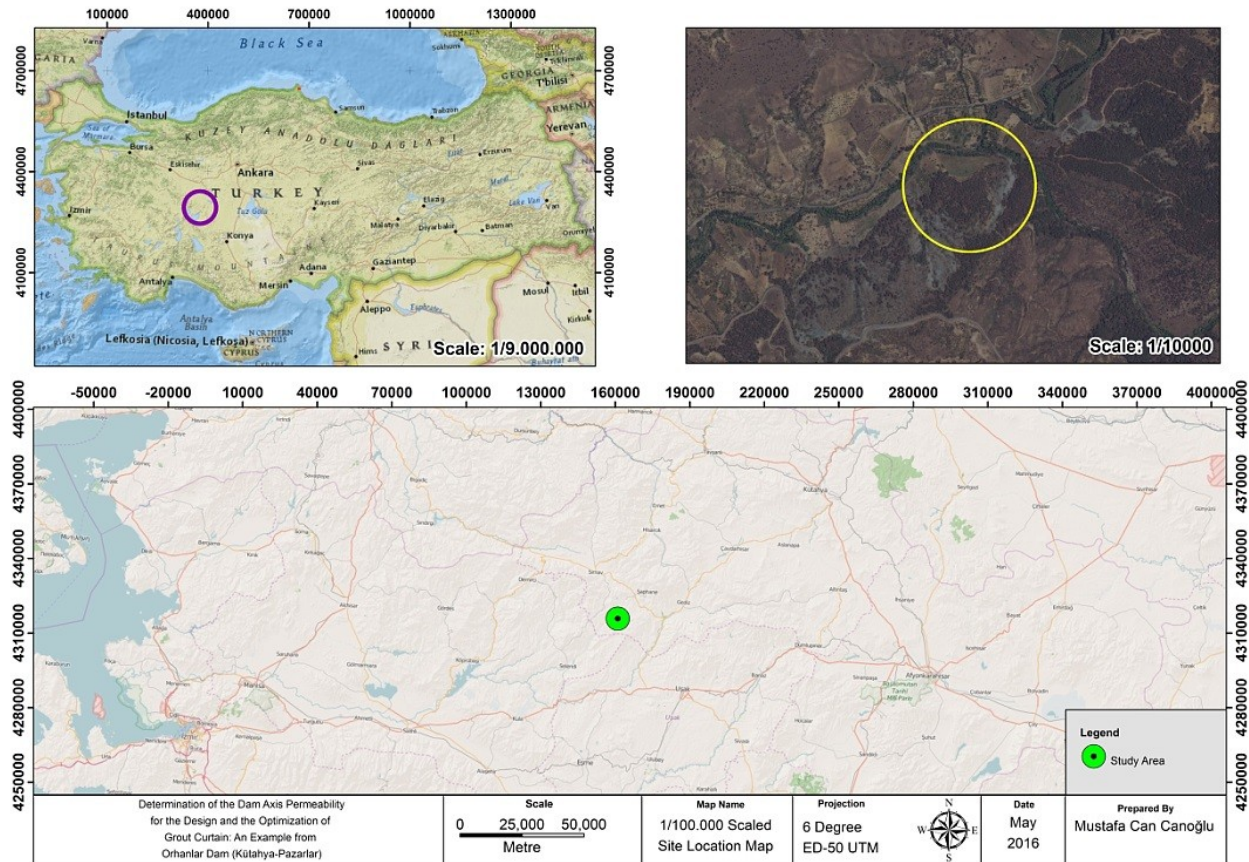


Figure 1. Location map of study area

The aim of this study is briefly, determination of the hydraulic conductivity characteristics of Kışlademirli Dam axis location and designing grout curtain hole. In this context, optimization of

grout curtain hole depths and water income to the excavation pits are specified. Grout curtain hole depth is calculated based on the empirical formula proposed by Şekercioğlu (2007). However the ultimate grout curtain hole depth is determined with the use of engineering judgement considering the hydraulic head on the geological formation.

Within this framework, desk studies, field studies and laboratory studies have been performed. Within the desk studies, literature survey is reviewed. Geological mapping, drilling and in situ testing is realized under field studies. Laboratory studies are performed on the samples handled from drilling operation. 1/1000 scaled engineering geology map of axis location is shown on figure 2.

2. Engineering Geology of Study Area

Orhanlar dam body is projected as clay cored rock-filled dam. Its height from thalveg is 29.70 m, height from foundation is 33.20 m. Crest length of dam body is 244 m. Minimum water elevation of reservoir area is 862.95 and maximum water elevation is 876.80 m. Spillway is projected in left abutment with water stilling basin.

5 borehole (total 200 m of depth) is drilled along the dam axis in context of field works. Lugeon (1933) tests were performed in these boreholes in order to determine hydraulic conductivity characteristics of geological units under different hydraulic heads. Hydraulic conductivity of soils is identified by the falling head permeability tests. During the construction stage soils of the dam foundation will be stripped, for this reason calculation of groundwater income into the excavation pit is important.

Geological units in the study area and its near environ pertain to Mesozoic and Cenozoic Eras. The rocks observed are in the range of Cretaceous and Quaternary (Fig. 2). Nethermost Cretaceous aged Dağardı Melange (Kdm) is covered up with lower-middle Miocene aged flysch units (Mç). Quaternary units such as Alluvium (Qal) and Slope Debris (Qym) draw nigh discordantly the older units. Geological map of the study area and its near environ is shown on figure 2.

2.1. Dağardı Melange (Cretaceous)

The geological unit defined as Dağardı melange exposed over large areas in Aegean Region. This unit is investigated by many researchers and aged as Cretaceous. In the study area peridotite type rocks which pertain to Dağardı Melange are observed. According to Bacak and Uz (2003) Neogene units overly Dağardı Melange discordantly. An important leakage problem is not expected regarding the discontinuity orientations and dam axis location based on the field observations. Infilling material material of the discontinuities is generally clay and the mean discontinuity spacing is 3 m.

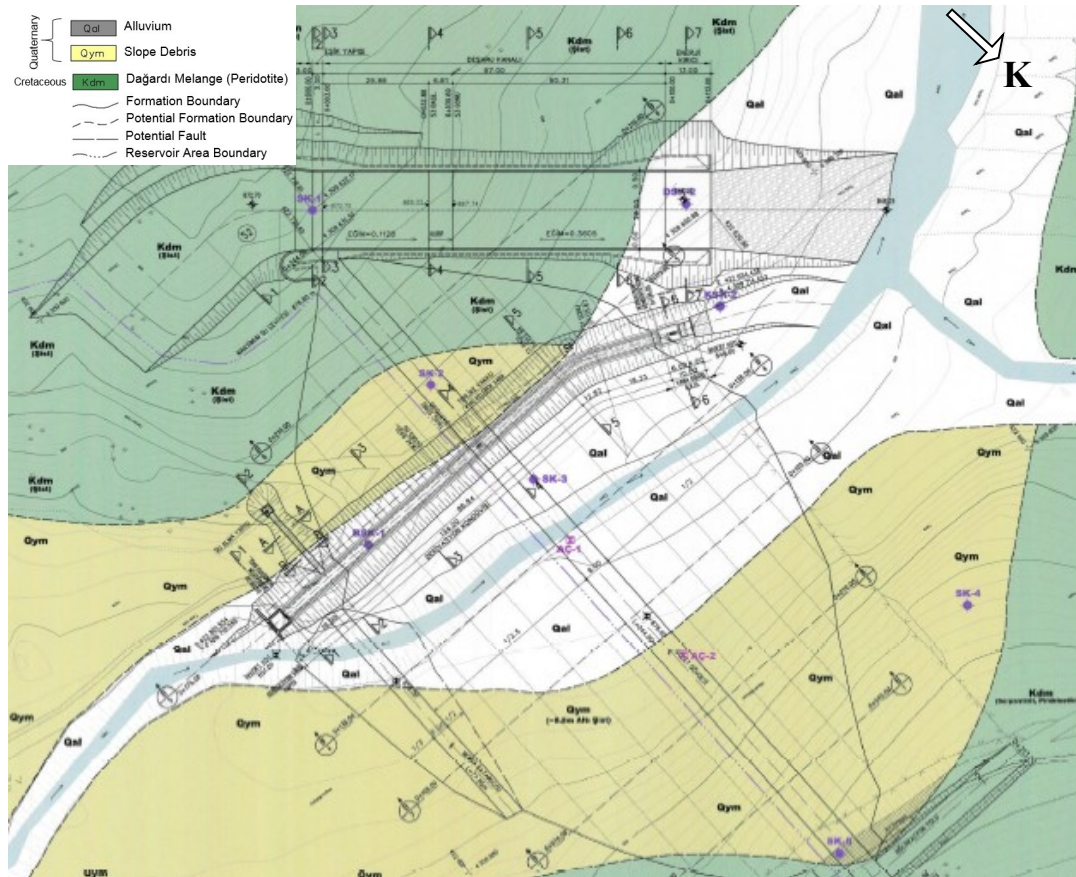


Figure 2. Engineering geology map of Orhanlar Dam

The geological unit defined as Dağardı melange exposed over large areas in Aegean Region. This unit is investigated by many researchers and aged as Cretaceous. In the study area peridotite type rocks which pertain to Dağardı Melange are observed. According to Bacak and Uz (2003) Neogene units overly Dağardı Melange discordantly. An important leakage problem is not expected regarding the discontinuity orientations and dam axis location based on the field observations. Infilling material material of the discontinuities is generally clay and the mean discontinuity spacing is 3 m. The relation between Cretaceous aged Dağardı Melange and Quaternary aged alluviums and slope debris is represented by the cross section (fig. 3).

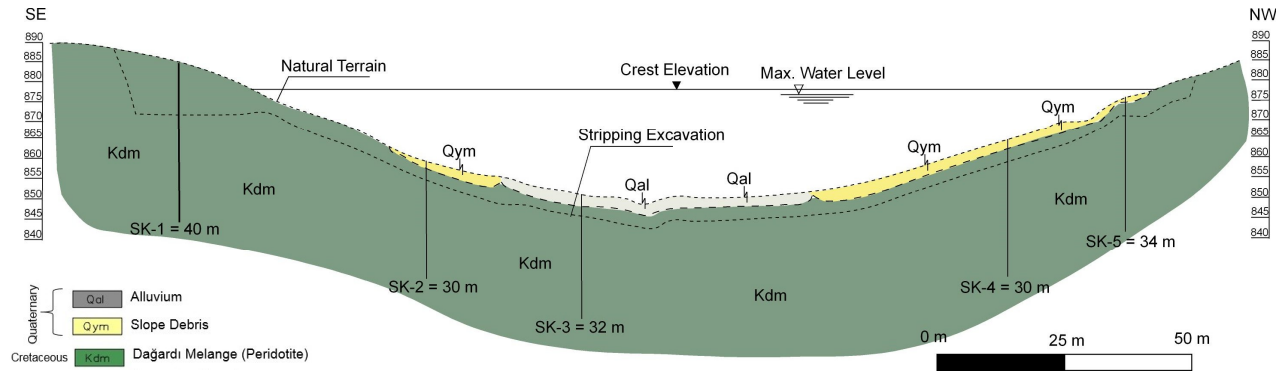


Figure 3. Orhanlar Dam body cross section

2.2 Alluvium (Quaternary)

Quaternary aged alluviums are located along Koyulduk riverbed (figure 2). This unit, which is formed by erosion transportation and deposition, is constituted by gravel, sand, silt and clay sized material. Mean granulometric percentage of the alluvium sampled from the borehole SK-3 is specified as %42 gravel, %62 sand and %6 fine material (clay and silt) based on the laboratory test results. The drilling works shows that the thickness of the alluvium is changed between 4.50 - 5.00 m.

2.3 Slope Debris (Quaternary)

Quaternary aged slope debris are formed by the weathered bedrock and transported to piedmont. (figure 2). This unit, is constituted by gravel, sand, silt and clay sized material. Mean granulometric percentage of the slope debris sampled from the boreholes SK-4 and SK-2 is determined as %15 block, %15 gravel, %20 sand and %50 fine material (clay and silt) based on the laboratory test results. The drilling works shows that the thickness of the slope debris can reach up to 3.50 m.

3. Methodology

3.1. Lugeon tests

Lugeon test is an in-situ test applied in a borehole with the purpose of hydraulic conductivity determination of rock masses under different hydraulic heads. This test is realized generally with test levels changing between 2 – 5 m. Test level length is designate based upon the physical and structural properties of rock mass. In an uniform and impermeable rock mass test level can be applied with 5 – 10 m test zone and in a permeable rock mass which has variable physical properties, this test zone can be reduced until 1 m (Akyüz, 2010). Test method proposed by Lugeon (1933), 1 Lugeon is defined as the water amount pumped to the 1 meter length of test zone under 10 atm hydraulic pressure in 1 minute. The pressure applying to the test zone is also specified by engineering judgement depending on the physical properties of rock but general application in Turkey is using 2, 4, 6, 8, 10 kg/cm² of test pressures. Each pressure stage applied to the rock during 10 minutes and the water leakages are recorded each 5 minutes. Then, 9, 7, 5, 3, 1 kg/cm² of test pressures are applied and water leakages are recorded.

Lugeon value is calculated by equation 1.

$$LU = (Q \times 10) / (P \times L) \quad (\text{equation 1})$$

In this expression, LU is Lugeon value (lt/min/m), Q is water amount given to the rock formation (lt/min), P is hydraulic head applied to the test zone (kg/cm²) and L is test length (m). The permeability class corresponding to the Lugeon values is presented in table 1.

Table 1. Permeability classification based on the Lugeon values of rock masses

Lugeon Values	Permeability Class
<1 Lugeon	Impermeable
1 - 5 Lugeon	Low Permeable
5 - 25 Lugeon	Permeable
>25 Lugeon	Highly Permeable

Lugeon test gives important informations in dam projects for the prediction of grout amount injected into the rock mass. For this reason, Lugeon tests have been performed in 5 boreholes drilled on the Orhanlar Dam axis. Minimum, mean and maximum Lugeon values obtained from each boreholes are presented in table 2.

Table 2. Minimum, mean and maximum Lugeon values of each borehole

	Lugeon Values (LU)				
	SK-1	SK-2	SK-3	SK-4	SK-5
Minimum	0.18	0.25	0.50	0.30	0.18
Mean	1.90	1.21	2.41	2.35	1.30
Maximum	31.90	6.05	11.94	4.29	3.87

3.2 Design and optimization of grout curtain

A number of method is proposed by many researchers for the determination of grout curtain depth desingn (Bureau of Indian Standard, 1993; Pettersson ve Molin, 1999; Evert, 2003; Şekercioğlu, 2007; Schleiss ve Pougatsch, 2011). Results of these methods are generally close but, in Turkey the method of Şekercioğlu (2007) get in favour as utilized in this study. The calculation of the method proposed by Şekercioğlu (2007) is as follow;

$$h' = \left(\frac{1}{2}\right)h + 15 \quad (\text{equation 2})$$

In this equation, h' represents grout curtain depth, h is height of water on the rock formation. In order to stay in safe side, the same grout curtain depth is utilized in abutments using with engineering judgement. In addition, the grout curtain is extended through the reservoir area for avoiding the potential leakages. The grout curtain design and the permeability profile of Orhanlar Dam axis is presented in figure 4.

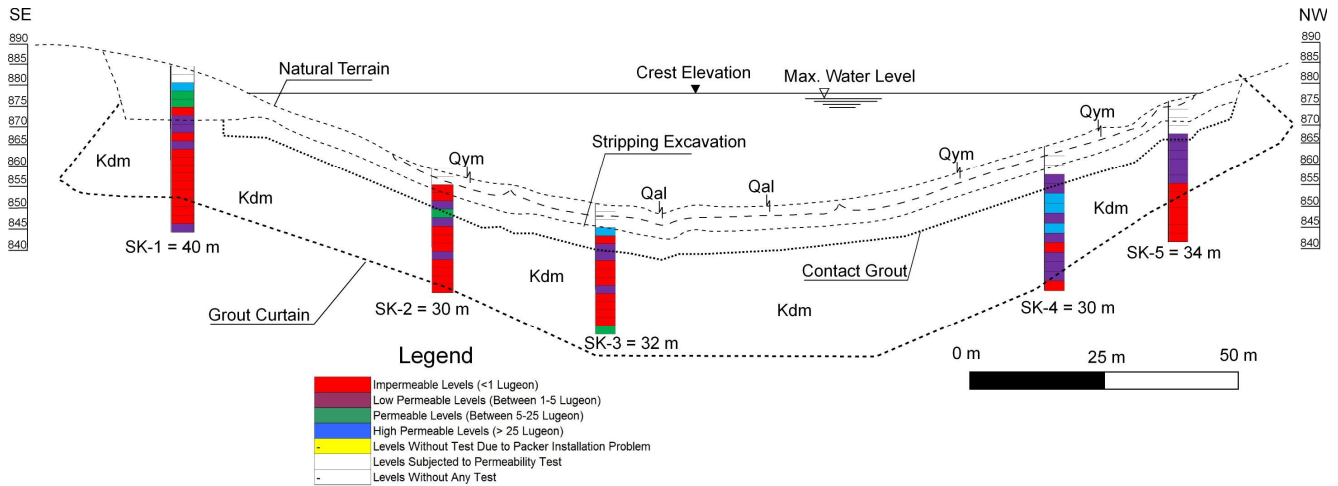


Figure 4. Orhanlar Dam permeability profile and grout curtain borderline

With the grout curtain shown in figure 4, it is aimed to avoid the potential leakages. The grout curtain depth in left abutment is changing between 28 - 30 m. Augmentation of hydraulic head will increase the hydrostatic pressure on rock formation and trigger the leakages. In this case, maximum hydrostatic pressure will be on thalweg. For this reason, grout curtain depth is augmented (approximately 35 m) coming down to thalweg. For the right abutment, grout curtain depth changes between 25-30 m as well as left abutment.

3.3 Calculation of water income to the excavation pit

Koyulduk river flows during spring season but during summers and autumns river is dry and groundwater flows through quaternary aged alluvium. The groundwater level surveys shows that the phreatic water is changing between 3 m and 4 m. After cut-off excavation on dam axis location, water flux will be oriented through the excavation pit. According to Darcy Law the flow rate will depend on the new hydraulic gradient and the hydraulic conductivity of the alluviums. The falling head permeability tests performed in the alluviums (borehole SK-3) shows that mean hydraulic conductivity is approximately $K=10^{-4}$ cm/s. The water income to the excavation pit can be estimated by Darcy Law considering the alluviums are homogenous and isotropic (eq. 2). Figure 6 represents a dam body cross section.

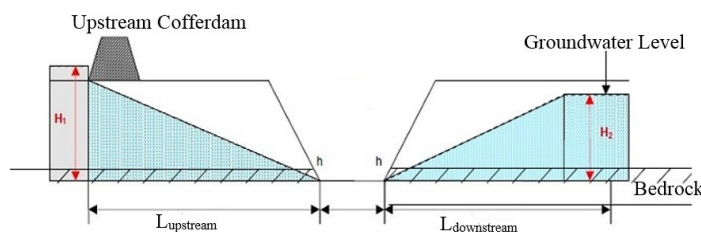


Figure 5. Schematic representation of dam body and upstream cofferdam (Modified from SuYapı, 2013)

Darcy Formula is $Q = A \times K \times i$ (equation 2)

In this formula, “Q” is flow rate of water income to the excavation pit, “K” is hydraulic conductivity of alluvium, “A” is section area of the alluvium perpendicular to the flow, “i” is hydraulic gradient, “H” is water height accumulated behind the upstream cofferdam, “h” is water height in the excavation pit and “L” is the horizontal distance between “H” and “h”.

Calculation of water income to the excavation pit is realized based on the following assumptions:

1. Mean alluvium thickness is (based on the geological cross section) = 5.0 m.
2. Mean static level is = 4.0 m.
3. Mean width of the alluvium is = 50.0 m.
4. Hydraulic pressure behind the upstream cofferdam (H_2) is assumed as free static groundwater level
 $H_2 = (\text{Alluvium thickness} + \text{Formation}) - \text{static groundwater level}$
 $H_2 = 7.0 - 4.0 = 3.0 \text{ m}$
5. Water amount incoming from rock formation is neglected.
6. Water amount incoming from the upstream excavation wall and downstream excavation wall are assumed as equal.
7. Alluvium is fully saturated under static level.

Considering all these assumptions, water income to the excavation pit is calculated as follow:

$$H_1 = \text{Alluvium thickness (5 m)} + \text{Formation (2 m)} = 7 \text{ m}$$

Water income from the upstream excavation wall is;

$$i_{\text{upstream}} = (7.0 - 0.0) / 50 = 0.14$$

$$Q = (A \times K \times i_{\text{upstream}}) \times 2$$

$$Q = 800\text{m}^2 \times 10^{-4} \text{ cm/sn} \times 0.14 \times 2$$

$$Q \approx 0.224 \text{ lt/sn}$$

Water amount incoming from the upstream excavation wall is calculated as 6.72 lt/min. In this case the total amount of water income to the excavation pit will be approximately 13.44 lt/min. This water must be drained with suitable pumps.

4. Results and Conclusion

By favour of this study, destruction of arable lands and environmentally important areas is avoided by finding a new dam axis location and using grouting techniques for soil remediation.

In addition, injustice between the villages located in the upstream of the planned dam axis is averted. In this context, optimization of grout curtain hole depths and water income to the excavation pits are specified considering the universal consent techniques using with engineering judgement. The following results and conclusions can be drawn from the present study.

- a) The results handled from the Lugeon tests performed in the boreholes drilled on dam axis are analysed for right abutment, thlaweg and left abutment separately based on the permeability classification presented on table 1.
- b) Lugeon tests performed in the boreholes SK-1 and SK-2 drilled for left abutment illustrate that there are some permeable layers in first ten meter but going to deeper low permeable layers are observed. As for thalweg, the borehole SK-3 shows the same permeability character.
- c) The permeability profile of right abutment is low permeable for first 15 meter and impermeable after 15 meter as obtained from the boreholes SK-4 and SK-5. But there are some permeable layers for the first 15m fo SK-4.
- d) The bedrock of dam axis location belongs to Cretaceous aged Dağardı Melange constituted of peridotites. In addition, 4.5 – 5 m thick of alluvium and 3.5 m thick of slope debris exist in dam axis location. This alluvium and slope debris must be stripped before the construction stage.
- e) Water income to the stripping excavation pit is calculated based upon Darcy Law. According this calculation total amount of water income to the excavation pit will be approximately 13.44 lt/min. This water must be discharged out of the excavation pit with suitable pumps.
- f) As a result of this study a huge leakage potential is no encountered in dam axis. Small quantity of water leakages from upstream to downstream are planned to restrained by the construction of grout curtain.
- g) Considering the strength parameters of bedrock, any stability problem in dam axis is not awaited.

Acknowledgements

This study is realized under the project of “Sakarya: Pamukova-Çilekli, Kemaliye (Deveboynu) and Turgutlu, Central -Beşevler, Kütahya: Pazarlar-Orhanlar, Tavşanlı-Kışlademirli, Bilecik: Söğüt-Savcıbey Dams Planning Engineering Services” realized for Republic Of Turkey Ministry Of Forestry and Water Affairs, General Directorate of State Hydraulic Works, Eskişehir 3. Regional Directorate with the contributions of SUYAPI Engineering Consulting Co.

Author thanks to DSİ 3. Regional Directorate engineer staff and SUYAPI for funding and their experience share.

References

Aksoy, H. and Ercanoğlu, M., 2006. Determination of the rockfall source in an urban settlement area by using a rule-based fuzzy evaluation. *Natural Hazards and Earth System Science*, 6, 941-954.

Aksoy, H. and Ercanoğlu, M., 2007. Fuzzified kinematic analysis of discontinuity-controlled rock slope instabilities. *Engineering Geology*, 89, 206-219.

Akyüz, S., 2010. Kargı baraj yeri (Çorum) litolojik birimlerin geçirgenlik özellikleri yönünden incelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 134s.

Aldemir, A., Yılmaztürk, S.M., Yücel, A.R., Binici, B., Arıcı, Y., Akman, A., 2015. Beton barajların deprem davranışlarının incelenmesinde kullanılan analiz metotları. *İMO Teknik Dergi*, 6943-6968.

Bacak, G., and Uz, B., 2003. Dağardı Güneyi (Tavşanlı-Kütahya) ofiyolitinin jeolojisi ve jeokimyasal özellikleri, İTÜ Dergisi D. Serisi, 86 – 99.

Bureau of Indian Standard, 1993. “Guidelines for the Design of Grout Curtain: Part 2: Masonry and Concrete Gravity Dams”.

Eryılmaz Türkkın, G., Korkmaz, S., 2015. Kuyu ve akifer testlerinde uygulanan analitik ve sayısal yöntemlerle hidrolik iletkenliğin belirlenmesi. *İMO Teknik Dergi*, 6969-6991.

Ewert, F.K., 2003. Discussion of Rock Type Related Criteria for Curtain Grouting”. Proceedings of the Third International Conference on Grouting in Rock and Ground Improvement, *ASCE Special Publication*, No. 120.

Gürocak, Z. ve Alemdağ, S., 2012. Assessment of permeability and injection depth at the Atasu dam site (Turkey) based on experimental and numerical analyses. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 71, 221-229.

Karagüzel, R. ve Kılıç, R., 2000. The effect of the alteration degree of ophiolitic melange on permeability and grouting. *Engineering Geology*, 57, 1-12.

Lombardi, G., 1985. The Role of Cohesion in Cement Grouting of Rock, 15. *ICOLD-Congress*, Lausanne, 3, 235–261.

Lugeon, M. (1933). *Barrage et Géologie*. Dunod. Paris

Nonveiller, E., 1989. Grouting Theory in Practice. Elsevier, Tokyo.

Pettersson, S.A. and Molin, H., 1999. “Grouting & Drilling for Grouting: Purpose, Application, Methods with Emphasis on Dam and Tunnel Projects”. *Atlas Copco*. 6991 1019 01

Schleiss, A. J. - Pougatsch, H., 2011. “Les Barrages: Du projet à la mise en service. *Presses Polytechniques Universitaires Romandes*, 17, 714p.

Suyapı, 2013. Savcıbey Göleti, mühendislik jeolojisi planlama raporu rev.1. DSİ 3. Bölge Müdürlüğü, Eskişehir.

Şekercioğlu, E., 2007. Yapıların projelendirilmesinde mühendislik jeolojisi. *JMO yayınları*, 28, 4. Baskı, s.117.

Tunar, N.Ö., Ulusay, R., and Işık, N.S., 2013. A study on geotechnical characterization and stability of downstream slope of a tailings dam to improve its storage capacity (Turkey). *Environmental Earth Sciences*, 69, 1871-1890.

Ulusay, R., Tuncay, E., and Hasańebi, N., 2007. Liquefaction assessments by field-based methodologies for the foundation soils at a dam site in northeast Turkey. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 66 (3), 361-375.

The Effect Of Sealing System On Zero Fugitive Emissions And Global Warming

Adem Caliskan*, Adem Onat*

*Sakarya University, Vocational School of Sakarya, 54188 SAKARYA - TURKEY

Abstract

Nowadays keeping the air clean is one of the most important aims in environmental protection. The fugitive emissions especially volatile organic compounds (VOC's) and the ozone-precursors nitrogen oxides (NO_x) have a great impact on the quality of the atmospheric air. Worldwide fugitive emissions from leaking valves, pumps and flanges amount to over a million metric tonnes per year. Elimination or reduction of fugitive emissions could save industry many millions of dollars and prolong scarce resources.

Sealing system is the major contributing factor will be through the lowering of fugitive emissions. In this study various kind of fibre reinforced Nitrile Butadiene Rubber (NBR) sheet sealing materials and new developed expanded graphite sheets were investigated. Experimental results shown that, the sealing performance has been improved by the development in material technologies. Fibre base materials have higher permeability than expanded graphite for both liquid and gas environments. They have adequate sealing performance to need for all over applications. Expanded graphite shows better sealing performance than fibre base materials but it has lower recovery.

As a result, for every specific application, careful selection, correct installation and operation according to the performance envelope, regular inspection and maintenance must be considered for low or zero emission requirements.

Keywords: Fugitive Emission, Global Warming, Volatile Organic Compound, Sealing Materials, Characterization, Sealing Performance

1. Introduction

It is recognised that industry must reduce its impact on the environment if we are to continue global development for future generations. A major contributory factor will be through the lowering of industrial emissions, which has been catalysed by a combination of public pressure, environmental legislation and the internal requirement to minimise the loss of valuable feed-stocks. Large proportions of the emissions to atmosphere are represented by the by-products of combustion (notably the oxides of carbon, nitrogen and sulphur), along with known losses of Volatile Organic Compounds (VOC's) and steam. In general, these are all emissions anticipated from the industrial process, under the control of the plant operator [1-3].

The fugitive emission is often defined as; *any chemical, or mixture of chemicals, in any physical form, which represents an unanticipated or spurious leak, from anywhere on an industrial site* [1-3]. It also covers all losses of materials (usually volatile) from a process plant, through evaporation, flaring, spills and unanticipated or spurious leaks [1].

The fugitive emissions especially VOC's are of significant environmental concern because some have the potential for Photochemical Ozone Creation Potential (POCP), Ozone Depletion Potential (ODP), Global Warming Potential (GWP), toxicity, carcinogenicity and local nuisance from odour. These properties mean that VOC's are a major contributor to the formation of "Summer Smog". The prevention of VOC emissions is therefore one of the most important issues facing the operation of many industrial processes [1, 4, 5].

*Corresponding author: Address: Sakarya University, Vocational School of Sakarya, 54188 SAKARYA - TURKEY

VOC is the generic term applied to those organic carbon compounds which evaporate at ambient temperature, and is defined usually as “a substance having a vapour pressure of greater than 0.3kPa at 20°C”. The term covers a diverse group of substances and includes all organic compounds released to air in the gas phase, whether hydrocarbons or substituted hydrocarbons. Their properties, and hence need for control, vary greatly and so systems have been developed to categorise VOC’s according to their harmfulness. The three classes are [1]:

- **Extremely hazardous to health** (such as benzene and vinyl chloride)
- **Class A compounds**, which may cause significant harm to the environment (e.g., acetaldehyde, aniline and benzyl chloride)
- **Class B compounds**, which have lower environmental impact

Some VOC’s may also be highly odorous, for example aldehydes, amines, mercaptans and other sulphur-containing compounds. This may necessitate additional stringency in the prevention measures (e.g. high integrity equipment to reduce fugitives) and the abatement of losses.

To put the scale of the challenge into perspective, fugitive emissions in the USA have been estimated to be in excess of 300,000 tonnes per year, accounting for about one third of the total organic emissions from chemical plants, and inevitably mirrored in Europe. Irrespective of any environmental impact which it may cause, this is a tremendous financial burden on industry because it represents a huge loss of potentially valuable materials, and cause of plant inefficiency [4]. Yet in most instances, the true costs are not appreciated, since many of the costs associated with fugitive emissions are invisible (Figure 1) [1-4]. The values of fugitive emissions will depend upon [1, 2]:

- Equipment design
- Age and quality of the equipment
- Standard of installation
- Vapour pressure of the process fluid
- Process temperature and pressure
- Number and type of sources
- Method of determination
- Inspection and maintenance routine
- Rate of production

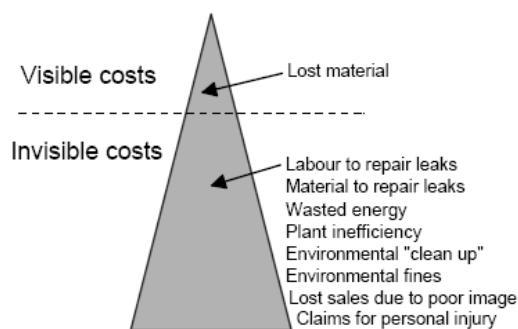


Figure 1. The sources and costs of fugitive emissions [1-4]

A significant proportion of fugitive emissions can be losses from unsealed sources, including storage of liquid and gas tanks, open-ended (non-blanked) lines, pressure-relief valves, vents, flares, blow-down systems, spills and evaporation from water treatment facilities. These are part of the industrial process, usually anticipated by the process operator. In other cases, these losses may be caused by leaks in the sealing elements of particular items of equipment, such as [1]:

- Agitators / Mixers
- Compressors

- Flanges
- Pumps
- Tank Lids
- Valves

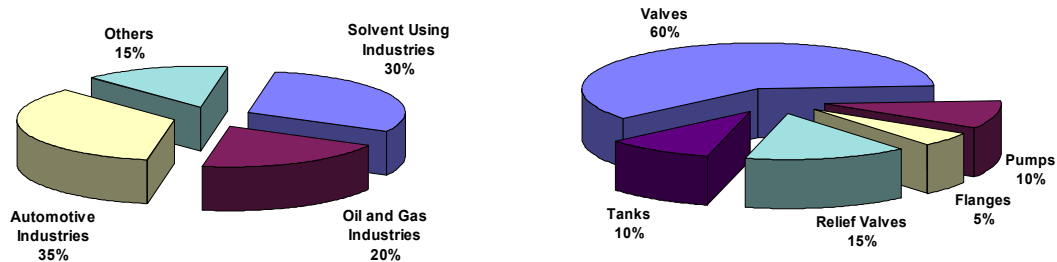


Figure 2. Fugitive emissions by source type [3]

As can be seen Figure 2, valves are considered to account for approximately 50-60% of fugitive emissions. Furthermore, the major proportion of fugitive emissions comes from only a small fraction of the sources [1-4]. Leaking losses are often hard to determine since there are many potential sources and they are very dependent on how well the installation is operated, maintained and inspected. Some important causes of leaking losses are [1]:

- Ill-fitting sealing elements
- Installation faults
- Construction faults
- Wear and tear
- Ageing
- Equipment failure
- Contamination of the sealing element
- Excursions out of normal process conditions
- Poor maintenance procedures

Sealing systems play a vital role in the environmental performance of industrial installations. After careful selection appropriate for the specific application, correct installation, and operation according to the performance envelope, regular inspection and maintenance must be considered for low or zero emission requirements.

A seal is a basically a device closing (sealing) a gap or making a joint-tight the fluid in this case being either a gas or liquid [6, 7]. The primary purpose of a seal is to contain a fluid and so protect the immediate environment from contamination and vice versa [8]. This may vary in significance from innocuous fluid loss such as steam and water up to nauseous, toxic or hazardous fluid loss. In the former case, the loss of such innocuous fluid will lead primarily to lack of plant efficiency for the operator, although such leakages may still present hazards such as leakages of high pressure water or steam. Clearly, in the latter case it is not only financially inefficient but also environmentally dangerous; for employees, members of the public and for nature at large! Consequently, the correct selection and use of the appropriate sealing technology for the application is just part of the environmental responsibility of the plant operator.

Sealing takes place between surfaces which do not move relative to one another in static seals or gaskets whereas a dynamic seal where sealing takes place between surfaces which have relative movement [6, 9].

It is possible to say that a static seal or gasket is one of the most important mechanical construction parts of each kind of machines and transport systems used in automotive and aerospace industry, piping systems and petrochemical industry [10-12].

2. Experimental Studies

In this study, parameters affecting system performances to elimination of fugitive emissions were determined and effects of variations on these parameters on sealing performance and mechanical properties are characterised according to tests given by ASTM, DIN, BSI standards. For this aim the widespread used soft gasket materials, have 0.80 mm thickness, were investigated in experimental studies. For this aim, fibre based static sealing materials widespread using in sealing applications were determined then procured. Also new developed expanded graphite sheet materials were used for characterisation.

Experimental equipment's were designated and manufactured according to international standards. Also test samples were prepared in steel cutting moulds to achieve close tolerance. Before every test five samples were conditioned as specified for particular type of material and tests according to relevant standards.

Results And Discussions

The important sealing materials properties affecting system performance and fugitive emissions are discussed below:

a) Density is the one of the most important properties affecting sealing performance. It is given by calculation of the grams of material in a cubic centimetre (g/cm^3). The sealing ability depends on the porosity amount of materials. Generally, the higher the density gives the better the performance. But sealing elements must be compressible enough to fill surface irregularities of flanges. Average densities of sealing materials used in experimental studies are given in Figure 3.

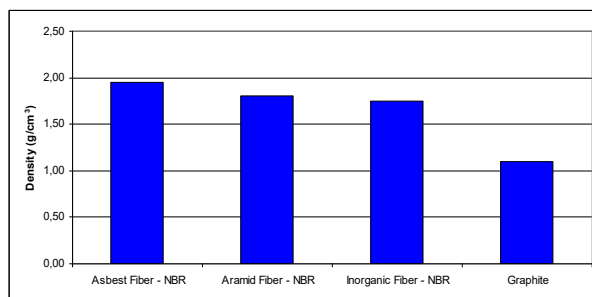


Figure 3. Density of selected gasket material types

As can be seen the above figure new developed graphite base materials have lower density from the other commercial materials. Also it is clear that as the sealing materials technology

develops, density decreases. On the other hand, in the international sealing literatures sealing materials can be classified into three groups according to their density:

1. *Low density (lower than 0.88 g/cm³):* Offer high degree of conformability for used or scratched flanges that are often encountered in the aftermarket or service industries. Generally, lower density materials don't seal as well as high density material, and don't have sufficient torque retention for the more demanding applications of global OEM manufacturers. In this investigation all of samples have low density.

2. *Medium density (between 0.88 g/cm³ and 1.36 g/cm³):* Offers a balance or compromise between low and high density. These materials are acceptable for OEM use and offer the necessary sealability and torque retention capability. Used in joints that does not require mechanical integrity or outstanding sealability. In this study, only graphite base material is in this group.

3. *High density (greater than 1.36 g/cm³):* These materials are less compressible and suited for applications with uniform flange pressures, since these materials will not conform well to flanges that bend or distort. High density materials have excellent sealability, crush resistance and torque retention. Suitable for most OEM applications. The asbestos and aramid fibre base sealing materials in this investigation are suitable for this criteria widespread used material in the world.

b) **Sealability** is probably the most important of all gasket properties, because it measures the primary function of a gasket's ability to seal. It is a measure of how much fluid escapes from a controlled flange surface and measured as a leakage rate, generally in ml/h.

Standard ASTM testing used ASTM Fuel A or Nitrogen as the fluid, with the flange being a very smoothly finished steel surface (thus evaluating leakage through the material only and takes flange surface condition out as a variable).

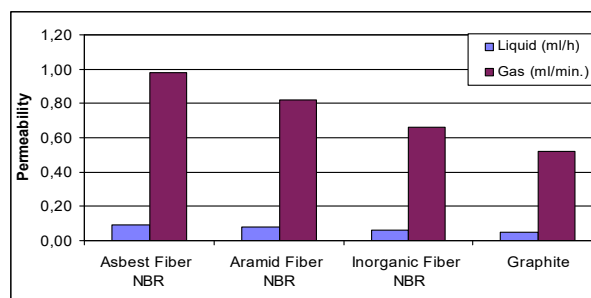


Figure 4. Leakage rates of selected gasket material types

c) **Compressibility** is expressed in percentage; it is a measure of how much the thickness of a material changes under a given load, compared to its original thickness. Compressibility properties of gasket materials vary depending upon the type of material and the applications for which they are intended.

In order to function effectively, a gasket material must be somewhat compressible. This is necessary for two reasons. First, the gasket material must be able to conform to surface

irregularities of flanges. Second, in the case of fibrous sheets, the gasket material must be sufficiently compressible to close the pores and render the material impermeable for sealing purposes. In addition, however, the gasket material must not be so soft as to easily crush or creep [13].

d) Recovery is expressed in percentage; it is a measure of the resiliency of the material. The number indicates the percentage of "spring back" of the material after it has been compressed under a given load. For example, a material with 20% recovery means it regains 20% of the thickness it lost after being compressed under a given load.

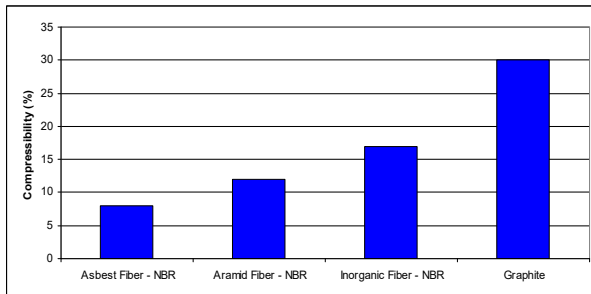


Figure 5. Compressibility of selected gasket material types

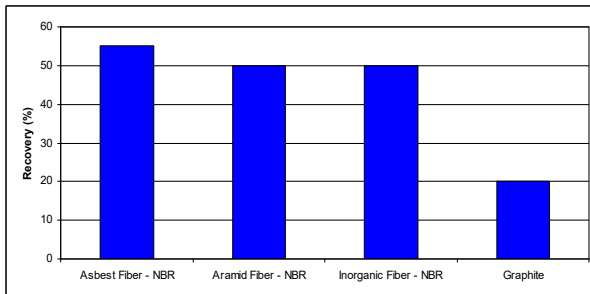


Figure 6. Recovery of selected gasket material types

Once compressed, most gasket materials do not act like perfect springs. If the compressive load on gasket materials is removed immediately after application, the material will usually not totally re expand to its full initial thickness (~100% recovery). Rather, the gasket material takes a partial compression set and recovers only partially. The amount of recovery and the residual compressive strength of a gasket can be crucially important in applications involving thermal cycling or vibration that can cause flanges to move with respect to each other.

On seating, a gasket must be capable of overcoming minor alignment and flange imperfections, such as:

- Non-parallel flanges
- Distortion troughs / grooves
- Surface waviness
- Surface scorings
- Other surface imperfections

So, the primary function of a gasket is to create and maintain a seal between flanges, under conditions which may vary markedly from one joint to another, dependent upon the nature and type of application. To meet these varying conditions, a number of flange / fastener / gasket systems have been developed.

Importantly, for all of these systems, the performance of the seal depends upon the interaction of the various elements of the flange joint system [9, 14]. Only when all the components of the system working together in harmony, the seal can be expected to provide a good performance over a reasonable lifetime. The integrity of a safe seal depends upon:

- Selection of correct components appropriate for the application
- Careful preparation, cleaning, installation and assembly

- Correct bolt tightening and loading
- Regular inspection

The behaviour of a flanged joint in service depends on whether or not the tension created in the fasteners will clamp the joint components together with a force great enough to resist failure of the seal, but small enough to avoid damage to the fasteners, joint components, gasket etc. The clamping load on the joint is created on assembly, as the nuts on the fasteners are tightened. This creates tension in the fastener (i.e. *preload*). Although there may be some plastic deformation in the threads when a fastener is tightened normally, especially on the first tightening, most of the joint components respond elastically as the nuts are tightened. Effectively, the entire system operates as a spring, with the fasteners being stretched and the other joint components being compressed.

e) Working Temperature and Pressure: Temperature will have a significant effect on the sealing performance since hot and cold conditions will degrade the physical properties of the jointing materials and deform them. Sealing material has to withstand maximum and minimum working temperature. Variations in thermal conditions cause the flanges to expand and contract, giving rise to a complex array of lateral forces on the sealing materials. The sealing material must either be able to withstand these lateral forces or the forces must be reduced to an acceptable level. Application of the anti-friction coating can also help reduce flanges distortion. The application ranges of sealing materials are given in Figure 7 and Figure 8.

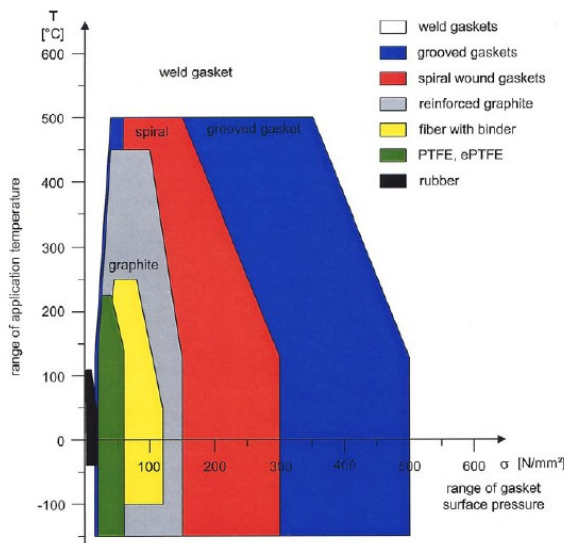


Figure 7. The range of gasket surface pressure limits in relation to the range of temperature for typical gasket Types [2]

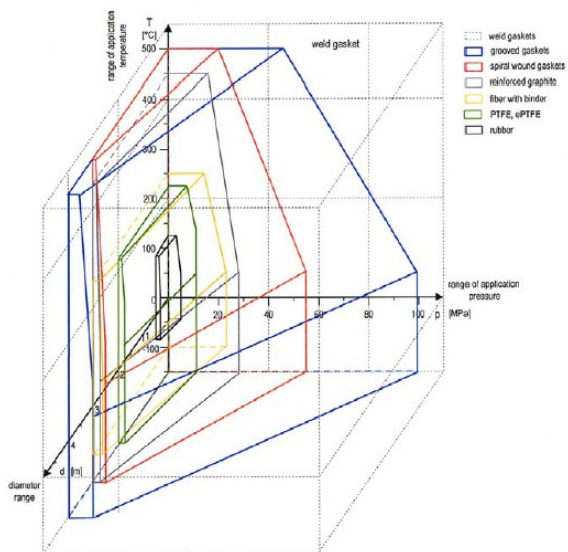


Figure 8. Pressure-temperature range and gasket diameter ($p - T - d$) for the gasket type or material may be used safely [2]

In maintaining a seal, temperature can never be treated as a completely independent factor. For example, temperature has effect on torque loss. Beyond that, temperature ties in with relative motion of flanges as well as with the chemical considerations in maintaining the initial seal.

As temperature rises from the ambient condition under which a joint assembly is initially tightened, the seal usually improves by a perceptible degree. This can be attributed to a softening effect in the gasket produced by heat. The gasket flows into flange surface imperfections, thereby improving the initial conformation between the gasket and flange.

Prolonged exposure to higher than ambient temperature will cause many non-metallic materials to harden abnormally high temperatures can cause complete breakdown in the initial seal. These are the temperatures which produce burning or charring in non-metallic gaskets. If such conditions exist, preference should be given to high performance fibre-rubber gaskets. [10].

f) Cost: Probably the most important factor considered in any sealing design is cost. However, the cost of the sealing materials, in terms of actual piece price and tooling, should be considered with the cost of other components in the system, that is influenced by seals. In most cases, the cost of the actual sealing technology is infinitesimally small when compared with the investment made in the plant as a whole (Figure 9). Indeed, for many sealing technologies, the cost per unit may be in the region of a few cents, completely insignificant when the total plant costs are considered.

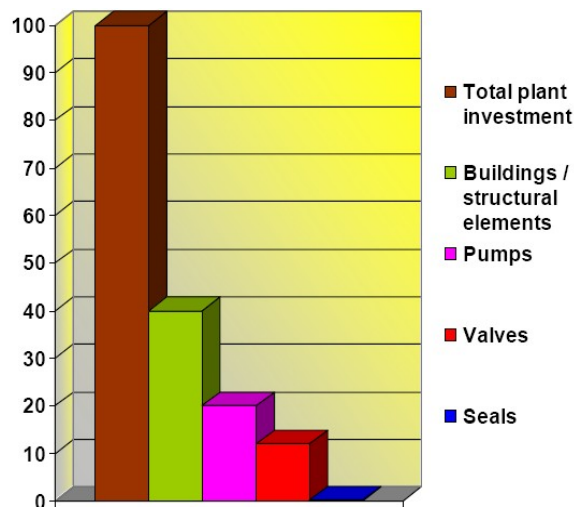


Figure 9. The cost of the sealing technology [2]

Importantly, the unit cost of the sealing technology is overwhelmed completely by the labour costs required to fit the seal, let alone the downtime of the plant. Consequently, the actual cost of the sealing device is immaterial in terms of economic considerations for best available techniques (BAT). However, for the sake of completeness, the following diagram provides an overview of the relative cost of the gasket and the environmental impact of the sealing system (Figure 10).

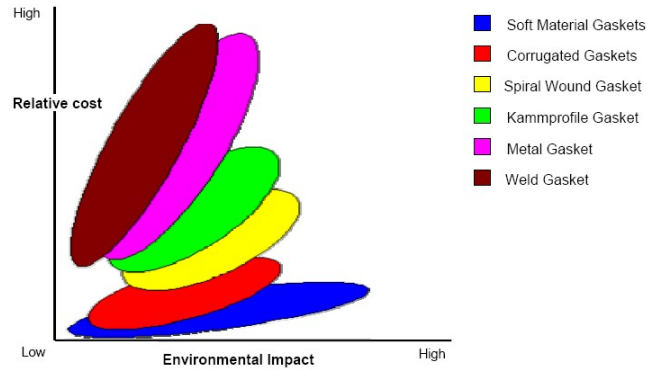


Figure 10. Relative cost of gasket versus environmental impact [2]

Alongside the introduction of asbestos-free gasket materials, there have been many developments for alternative gasket technologies. The following diagrams represent the sealing requirements of the vast majority of process applications.

Conclusions

It is recognized that industry must reduce its impact on the environment for sustained global development for future generations. A major contributing factor will be through the lowering of industrial emissions, which has been catalysed by a combination of public pressure, environmental legislation and the internal requirement to minimize the loss of valuable feedstocks. Sealing systems play a vital role in the environmental performance of industrial installations. After careful selection appropriate for the specific application, correct installation, and operation according to the performance envelope, regular inspection and maintenance must be considered for low or zero emission requirements.

As a result, with increasing requirements to reduce industrial emissions, with new sealing technologies, and with new sealing materials requiring more careful selection, handling and installation. Overall, these new materials can outperform their asbestos equivalent, but are usually less forgiving; users must exercise more care in selecting the right material for the job and assembling the seal.

Acknowledgments

This research was supported by Sakarya University BAPK 2016-21-10-002 project “THE EFFECT OF SEALING SYSTEM ON ZERO FUGITIVE EMISSIONS AND GLOBAL WARMING”

References

- [1]. Sealing Technology-BAT Guidance Notes, European Sealing Association e.V. ESA Publication No: 014/04-draft 4, January 2004
- [2]. Guidelines for Safe Seal Usage -Flanges and Gaskets- ESA/FSA Publication No: 009/98 September 1998.
- [3]. B. S. ELLIS, “Emission Legislation-Development and Progress”, International Seal Forum at Achema ‘97, Frankfurt, Germany, 9-13 June 1997.
- [4]. R. SZWEDA, “Fugitive Emissions: The Matter of Imperfect Seals”, Sealing Technology, No: 83, 9-11
- [5]. A. C. ALKIDAS, “Combustion-Chamber Crevices: The Major Source of Engine-out Hydrocarbon Emissions under Fully Warmed Conditions”, Progress in Energy and Combustion Science, 25 (1999), 253-273.
- [6]. I. BROVNICAR, P. PEVEC, Static Industrial Sealing, Donit Tesniti, 1995.
- [7]. Non - Metallic Gasketing Handbook, Fluid Sealing Association (FSA), USA.
- [8]. A Primer on Cylinder Head Gaskets: Society of Automotive Engineers (SAE) Vol: 88, No: 8, August 1980.
- [9]. R. H. WARRING, Seals and Sealing Handbook, Section 2A- Gaskets, Trade & Technical Press Limited, 1981.
- [10]. Gasket Engineering Manual, Armstrong Industry Products Division, USA, 1987.
- [11]. R. H. SWICK, “Designing The Leakproof”, Machine Design, January 1976, 100-103
- [12]. I. BROVNICAR, F. BERNARD, “New Concepts-New Technologies to Meet New Standards and Customer Requirements”, International Seal Forum at Achema ‘97, Frankfurt, Germany, 9-13 June 1997.
- [13]. A. ONAT, “Manufacturing and Characterisation of Composite Static Sealing Materials”, PhD Thesis, The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Sakarya University (SAU), Metallurgy Engineering & Materials Science Department, 2000.
- [14]. “The Search for a Replacement for Asbestos Gaskets”, Sealing Technology, No: 72, 7-9

Çevre Sorunlarına Duyarlılık Bağlamında Hz. Peygamber'in Hayvanlarla İlgili Tutum ve Davranışları

*Hüseyin Akyüz

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi

Özet

Yüce Allah, kâinatı bir denge içerisinde yaratmıştır. Bu dengenin bozulması, dengenin korunmasını sağlayan veyahut sağlanmasında katkısı olan nice mahlûkatı etkilemektedir. Kuşkusuz evrendeki dengenin bozulması konusunda masum olan ve sorumluluğunu daima yerine getiren varlıklardan birisi de hayvanlardır. Onlar, can taşımaları, Yüce Allah'ı tesbih etmeleri ve O (c.c.)'nin varlığına delalet işlevi görmeleri nedeniyle daima saygıyı hak ederler. Hz. Peygamber'den nakledilen birçok hadiste de hayvanlara saygı, şefkat ve merhametle muamele edilmesi tavsiye edilmiştir. Bu öğütlere ilaveten onların beslenme, temizlik ve bakımlarına dikkat edilmesi, onlara işkence yapılmaması ve gereksiz yere öldürülmemeleri konularında da ikazlarda bulunulmuştur. İşte yaklaşık XIV asır önce ve bugünkü gibi çevre sorunlarının yaşanmadığı bir dönemde, hayvanlarla ilgili ortaya konulmuş böylesi nice duyarlılık örnekleri, bildirimizin ana konularını oluşturacaktır. Şüphesiz inceleyeceğimiz bu konular, insanlığın ancak 1990 yılında halka açıklanan Hayvan Hakları Evrensel Bildirgesi'nde ele alabildiği mevzulardır.

Anahtar Kavramlar: Çevre, Hadis, Hz. Peygamber, Hayvan.

Within the Concept of Environmental Responsibility the Prophet Muhammed's Attitude and Treatment toward Animals

Abstract

Allah the Almighty has created the universe within a balance. Destruction of this balance is to effect many creatures ensuring or contributing to protect the balance. Verily, one of the creatures being innocent about the imbalance in the universe and always fulfilling its responsibility is animal. They are always deserving respect due to having soul, chanting the name of Allah and referring to Allah's presence. In the many hadith narrations is to be recommended to treat animals through respect, mercy and compassion. In addition to the relevant recommendation, some warnings have been given about matters such as paying attention to their feeding, cleaning and taking care, not torturing them and killing unnecessarily. About fourteen centuries ago that there were no any environmental problem like today's, many sensitivity examples which have been introduced regarded animals are main topics of our study. Verily, these topics we will examine can be dealt with by humanity in the Universal Declaration of Animal Rights made barely public in 1990.

Key Words: Environment, Hadith, the Prophet Muhammed, Animal.

1. Giriş

Hayvan sözcüğünün Arapça aslı “حيوان / Hayevân” olup , “ح-ي-ي /h-y-y” kökünden türetilmiştir. Bu kök, “canlı ve diri olmak” anlamının yanı sıra “hayvanlarda ve bitkilerde bulunan ve onları büyüten güç, duyan ve hisseden güç, işleyen akıllı güç, sıkıntıyı giderme, ebedi olan ahiret hayatı ve Yüce Allah'ın kendisini nitelendirdiği hayat sıfatı” gibi manalarda da kullanılmıştır[1]. Bu bağlamda Halil b. Ahmed (ö. 170/786) tarafından “canlı, hayat sahibi,

*Sorumlu Yazar: Adres: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi Bolu TÜRKİYE

ruh sahibi”[2] diye tarif edilen hayvan lafzı, büyüyen, hisseden ve irade ile hareket eden cisim olarak da tanımlanmıştır[3].

el-Câhız (ö. 255/869), hayvanları yürüten, uçan, yüzen ve sürünen şeklinde dört guruba ayırmıştır[4]. Yüce Allah’ın varlığına delil oldukları için faydalı-zararlı veyahut güzel-çirkin olsun bütün hayvanlar hakkında kötü zan beslenilmesi uygun bir tavır değildir. Az yararlı olarak görülen bir hayvan, başka bir yönden daha yararlı olabilir[5]. Yine O, güzel ve sevilen tavus kuşunun, çirkin görülen ve iğrenilen domuzdan daha çok Allah (c.c.)’ın yüceliğine delil olmadığı görüşüne sahiptir. Dolayısıyla Yüce Allah katında tavus kuşunun kargadan veyahut ceylanın kurttan daha sevimli ve daha değerli olduğu söylenemez[6].

el-Câhız’ın bu görüşlerine göre, Yüce Allah’ın varlığına delil olma açısından bütün hayvanlar eşit değere sahiptir. Bu eşdeğer özelliğe sahip hayvanlardan evcil ve vahşi olanlarının bazılarını birçok ayette rastlamak mümkündür. Bunlardan örnek olarak, sinek, sivrisinek, örümcek, karınca, arı, at, öküz, inek, deve, koyun, kurt, yılan, domuz, maymun ve köpek gibi insanların en çok karşılaştıkları hayvanları zikredebiliriz[7]. Ayrıca Bakara/inek, Nahl/arı, Neml/karınca, Ankebut/örümcek ve Fil/fil gibi bazı sûreler, isimlerini ayetlerde geçen hayvan adlarından almış olmaları da dikkati çaptır. Şüphesiz Kur’an’da hayvanlara birbirinden farklı bağlamlarda atıfta bulunulmuştur. Bazen hayvanların adları, yaratma ve öldükten sonra dirilmeden bahsedilirken, bazen de nübüvveti ispat sadedinde zikredilmiştir. Bazı hayvanlar, ölü cesetlerin nasıl gömüleceği ifade edilirken, bazıları da kutsal kitaplarla amel etmeyenlerin durumu ile alçak sesle konuşmanın önemi beyan edilirken konu edinilmiştir[8]. Bunlara ilaveten ayetlerde ekosistemin önemli üyeleri olan hayvanlara bir yandan eti, sütü ve derisiyle insana faydalı olması, diğer yandan ise tefekkür, faydalanma, süs ve güzellik vesilesi, yük taşımak, ulaşım sağlamak ve iletişim aracı olmaları yönünden de dikkat çekilmiştir[9].

Kur’an’da çeşitli hikmet ve sebeplere binaen zikredilen bu hayvanlardan bazıları, bizlerle birlikte yaşıyor ve hayatımızın ayrılmaz bir ögesi haline geliyorlar. Nitekim Yüce Allah, Nuh (as)’a hayvanları gemiye almasını ve onları yok olmaktan kurtarmasını emrederken[10] muhtemelen bu birlikteliğin önemini bilinçaltına yerleştirmeyi arzulamıştır. Böylece Yüce Allah, bizlere bir taraftan varlığımızı sürdürmemiz için hayvanlara muhtaç olduğumuzu kavratırken, diğer taraftan hayvanların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için bizim de onlara önemli katkılarda bulunabileceğimize işaret etmiştir. Aslında Yüce Allah’ın Kur’an’da bize kazandırmak istediği temel bilinç, mahlûkatın birbirine muhtaçlık ipiyle sıkı sıkıya bağlı olduğudur.

Bu bağlamda Yüce Allah, birçok ayette dikkatlerimizi tabiattaki dengeye yoğunlaştırmıştır[11]. Bu ayetlerde evrendeki dengeleri kuranın ve bu dengeleri hem sağlayan hem de sağlanmasında rol alan nice mahlûkatı yaratanın Yüce Allah olduğu ifade edilmiştir. Şüphesiz yeryüzü, ondaki düzen ve dengenin korunmasını sağlayan varlıklardan biri olan hayvanlar için de yaratılmıştır[12]. İnsanoğlu, dengeleri kurulmuş ve üstelik dengeleri içindeki varlıklarla sağlanmış dünyaya sonradan katılmıştır[13]. Dolayısıyla âdemoğlunun ne bu dengeleri bozmaya ne de bu dengelerin sağlanmasında rol alan mevcudatı ve onların yaşama hakkını ifsad etmeye hakkı vardır[14].

Gerek evrendeki ve gerekse varlıkların kendi arasındaki ekolojik denge zincirinin sürdürülebilir kılınması, ancak insanın tutum ve davranışlarına bağlıdır. Çünkü yeryüzündeki genel ekolojik ahengin bozulmasında ne hayvanların ne de bitkilerin bilinçli bir şekilde katkıları vardır. İnsanın kâinatın doğal dengesini bozduğunda hangi tür problemlerin doğabileceğini ise şu olay açıkça ifade etmektedir: 1946 yılında Bermuda Adası’na yanlışlıkla getirilen bir böcek, beş yıl kadar kısa bir zaman içinde sedir ağaçlarının %85 kadar önemli bir bölümünü yok eder. Bu felakete bir son vermek isteyen yetkililer, söz konusu böceği yediği bilinen, fakat ağaçlara zarar vermeyen, bizdeki tekke böceğine benzer bir böceği ve

hymenoptera adlı bir paraziti bölgeye sokarlar. Ne yazık ki, bu işi yapanların daha önce aynı bölgeye karıncaları yemesi için ithal edilen bir kertenkele türünün sokulduğundan haberleri yoktur. Kertenkeleler yeni gelen tekke böceğini daha lezzetli buldukları için karıncaları bırakıp onları yemeye başlarlar ve sayılarında astronomik bir artış olur. Bir kurtarıcı olarak getirilen kertenkelelerin kendileri büyük bir problem olmaya başlayınca alarına geçen ilgililer, bu kertenkeleden kurtulmak için onları yediği bilinen 200 çift kiskadee türü kuşu bölgeye salarlar. Fakat kiskadee'ler de aynı kertenkeleler gibi planı bir yana atıp kertenkele yerine dünyada sadece Bermuda'da bulunan vireo kuşunun yavrularını yemeye başlarlar. Sonunda kiskadee'lerin sayıları 100.000'in üstüne çıkar, vireo kuşunun neredeyse nesli tükenir, böcekler ağaçları yemeye devam eder ve kertenkeleler yine bildiklerini okur[15]. Kısacası bu hadiseden de anlaşıldığı üzere yeryüzündeki dengenin sağlıklı bir şekilde devam edebilmesi için, insanın Yüce Allah'ın tabiata koyduğu bu mükemmel düzene saygısızca müdahale etmemesi gerekir.

Kur'an'a baktığımızda hayvanlarla ilgili dikkatimizi çeken diğer bir husus, hiçbir âyette hayvanlar hakkında kötüyü bir üslubun yer almamasıdır. Bilakis birçok ayette hayvanların Yüce Allah'ın kudretinin bir eseri oldukları[16], insanların istifadesi için yaratıldıkları[17], insanlar gibi ümmet oldukları[18], Yüce Allah'ı tesbih ettikleri[19] ve O (c.c.)'na ibadet ettikleri[20] gibi varoluşsal özellikleri dile getirilmektedir. Ayrıca Kur'an'da bazı hayvanların adları zikredilerek yemin yapılması da oldukça manidardır[21]. Ancak bazı ayetlerde olumsuz insan davranışları kötülenir ve ayıplanırken kullanılan “çirkin eşek sesi, kitap yüklü eşek, dilini sarkıtıp soluyan köpek, aşağılık maymun” gibi ifadeler gelince, bu tasvirlerin doğrudan adı geçen hayvanları hedef aldığını söyleyemeyiz. Zira ayetlerde hayvan davranışları değil, insan davranışları konu edinilmiştir. Hayvanların kendi yaratılışlarına uygun davranışlarının kötülüğünden söz edilemeyeceği gibi onların bu konuda ahlaki sorumlulukları da yoktur[22].

Kur'an'ın pratik hayata aktarılmış hali olan Hz. Peygamber'in tutum ve tavırlarında da hem insanın yararına olan hem de yeryüzündeki ekolojik dengeyi sağlamak için yaratılan hayvanlara karşı olumlu bir bakış açısı vardır. O (sav)'nun hayvanlarla ilgili birçok uygulama, emir ve tavsiyelerinin arka planında yeryüzünde dengeli bir hayatın sürdürülebilmesi arzusu bulunmaktadır. Bunun için Hz. Peygamber, onların yaşamlarını devam ettirebilmelerine şefkat ve merhamet merkezli yaklaşmış, hak ve hürriyetlerine saygı duymaya çalışmıştır.

2. Hz. Peygamber'in Hayvanlar Alemine Bakışı

Klasik hadis kaynaklarına göre Hz. Peygamber, hayvanlarla çocukluğundan beri yakın bir ilişki içerisindeydi. Hatta bir rivayete göre çocukluk yıllarında çobanlık bile yapmıştır[23]. O (sav)'nun daha sonraki dönemlerde de nice hayvanlarla karşılaştığı ve bunlardan at, deve, koyun ve katır gibi bazılarını sahip olduğu bilinmektedir. Özellikle atlar ve develer, yolculuk ve savaş esnasında o (sav)'nun refakatçileriydi. Hatta Hz. Peygamber'in evinde yabani hayvan da vardı. Bu hayvan, Allah'ın Elçisi (sav) evden çıkınca oynardı, sağa sola koşardı. Hz. Peygamber'in eve girdiğini hissedince de O (sav)'na eziyet vermemek için hemen yere çömelirdi[24].

Hz. Peygamber'in hayvanlarla çok yakından ilgilendiği, onları sevdiği ve onlara özel isimler verdiği bazı rivayetlerde yer almaktadır[25]. Şüphesiz O (sav)'nun tarafından hayvanlara isimler konulmuş olması, hayvanların duygularına verdiği önemin bir gereğidir. Kısacası O (sav)'nun dünyasında hayvanlar, önemli bir yer tutmaktadır. Dolayısıyla çevre ve unsurlarının hoyratça tüketildiği şu asrımızda bu mühim konuda varid olan Nebevî öğüt ve tavsiyeleri tespit etmek ve onları pratiğe aktarmak[26] ehemmiyet arz etmektedir.

2.1. Hz. Peygamber'in Hayvan Haklarına Riayeti

Hz. Peygamber, ekolojik düzenin bir parçası olan hayvanlara önem vermiş ve onların yaşama, korunma, beslenme ve barınma gibi haklarının olduğunu beyan etmiştir. Zira onlar, bizim komşularımız olup bizim üzerimizde hakları vardır[27].

2.1.1. Hayvanların Yaşama Haklarına Riayet

Hayvanlar da insanlar gibi bu dünyada kıyamete kadar yaşama hakkına sahiptirler. Onlara bu hakkı, Yüce Allah bahşetmiştir. Dolayısıyla insanoğlunun yeryüzündeki bütün hayvanların yaşama haklarını elden almaya matuf gereksiz ve haksız icraatları, Yüce Allah'ın evrene koyduğu düzene karşı saygısızlık anlamına gelecektir. Çünkü bu tür icraatlar, eninde sonunda yaşama imkânı ortadan kaldırılan hayvanların nesillerinin tükenmesi tehlikesini doğuracaktır. Âdemoğlunun bu tür uygulamalarını, yeryüzünün istikrarını hedef alan bir nevi “fesad/bozgunculuk” olarak nitelendirmek mümkündür.

Hz. Peygamber de hayvanların can taşıdığı gerekçesiyle en temel haklarından birisinin yaşama hakkı olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda O (sav), haksız olarak bir serçeyi öldürenden kıyamet gününde hesap sorulacağını ifade etmiştir[28]. Hayvanların gereksiz yere öldürülerek telef edilmesini ve sırf zevk için katledilmelerini yasaklamıştır[29]. Zira onların telef olması, sadece insanın ulaşım, iletişim ve besin kaynaklarının zayi olması anlamına gelmemektedir. Bilakis Yüce Allah'ın doğal dünyada ortaya koyduğu bütün canlılar arasındaki birbirlerine bağımlılık ilkesi zedelenmiş olacak ve her şey doğrudan bu durumdan etkilenecektir. Bu bağlamda hayvanların hayat haklarıyla ilgili yapılacak suiistimaller, binilen dalların kesilmesi anlamına gelecektir.

Hz. Peygamber, bir yolculukta ashabından bazılarının karınca yuvasını yaktıklarını görünce, “ateşle cezalandırmak ateşin Rabbinden başkasına yakışmaz” buyurarak onlara tepki göstermiştir[30]. Bir rivayete göre, önceki peygamberlerden birisi, kendisini ısırın bir karınca nedeniyle yuvayı ateşe vermiş ve bu hareketinden dolayı Yüce Allah tarafından kınanmıştır[31].

Hz. Peygamber, temsilî bir anlatımla, bir kedinin yaşama ve beslenme hürriyetini elinden alan önceki ümmetlerden bir kadının cehenneme girdiğini ve orada bu kedi tarafından ısırılarak azap gördüğünü de zikretmiştir[32]. Buna mukabil, O (sav), başka bir kıssada yaşam mücadelesi veren bir köpeğin susuzluğunu gideren ve onun hayatta kalmasına vesile olan önceki kavimlerden bir kadının ise affedildiğine dikkat çekmiştir[33]. Hz. Peygamber'in anlattığı diğer bir kıssada da yağmur duasına çıkmış bazı kimselerin yalvarışlarını, Yüce Allah'ın bir karıncanın duası sebebiyle kabul ettiği ifade edilmiştir[34]. Başka bir haberde ise hayvanların varlığı, semadan yağmur yağmasının rahmet vesilesi olarak nitelendirilmiştir[35].

Bütün bu rivayetler, o (sav)'nun hayvanların hayat haklarına verdiği önemi ve hassasiyeti ortaya koymaktadır. Öte yandan bir kısım maktu hadislerde, hayvanların gereksiz yere öldürülmesinin hoş görülmediği ifade edilmektedir[36]. Hayvanlar, gerek Yüce Allah'ı tesbih eden birer ümmet olmaları[37] ve gerekse kendi fitratlarına uygun bir şekilde O (c.c.)'na ibadet etmeleri[38] sebebiyle yaşamayı hak eden varlıklardır. Bütün bunlara rağmen şayet insanların gıdalanma, avlanma veya kurban etme gibi ihtiyaçlarından veya insanlara zarar vermelerinden dolayı bir hayvanın öldürülmesi gerekiyorsa, nebevi öğretilerde bu işlemin bir anda, acı çektirmeden, korkutmadan ve hissettirmeden yapılması gerektiği beyan edilmiştir[39]. Kuşkusuz onlar da insan gibi acı çeken ve hisseden canlı varlıklardır. Bundan

dolayı Hz. Peygamber, bir gün bıçağını keseceği hayvanın gözü önünde bileyen arkadaşına; “Sen bu hayvanı kaç defa öldüreceksin?”[40] diye eleştirmiştir. İnsana zarar veren kertenkelenin öldürülmesinde de Hz. Peygamber’in benzer hassasiyetleri gösterdiğini söylemek mümkündür[41].

Bunlara ilaveten hadis rivayetlerinde öldürülmesine izin verilen ve öldürülmesi yasaklanmış olan hayvanlar da bulunmaktadır. Örneğin, akrep, yılan, kuduz köpek, karga ve fare gibi hayvanlar öldürülmesine izin verilenler[42], bunlara mukabil bal arısı, kurbağa, karınca ve çavuş kuşu gibi hayvanlar ise öldürülmesi yasaklanmış olanlardır[43]. Ancak hayvanların öldürülmesi ile ilgili rivayetlerin tamamı bütünlük ilkesiyle incelenecek olunursa, birbirine zıt hadislere rastlanılacağı aşikârdır. Bu durumda öldürme emirlerinin her birini farklı bağlamlara hamletmek gerekir. Hz. Peygamber, bir taraftan kuyruksuz engerek yılanının göze zarar verdiğini ve hamile bir kadını korkutması sebebiyle çocuğunu düşürmesine neden olduğunu gerekçe göstererek öldürülmesini isterken, öte taraftan ev yılanlarının öldürülmesini ise yasaklamıştır[44]. Dolayısıyla hayvanların yaşama hakkına saygı duyan bir peygamberin gereksiz yere onların öldürülmesini istediği düşünülemez. Kanaatimizce bu tavsiyenin en önemli nedeni, hayvanların bazılarının insana saldırmaları ve onların mallarına veya canlarına zarar vermeleridir. Bunun yanı sıra başka etkenlerin olduğu da aşikârdır. Nitekim el-Câhız (ö. 255/869) köpeklerin öldürülmesi meselesinde, onların yırtıcı ve vahşiliğinden bahsederken kertenkelenin öldürülmesi meselesinde ise şu izahatları yapmıştır: “*Belki de o gün, böyle söylemeyi gerektiren bir neden ortaya çıkmıştır. Sonra insanlar, bu nedeni bırakıp, sözü soyut olarak anlatmışlardır. Belki de bu sözü işiten kimse, sadece sonunu işitmiş, baş tarafını işitmemiştir. Belki de Peygamber (sav), bu sözleri sahabîlerinden bazıları ile aralarında bir iş cereyan edip, bu hadisiyle onları kastetmiştir. Bunlardan her biri mümkündür, inkâr ve reddedilen bir şey değildir...*”[45].

Hayvanların yaşama haklarıyla ilgili böylesi nebevi yönlendirmeler sayesinde Müminler, bir taraftan hayvanların hayat haklarını muhafaza etmiş, diğer taraftan ise başta ulaşım, iletişim ve gıdalanma gibi gereksinimlerini sağladıkları mahlûkatı koruma bilincini kazanmış olacaklardır. Bunun sonucunda da onlar, hem evrenin dengesini sağlayan hem de insanların ihtiyaçlarını gideren hayvanlar olmadan dünya hayatının çekilmez bir hale dönüşebileceğini kavrayacaklardır.

2.1.2. Hayvanların Beslenme ve Barınma Haklarına Riayet

Hayvanların da insanlar gibi ihtiyaçları, gereksinimleri ve istekleri vardır. Bu gereksinimlerin başında beslenme ve barınma ihtiyaçları gelmektedir. Bu hususların temini, hayvanların hem temel hakları hem de insanların temel vazifesidir. Zira nebevi öğretilerde, hayvanların hayat haklarına riayet kadar onların beslenme ve barınma ihtiyaçlarının giderilmesi de ön planda yer almaktadır.

Hz. Peygamber, bir gün açlıktan dolayı karnı sırtına yapışmış bir deveye rastlayınca, “Bu dilsiz hayvanlar hakkında Yüce Allah’tan korkunuz”[46] diye buyurarak hayvanların beslenme haklarına riayet etmenin önemini dile getirmiştir. Yine O (sav), otların bol olduğu mevsimlerde yapılan yolculuklarda hayvanların otlatılması, kıtlık ve kurak zamanlarda yapılan seyahatlerde ise onların zayıf bırakılmamasına dikkat edilmesi gerektiğini söylemiştir[47]. Bu hadisi yorumlayan en-Nevevî (ö.676/1277), yolculukta daima hayvanların maslahatlarının gözetilmesi gerektiğini söylemiştir. Bu maslahatlardan birisi de yol üstlerinden ziyade tenha yerlerde mola verilmesidir. Zira geceleyin dolaşan haşerat, yolculardan düşen yiyecek kırıntılarıyla beslenirler. Bu nedenle onların beslenmelerine engel olmamak için yoldan uzak yerlerde konaklamak daha uygundur[48]. Bunlarla birlikte birçok

İslam âlimi de mola yerlerinde öncelikle hayvanların doyurulması gerektiğini beyan etmişlerdir[49].

Kur'an'a göre, yeryüzünün suları ve otlakları sadece insanoğlu için değil, aynı zamanda hayvanlar için de yaratılmıştır[50]. Hayvanların bu gıdalardan mahrum bırakılması her şeyden önce Yüce Allah'ın rızasına aykırı bir tutumdur. Nitekim daha önce de ifade ettiğimiz üzere, Hz. Peygamber'in anlattığı bir kıssada, kedisini hapsederek açlıktan ölmesine sebep olan bir kadın, bu fiilinden dolayı cehennemde azap görecektir. Bir başka rivayette de susamış bir köpeği sulayan bir adamın günahlarının Yüce Allah tarafından affedildiği belirtilmiştir[51].

Kuşkusuz hayvanlar da insanlar gibi dinlenmek, uyumak ve hem kendilerini hem yavrularını tehlikelerden korumak için yuvalara ihtiyaçları vardır[52]. Bu nedenle onlardan bazıları barınaklarını ağaçların dalları arasına bazıları da binaların köşelerine veyahut toprağın altına[53] birbirinden farklı yapılarda inşa ederler[54]. Hz. Peygamber, hayvanların mesken dokunulmazlığına önem vermiştir. Nitekim O (sav), hayvanların yuvalarına küçük abdest bozulmasını yasaklamıştır[55]. Muhtemelen bunun nedeni, böyle bir davranışın hayvanların yuvalarını tahrip etmesi ve onlara zarar vermesidir.

Rahmet Elçisinin (sav) barınma yerlerinin dokunulmazlığına verdiği önemi gösteren rivayetlerinden birisi de ashabına kuş yuvalarının bozulmamasını, anne ve yavruların rahatsız edilmemesini tavsiye etmesidir[56]. Bir yolculuk esnasında ise sahabilerden birisi, bir kuşun yumurtalarını alınca, Hz. Peygamber, kuşun üzülmemesi ve tedirgin edilmemesi için derhal yumurtaların yuvaya konulmasını emretmiştir[57]. Ayrıca o (sav), bir karınca yuvasının yakılarak hem karıncaların ölümüne hem de yuvanın tahrip edilmesine sebep olduğundan dolayı arkadaşlarına tepki göstermiştir. Aynı konuda geçmiş ümmetlerden bir peygamberin de kınandığı maruftur.

3. Hz. Peygamber'in Hayvanlara Karşı Duyarlılığı

Yüce Allah, insanı yeryüzünde bir halife olarak yaratmıştır. Dolayısıyla Yüce Allah, insana hayvanlarla ilgilenme sorumluluğu ve onlara karşı duyarlı olma yükümlülüğü vermiştir. Bu yükümlülüğün bilincinde olarak Hz. Peygamber, Mekke fethine giderken yolda yavrularını emziren köpeğin ve yavrularının zarar görmemesi için sahâbilerden birisini nöbetçi olarak görevlendirme ve ordunun yolunu da değiştirme duyarlılığını göstermiştir[58]. O (sav), hayvanlara karşı cahiliye döneminde gösterilen şefkat ve merhametten yoksun tüm uygulamaları yasaklamıştır[59]. Bu uygulamaların yanı sıra, hayvanların yüzlerini dağlamayı[60], yaratılış amaçlarına uygun olmayan işlerde kullanılmalarını[61], onlara lanet okumayı[62] ve sövmeyi[63], kulaklarından çekilmesini[64], diri iken uzuvlarının kesilmesini[65], eğlence için dövüştürülmelerini[66], canlı olarak hedef tahtası yapılmalarını[67] da onaylamamıştır.

Hz. Peygamber'in hayvanlarla ilgili olarak bazı talimatlar da vermiştir. Bu buyruklar arasında hayvanların barınma yerlerinin ve vücutlarının temizlikleri[68], sağılmaları esnasında incitilmemeleri[69], onlara yumuşaklıkla muamele edilmesi[70] ve doğal yapılarının bozulmaması[71] gibi hususları zikredebiliriz. Bu emirlerin yanı sıra o (sav), hayvanların ilahi birer emanet olduğu anlayışıyla, onların sağlık ve temizlikleriyle ilgilenmiştir[72]. Bir gün yorgunluktan dolayı önüne çöken bir deveyle iletişime geçmiş, onun sorunlarıyla ilgilenmiş ve böylece Müminlere hayvanların duygularına önem vermeleri gerektiğini göstermiştir[73]. Bütün bunlara ilaveten Hz. Peygamber, hayvanların sağlıklarına ve nesillerinin devamına da hassasiyet göstermiştir. Bu Nebevi tedbirler arasında, hayvanların sağlıklı olabilmeleri için hastalıklı hayvanlarla sağlam olanlarının bir arada bulundurulmalarını tavsiye etmesini[74]

ve onların soylarının tükenmemesi maksadıyla gereksiz yere iğdiş edilmelerini yasaklamasını[75] zikredilebiliriz.

Sonuç

Yüce Allah, yeryüzünü bütün canlıların yaşam alanı kılmıştır. Bu yaşam alanının mevcudiyetini sürdürebilmesi için de mükemmel bir düzen ve denge koymuştur. Yeryüzündeki denge ve düzenin sürekliliğinin sağlanmasında kendilerine rol biçilen varlıklardan birisi de hayvanlardır. Şüphesiz hayvanların kendilerine biçilen bu görevi yerine getirmekten alıkonulması, diğer bir ifadeyle hayvanların yok edilmesi yeryüzündeki dengenin bozulmasına vesile olacaktır. Bu dengelerden birisi de canlıların birbirlerine muhtaçlık ipiyle bağlı olmalarıdır. Kuşkusuz bu ipin kopmasına sebep olacak ve hayvanların neslini tüketecek her türlü hal ve hareketler, yeryüzünde kurulan ilahi düzene saygısızlık anlamına gelecektir. Öte yandan Yüce Allah'ın Hz. Nuh'a her çeşit hayvandan birer çifti gemiye yüklemesini emretmesini de yeryüzündeki bu düzene saygı gösterilmesinin bir gerekçesi olarak zikredebiliriz.

Bütün türleriyle hayvanlar, Yüce Allah'ın varlığının delilidirler. Bunun için Kur'an-ı Kerim'de hayvanları aşağılayan veyahut hor gören ifadelerle rastlanmaz. Bunun tam aksine Yüce Allah'ı tesbih ettiklerinden ve insanın istifadesi için yaratıldıklarından bahsedilmektedir. Şunu belirtelim ki hayvanların insanın istifadesine sunulması, hiçbir zaman insanların onlara karşı istedikleri gibi davranma hakkını vermez. Nitekim klasik hadis kaynaklarını dolduran nice rivayetler, Müminlere bu bilinci kazandırmayı hedeflemektedir.

Hz. Peygamber, hayvanlarla çocukluğundan beri çok yakın bir ilişki içerisinde olmuştur. Bu bağlamda bir ara yaptığı çobanlık kendisine bir hayli tecrübeler kazandırmıştır. O (sav), hayatı boyunca hayvanların yaşama haklarına riayet etmiştir. Gereksiz yere hayvanların öldürülmesini yasaklamıştır. Birçok rivayette hayvanlara şefkatle yaklaşılmasının gereğine işaret etmiştir. Bu itibarla hayvanları yiyecek ya da içecekten mahrum bırakmak, onlara sözlü ve fiili işkencede bulunmak Rahmet Elçisi (sav)'nin hoş görmediği davranışlardır.

Bunlara ilaveten Nebevi öğretide, hayvanların sağlıklarıyla ilgilenme, duygu ve hislerine kulak verme, temizlik ve bakımlarına dikkat etme, nesillerini koruma, yüzlerini dağlamama, doğal yapılarını bozmama, fitrî olmayan işlerde çalıştırmama, dövüşmeleri için kızıştırmama, meskenlerine dokunmama ve onlara ağır yük yüklememe gibi hususlar birer duyarlılık abideleridir. Bütün bunlar ancak hayvan sever ve çevreye duyarlı bir peygamberden sadır olabilecek tavsiyelerdir. Ancak O (sav)'nu böyle nitelendirme fikri, başlangıçta çoğu kişiye garip gelebilir. Oysa O (sav)'nun hayvanlarla ilgili sözsöz öğretileri ve fiilen yaptığı şeylerin tamamı incelendiğinde, insanoğlunun ancak 1990 yılında halka açıklanan Hayvan Hakları Evrensel Bildirgesi ile ulaştığı seviyeye, yaklaşık 14. asır önce erişildiği açıkça görülecektir.

Referanslar:

- [1] el-Halîl b. Ahmed el-Ferâhîdî. Kitâbu'l-'Ayn. tahk. Abdülhamîd Hindâvî, Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, 1424/2003, c. I, s. 380; Ebu'l-Kâsım Hüseyin b. Muhammed er-Râgîb el-İsfahânî. el-Müfredât fi Garîbi'l-Kur'an. Beyrut: Mektebetu Nezâr Mustafa el-Bâz, ts., s. 182-183.
- [2] el-Halîl b. Ahmed. Kitâbu'l-'Ayn. c. I, s. 380.
- [3] Ali b. Muhammed Seyyid Şerîf el-Cürçânî. Mu'cemu't-Ta'rifât. tahk. Muhammed Sıddîk el-Minşâvî, Kahire: Dâru'l-Fadîle, ts., s. 84.

- [4] Ebû Osman ‘Amr b. Bahr el-Câhız. Kitâbu’l-Hayevân. tahk. Muhammed Bâsil 'Uyûn es-Sûd, Beyrut: Dâru’l-Kütübi’l-İlmiyye, 1424/2003, c. I, s. 24-25.
- [5] el-Câhız. Kitâbu’l-Hayevân. c. III, s. 143.
- [6] el-Câhız. Kitâbu’l-Hayevân. c. I, s. 135-136.
- [7] Bakara, 2/22; Enfal, 8/60; Yusuf, 12/14, 17; Hacc, 22/73; Neml, 27/18; Ankebût, 29/4; Nahl, 16/8, 68.
- [8] Nihat Bülbül. “Kur’ân’da İsmi Geçen Hayvanlar ve Bunların Zikrediliş Sebepleri”. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü 2006, s. 18-86.
- [9] Nihat Bülbül. “Kur’ân’da İsmi Geçen Hayvanlar”. s. 96-101.
- [10] Hud, 11/40.
- [11] Furkan, 25/2; Kamer, 54/49; Rahman, 55/7; Mülk, 67/3.
- [12] Rahman, 55/10.
- [13] Bakara, 2/30; Bu ayeti yorumlayan bazı müfessirler, yeryüzünde insanlardan önce bir kısım varlıkların bulunduğunu söylemişlerdir. Bkz. Ebu’l-Hasan Ali b. Muhammed el-Mâverdi. en-Nüket ve’l-Uyûn, tahk. es-Seyyid b. Abdilmaksud b. Abdirrahim. Beyrut: Dâru’l-Kütübi’l-İlmiyye, ts., c. I, s. 95.
- [14] Celâl Yeniçeri. Hz. Peygamber’in Çevreciliği Spor Etkinlikleri ve Kur’ân’da Çevrecilik. İstanbul: Çamlıca Yayınları, 2009, s. 93.
- [15] <http://www.semraelmaci.com/2011/05/sulak-bir-gezegenden-oykuler/>. (Erişim: 29.05.2016).
- [16] Yasin, 36/71.
- [17] Nahl, 16/5-8; Lokman, 31/20.
- [18] En’âm, 6/38.
- [19] Nahl, 16/49; İsra, 17/44; Nur, 24/41.
- [20] Hacc, 22/18.
- [21] Adiyat, 100/1-5.
- [22] Abdurrahman Kasapoğlu. “Kur’an’da Hayvan Davranışlarına Benzetilen İnsan Karakterleri”. Fırat Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi 2006; 11/1: 74-75.
- [23] Ebû Abdillâh Muhammed b. İsmail el-Buharî. el-Câmi’u’s-Sahîh. İstanbul: Çağrı Yayınları, 1992, İcare, 2; Ebû Abdillâh Muhammed b. Yezîd b. Mâce el-Kazvinî. Sünen. İstanbul: Çağrı Yayınları, 1992, Ticarat, 5.
- [24] Ahmed b. Muhammed b. Hanbel. el-Müsned. İstanbul: Çağrı Yayınları, 1992, c. VI, s. 112.
- [25] Komisyon. “Hayvan Hakları Her Canlıya Rahmet”. Hadislerle İslam. Ankara: DİB Yayınları, 2013, c. V, s. 257.
- [26] Şüphesiz bu öğretilerin pratiğe aktarılmasının önünde engeller bulunabilir. Kur’an merkezli yapılan bir çalışmada bu hususlara değinilmiştir. Bkz. Süleyman Kaya, “Kur’an Kaynaklı Çevre Algısının Pratiğe Dönüştürülememesinin İrdelenmesi”, Turkish Studies 2015, 10/2: 565-586.
- [27] Ebû Bekr Ahmed b. Hüseyin b. Ali el-Beyhakî. Şu’abu’l-İmân. tahk. Muhammed es-Sa’id Besyunî ez-Zağlul, Beyrut: Dâru’l-Kütübi’l-İlmiyye, 1410, c. VII, s. 483-484.
- [28] Ebû Abdurrahman Ahmed b. Şuayb en-Nesaî. Sünen. İstanbul: Çağrı Yayınları, 1992, Dahâyâ, 42; Sayd, 34; Ebû Muhammed Abdullah b. Abdirrahman ed-Darimî. Sünen. İstanbul: Çağrı Yayınları, 1992, Edâhî, 16; İbn Hanbel. c. II, s. 166, 197, 210.
- [29] en-Nesaî. Dahâyâ, 42.
- [30] Ebû Davud Süleyman b. el-Eş’as es-Sicistânî. Sünen. İstanbul: Çağrı Yayınları, 1992, Edeb, 163-164.
- [31] el-Buharî. Cihad, 152; Bedu’l-Halk, 14; Ebu’l-Huseyn Müslim b. Haccac el-Kuşeyrî. Sahihu Müslim. İstanbul: Çağrı Yayınları, 1992, Selam, 148.

- [32] el-Buharî. Bedu'l-Halk, 15; Enbiya, 54; Müslim. Selâm, 151-152; Birr, 133-135; Kusûf, 9; İbn Mâce. Zühd, 30; en-Nesaî. Kusûf, 14-20; ed-Darimî. Rikâk, 93; İbn Hanbel. el-Müsned. c. II, s. 188, 261, 269, 286, 424, 457, 507, 519; c. III, s. 335.
- [33] Müslim. Selâm, 154-155.
- [34] Ebû Abdullah Muhammed b. Muhammed Hâkim en-Neysâbüri. Müstedrek ale's-Sahihayn. tahk. Mustafa Abdulkadir 'Atâ. Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, 1411/1990, c. I, s. 473.
- [35] İbn Mâce. Fiten, 22.
- [36] Ebû Bekr Ahmed b. Hüseyin b. Ali el-Beyhakî. Sünen. tahk. Muhammed Abdulkadir 'Atâ, Mekke: Mektebetu Dâri'l-Bâz, 1414/1994, c. V, s. 214.
- [37] Hz. Peygamber'in hayvanları ümmet olarak vasıflandırdığıyla ilgili olarak bkz. Ebû Davud. Edeb, 164-165; Ebû İsa Muhammed b. İsa et-Tirmizî. Sünen. İstanbul: Çağrı Yayınları, 1992, Ahkâm, 4; en-Nesaî. Sayd, 38; İbn Mâce. Sayd, 2, 10; ed-Darimî, Sayd, 3; İbn Hanbel. c. II, s. 403.
- [38] Adnan Koşum. "İslâm'da Hayvan Hakları". Diyanet Aylık Dergi 2007, 194: 39.
- [39] Müslim, Sayd, 57; et-Tirmizî, Diyât, 14.
- [40] en-Neysâbüri. Müstedrek. c. IV, s. 257, 260.
- [41] Geniş bilgi için bkz. Hüseyin Akyüz. "Kertenkelenin Öldürülmesi İle İlgili Hadislerin Tahlil ve Tenkidi". Dinbilimleri Akademik Araştırma Dergisi 2013, 1: 209-212.
- [42] el-Buharî. Bedu'l-Halk, 14-15; Müslim. Hac, 66-79.
- [43] Ebû Davud. Edeb, 163-165; İbn Mâce. Sayd, 10; ed-Darimî. Edâhi, 26.
- [44] el-Buharî. Bedu'l-Halk, 14-15.
- [45] el-Câhız. Kitâbu'l-Hayevân. c. I, s. 201.
- [46] Ebû Davud. Cihad, 44.
- [47] Müslim. İmâret, 178; Ebû Davud. Cihad, 57; et-Tirmizî. Edeb, 75.
- [48] Ebû Zekeriyya Muhyiddin Yahya b. Şeref en-Nevevî. Şerhu'n-Nevevî ala Sahihi Müslim. Beyrut: Dâru İhyâi't-Türâsi'l-Arabî, 1392, c. XIII, s. 69.
- [49] Ebu't-Tayyib Muhammed Şemsu'l-Hakk el-Azîmâbâdî. Avnu'l-Ma'bûd Şerhu Süneni Ebî Davud. tahk. Abdurrahman Muhammed b. Osman, Medine: el-Mektebetu's-Selefiyye, 1388/1969, c. VII, s. 223.
- [50] Nâziât, 79/31-33.
- [51] el-Buharî. Musâkât, 9; Müslim. Selâm, 153.
- [52] Yüce Allah, bal arısına yerleşim yeri edinmesi için vahyetmiştir. Bkz. Nahl, 16/68.
- [53] Neml, 27/18.
- [54] Öyle bir inşa ki yuvasını bir duvarda olursa yarım çember, bir köşeye düşünce çeyrek çember, bir ağaç üzerinde de tam çember biçiminde kurar. Dolayısıyla hayvanların da bir belleği, duygusu ve düşünceleri vardır. Bkz. Voltaire (François Marie Arouet). "Hayvanlar". Felsefe Sözlüğü., çev. Lütfi Ay. İstanbul: MEB Yayınları, 1995, s. 93.
- [55] Ebû Davud. Taharet, 16; en-Nesaî. Taharet, 30.
- [56] Ebû Davud. Cenaiz, 1.
- [57] en-Neysâbüri. Müstedrek. c. IV, s. 267.
- [58] Ebû Abdullah Muhammed b. Ömer b. el-Vâkıdî. Kitâbu'l-Meğâzî. tahk. Marsden Jones, Beyrut: Âlemu'l-Kütüb, 1404/1984, c. II, s. 804.
- [59] Devenin veya koyunun ilk yavrusunun putlara kurban edilmesi/Fera', ölü kabre defnedildikten sonra kabir başında arka ayak sinirleri kesilerek bir devenin boğazlanması/'Akr veya Mu'âkara, hayvanların atışla öldürülmek için bağlanıp hedef haline getirilmesi/ Musâbara Âdetleri gibi. Bu konuda geniş bilgi için bkz. Murat Sarıcık. "Hayvanlara Şefkat Ve Merhamet Açısından Bazı Cahiliye Âdetlerine Son Verilmesi". Süleyman Demirel Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi 2014/2, 33: 61-

- 86; Mehmet Dilek. “Hadislerde Hayvan Bedenlerine Eziyete Engel Olma Örnekleri”. Harran Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi 2008, 13/20: 201-210.
- [60] Müslim. Libas, 107; Ebû Davud. Cihad, 52.
- [61] Hayvanların sırtlarının minberler edinilmesi gibi. Bkz. Ebû Davud. Cihad, 55; ed-Darimî. İsti’zân 39.
- [62] Müslim. Birr, 80-83; Ebû Davud. Cihad, 50.
- [63] Ebû Davud. Edeb, 105-106.
- [64] İbn Mâce. Zebâih, 3.
- [65] Ebû Davud. Sayd, 23, et-Tirmizî. Et’ime, 4; İbn Mâce, Sayd, 8.
- [66] Ebû Davud. Cihad, 51; et-Tirmizî. Cihad, 30.
- [67] el-Buharî. Zebâih, 25; Müslim. Sayd, 59.
- [68] Ebû Bekir Abdurrazzâk b. Hemmâm es-San’ânî. el-Musannef. tahk. Habîburrahman el-A’zamî, Beyrut: el-Mektebetu’l-İslâmî, 1403/1983, c. I, s. 408-409.
- [69] İbn Hanbel. Müsned, c. III, s. 484.
- [70] Müslim. Birr, 79.
- [71] Hz. Peygamber buyurdu ki: “Atın alnındaki tüyleri kesmeyin. Yelelerini ve kuyruğundaki tüyleri de kesmeyin. Çünkü kuyruğu sinekleri vs. kovalar, yeleleri onu ısıtan elbisesidir. Alnı ise orada hayır bağlıdır.” Bkz. Ebû Davud. Cihad, 43.
- [72] Müslim. Edeb, 22; Ebû Davud. Edeb, 61.
- [73] Abdullah b. Muhammed b. Ebî Şeybe. Kitâbu’l-Musannef fi’l-Ehâdisi ve’l-Âsâr. tahk. Kemal Yusuf el-Hût, Riyad: el-Mektebetu’r-Ruşd, 1409, c. VI, s. 321.
- [74] el-Buharî. Tıb, 53.
- [75] İbn Hanbel. Müsned, c. II, s. 24.

Montrö Antlaşması'nda (1936) Türk Boğazları'nı Temiz Tutma Hassasiyet Eksikliği

*Kutlay Artuç

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Türkiye

Özet

“En iyi , iyinin düşmanıdır” (Voltaire)

Türk Boğazlarından gemi/uçak geçişlerini düzenleyen mer'i Montrö Antlaşmasında (1936) deniz temizliği, maalesef, eksiktir. Çanakkale Boğaz'ında 1915'den kalma 16 adet batık geminin, doğal resiflik amacı yoksa, nasıl çıkartılacağı Montrö'de yazmaz. Montrö'de ilgili düzenleme olsaydı, Independenta (Romen) tanker gemisi 1979'da Kadıköy açıklarındaki kaza ve patlama sonrası yıllarca denizde metruk kalmayabilirdi. İstanbul Boğazı'ndaki tarihi yalılara gemi çarpması da çevre zararıdır. Bugün yılda 55.000 geçse de 1936'da ancak 6000/yıl civarı gemi geçişini düzenleyen Montrö'nün M.28'e göre antlaşma 20 yıl sürelidir. İmzalayanlardan itiraz yoksa, ki yok, Montrö'nün süreceği ibaresine göre mer'ilik, taraf ülkelerin “kazan-kazan”lığından olmalı. Yine de kamuoyu, bazen, antlaşmanın yenilenmesi/ değiştirilmesini tartışır. Nitekim, Antlaşmanın kendisi de M.29'da belli şartlarda antlaşma maddelerini değiştirmeye icazet verir. Öyleyse Antlaşma tüm tarafların lehine olacak şekilde TURMEPA'nın vs. öncülüğünde en azından “temiz deniz hassasiyeti” paydasında oybirliği ile değiştirilebilir. Böylece azalan balık popülasyonu da artabilir. Sintine atımını Drone ile tespit, Türk Boğazları Gemi Trafik Düzeni Tüzüğü (1998) ve VTS (2003) vs. düzenlemeler yapılmıştır. Kanal İstanbul projesi vardır. Bu çalışma daha çok Montrö'de Türk Boğazlarını temiz tutma hassasiyet eksikliğinin tespit ve tartışmasıdır. Montrö'de hiç değişim yokken Marpol 73-78, 2012 yılına kadar farklı yıllarda 31 kere değiştirilmiştir. En azından Montrö M.3'deki veba, kolera vs. hastalıklar AIDS, kuş gribi vs. ile güncellenebilir.

Anahtar Kelimeler:Kanal İstanbul, Marpol 73-78, Montrö Antlaşması, Türk Boğazları

The Lack of Environmental Sensitivity of the Montreux Treaty, 1936, for the Turkish Straits

Abstract

“The best is the Enemy of the Good” (Voltaire)

The Montreux Treaty of 1936, still regulates the passing vessels/aircrafts through the Turkish Straits and the Sea of Marmara. But, the Treaty lacks the regulatory coverage for unpolluted waters of the Turkish Straits. For example, there is no reference in the Montreux to how to salvage 16 sunken ships that lie deep in the Çanakkale Strait waters since 1915 other than natural reef cleaning. Had there been a reference thereto in the Montreux, the “Independenta” the Romanian registered tanker, which exploded and sank off Kadıköy shores in 1979 would not have remained abandoned for years. The collision of ships to the historical waterside mansions on the two banks of the Bosphorus are, also, no doubt environmental disasters. The Validity of Montreaux Treaty was stipulated to be 20 years under the article 28 and designed only for 6000/year ships' navigation in 1936, although today's 55.000 vessel/year. The extension clause if otherwise is not contested should be deemed to be creating a win-win situation for the undersigned countries. The renewal of the Treaty is discussed, at times, by the public opinion. As a matter of fact, the article 29 of the Treaty makes it possible to alter it under certain conditions. Thus we can deduce that in favor of all parties (for win-win stitution) to the Treaty, it may be modified on the common denominator of the sensibility of clean sea waters by the lead of TURMEPA by a unanimous voting. This may of

*Sorumlu Yazar: Adres: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Türkiye

course lead to boosting of fish population, too. The supervision of the discharge of the bilge by drone, VTS (2003) etc. are stipulated. A new Project Called Canal Istanbul is under consideration. This paper only aims more at evoking the consciousness of the lack of environmental sensitivity of the Montreux Treaty, 1936, for the Turkish Straits. The Marpol 73-78 have been modified 31 times over the years until 2012, while The Montreux Treaty has remained unchanged. The Treaty may need to be updated considering such threats AIDS or birds' flu in addition to plague, cholera diseases mentioned Article 3 of The Montreux Treaty.

Key Words: Bosphoros and Dardanelles of the Turkish Straits, Kanal Istanbul, MARPOL 73-78, Montreux Treaty



[32] Deniz Dibinden Çıkanlar; "Denizden Babam Çıksa Yerim" Sözünü Çürütecek Türde!

1. Giriş

"Manzarası çok güzel ama çok gemi geçiyor" John Nash

Nobel Ödüllü merhum Nash, Topkapı Sarayı'ndan İstanbul Boğazı'na bakıp bunu demişti [1]. Asya ve Avrupa'yı bağlayan Türk Boğazları (TB) ve Marmara Denzinin toplam uzunluğu 164 deniz milidir (DM). İstanbul Boğazı 17, Marmara Denizi (İstanbul-Gelibolu) 110 DM, Çanakkale Boğazı 37 DM'dir[2]. "Kale-i Sultaniye (1809)", "Londra Boğazlar Sözleşmesi (1841)" vardır [3]. Mondros, Sevr ve Lozan Antlaşmalarında da TB yer alır. Montrö Antlaşması(MA) 1936'da, TB'dan 6000/yıl gemi geçişini düzenlerken bugün ortalama 55.000/yıl gemi geçişi MA'nın yetersizliğine delildir. İşte gemi trafiğini düzen için 1994 ile 1998 Tüzüğü ve 2003'de Türk Boğazları Gemi Trafik Düzeni Servisi oluşturuldu. İngiliz etkisi olmalı, gemiler eskiden soldan gidiyormuş. "Karadeniz'e çıkan gemiler Rumeli sahilinden, Karadeniz'den gelenler ise Anadolu sahilinden geçerlerdi.. Şükür bu trafik değişti ve pek çok kaza da önlendi"[4]. Aslında Voltaire'nin özetindeki sözü Mevlana'nın "dün, dünle gitti, yeni şeyler söylemeli" ile eşanlamlıdır.

1982 BM Deniz Hukuku ve özellikle 73-78 MARPOL sözleşmesi denizlerin kirletilmemesini ele alır. Bir sonraki hukuk kuralı öncekini yürürlükten kaldırırsa da (lex posterior derogat legi priori), bir konuda özel kuralların genel hukuk kurallarından önce geleceği ilkesine (lex specialis derogat legi generali) göre TB'da gemi/uçak geçişlerini düzenleyen 1936 tarihli mer'i

MA, M.3.'de salgın hastalığı önleme vs. hariç deniz temizliği konusu, maalesef, eksik görünür.

MARPOL 73-78 varken, MA çevre açısından değiştirilmeli midir? MARPOL 73-78, MA'e makabiline şamil olmadığı için MA'ı mülga etmez. Yani TB'da hem MA'a hem de Marpol 73-78'e uyulmalıdır. Ve MA'ın çevre hassasiyet yetersizliğini, MARPOL dengeliyor, denilebilir. 1969 Antlaşmaların Antlaşmasına rağmen Marpol-MA Uyumsuzluğu [5] varsa, MA, Lozan Antlaşması M.23'ü düzenlediyse Marpol'de MA'ı düzenleyerek çevre için üstün kural (jus cogens) olabilir. Değişmeyen tek şey değişirse MA'da çürütülebilir. Ceteris paribus ile çevre için değişim beyin fırtınası, MA kendi içinde değişime icazet verdiği için pacta sunt servanda'ya aykırı olmayacaktır. Mevcut MA'ı delmek pacta sunt servanda'ya aykırılıktır. 1940'lardaki Struma örneği gibi.

Çanakkale Boğaz'ında 1915'den kalma 16 adet batık geminin[6], doğal resiflik amacı yoksa, nasıl çıkartılacağı MA'da yazmaz. MA'da ilgili düzenleme olsaydı, Romen Bandıralı Independenta tanker gemisi 1979'da Kadıköy açıklarındaki kaza ve patlama sonrası yıllarca denizde metruk kalmayabilirdi. Yani kaza ve batıklar için MA'da açık düzenleme olmadığı için kirletmenin yaptırımı yoktur. Nitekim kanunsuz ceza da olmaz. Gemilerin, İstanbul Boğazı kıyılarındaki yalılara çarpmasında şüphesiz bir çevre felaketidir. Aslında Anayasa M.43'e göre Kıyılar devlete aittir[7]. Ve bu Boğaz yalılarının karaya bakan yüksek duvarları da bir çevre kirliliğidir.

18 Mart 1915'de Çanakkale geçilememiştir. 27 Eylül 1914'de de Çanakkale Boğazı tüm gemi geçişlerine kapatılmıştı [8]. MA m.28'e göre antlaşma ömrü 20 yıl ama geçiş ve ulaşım özgürlüğü sonsuzdur. Ama denizi kirletme özgürlüğü sonsuz olmamalıdır. Bu m.28'e göre 20 yıl sonunda tarafların itirazı olmadıkça MA sürer. MA'a halen hiç itiraz olmaması tarafların kazan kazan memnuniyetini gösterir. Ama bazen kamuoyunda MA'ın değiştirilmesi tartışılır ki MA m.29 bazı şartlarda değiştirmeye icazet verir. Türk yasalarına göre bir antlaşmanın sonlandırma, askıya alma veya değiştirmesine yetkili Bakanlar Kuruludur[5]. Öyleyse MA tüm tarafların lehine olacak şekilde TURMEPA'nın (Deniz Temiz Derneği) vs. öncülüğünde en azından “temiz deniz hassasiyeti” paydasında oybirliği ile değiştirilebilir. Bu balık popülasyonunu da artıracaktır. Zaten Mayıs-Eylül arası balık avlama yasağı balığın üremesi çabalarındandır.

Diğer yandan Haliç'in ve İstanbul Boğazının temizlenmesi için sintine atımını izleme için mevcut video kayıt ve fotoğraf yanında başlayacak olan drone (insansız hava aracı) [9], TB Gemi Trafik Düzeni Tüzüğü (1998) veya TB Gemi Trafik Hizmeti (VTS-Vessel Traffic Services) (2003) düzenlemelerde yapılmıştır. Zaten, İstanbul'a iniş ve kalkış yapan tarifeli uçak pilotları da bazen Marmara veya Karadeniz'e sintine, kirlilik bırakan gemileri havadan görüp ihbar etmektedirler. TB kirliliğini engellemek için başka ne düzenlemeler olabilir araştırmaları da yapılabilir.

Antlaşmanın uygulanmasına imkan bırakmayacak şekilde antlaşmayla ilgili şeyin yok olması da antlaşmayı sona erdirir [5]. 200 milyon yıl önce TB yoktu. Sadece tek bir ada (Pangea) ve etrafında tek bir okyanus (Panthalassa) vardı. Bugünkü kıtaların hareket hızı 100 milyon yıl daha sürerse Akdeniz [10], silsileyle, TB'da yok olacaktır. Küresel ısınma teorisindeyse, aksine, deniz yükselmesi TB'ın şeklini değiştirecek ve MA sis, rüzgar vs. de olduğu gibi doğaya karşı yine çaresiz kalacaktır. Kyoto Sözleşmesi (1997), Paris İklim Antlaşması (2016)

doğayı bozmama çabalarıdır.Ya da TB, gemi geçemeyecek kadar kirlenir ve MA zaten resen sona erer!

İşte doğa herkesi ilgilendirdiği için "en korunan şey" olmalıdır.Kaos teorisindeki gibi TB'daki kirlilik, akıntı veya ballast ile tüm denizlere gidebilir.Nitekim, uluslararası boğazlardaki ve sınırlardaki geçiş rejimini düzenleyen bir antlaşma açık kabulü şartıyla 3.ülkeler içinde haklar ve sorumluluklar doğurur[5]. Ancak hatırlatmalı TB bir ulusal iç suyolu hatta Bayram Öztürk'ün ifadesi ile gemi otobanıdır. İşte herhangi bir antlaşma çevreyi kirletmeme sigortası görevi yapmalıdır. Örnek MARPOL 73/78 gibi.

Özetle bu çalışma daha çok MA'da, TB'ını temiz tutma hassasiyet eksikliğinin tespit ve tartışmasıdır. MA'nın çevre hassasiyeti eksikliği için bir hareket kıvılcımı, şerhidir.

1.1 Uluslararası Antlaşmaların Çatışması

Çevre açısından MA-Marpol'den hangisi primus inter pares ve birbirleriyle çatışır mı? veya TB açısından Mudanya Antlaşması(1923), Lozan (1923) ve MA (1936) ile çatışmakta mıdır? Aynı konuyu düzenleyen birden çok antlaşma varsa ve taraf ülkeleri kısmen/tamamen aynıysa antlaşmaların hükümleri çatışabilir. Çatışan iki antlaşmanın tarafları tamamen aynı veya yeni ise kronolojik olarak yeni antlaşma geçerlidir!Önceki antlaşmanın çatışmayan maddeleri de bir nevi LIFO veya Lex Posterior derogat priori gereği, geçerlidir. Yeni antlaşma, eski antlaşma kurallarını geçerli kılabilir. Tarafları kısmen değişik iki antlaşma çatışıyorsa, her iki antlaşmaya da taraf devletler arasında sonraki antlaşma geçerlidir.Antlaşmalardan sadece birine taraf olan devlet ile, diğerleri arasında ise taraf olduğu antlaşma geçerlidir.İşte devletler, uluslararası antlaşma yaparken, önceden taraf oldukları uluslararası antlaşmalarla çatışmamasına, ihlal olmaması için, dikkat etmelidirler [5].

MA ticaret antlaşması da sayılır ve son günlerde uluslararası ticaret antlaşmaları sorgulanmaktadır. ABD Başkan adayı Cumhuriyetçi Donald Trump mevcut uluslararası ticaret antlaşmalarının ABD aleyhine olduğu için gözden geçirilmesi gerektiğini ileri sürmektedir [40].Eylül 2016'de Avrupa'da da uluslararası ticaret antlaşmalarını protesto gösterileri olmuştu. MA açınsındansa Halk-Antlaşma Çatışması veya değiştirilme talebi, bu bildiri hariç, fazla gündemde değildir!

2. MARPOL73-78, IMO ve Montrö Antlaşması-MARPOL73-78 Karşılaştırması

Marpol 73-78 dahil 32 adet IMO sözleşmesi vardır [11].BM/IMO-MARPOL 73/78 uluslararası sözleşmesi, deniz çevresini gemi faaliyetleri ve kazaların kirliliğinden korumak için temeldir.1973 ve 1978'de iki antlaşmanın kombinasyonudur ve yıllar boyunca değişikliklerle güncellenmiştir.1976-1977'deki yoğun tanker kazalarına cevap olarak 1978 MARPOL Protokolü, 1978 Tanker Güvenliği ve Kirliliği Önleme Konferansında adapte edildi. Tanker dizaynı ve faaliyetleri ile ilgili ölçülerde, MARPOL 78 ile 1974 Denizde Yaşam Güvenliği Sözleşmesi ile ilişkilendirildi.

Gerçi 1954 Denizin Petrolle Kirlenmesini Önleme Antlaşması (OILPOL) petrol kirliliği, petrol ticaretindeki büyüme ve endüstriyel gelişmeyle mücadele ise de daha fazla eylem gerekiyordu.Ancak o zamanlar kirlilik kontrolü IMO'nun (Uluslararası Denizcilik Örgütü) az ilgili olduğu bir sorundu ve dünya, artan endüstrileşmeyle doğan çevre sonuçlarının farkına

yeni varıyordu.MARPOL 1973 yürürlüğe girmeden, 1978 Protokolü 1973 ana sözleşmesine eklenip değiştirilerek MARPOL 73/78 olarak isimlendirildi ve Ek I ve II 1983'de yürürlüğe girdi.Zimmi kabul prosedürü vardır. Sözleşmeyi onaylayan ülkeler Ek I-II'i kabul etmek zorundadır, diğer eklerin kabulü opsiyoneldir. Bu yüzden yürürlüğe girme uzun sürmektedir.

MARPOL 1973'e önemli özellik olarak konan "özel alanlar" öyle hassas kabul edilmişlerdir ki buralarda petrol ve petrol atıkları kirletmek, çok az ve iyi tanımlanmış istisnalar hariç, tamamen yasaktır.Akdeniz, Karadeniz özel alanlar arasındaydı [11]. MA'da gemilerin yaş sınırı gibi MARPOL 2003 değişiminde MARPOL öncesi tankerlerin kullanımdan kaldırılması 2005'den 2007'e uzatılmıştır.Gemiler 25 yaşını geçemez ibaresi de vardır. Eski gemileri hurdaya ayırmak amaç galiba. Nitekim 2004'de yeni ve mevcut gemiler arasındaki zorunluluk farklarının açık tanımı istenmiştir. Nebati yağların taşınması ile ilgili de Marpol'de revize yapılmıştır. Özetle MA(1936)'da hiç değişim yokken Marpol 1984'den 2012'e kadar farklı yıllarda 31 kere değiştirilmiştir. MA m.28 ve de 1969 Antlaşmalar Kanunu Sözleşmesi m.62(1)(b) göre MA'ın radikal bir değişimi için resmi bir başvuru yoktur [12].

2.1 Türk Boğazlarında Deniz Kirliliğine Neden olan Kazalar

TUDAV'ın Boğazlardaki kazalar hakkında Veri Bankası vardır[13].TB'de denizcilerin öldüğü, tonlarca petrolün yandığı/denize aktığı, koyunların telef olduğu çarpışma, dümen kilitlenip yalıya çıkma vs. nedenlerden olan en önemli kazalar 1960, 1963, 1966, 1979, 1991, 1994 ve 1997 yılında olmuştur. İşte her gün 150 geminin geçtiği İstanbul Boğazı, kılavuz kaptan kullanmayan gemiler yüzünden kazalara karşı savunmasızdır.Trafiği en yoğun ve tehlikeli su yolu İstanbul Boğazı'nın en çok kaza yaşadığı gün 17 Şubat'tır. Panama Kanalı'ndan günde 40, Süveyş Kanalı'ndan 74 gemi geçer. Bine yakın şehir hatları vapuru ve bin 500 deniz otobüsü ve motor seferi de var. Son 60 yılda İstanbul Boğazında 1200 deniz kazasının %93'ünü kılavuz kaptan almayan gemiler yaptı. IMO, Boğaz'dan geçiş yapan gemilere kılavuzluğu şiddetle tavsiye etmesine rağmen kılavuz alma oranı hâlâ çok düşüktür[14].

3. Deniz Kirliliğini Önlemek Açısından Möntrö Antlaşmasını (1936) İnceleme ve Değişim Önerileri

1936'da çevre öncelik olmadığından MA'da çevre hassasiyetsizliği anakronik değildir. Haliç'in (Haliç, MA'e göre Boğaz mı?) eski berbat kirlilik ve kokusu hatırlanırsa, petrol sızması hariç TB aşırı kirli değildir.Akıntının kirliliği ceteris paribus, bu görece temizliğin nedeni üstten Karadeniz'den Ege Denize, alttan da tersi akıntı olabilir[15]! Yine de MA'da çevre kirliliğini önleyici düzenlemeler olsaydı, dolayısıyla olmalıdır.Hele az akıntılı Çanakkale Kepez sahilinin kirli denizi (yoğunlukla yosun) kesinlikle temizlenmelidir.Çünkü Çanakkale'de 2. Kordon'da denizin kalitesi mavi bayraklı ise de! az aşağıdaki Kepez limanına kadarki sahilde kimsenin denize girmemesinden anlaşılacağı üzere pek de temiz değildir. Kepez limanının güneyinde Kepez Halk Plajı ise daha çok akıntılı olduğu için nispeten daha temizdir ve 12 Haziran 2016'da Mavi Bayrak (MB) almıştır. TRT Telegün'ün 13.06. 2016 haberine göre 50 ülke arasında 588 MB ile İspanya birinci, 444 MB'lı plaj ve tesisleriyle Türkiye ikincidir. MB'ı Uluslararası Çevre Eğitim Vakfı vermektedir. Yine de Mayıs 2016'da Çanakkale Belediyesi Meclisinde Boğaza lağım aktığı tartışmaları olmuştur.

Maddelerinde kendini değiştirme icazeti olsa da belkide ahde vefa ile MA 1936'dan beri aynen caridir. M.3 (salgın hastalık) ve de ayrıca M.29 ve eklerinde indirekt olabile de (kirliliğin değiştirme nedeni olabilmesi), direkt/indirekt çevre hassasiyeti gözükmez. Örneğin

MA Ek II-A-2'de tonaj hesaplama için "balast su" geçer ama "sintine" kelimesi geçmez! Batan gemilerin enkazları için de bir düzenleme yoktur

1994'de yürürlüğe giren temel bir belge BM Deniz Hukuku Sözleşmesi (1982).M.37, 38, 45 göre Uluslararası Boğazlar'da gemilerin transit ve ayrıca zararsız geçiş hakkı vardır ve zararsızlığa çevrede dahil olmalıdır.M.39.. "geçiş yapan gemiler, uçaklar.. çevrenin korunması kurallarına uymakla yükümlüdürler".Kıyı devletiyse, sözleşmeye aykırı olmamak şartı ile geçiş düzenlemesi getirebilir. Niteki 2674 sayılı Karasuları Kanunu (1992) vs. vardır.TB'ın MA ile gibi düzenlendiği uluslararası boğazlardan transit geçiş hakkı uygulanmaz. Geçiş rejimi 1998 tarihli Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü ile daha ayrıntılı düzenlenmiştir[5]. MA'da, bu tüzükte ve VTS'de en asıl amaç güvenli transit gemi geçişini sağlamaktır. "M.1–Bu Tüzük, TB'da seyir, can, mal ve çevre güvenliğini sağlamak amacıyla deniz trafik düzenlemesini gerçekleştirmek için hazırlanmış olup TB'da seyir yapacak tüm gemileri kapsar." Tüzükte "*Çevre kirletme yasağı* M.29-TB'dan geçen gemiler, çevre kirlenmesine karşı mevzuatla saptanmış bütün önlemleri eksiksiz almakla yükümlüdürler."

3.1. Kanal İstanbul Projesi

TB doğalken limanlar, köprüler, Marmaray yapaydır ve belkide çevre kirliliği sayılabilir. 25/04/2016 tarih 6704 sayılı Torba Kanun m.7: "Su yolu; imar planı kararıyla yapay oluşturulan ve deniz araçlarıyla ulaşımın sağlandığı su geçididir." İşte petrol tankerlerini Kanal İstanbul'dan geçirterek İstanbul Boğazını çevresel açıdan koruma amaçlanır. Kanal İstanbul, belki de, MT'daki çevre hassasiyeti eksikliğini bypassı ya da MT'in kendi içinde icazet verdiği değişikliği kendi dışında tek taraflı değiştirmedir. Panama Kanalı'nın açılması Los Angeles [16] ihya ederken, Süveyş Kanalı'nın açılması Ümit Burnu'nu ihyasız etmiştir.Yani Kanal İstanbul'un Türk usulü rantı yanında deniz ekolojisini bozma gibi olumsuzlukları da [Bkz17] olabilecektir. Ayrıca dünyada ücretli yapay kanal konuları hassastır. Hele MA'da ticari gemilerin düşük ücretli geçiş haklarının sonsuzluğu düşünülürse! Nitekim Mısır Cumhurbaşkanı Cemal Nasır'ın 1956'da Süveyş Kanalı'nı İngilizlerden millileştirmesi sonrası İsrail, İngiliz ve Fransız birlikleri Mısır'a müdahale etmişti. ABD'in işlettiği Panama Kanalı bölgesini 1999'da Panama Hükümetine bırakması ABD iç siyasetinde eleştiri yanında Panama iktidarlarını, suikast dahil, değiştirmeye varmıştır [18] [19].

Başarısız, mel'un 15 Temmuz 2016 Kalkışması dış güçler destekliydi ve nedenleri arasında Türk Boğazları ile direkt ilgili olarak; Kanal İstanbul Projesi, 26 Ağustos 2016 Cuma İstanbul Boğazındaki 3. köprü olarak açılan dünyanın en geniş köprüsü Yavuz Sultan Selim Köprüsü, Marmaray veya Aralık 2016'da açılacak AVRASYA Tüneli (İstanbul Boğazı Karayolu Tüp Geçişi) ve 18 Mart 2017'de Çanakkale'de temeli atılacak 18 Mart Köprüsü gibi büyük yatırımlara karşı "akıldışı" kıskançlıklar olabilir. Nitekim 15 Temmuz Gecesi darbeciler Boğaziçi Köprüsü'nü (15 Temmuz Şehitler Köprüsü) tek taraflı trafiğe kapattılsa da 16 Temmuz sabahı bizatihi gözleme göre Çanakkale Boğazı'ndaki transit gemi geçişleri MA'nın verdiği özgürlük ile olmalı, aksaksızdı. Bu kalkışma bu sempozyumun planlanan tarihte yapılmasını da sekteye uğrattı. Sempozyum, Ağustos 2016'da Bosna Hersek'te düzenlenecekken bu kalkışma nedeni ile 4-6 Kasım 2016'de Alanya'da yapılacak şekilde ertelenmiştir.

Türk Boğazlarıyla indirekt ilgili İzmit Körfezi'ndeki Osmangazi Köprüsü Haziran 2016 açıldı.İstanbul'da dünyanın en büyüğü olacak 3.Havaalanı inşası ise sürmektedir.

3.2.Montrö Antlaşması Maddelerinin Çevre Hassasiyeti Açısından İncelenmesi

"Boğazlar" genel deyimiiyle Çanakkale Bogazi, Marmara Denizi ve Karadeniz Boğazi'ndan geçisi ve gemilerin-gidis gelisini, Lozan'da, 24 Temmuz 1923'de imzalanmış Barış Andlaşmasınının 23.maddesiyle saptanmış ilkeyi, Türkiye'nin güvenliği ve Karadeniz'de, kıyıda Devletlerin güvenliği çerçevesinde koruyacak biçimde, düzenlemek istegiyle..işbu sözleşmeyi, Lozan'daki sözleşmenin yerine koymayı.."[20] MA'ın girişindeki bu "güvenlik", "çevre temizliği güvenliğini" içermiyorsa, MA'da çevre ifadesi yoktur. MA, Lozan'ın TB ile ilgili m.23.ü değiştiriyorsa başka bir antlaşma da çevre temizliğini düzenleyebilir!

Öyleyse MA, Boğazlar açısından Lozan Antlaşmasınının tadilatı ise "Lozan 93 senedir kelimesi kelimesi duruyor" [41] ifadesi de külliye yanlıştır. Lozan'da Türk Boğazları barışta askersizleştirilmekte ve Boğazlardan geçiş denetimi akit devlet temsilcilerinden oluşan Boğazlar Komisyonu'na bırakılmaktaydı [42]. İşte MA ile bu durum değiştirilmese ve Lozan'ın bu kısmı halen cari olsaydı, ne İstanbul'da ne de Çanakkale'de T.C DnKK Boğaz Komutanlığımız olamayacaktı.

MA'ın 13 imzacı ülkesi var ama TB'dan geçen tüm gemileri içerdiği için res inter alios acta'da (imzacılar arasında) değildir, 3.ülkeleri bağlar. İmzacılardan 1936'da krallık Bulgaristan, Romanya, Yunanistan artık krallık değildir. SSCB 1991'de dağılmıştır. Bosna Hersek'in, 1995 Dayton Anlaşması sonrası Yugoslavya'nın ardılı olarak MA'a taraflığı da başka çalışmanın konusudur.Zaten 1908'deki Bosna Krizi içinde İstanbul Boğazi meselesi de vardı [21]. İşte MA'ı imzalayan bazı ülkelerin statüsü değişse de MA aynen caridir. M.24'deki Milletler Cemiyeti yerine de 1945'de UN kurulmuştur.

"Birinci Madde;Bağıtlı Yüksek Taraflar, Boğazlar'da denizden geçiş ve gidis-gelis (ulasım) özgürlüğü ilkesini kabul ederler.."Özgür geçiş "denizi kirletme özgürlüğünü" içermemelidir! M.2'de ticari gemilerin barışta "yük ne olursa olsun", M.3 hariç, serbest geçişleri deniz kirletici yük serbestliği olarak yorumlanabilir.Yük türü bildirimini gerekmemesi de kirletici kargo taşımaya yol açabilir. Kılavuz ve yedekçiliğin (römorkörcülük) isteğe bağlı olması, çevre temizliğine dikkat etmemenin de isteğe bağlı olduğu anlamına gelmemelidir!

M.3'e göre gemiler TB girişlerindeki sağlık istasyonunda durup uluslararası uygunluktaki Türk sağlık yasalarına göre hızla sağlık kontrol edilecek, temiz sağlık belgeliler TB'da başka durdurulmayacaktır.İki konu akla gelir;1-Sağlık bir çevre konusu mudur 2-TB'ı kirlettiği kesin olan gemilerde durdurulmayacak mıdır?

M.3. "veba, kolera, sarı humma, lekeli humma ya da çiçek hastalığı olayları bulunan (ticari) gemiler..TB girişlerindeki sağlık istasyonunda duracaklardır.." M.22'de savaş gemileri için karantina ve TB'ı bu hastalıklarından koruma önlemleri vardır. İki yorum; 1-Bu hastalıklar 1936'daki kadar tehlikeli olmayabilir dolayısıyla 2016'daki riskli hastalıklar güncellenmelidir.AIDS,kuş gribi vs.Aslında 1998 Tüzüğü M.10'da TB'dan uğraksız geçen gemilerin demirleme şartlarında "hastalık" kelimesi ile tüm hastalıklar kasıt edildiği için güncelleme yapılmış sayılabilir.2-1943'de, savaş gemisi olmayan Struma gemisinin 3.madde ileri sürülerek durdurulması MA'daki serbest geçişe dahası ahde vefaya aykırı mıydı? Ayrıca TS'da hiç çevreyi kirlettiği için durdurulan gemi var mıdır, araştırmaya değerdir.

M.4-5'e göre savaş esnasında ticaret gemi geçişinde, savaş veya savaş dışı yollarla, çevre kasten kirletilebilir.

M.8'de savaş gemilerinin spesifik kargo türünün ön-deklaresi zorunlu gözükmez. M.13'de de savaş gemisi tipi ve sayısı istense de kargo türü istenmez! Ek-II'de gemilerin tonaj hesabında limit konmuştur. Ama Merhum Demirel "yollar yürümekle aşınmaz" dese de aşırı tonaj karayollarını aşındırabilir ama denizler aşınmaz ki! Hatta daha ağır tonajlıdan MA'a göre daha çok ton başına geçiş vergisi alınabilir. Buna rağmen M.9,11,14,18'de savaş gemileri veya sıvı taşıyan yardımcı gemileri için bazı tonaj ve gemi sayısı sınırlaması veya muafiyetleri vardır.

M.12'de..denizaltı geçişi için "vaktinde haberle gündüz ve su üstü" geçişe göre bir retorik soru: önbildirim olsa bile veya fors major'da çevre kirletme izni verilebilir mi? M.14;"*Yabancı Deniz Gücü...dokuz gemi..*"9 gemi sınırlaması deniz trafiği artmasının veya saldırganlık hevesi olmasının olabilir.M.15'e göre TB'dan şimdiye kadar hiç yabancı uçak gemisi geçti mi? Türkiye'nin uçak gemisi yoktur ve ihtiyacı da tartışılabilir. M.16 "*Bogazlar'daki transit savaş gemileri, avarya ya da geminin teknik yönetimine bağlı olmayan aksaklık dışında, geçişleri için gerekli süreden daha uzun süre Bogazlar'dan kalamayacaklardır.*"Denizin kirlenmesi bir avarya, aksaklı mıdır? Bozulup duran gemi transit veya zararsız geçişi ihlal midir? M.17'de Türk limanlarını ziyarette verilen tonaj muafiyeti, çevre kirletme muafiyeti de anlamına da gelmemelidir.

M.18"b).*Karadeniz'in en güçlü donanmasının tonajı isbu Sözlesmenin imzalanması tarihinde bu denizde en güçlü olan donanmanın tonajını enaz 10.000 ton asarsa, .. 30.000 tonluk toplam tonaj aynı ölçüde ve ençok 45.000 tona değin arttırılacaktır.*" Tonaj artırılabilir, MA'da deniz temizliği lehinede değişiklik olabilir. Şeytan ayrıntı da yatar! MA'da gemi tonajlarına, tonaj tarifine, sürelere, devülasyona tabii Gold Frank vergi miktarı! vs. sayılara önem verildiği kadar çevre kirliliğini de önem verilmelidir. M.28'e göre MA süresi 20 yıl! veya M.18;"(2).. *gemileri sebep ne olursa olsun Karadeniz'de yirmi bir günden fazla kalamayacaktır.*" Bu yasaklar gibi savaşta ve barışta çevreyi kirletenlerle de savaşılmalıdır! Kirletenler cezalandırılmalıdır.

M.21."*Türkiye kendisini pek yakın bir savaş tehlikesi tehdidi karsısında sayarsa,..*". Çevre kirliliği de bir tehlike sayılabilir!

Kesim III. Uçaklar M.23.'de TB hava sahasında uçuşlar yer alır.Uçak gürültü kirliliği veya KimyasalZ (Chemtrail) yapması, sintine bırakması, gemilerdeki gibi ücret alınmaması vs ayrı bir çalışma konusudur.Transit uçak geçişlerini düzenleyen Chicago Konvansiyonunun Ek-16'ı; Çevreyi Koruma-Uçak Gürültüsüdür.

M.24 ;"*Türk Hükümeti, isbu Sözlesmenin, savaş gemilerinin Boğazlar'dan geçişine ilişkin her hükmünün yürütülmesine göz kulak olacaktır.*" Çevre temizliği de dahil olmalı! "...*Türk Hükümeti, Boğazlar'da yabancı savaş gemilerinin gidis-gelisini gösteren, ticarete ve isbu Sözlesme'de öngörülen deniz ve hava ulaşımına yararlı bütün bilgileri kapsayan yıllık bir raporu Milletler Cemiyeti ve Bağitli Yüksek Taraflara sunacaktır.*" Bu bilgilerde deniz kirliliği de yer almalıdır.

M.25;"*Isbu Sözlesmenin hiçbir hükmü, Türkiye için ya da Milletler Cemiyeti'ne üye herhangi bir başka Bağitli Yüksek Taraf için, Milletler Cemiyeti Misakından doğan haklara ve yükümlülüklerle haleb vermemektedir.*" İşte çevre açısından Marpol 73-78'e de aykırı olmamalıdır veya tersi! Ama "post hoc, ergo propter hoc" (bundan sonra oldu, o nedenle bundan dolayı) denirse? [22].

M.28: "İşbu Sözleşmenin süresi,..yirmi yıl... M.1'de doğrulanan geçiş ve gidiş-geliş özgürlüğü ilkesinin sonsuz bir süresi...yirmi yıllık sürenin bitiminden iki yıl önce, hiçbir Bağıtlı Yüksek Taraf,.. Sözleşmeyi sona erdirmeye ön-bildirim vermemişse, işbu Sözleşme, bir sona erdirmeye ön-bildirim gönderilmesinden başlayarak, iki yıl geçinceye kadar yürürlükte....işbu maddeye uygun sona erdirilmiş olursa, Bağıtlı Yüksek Taraflar, yeni bir Sözleşmenin hükümlerini saptamak için kendilerini bir konferansda temsil ettirmeği kabul ederler." MA'ı sona erdirmeye çevre hassasiyetsizliği dolayısıyla olabilir veya başka sebepli bu konferansa çevre konusu da eklenmelidir.

M.29:"İşbu Sözleşmenin yürürlüğe girmesinden başlayarak her beş yıllık dönemin sona ermesinde, Bağıtlı Yüksek Taraflardan herbiri, Sözleşmenin bir ya da birkaç hükmünün değiştirilmesini önerme girişiminde.. değişikliğin niteliği ve gerekçesi kapsanacaktır." SOS aşamasına yaklaşan çevre temizliği de bir gerekçe olabilir.

M.2 ve EKI.1'e göre TB'dan gemi geçişlerinden (uçaklar bedava!) fener,şamandıra vb. tesis giderleri için alınan vergi/harç çevre temizliğinde kullanılabilir. Ek-I.4; "hizmetlerin giderlerinin karşılanmasına ve yedek akçe ya da aşırı olmayan bir döner sermaye fonu için gerekli miktardan yüksek olmayacak vergi ve harçlar, ancak işbu Sözleşmenin m.29. hükümleriyle arttırılabilecek...Bunlar altın-Frank ya da ödeme tarihindeki kambio değerine göre Türk parası olarak ödenecektir."Yani indirimde olabilir veya çevre temizlik vergisi vari artışta.Para enflasyona tabii mi? vs. [bkz 23].

EK II, A. Standard Sutaşırımı (Marmahreç) 2'de denizaltı tonajı için balast su ağırlığı hariç deniyor ama balast suyu atımı için düzenleme yoktur.

EK II-C "Yaşını Doldurmuş Gemiler;..yapılarından başlayarak, ..yillar geçince, "yaşını doldurmuş, sayılacaktır." MA'de geminin 1916'dan sonrası inşa vurgusu 1999 deprem yönetmeliğinin binanın dayanıklılığını göstermesi gibi olabilir.Yaşlı araçların hurda olarak trafikten men'i gibi yaşlı gemilerde TB'dan çekilmek istenmiş olabilir!

4. Balast Suyu Problemi [24,25, 26,27]

Petrol kirliliğinden daha kalıcı etkili balast suyu problemi/istilacı türler, küresel ısınma, kara&insan kirleticileri ve aşırı avlanma denizleri ve biyoçeşitliliği tehdit eden dört büyük tehlikedir.1 milyon\$ bütçeli (2006-08) balast suyu ile taşınan zararlı sucul organizmaların kontrolü ve yönetimi projesini TÜBİTAK&Denizcilik Müsteşarlığı yürüttü ve Türkiye için Balast Suyu Değerlendirme Raporu 2008'de tamamlandı. Türkiye'nin imzalamadığı Gemi Balast Suları ve Sedimanların Kontrolü ve Yönetimi Uluslararası Sözleşmesi (2004) ile 2011-2015'de tüm gemilere balast arıtım cihazları takılacaktır.Bu proje, Türkiye'nin IMO'ca yürütülen "GloBallast Partnerships" Projesinde Akdeniz Bölgesi için lider ülke olmasına katkıda bulunmuştur. Türk kıyı alanları uluslararası sözleşmeler ve ulusal mevzuatla korunur.Tablo 14,15-Çanakkale Boğazı civarı hassas alanlar; Gelibolu Yarımadası-Akdeniz Foku (Monachus Monachus), Milli Park ve Doğa koruma açısından korunur.

Deniz kirliliğinin %90'ı kara, %10'u deniz kökenlidir. Ötrofikasyon büyük problemidir. Tuna nehrinden gelen gübre ve tarım ilacı kirleticileri, akıntılarla Karadeniz ve İstanbul Boğazından Marmara'ya taşınır.Türk limanlarına yılda 23 milyon ton balast suyu deşarj edilir.66 farklı tür (19'u zararlı) gemiler ile Türk kıyılarına taşınmıştır. 2002-2006'de İstanbul kıyılarına 30.396.009 ton (%43,yüksek risk), Çanakkale kıyılarına 4.233.446 ton (%6, düşük risk) balast

suyu basılmıştır. İstanbul kıyılarından 5957978, Çanakkale kıyılarında 2156949,94 ton balast suyu diğer denizlere taşındı. Balast suyundan gelen sucul istilacılarının başarılı yönetimi biyoçeşitlilik, ekosistem koruması ile ekonomik ve çevresel fayda sağlar.Toplum sağlığı da önemlidir.

Hudut ve Sahiller Sağlık Genel Müd.;Boğazı uğraksız geçen gemileri denetim-Boğazdaki gemilerde balast suyu kontrolleri vs. Sahil Güvenlik Komutanlığı(SGK); Balast suyu basım/değişimi yasak bölgelerde kontrol. Üniversiteler; Danışmanlık. Liman Biyolojik taramayı yürütür, tespit edilen istilacıları raporlar.Gemi İnşacılar Birliği: Balast suyu arıtım cihazlarının gemilere takılmasını koordine eder. (Tablo 18) T.C.Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığının II.Deniz Emniyeti;b)Yük, Tehlikeli Yük Taşımacılığı, II.Deniz Çevresi; a)MARPOL b)Acil Müdahale c)Mali Sorumluluk ve Tazmini, d)Organik Tutunma Önleyici Kaplama Uygulamaları e)Denize Boşaltılan Atıklar V.Deniz Ticaretinin Kolaylaştırılması gibi çalışmalar vardır. Deniz ve İç Sular Düzenleme, Deniz Ticareti, Tersaneler ve Kıyı Yapıları, Tehlikeli Mal ve Kombine Taşımacılık Düzenleme, Kıyı Emniyeti Genel Müd. vardır [28].

Denizcilik Müsteşarlığı'nda deniz güvenliğini arttırmak ve deniz çevresini korumak için 1236 personel çalışır.195 denetim elemanı da bölge müd. ve liman başkanlıkların da görevlidir. Türk limanlarına gelen 35.000 geminin %10-15'i denetlenir.

5- Türk Boğazlarında Deniz Kirliliğine Maruz Kalma ve Kirliliğin Önlenmesi için Çözüm Önerileri

Fitöz [29] ÇOMÜ'deki yüksek lisans tezinde (2009) TB'ın önemini vurgulamış,TB'daki gemi kazaları ve deniz kirliliğini önleme tedbirleri ile imkan ve kabiliyetleri incelemiş, TB'da deniz kirliliği için alınabilecek önlemler hakkında görüş ve öneriler sunmuştur.

Deniz Kirliliği Kaynakları (1990);Gemi %12, kara %44, atmosfer %33, suya batırma %10, deniz yatağı faaliyetleri %1'dir.Gemi kaynaklı deniz kirlenmesi iki türlüdür;

1-Rutin (tedrici) atık sular;sintine, balast (ekolojik sabotaj, canlılar),evsel (pis) su, tank yıkama suları(slop), yağlı çamur(slaç). Marpol 73-78'e göre 2004 "Gemilerden Atık Alınma ve Kontrolü Yönetmeliği" yanında bu yönetmeliğe göre Ücretler ve Esaslar Tebliği vardır. MARPOL73-78'de gemide sintine seperatörü zorunludur. Slaçın gemide ayrıştırma standardı vardır.Merhum Sadun Boro "Kısmetim" teknesi ile dünya turunu anlattığı "Pupa Yelken" kitabına "mezar taşları martılar olan denizcilere" diye başlar. Benzer ama negatif bir kalıcılık;denize atılan 1 cam şişe 1 milyon yılda yok olur.

2-Gemilerden Kaza Sonucu Kirlenme (Ani, yoğun çevre maliyeti);Tanker kazalarından petrol sızması sonrası 1978'de IMO tanker güvenliği ve kirlilik önlenmesi için bir konferansta yeni tedbirleri tartıştı. MARPOL1978 imzalanmıştır.

İstanbul Boğaz'ından geçen gemilerin rotasında yapmaları gereken 12, Çanakkale Boğazında ise 10 adet (biri Nara Burnunda 90°) keskin dönüş vardır [30]. İşte Seyir güvenliği için tehlikeli İstanbul Boğazı'nda yüzlerce deniz kazası oldu. Karadeniz'den gelen 7400 ton çelik yüklü Yunan-M/V Evrialı gemisi ile 94 bin ton petrol yüklü 282 m.lik Romen bandıralı Independenta tankerinin 15 Kasım 1979'da Boğazın güney girişinde çarpıştı vs. Haydarpaşa Limanı'nın 0.5 mil açığında karaya oturan gemideki patlamalar, binalara da zarar

verdi.Independenta'da 14 Aralık'a kadar 30 bin ton petrol yandı, sonra battı. 64 bin ton petrolde 4 km² deniz alanına döküldü. Haftalarca ulaşımın kapanan Boğaz'da denizin temizlenmesi aylar aldı, 43 denizci öldü. Ucu gözüken gemi leşi yıllarca kaldı. Çanakkale Boğazında devasa tanker çarpışması yoktur. Ancak 1953'de İsveç bandıralı Naboland şilebi ile Çanakkale Boğazından çarpışan Dumlupınar Denizaltımız batmış 81 denizcimiz şehit olmuştur [31].

Tanker kazası olduğu zaman doğa harikası değil de "petrol ırmağı" da denilen TB'daki gemi kazaları çarpışma, karaya oturma, yangın ve hareketsizliktir ki hepsi de deniz ekosistemini direkt etkiler.TB'daki 52 deniz canlısı türü ciddi tehdit altındadır.Petrol sızma ve kirliliği, saldırgan türler, atık ve sintine suları ekolojik tehditlerdir.Kayıp ve zararlar sigortaya tabiidir ama canlı kaybı ve doğa sigorta ile restore edilemez [30].

Oğuzülgen ise [2] TB, T.C. karasularında uluslararası gemi trafiğine açık ulusal bir iç suyoludur. TB'da son 50 yılda ~700 deniz kazası olmuştur.Ulusal ve uluslararası yasal, idari, teknik ve yapısal tedbirlere rağmen, menfaatler için sadece ticari tedbirsizlikler kazaları önlemede engeldir.TB'daki Kaza Sebepleri;a-İnsan b-Gemi c-Çevre: 1) Doğal yapılar, şartları, 2)Yapay Yapılar, 3)Yoğun deniz trafiği, 4)Çevresel Seyir Yardımcı yetersizliği, 5)Işık, ses kirliliği, ç-Mevzuat,tatbik,denetlenme eksikliği.

TB'da Kaza Önleyici Tedbirler; 1)Gemi trafik, 4)Kılavuzluk, 5) Römorkör refakat hizmetleri vs , 6) Gelişen teknolojilerdir.

Fitöz'ün, Palabıyık ve Altunbaş'ın “Ships and Port Solid Waste Management: Some Further Views on Çanakkale” çalışmasından aldığı ilgilere göre Deniz kirliliğinin sınır tanımazlığında artan endişelerle çevre hukukuyla deniz çevresini koruma ve kirliliğini önleme ile sorumluluk ve tazmin sözleşmelerinden en kapsamlısı MARPOL 73-78'dür. Türkiye MARPOL III., IV. ve VI. Eklerine vs. taraf olmadığı için gemi kaynaklı kirlilik cezaları vs. düzenlemeler, düzensizdir.

MARPOL73-78, oşinografik ve ekolojiye göre deniz trafiğinin özelliğine göre, deniz kirlenmesinin önlenmesinde özel zorlayıcı yöntemler gerektiren “Özel Alan”larından Karadeniz ile Akdeniz sınırı, 41 kuzey enlemdir.İzmit, Gemlik Körfezi ile Marmara Denizi “Akdeniz Özel Alanı”, Avcılar-Kartal kuzey hattı ile İstanbul Boğazı “Karadeniz Özel Alanı”nda temiz ve ayrılmış balast dışında gemi boşaltımı yasaktır.

BM Deniz Hukuku Sözleşmesi (1982) deniz çevresinin kirlenmesinin önlenmesinde evrensel bir hukuki çerçeve oluşturan ilk uluslararası sözleşme sayılabilir.Türkiye, karasuları hükümleri nedeniyle imzalamamıştır.Türkiye'nin çevre denizlerini etkileyen bölgesel deniz kirliliği ile mücadele sözleşmeleri de Barselona (1976) ve Bükreş Sözleşmesi (1992)'dir.

Kirliliğe müdahalede Türkiye'nin uluslararası ve ikili sözleşme yükümlülüklerini etkilemeyen etkin icrayla deniz kirliliğini önlemek için geliştirdiği bazı mevzuat: T.C Anayasası 56.madde sağlık hizmetleri ve çevre korunması. 618 Sayılı Liman Kanunu, 3621 Sayılı Kıyı Kanunu, Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği vs. 2692 sayılı Sahil Güvenlik Komutanlığı (SGK) Kanununda (1982),deniz ve hava araçları ile denizlerdeki tesislerden kirlenmelerin hüküm ve uluslararası antlaşmalara aykırı eylemlerini önlemek, izlemek vs. vardır.Çevre kirliliği ile ilgili 1983 tarih 2872 sayılı Çevre Kanunu, temeldir ama 2006'da 5491 sayılı kanunla değişti. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği; Türkiye'nin denizlerinde; gemi sintine suları, kirli balast

suları, slaç, slop, yağ, çöp, pis su vs. petrol ve petrol türevli katı ve sıvı atıkların ve bu denizler üzeri hava sahasında seyreden uçak atıklarının denizlere boşaltılması yasaktır(M.23b). TCK. M.181-182'de çevrenin kasten ve taksirle kirletilmesi suçları vardır. 2005 tarih 5326 sayılı Kabahatler Kanununun m.41'de "çevreyi kirletme"dir.

TB Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü ve Uygulama Talimatına (1998) göre TB'dan geçecek tehlikeli yüklü gemiler ile 500 GRT üzeri gemilerin; çevre zarar tazmin poliçeleri olmayanların TB'a girişlerine izin verilmez.Nükleer güçle yürütülen, nükleer yük/atık taşıyan, tehlikeli/zararlı yük,atık taşıyan gemilerden tüzükteki bildirimleri yapanlardan Denizcilik Müsteşarlığı'nca uygun görülenlerin TB'dan geçişleri VTS'ce gündüz, tek yön, kılavuz kaptan ve uygun römorkör refakatinde yaptırılır.

IMO temel organlarından Deniz Çevresini Koruma Komitesi (1973), deniz kirliliği ve seyir emniyetiyle ilgili ihtiyaçlara göre yeni ve mevcut sözleşmelerde yenilik ve değişiklik konusunda çalışır. AB, Avrupa Denizcilik Emniyeti Ajansı EMSA'da ceza vermekten çok kirleticileri caydırmak amacındandır. Sürdürülebilir TB'ı için olmalı! Ve (kusursuz sorumlulukla) kirleten öder prensibi vardır.Deniz Kirliliğini Önlemeye Yönelik Çevre Çalışmaları Yapan (Greenpeace,1971) ve de TUDAV vardır.

Çevre ve Orman Bakanlığında Deniz Kirliliği Daire Başkanlığı vardır. Çevre Yönetimi Genel Müd.'e bağlı Deniz ve Kıyı Yönetimi Dairesi Başkanlığının üç adet şube müdürlüğünden biri Marmara ve TB Şube Müd.dür. Deniz Ulaştırması Genel Müd. Deniz Çevresi Daire Başkanlığı görevleri; Denizcilik Müsteşarlığı deniz kirliliği için Daire Başkanlığı politikaları ile ulusal mevzuat ve uluslararası normlar doğrultusunda,.. TB'da çevre güvenliğini sağlama vs.dir. Denizcilik Müsteşarlığının İstanbul'da 2, Çanakkale'de 1, toplam 6 adet liman kontrol teknesi bulunur.

Deniz trafiğinin atar damarı TB'ın stratejik önemi ekonomik, siyasi, coğrafi ve güvenlik açılarından incelenebilir; Güvenlik açısından;.1936'da TB'dan yılda 4700 gemi geçerken bugün her yıl yaklaşık 55.000 gemi geçer. Kılavuz kaptan almamaları da sorundur. Riskli, netametli, dar su yollarından TB'da keskin dönüşlerde gemilerin büyük açılı rota değişiklikleri kaza riski artırır. Coğrafyası, kuvvetli akıntıları, değişken iklimiyle günde yaklaşık 150 gemi, 25 tehlikeli yük taşıyan gemi geçer.

MA, geçişteki tüm hukuku düzenlemediğinden, sözleşmenin açık yasaklarına ters düşmemek, uluslararası hukuka bağlı ve TB'dan geçiş hakkı özüne dokunmamak şartlarıyla; Türkiye'nin zabıta ve yargı yetkisiyle geçişin zararsızlığını isteme ve düzenleme yetkileri bulunur. MA'de saklı ve uluslararası hukuk yetkisiyle Türkiye, TB Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü (1998) ile kıyıdaş devlet olarak, ulaştırma sürat ve güvenliği ile deniz trafiğini düzenleme yetkisini kullanmıştır.Uygulama eksikliklerini giderecek bu tüzük TB'lardan daha çok gemi geçişi değil, daha güvenli seyir, can, mal ve çevre koruyuculuğu amaçlar.Marmara Denizi dahil TS'da deniz trafik emniyetini ve artan deniz trafiğinin risk ve tehlikelerine karşı çevre emniyeti ve kontrolünü arttırmak için, ulusal ve uluslararası kurallara uygun teknolojik VTS, 30 Aralık 2003'de başladı. VTS'in maliyeti kullanıcılardan değilde Türk vergi mükelleflerinden kesilmek suretiyle \$10 milyondur [30].Deniz trafiğini düzenleyerek gemi kazalarını ve kazalardan deniz kirliliğini önlemek için tasarlanan VTS, bu tüzük ve (IMO) kurallarıyla gemi trafik verimini de arttırdı. VTS'in; İstinye/İstanbul ve Akbaş/ Çanakkale'de 2 Gemi Trafik Hizmeti Merkezi, 16 radar, CCTV/IR kameralı İnsansız Trafik Gözetleme İstasyonu, 10 doppler akıntı algılayıcı istasyonu vs. var. VTS'in ekonomik kayıpları

asgarileştirme amacı da vardır. Başarılı olan VTS İzmir, Mersin vs. limanlara da bechmark olmuştur. İşte Gemi trafiği için 1998 tüzüğü oldu ise ayrı bir TB çevre düzenlemesi olabilir.

Gemi kaynaklı atıklar, uluslararası antlaşmalara göre kontrolle toplanır ve yönetilir. TB'da, özel sektör, yerel yönetimler ve kamu iktisadi teşebbüslerince işletilen limanlarımızda çoğu sintine ve balast suyu alınmasına yönelik atık kabul tesisleri vardır. EK-14-Atık Kabul Tesisleri; İstanbul'da 1 Lisanslı Tesis (BŞB), 38 Muafiyet Belgeli Tesis ve 16 adet atık alım gemisi vardır. Aynı rakamlar Çanakkale'de, 3,0 ve 2'dir. Gemilerin özellikle petrol atıklarını alarak denize şarjını önlemek ve ekosisteminin korunmasına katkı için TB'da gemilerden atık alan İstanbul'da İSTAÇ A.Ş. vardır. Geri dönüşüm ve atık işleme tesislerine sahip Çanakkale Kepez Limanı A.Ş, Boğazdan geçen tüm gemilerin %1'i ve petrol tankerlerinin %10'una atık alımı hizmeti verir. MARPOL 73-78 Ek-1'e göre gemi kaynaklı slop, sintine suyu, slaç ve atık yağlar ile pis su ve çöp atıklarının limana yavaşan gemilerden ve açıktaki gemilerden toplar. Bu tesisler geliştirilmelidir. MA'deki duraksız geçişe aykırı mı bilinmez ama bu atık alımı, çevre dostu bir TB için bir hizmet ihracatı sayılabilir.

Sahil GK..; denizlerde seyir emniyeti, can ve mal güvenliği ve deniz çevre koruma için, gemilerin milletlerarası standartlara uygunluğu kontrol eder. Türkiye'nin, liman devleti denetimini etkin ve sıkı eşgüdümle uygulaması, TB çevre riskinin azaltılması için önemlidir. MA'a göre TB'dan uğraksız geçen gemiler için bu denetim söz konusu değilse de!, liman devleti denetiminin Akdeniz ve Karadeniz'deki liman devletleri işbirliğiyle uygulanması, standart altı gemilerin TB'da olası tehlikelerini azaltacaktır.

2005 tarih 5312 sayılı Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esasları Kanununda kazazede gemilerin denizi kirlenmesini önlemeye yönelik, Kıyı Emniyeti Genel Müd'ün İstanbul Büyükdere Kurtarma İstasyonu'nda 1600m bariyer ve oil skimmer cihazları, Çanakkale Akbaş Kurtarma İstasyonu'nda ise 400m. bariyer vs. vardır. Ancak deniz kirliliğine karşı müdahale için imkan ve kabiliyetler geliştirilmelidir. Deniz kirliliğine müdahalede özel sektörün etkin görevi için çalışmalar sürmektedir.

Türkiye'de deniz kirlenmesinin önlenme çalışması yapan resmi kurumlarda; gemilerin denizi kirlenmesini tespit imkan ve kabiliyetleri kısıtlı, deniz kirliliği uzman personel eksik, denizcilik/TB ve deniz kirliliği için kurumlararası işbirliği ve koordinasyon sağlamaya yönelik Uluslararası Denizcilik Forumları Koordinasyon Komisyonunun etkisizliğinden kurumlar arası koordinasyon eksiktir, geliştirilmelidir.

Fitöz'ün sonuç ve önerileri; Deniz kirliliğinin sınır tanımamasında uluslararası ve ulusal mevzuat ve uygulamalarla deniz kirliliği ile mücadelede ilerlenmiştir. OILPOL (1954) Sözleşmesi denizde kirliliğe karşı koyma hedefidir. Deniz kazaları kirliliğine yönelik en kapsamlı sözleşme (MARPOL 73-78) iken deniz çevre kirlenmesinin önlenmesi için ilk uluslararası sözleşme BM, Deniz Hukuku (1982) Sözleşmesidir.

Ülkemizde denizlerin kirlenmemesi için çalışan; BŞBelediyeleri, TURMEPA (1994) vs. vardır. Yoğun gemi trafiği ve petrol tesislerin bulunduğu TB ve Marmara Denizi'nde deniz kirliliğinin önlenmesi için TB'da deniz trafik düzeni tüzüğümüz ve IMO'ya uygun kurulan VTS ile TB'da kaza riski azaltılmış, emniyetli seyir sağlanmıştır. ALO 158'i kullanan SGK deniz kirliliğine caydırıcılık sağlar, gemilerden denizi kirlenmeyi önlemek için gemilerin liman ve bayrak devleti kontrolünü yapar.

Riski yüksek TB'da deniz trafiğinin azaltılması için, petrol&doğal gaz ulaşımı için alternatif boru hattı ve/veya projeler desteklenmelidir.

[30]'da Marmara Denizindeki antik şehirleri ve İstanbul Boğazını zehirli ve zararlı kargolardan korumak için alternatif gemi rotası önermektedir. IMO Deniz Çevresi Koruma Komitesi Rehberine göre TB'ları korunmalı ve özellikle hassas bölge ilan edilmelidir. Fitöz ve Öztürk'ün zimmi kasti Kanal İstanbul mudur?

6- "Temizlik İmandan Gelir"e Rağmen Boğaz Kirliliği için bir Gözlem

Mukayeseli üstünlüğümüz çekim merkezi TB'n üstü ve deniz dibinden çıkan klozetler dahil atıklar için Kunt'un yorumları trajiktir [32];

".denizciliğimiz şekilci, gösteriş, özentî. İmrenilecek denizci sayımız ancak ~yüz kişidir..Ünlü bir hocamız, "bir yeri berbat etmemiz yedi seneyi geçmez" der..vur kaçla harika koylarımızı bitiriyoruz.Temizlik yok.İçinde yüzme bilmeyenlerin olduğu Deniz Polisi. Kanuni yetkili ama denize müdahale için eleman/ ekipmanı olmayan belediyeler. Balıkçılık Genel Müd...Denizleri bok götürüyor.Gazeteler,"İstanbul'da denize girerseniz ölürsünüz"diyor...yetkililer halkın dinlemeyeceğini bildiğinden bari Adalar'da girin diyor...Kırk yılda bir Boğazdan geçen balık sürüsünü haydut balıkçı teknelerinin gece toptan götürmesine hiçbir yasal yetkili müdahale yok! TB kıyıları dahil kalabalık sahillerimizde denizüstü süpermarket gibi. Karpuz,portakal kasası, sigara paketi, şişeler vs.katı atıklar hep yağ rengiyle kamufle.Denizlerimizi yakıt olarak kullanacağız. Vehamet. Kolibasili, mikrop vs.Boğaz öngörümüne giren evde çivi çaksan anında çıkan belediye, yalı duvarlarını neden yıkamıyor? Halk denizi göremiyor..Önerim, deniz ve kıyılarına sıkıyönetim.Yoksa,..deniz bitince, hayat biter..

MA'daki çevre hassasiyeti boşlukları, olası, doldurma/düzenleme inşallah yukarıdaki sahneleri ortadan kaldıır.Denize çöp atmamayı, atılmışsa toplamayı düzenleyici maddeler yapılmalı.

7. Sonuçlar

MA, TB'dan geçişlerde can, mal, çevre ve seyir güvenliğinin sağlanmasında bir düzenleme getirmemiştir.Ancak seyir güvenliği, MA'da öngörülen geçiş serbestisinin ayrılmaz bir unsurudur. Bu nedenle, Türkiye uluslararası hukukun hükümleri veya genel kabul görmüş anlaşma ve sözleşmeler çerçevesinde geçiş güvenliğini düzenleme yetkisine sahiptir.Yani, Türkiye, egemenliği altında olan TB'daki "geçiş serbestisi" ilkesinin "serbest ve kualsız" bir geçiş olarak yorumlanmasının mümkün olmadığını düşünmektedir [33].İşte MA'de çevre hassasiyeti vurgulanmadığı için TB'daki kirlilik düzeyi vs. anlaşmazlık için sonuçları bağlayıcı hakemliğe başvurulabilir [5].MA'a uyma nispeten yüksektir ki MA' ın değiştirilmesi için hiç resmi başvuru yoktur. Yine de MA'ın self-değiştirme icazetine göre insan ve hayvan herkese faydalı çevre düzenlemesi değişikliği yapılmalıdır.

Diğer bir deyişle Kabotaj Bayramı bugün kutlanmayarak anakroniktir.1936'da da çevre hassasiyetsizliği anakronik değil ama bugün anakroniktir.Bu yüzden çevre kirliliğini önlemek "koşullarda köklü değişiklik" (rebus sic standibus) veya zorlayıcı neden sayılabileceği için MA bu anlamda değişmelidir. Ayrıca Viyana Antlaşmalar Hukuku (1969) m.60'a göre bir tarafın antlaşmayı esaslı ihlali, karşı tarafın antlaşmayı feshetme hakkına yol açabilir[2].

Şöyle bypassta ihtimaldir: MA değiştirilmek isteniyorsa çevre hassasiyeti sözleşmeye konulabilir sonra bu ihlal edilerek MA sonlandırılabilir!

2015'de İBŞ, İstanbul Boğazını standartın üstünde kirleten 28'i Türk Bayraklı olmak üzere 90 gemiye toplam 2.8 milyon (\$1 million) ceza kesmişti [9] İngilizce de "fine" kelimesinin hem ceza hemde güzel anlamı, ceza keserek güzelleştirmeden olmalı!

İlginçtir, paradoksal olarak çevre kirliliği de tercih edilebilir. Çöplerden geri dönüşüm yapılsa da çöp evler mazoşistvaridir. Boston/ABD'de özellikle kız öğrencilerin kitle histerisinden bayılmasının gizemi araştırılırken, veliler çocuklarının psikiyatrik nedenlerden bayılmasından ziyade analizlerine göre idrarlarındaki kimyasallar, toksinlerden dolayı bayılmış olmalarına sevinmişlerdir [34]! Türk vatandaşlarının aşırı sigara bağımlılığı da mazoşistliktir. Sebebi oldukları deniz kirliliği vs'i aynı kişilerin cebren manzara olarak seyretmesi de ayrı bir paradoksal mazoşistliktir.

8. Tartışma

Alt ve üst akıntı olduğu için, Çanakkale Kolin Otel-Kepez limanı arası hariç, TB çok kirli olmasada proaktif koruma için MA çevre açısından yenilenmelidir. Gemi motor ve düdük sesi hariç yüksek desibelli gürültü yoktur.Baca egzostları kirletici değildir.

Kara, hava yokken Denizbank var. Denizimiz var ama varyemez gibi denizsevmesiz!Nitekim yüzme bilen azdır, deniz "su "işte deyip ilgi azdır ama paradoksla deniz, boğaz manzaralı evler fahiş fiyatlarla satılır. "Su akar, Türk pahalı da olsa, ancak bakar! Deniz görüyor diye balon ev fiyatlarında aldanmakta gemiler yakılmış! "Hazindir "devletin malı deniz, yemeyen (belkide kirletmeyen) keriz" sözü vardır.

Sadece TB'ın suları değil kıyı temizliği de dikkat ister. Çanakkale Boğazı'nda Asya ve Avrupa yanında iki adet milli park var.Termik santral yapım projeleri vardır.Pek çok RES vardır.Kazdağlarında altın çıkarma tartışılmaktadır.İstemezükden ziyade, More'ın Ütopya'sında üstüne pislemek için klozet yapımında kullanılan "kepaze" altına [35] talepte bulunmamak, altın çıkartma arzını daha doğal azaltacaktır.Belki de Say Kanunu ile her arz kendi talebini yaratır ama Aşık Veysel'de "(altın) güzelliğin beş para etmez sevdam olmasa!", der! Çanakkale Boğazı kenarındaki Troy'un, rüzgarın dinmesini bekleyen gemilerin demir atmasıyla zenginleşmesindeki gibi Çanakkale rüzgarlıdır.Ama Çanakkale'de doğalgaz öncesi, kışın hava çok kirliydi. Doğal gaz gelmeyen Gelibolu ve Lapseki'nin havası kışları halen kirlidir.

Türkiye'deki çirkin, asimetrik yapılaşmadan Çanakkale'nin muaf olması zaten eşyanın tabiatına aykırıdır! Apartman dairesi talebi ile artmasını sağladığımız! betonlaşmanın Boğaz'da oluşturduğu çirkin manzara, ancak tüm çirkinlikleri örten gece olunca geçici ortadan kalkar. Çanakkale'in 35 km güneyinde Bozcaada yolu Mahmudiye köyündeki Akçansa çimento fabrikasının hava kirliliği yaratmaması ve hatta hemen yanında içiçe olduğu tarım alanlarına zarar vermediği görüntüsü rüzgarın lütfu olmalıdır. Nitekim yörede pek çok RES vardır.Bozcaada'daki RES işletmecisi, Kyoto Protokolüne göre daha az kirlettiği temiz havayı karbon ticaretiyle satmaktadır da.

Kanal İstanbul, Çanakkale Köprüsü planlarına Kanal Çanakkale de eklenebilir. Çanakkale'de Lozan adlı cadde vardır ama asıl Montrö Caddesi de olmalıdır. Boğaz akıntularından enerji

veya denizden geri dönüşümle su sağlanabilir.Detroit (Fransızca: Boğaz) Pistons gibi Çanakkale'de Boğazın Sultanları Bayan Voleybol takımı vardır.

CWGC'un (İngiliz Milletler Topluluğu Savaş Mezarları Komisyonu) varlığı aslında sömürgecilik ispatı sayılabilir.CWGC,Gelibolu Yarımada'sında Lozan Antlaşması 2.Mezarlıklar M.124-136'a göre bir nevi kapitülasyon vari uhdesine bırakılan 1915'den kalma mezarlıkların peyzajını oldukça güzel yapar.Son yıllarda Türk mezarlıklarını da güzelleştirilmiştir ve 2015'de Gelibolu Alan Başkanlığı kurulmuştur.

Temel insan hakları prensipleri üstün kuraldır (jus cogens). Uluslararası antlaşmaların emredici kurala aykırı hükümleri geçersizdir. UN International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights (1976) Bölüm III.e göre temiz çevre [5] bir Uluslararası İnsan Hakları Kanunu ise emredicidir ve Anayasa M.90'a göre [7] çevre konusunda MA üst olabilir ama MA'da çevre düzenlemesi yok ki! Çevre, temel hak değilse MA zaten üst değil ve de TB kirliliği için iç hukuk kanunları uygulanır.

Çanakkale Boğaz Kom. çevrenin kirlenmemesinde görev yapabilir. MA'ye göre TB'daki gemilere zorunlu/seçmeli hizmet veren kılavuz römorkörler de, kendileri de çevreyi kirlenmeyerek, gemi kirlenmelerini kontrol edebilirler. GESTAŞ, IDO, BUDO Düzigit, Flama, Deniz Ticaret Odaları,Arkas, Kalkavan, UND vs gemi şirketleri de çevreyi kirlenmemeleri gerektiği gibi gönüllü çevre müfettişleri olabilirler.İstanbul'da pek çok kamu ve vakıf üniversitesi var ama Çanakkale'de sadece tek Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. (kamu) vardır. Bu yüzden İstanbul Bahçeşehir Üniv. TÜRBAM'ın (TB Araştırma Merkezi) [36] dengi ÇOMÜ'de kurularak deniz uzmanı veya gönüllüleri yetiştirilebilir.

2015'de Çanakkale Boğazı çıkışındaki Ayvacık-Midilli arası Müsellim Boğazında insan kaçakçılığı olduğu gibi TB'de kaçak balık, kaçakçılık vs. yüksek ihtimalle yapıyor. Nitekim 14 Temmuz 2016'da İstanbul Boğaz'ından geçen Moldova Bayraklı yük gemisinde denizlerdeki en büyük sigara kaçakçılığında yakalanan 3 milyon 300 bin paket kaçak sigaranın vergi kaybı 23 milyon lira [37]. Şükür ki Türk Boğazlarında ve denizlerinde, henüz, Somali açıklarındaki gibi deniz korsanlığı veya terörü yok. Okyanuslarda fırtınada denize düşen konteyner veya RO-RO turlarının yarattığı kirliliğin benzerine de Türk Boğaz'larında rastlanılmaz.

İstanbul Boğaz'ında en yakın ölümlü kaza; 17 Ağustos 2016'da Sarayburnu açıklarında bir kuru yük gemisi ile çarpışıp alabora olan Sahil Güvenlik Botu'nda 4 askerın şehit olduğu kaza idi [38].Böyle kazalar inşallah bir daha yaşanmaz ve son olması dileğiyle.

"3.Uluslararası Çevre ve Ahlak Sempozyumu" olması açısından son söz olarak Türk Boğazları, çevre, ahlak ve din sentezinde bir yorum verilebilir.Şöyle ki; Hz. Peygamber (Muhammed) çevre hassasiyeti ile insanları ağaç dikmeye ve mevcut ağaçları korumaya sevklemiştir...Sıt alanları oluşturmuştur...Huneyn Savaşı'ndan sonra Ci'râne'de, Sürâka b. Malik, emannâme ile kendisine geldi. Havuzlarına kendi develeri için doldurduğu sulardan, çevrede otlayan yitik develerin de su içtiğini, bunun için kendisine mükafat olup olmadığını sorar. Hz. Peygamber, her susamış canlıya su vermekte ecir bulunduğunu söyler.. Kabe'de de hacıların su ihtiyacını eskiden "sikâye" ile veya bugün halen zezem suyu sağlar [39].

İşte bir kıyasla; MA'na göre Türk Boğazlarından transit geçen gemilerin çok az ücretlerle geçmesine izin de bir ecir (sevap) sayılabilir. Ya da içmek için değilde gemilerin yüzebileceği Boğaz suyunu sağlamakta bir nevi " sikâye" sayılabilir.

Artuç, mensubu olduğu Çanakkale Onsekiz Mart Üniversite'sinin yerele faydası açısından, bildirisinde Çanakkale içindeki "Troia 37" km mesafe trafik levhalarının yanlış hesaplandığı için düzeltilmesini önermişti [43].Ama aradan geçen 1 sene de yanlış ölçümlü Troia 37 tabelaları aynen caridir! Bu bildiri de de benzer şekilde yerele katkı için Türk Boğazları'nın deniz temizliği için önerilenlerin de benzer havanda su dövülmemiş olarak "teorik kadük" kalmaması dileğiyle!

Teşekkür

İzmir Ekonomi Üniversitesi'nden Öğr. Gör. Halit Soydan Hocama gönüllü ve içten İngilizce çeviri için sonsuz teşekkürler. Annem Rukiye Artuç zaten her daim yanımda.

Kaynaklar

- [1] Akkoç, S. Manzarası çok güzel ama çok gemi geçiyor. 26 Eylül 2003
<http://www.hurriyet.com.tr/manzarasi-cok-guzel-ama-cok-gemi-geciyor-173458> Alıntı:
07.05.2016
- [2]Türk Boğazlarında Deniz Kazaları, s.17 Kapt. Saim Oğuzülgen,
http://www.kugm.gov.tr/BLSM_WIYS/KAIK/tr/Doc/20140228_095620_76347_1_64.pdf
Alıntı: 15.05.2016
- [3] Şener, B.Türk Boğazları'nın Geçiş Rejiminin Tarihi Gelişimi ve Hukuki Statüsü. Tarih Okulu Dergisi (TOD) Mart 2014 Yıl 7, Sayı XVII, s.özet-467. DOI No:
<http://dx.doi.org/10.14225/Joh429> , Alıntı: 31.05.2016
- [4] Pasiner, A.İki Boğazın Suları.Birinci Basım.İstanbul:Remzi Kitabevi; 2001, s.84
- [5] Acer Y, Kaya İ. Uluslararası Hukuk, 1. baskı.İstanbul:Legal Yayıncılık;2012. s.76,77, 79, 80, 81, 82, 83,93 94,181, 192, 194,216, 219, 233, 260, 380-386,387
- [6] Erdemli R., Sarı K.B., Canaran C., Yılmaz T., Koç E. Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı: Barış Parkı adlı Rehber Harita. 1.basım. Ankara:ODTÜ, 2001
- [7] Palabıyık H, Yavaş H. 1982 Anayasası'na Göre Anayasa Bilgisi. Ankara:Pozitif Matbaa; 2014. s.126-27, 273-77
- [8] Çanakkale'nin Evlatları İnteraktif Deneyim Sergisi
<http://www.canakkaleninevlatlari.com/sergi/?l=tr> Alıntı: 19.05.2016 ve Çanakkale İskele Meydanı'dan bizzati.
- [9] Istanbul to deploy drones to watch for ships dumping waste in Bosphorus Strait, Feb, 4 2004, <http://www.dailysabah.com/istanbul/2016/02/04/istanbul-to-deploy-drones-to-watch-for-ships-dumping-waste-in-bosphorus-strait>, Alıntı: 14.05.2016
- [10] Brooks, F. Denizler ve Okyanuslar.Çeviri:Öztürk C. 13.baskı.Ankara:TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 82; 2002, s.4
- [11] MARPOL73-78: Brief history- list of amendments to date and where to find them
<http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/ReferencesAndArchives/HistoryofMARPOL/Documents/MARPOL%2073-78%20Brief%20History%20-%20List%20of%20amendments%20and%20how%20to%20find%20them.htm> Alıntı:
22.05.2016

- [12] Caşın, M.H. The Security and The Legal Aspects of Turkish Straits. Proc. of Symposium on the Straits used for International Navigation, 16 -17 Nov. 2002; Istanbul .s.95 <http://www.tudav.org/index.php/en/turkish-straits> Alıntı:11.05.2016
- [13] Turkish Straits Data Bank <http://www.tudav.org/index.php/en/turkish-straits/261-HYPERLINK> "http://www.tudav.org/index.php/en/turkish-straits/261-turkish-straits-data-bank" HYPERLINK "http://www.tudav.org/index.php/en/turkish-straits/261-turkish-straits-data-bank" HYPERLINK "http://www.tudav.org/index.php/en/turkish-straits/261-turkish-straits-data-bank" Alıntı: 22.05.2016
- [14] Karakaş, G. Boğaz'ın kara günü 17 Şubat. 17.02.2015 <http://www.milliyet.com.tr/bogaz-in-kara-gunu-17-subat-gundem-2014850/> Alıntı: 01.05.2016
- [15] İstanbul ve Çanakkale Boğazı Akıntı Haritaları <http://www.tudav.org/index.php/tr/tuerk-bogazlar/259-istanbul-ve-canakkale-bogaz-ak-nt-haritalar> Alıntı: 30.04.2016
- [16] Hayat Küçük Ansiklopedi.Umum Neşriyat Müdürü: Şevket Rado. İstanbul:Hayat Yayınları;1968, s.725
- [17] Saydam, A.Cemal.Çılgın Proje Neden Olmaz <http://www.havadantozdan.com/cilgin-proje-neden-olmaz/> Alıntı:11.05.2016
- [18] Ülke Ülke Dünya Atlası.Özel Koleksiyon, İstanbul:Atlas Harita Kitaplığı, Doğan Burda Dergi; 2009, s.149-150, 220
- [19] Perkins,J. Bir Ekonomik Tetikçinin İtirafları.Türkçe:Murat Kayı,7.Cep Boy Baskı. İstanbul: April Yayıncılık; 2012, s.279,299
- [20] Montreux Boğazlar Sözleşmesi (20 Temmuz 1936) <http://ilef.ankara.edu.tr/akildefteri/vazi.php?vad=219> , Alıntı: 15.01.2009
- [21] Webster's New World Encyclopedia.NY,USA:Prentice Hall General Reference, 1992, s.154
- [22] Sagan, C.(Çev:Miyase Göktepelı).Karanlık bir Dünyada Bilimin Mum Işığı. 16.basım, Ankara:TÜBİTAK, 2004, s.237
- [23] Yaycı, C. Montrö Sözleşmesi Hükümleri Çerçevesinde Altın Frank Uygulamasına İlişkin Tartışmaların Değerlendirilmesi. 2013. Alıntı: 23.05.2016 <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/bs/article/viewFile/5000153415/5000138823>
- [24] Gemilerin Balast Suları ile Taşınan Zararlı Sucul Organizmalar ve Patojenler hakkında Yapılan Ulusal ve Uluslararası Çalışmalar.. <http://cbs.denizcilik.gov.tr/pdf/BalastSuyuYonetimiProjesiDetayli.pdf> Deniz Çevresi ve Turizm Dairesi, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı. Alıntı: 05.05.2016
- [25] Gemilerin Balast Suları ile Taşınan Zararlı Sucul Organizmalar ve Patojenler Hakkında Yapılan Ulusal ve Uluslararası Çalışmalar. Alıntı: 22.05.2016 <http://cbs.denizcilik.gov.tr/pdf/BalastSuyuYonetimiProjesiDetayli.pdf>
- [26] Türkiye İçin Balast Suyu Değerlendirme Raporu. Denizcilik Müsteşarlığı 2010. [http://cbs.denizcilik.gov.tr/pdf/BalastWaterManagementStatusAssesmentReportForTurkey\(Turkish\).pdf](http://cbs.denizcilik.gov.tr/pdf/BalastWaterManagementStatusAssesmentReportForTurkey(Turkish).pdf) Alıntı:22.05.2016
- [27] Türkiye'de Balast Suyu Yönetiminin Ekonomik Değerlendirmesi, 2010 Denizcilik Müsteşarlığı. Alıntı: 22.05.2016 http://cbs.denizcilik.gov.tr/pdf/EconomicAssessmentsForBallastWaterManagementForTurkey_Turkish.pdf
- [28] IMO Tavsiye Kararlarının İç Hukukumuzda Aktarılması Genelgesi 2013/6. T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/DIDGM/tr/Belgelik/Bel_Ust/20130312_160425_6612_4_1_66958.pdf Alıntı:11.05.2016
- [29] Fitöz, C.Gemilerden Kaynaklanan Deniz Kirliliğinin Önlenmesi ve Türk Boğazlarına Yönelik Çözüm Önerileri. T.C.Çanakkale Onsekiz Mart Ü., SBE, Y.Lisans Tezi, 2009, s. I,II

- (özet),7,8,9,11,12,23,26,28,46,48,56,58,69,74,75,79,80, 88,97-111, Ek-2(121), Ek-3(122)
[file:///C:/Users/Acer/Downloads/249194%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Acer/Downloads/249194%20(3).pdf)
- [30] Öztürk, B. Turkish Straits Llyod's List <http://www.tudav.org/index.php/en/turkish-straits/263-llyod-s-list> Alıntı: 10.05.2016
- [31] Hayat Küçük Ansiklopedi.Umum Neşriyat Müdürü: Şevket Rado. İstanbul.Hayat Yayınları, 1968, s.325
- [32] Kunt, K.Dalgalı Sohbetler-Beyaz Türk Yatçıları.1st ed.İstanbul:Altın Kitaplar, 2012, s.37, 39, 41-2,136,188-189, 190, 207
- [33] Türk Boğazları <http://www.mfa.gov.tr/turk-bogazlari.tr.mfa> Alıntı: 30.05.206
- [34] Small, G. Vorgan,G. Bir Psikiyatristin Gizli Defteri-En Sıradışı Vakalar. Çeviri: Duygu Akın, İstanbul NTV Yayınları, 52. Baskı Ocak 2015, s.101
- [35] More,T.Utopia.Türkçe; Eyuboğlu, S. Günyol,V. 5.basım, İstanbul:Cem Yayınevi, Nisan 1997 , s. 91
- [36] Turkish Straits Application and Research Center <http://www.bahcesehir.edu.tr/icerik/7876-turkish-straits-application-and-research-center> Alıntı: 15.05.2016
- [37] Gökçe, D. Denizde rekor sayıda kaçak sigara ele geçirildi. Alıntı:14.07.2016 <http://www.hurriyet.com.tr/denizde-rekor-sayida-kacak-sigara-ele-gecirildi-40145315>
- [38] Sahil Güvenlik botu kazasında şehit sayısı 4'e yükseldi. Alıntı:19 Ağustos 2016 <http://www.trthaber.com/haber/turkiye/sahil-guvenlik-botu-kazasinda-sehit-sayisi-4e-yukseldi-267094.html>
- [39] Sarıçam, İ. Hz. Muhammed ve Evrensel Mesaj. 8. Baskı, DİB Yayınları/581/İlmi Eserler/92, Ankara, 2014, s.29,332-334
- [40] Trump ve Clinton karşı karşıya geldi. 27.09.2016. Alıntı: 28.09.2016 <http://www.trthaber.com/haber/dunya/trump-ve-clinton-karsi-karsiya-geldi-273691.html>
- [41] Lozan. 30.09.2016. Alıntı: 02.10.2016 <http://www.sozcu.com.tr/2016/yazarlar/yilmaz-ozdil/lozan-1419717/>
- [42] Meydan Larousse. Meydan Yayınevi, İstanbul, 1972, Cilt 8, s.103
- [43] Artuç, K. Çanakkale İçindeki Troia 37 Levhalarının Doğruluğu!.6. Karayolu Trafik Güvenliği Sempozyumu ve Sergisi, Ankara, 12-14 Kasım 2016, Baskı 2016, Ankara

Kötülük Problemi Bağlamında Çevre Kirliliği

*Osman Mutluel

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi

Özet

İnsan kaynaklı olan kötülük anlayışı ve bunun yaşam şekline dönüşmesi sonucu kişi, kendine, içinde yaşadığı topluma ve çevresine karşı zararlı davranışlarda bulunur. Bu durum, kişinin kendi istek ve arzusu ile gelişir. Böylece ekolojik denge yavaş yavaş bozulmaya başlar. Bundan dolayı insan, kendi eliyle doğaya yaptığı çeşitli tahribattan dolayı, Allah'ın verdiği bir ceza ile yüzleşir. Bu durumu Kur'an-ı Kerim'de Allah; "İnsanların elleriyle işledikleri yüzünden karada ve denizde bozulma (fesad) çıkar; Allah'ta belki geri dönerler diye yaptıklarının bir kısmını kendilerine tattırır." (Rum, 30/41) ayetiyle ifade eder.

Kur'an insanın çevreye tahribatını önlemek için çeşitli kurallar koymuştur. Bu kurallar uygulandığında, çevrenin bozulması söz konusu olmayacaktır. Bunlar;

1. İsrraftan kaçınmaktır. Çünkü israf yapıldığında lüzumsuz harcama ve kullanma söz konusudur.
2. Bozgunculuk yapmamaktır. Bu anlamda bir türün yok edilmesine izin vermemek ve her bölgenin sahip olduğu hayvan ve bitki örtüsünü korumak.
3. Çevreyi de tıpkı insanlar ve diğer canlılar gibi Allah'ın yarattığı bir varlık olarak kabul etmek ve onun da hakları olduğunu bilmek. Aynı zamanda Ahirette bunlardan da sorumlu olunacağını farkında olmaktır.

Anahtar Kelimeler: Kötülük, İsraf, Bozgunculuk, Çevre, İslam

The Problem of Evil in the Context of Environmental Pollution

Abstract

An individual behaves harmfully toward himself, society where he lives in and environment because of evil concept deriving from human's choice and turning of this into the way of life. This point, develops through one's own desire and wish. So, ecological balance begins to deteriorate slowly. Therefore, human deserves to be punished by Allah due to deterioration of nature made by himself.

Allah explains this point in the Quran as following: *Evil (sins and disobedience of Allah, etc.) has appeared on land and sea because of what the hands of men have earned (by oppression and evil deeds, etc.), that Allah may make them taste a part of that which they have done, in order that they may return (by repenting to Allah, and begging His Pardon)* (Rum, 30/41). The Quran sets some rules in order to prevent environmental deterioration handed by human.

As related rules are followed, environmental deterioration would not be appeared. These ones:

1. Avoiding from waste. When it is done, unnecessary spending and using are occurred.
2. Avoiding from deterioration. In this context, not allowed the elimination of a species and to protect the fauna and flora within each region.
3. Considering environment as a creature of Allah just like human and other creatures and also acknowledging it has rights. In addition, being aware of responsibility to environment in hereafter.

Keywords: Evil, Waste, Deterioration, Environment, Islam.

1. Giriş

Kötü kelimesi, "amaca uygun olmayan, kusurlu ve yetersiz olan, korku ve endişe verici olan; zararlı etkide bulunan" gibi, anlamlarda kullanılmaktadır[1]. Diğer taraftan kötülük dediğimizde,

*Sorumlu Yazar: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Bolu. TÜRKİYE

ister doğadan gelsin isterse bilinçli bir insan eylemi olsun, insan varlığına bu dünyadaki yaşamında büyük zarar veren durum, oluşum ya da herhangi bir şeye, daha genel anlamda kötülük olarak isimlendirilir[2].

Kelimenin Arapça karşılığı olarak “şer” kelimesi kullanılmakta ve anlam itibariyle de “kötü olmak, kötülüğe meyletmek, kötülük yapmak, çirkin, zararlı” gibi anlamlarda kullanılmaktadır[3]. Genel anlam itibariyle kötülük; İnsan eseri olmayan kötülük, insanın bu dünyadaki yaşamı sırasında karşılaştığı kötülük ve insan eseri olan ahlaki kötülük olmak üzere üç çeşit kötülükten söz etmek mümkündür[4].

Konumuz itibariyle insan eseri olmayan kötülükler, özelde insanların kendi hayatları boyunca ama genelde insanlık tarihi boyunca karşı karşıya kaldıkları, sel, deprem, tsunami, yanardağ patlaması, heyelan, göktaşı çarpması sonucu oluşan çeşitli iklim ve yeryüzü değişiklikleri gibi doğal afetler nedeniyle ortaya çıkan ve insana zarar veren kötülükler aslında konumuz dışında görülmektedir. Ancak İnsanın yaşamı boyunca karşılaştığı, her ne kadar bizzat kendi eliyle olmasa da, yaptığı başka bir hata neticesinde oluşan çeşitli doğal afetler ve değişik salgın hastalıklar konunun içinde ele alınması gerekir.

2. Kötülüğün Kaynağı

Kötülük problem, Grek filozoflarından günümüze tartışılan bir konudur. Platon, Tanrı’yı “mutlak iyi” olarak tanımlar. Bu dünyanın yaratılması da bu iyilik sonucu olduğu için, içinde bulunduğumuz dünya mümkün dünyaların en iyisidir. Çünkü Platon’a göre dünyanın yaratılmasında herhangi bir eksiklik söz konusu değildir. Bundan dolayı kötülüğün kaynağını şekil almamış maddede aramak gerekir. Çünkü maddenin şeklinin ve yapısının değişmesi sonucu kötülükler oluşur. Kötülüğün oluşmasında bir başka sebep, insan kaynaklıdır. Fakat Platon, insanın bilerek kötülük yapamayacağını belirterek, asıl kötülüğün kaynağı olarak, hocası Sokrates gibi, insanın cahilliğini işaret eder[5].

Aristoteles, Tanrı’yı mutlak iyi ve en mükemmel varlık olarak ele alır ve O’nun bu mükemmellekle evreni ilk hareket ettiren varlık olarak tanımlar. Bu durumda Tanrı, kötülüğün kaynağı olamaz. Bu anlamda O, maddi âlemdeki oluş ve bozulmaların meydana gelmesini kaçınılmaz olarak görür. Maddedeki bu kaçınılmazlık, aynı zamanda kötülüğün de kaynağıdır. Bu durumdan kurtulmanın yolu olarak insanın iradesini doğru yönde kullanması ile gerçekleşeceğini ifade eder [6].

Plotinus, kötülüğü Bir’den çıkan varlıkların çokluk kazanması neticesinde, saflığını kaybetmesi ve Bir’den uzaklaşması ile açıklar. Ona göre iyi, varlığın ruhsal temizliği sayesinde elde ettiği Bir’e yakınlığı ile doğru orantılıdır. Bu açıdan bakıldığında kötülük ve insanın kendini, kendi iradesi ile iyiden uzaklaştırmasıdır.[7]

Bu anlamda İbn Sina’ya göre mutlak kötülük yoktur ve kötülük *arızidir*. Yani sonradan oluşan şeyanın sıfatıdır. Bu anlamda kötülük sonradan yaratılmış mümkün varlıklarda *bilkuve* veya *potansiyel* olarak vardır. Mümkün varlıklardaki bu potansiyel kötülüğün ortaya çıkması, direk Tanrı ile alakalı olmayıp, mümkün varlığın irade ve seçimi sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu bazen bilgisizlik, noksanlık veya yaratılıştan gelen noksanlık olarak ortaya çıkarken bazen herhangi bir

şeyin zati kemalinin eksikliği ve örneğin ateşin yakmaması gibi kendine ait özelliklerin eksikliği şeklinde ortaya çıkar. Bu anlamda kötülük, iyiliğin ortaya çıkmasını engelleyen şeydir [8].

İbn Sina kötülüğün bu çeşitlerini açıklarken bu durumun bazen izafi olabileceğini de ifade ederek, kötülüğün kişilere ve durumlara göre değişebileceğini belirtir”[9].

3. Kötülük ve Çevre

Dünya, yaratılışı açısından bakıldığında, konumu, yörüngesindeki matematiksel mükemmellik, güneşe karşı uzaklığı, yapısındaki 23^0 eğimi, kutuplarındaki basıklık, uzun vadede kendi kendini tamir etme özelliği, yer çekimi, atmosferi ve yörüngesindeki ay'ın konumu, bitki örtüsü ve canlı dağılımı ile mükemmel bir yaratılışa sahip, evrende bildiğimiz tek gezegendir. Bu mükemmellik o kadar ileridir ki, Gazali, bundan daha mükemmel bir evren ve dünya yaratmanın mümkün olamayacağı görüşünü ortaya koyar. Hata biraz daha ileri gider ve der ki; Evren ve dünya tekrar yaratılmak istense, bu defa şurasını değiştirelim denilebilecek bir eksiklik veya boşluk söz konusu değildir[10].

Tam burada şu soruyu sormak gerekiyor. Bu kadar mükemmel bir evren içinde, evrenin boynuna asılmış değerli bir inci tanesi gibi duran bu gezegeni, insan kendi eliyle niçin zarar verir veya kötülük eder?

Bu sorunun cevabı, yine insanın ruh dünyasında gizlidir. Aslında insan tam olarak kötülük yapmak ve çevreyi tahrip etmek amacıyla yola çıkmaz. Ancak varılan sonuç itibariyle kötülük ve çevre kirliliği meydana gelir.

Başka bir açıdan bakıldığında, insanın doğayı tahrip etmesi, insan merkezli yaşam olarak kabul edilebilir.[11] Çünkü her şey insan için anlayışı, doğanın tahribatını ve bozulmasını asla önemsemez ve korunması için de herhangi bir önlem alma ihtiyacı hissetmez. Onun için önemli olan tek şey insanın faydasına olan şeydir.

Bu tür çevresel zararlar, insanların sahip olduğu veya olamadığı ahlaki özellikler ön plana çıkmaktadır. İnsanda oluşan bu tür ahlaki bozulmalar;

a. İnsanın özünün bozulması ve içinde büyüttüğü hırs ve düşmanlık

b. İsrif ve fesad

c. Sahip olduğu eşya anlayışı ile emanet anlayışının bozulması,

olarak sıralamak mümkündür.

a. İnsan özü itibariyle iyi yaratılmıştır. Ancak insan kendi iradesi doğrultusunda hareket etme yetisine sahip olmasından dolayı, yaratılışındaki bu iyi olma özelliği ortadan kalkmakta ve iyi olmanın yerine kötü ve kötülük kalmaktadır. İnsanın özünün bozulması ile ortaya çıkan kötülüğün yayıldığı alan olarak bazen kişisel boyutta kalırken, bazen de kitlesel olabilmektedir. Bunun sonucu olarak insanlığın var olduğu günden günümüze kadar yapılan savaşlar örnek olarak verilebilir. Savaşların sadece insan öldürme değil, aynı zamanda kitlesel ölümlerle Hiroşima ve Nagazaki gibi büyük çevre felaketleri ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

İnsanın özünün bozulmasının ortaya çıkış alanı, insanın aşırı hırs duygusuna kapılmasıdır. Bu duygu insana hâkim olduğunda, insan adalet duygusunu kaybeder veya en iyi ihtimalle zedelenir.

Bu bağlamda en iyi örnek Habil ve Kabil'in arasındaki mücadele sonucu cinayetle sonuçlanmasıdır. Bu olay dünyada işlenen ilk cinayet olması açısından önemlidir. Yeryüzünde işlenen tüm soykırımlar insanın içinde büyüttüğü hırs ve düşmanlığın ortaya çıkması sonucu olduğunu söylemek yanlış sayılmaz

b. Ahlaki bir kötülük olarak ortaya çıkan israf ve aşırı kullanımı, kaynakların israf edilmesi ve aşırı kullanımı neticesinde çevrenin tahrip edilmesi, ortadan kaldırılması, tüketilmesi ve yeryüzünde var olan ekolojik dengenin bozulması ile sonuçlanır. Bu aşamada yeryüzündeki madenlerin tüketilmesi, ormanların tahrip edilmesi, içme sularının kirletilmesi, ekim alanlarının kirletilmesi, tarımsal alanların ortadan kalkması gibi sonuçlar ortaya çıkar. Bu bağlamda Dünyanın kuraklaşması, verimsizleşmesi, çölleşmesi bu aşırı kullanımı neticesinde ortaya çıkan çevresel kötülüklerdir.

İsrafın ortaya çıkmasının sebepleri arasında bireysel olarak insanların doyumsuzluğu, sadece kendisinin en iyiyi hak ettiği düşüncesi içinde olması, günlük hayatta kapitalist sistemin suni olarak ortaya çıkardığı ihtiyaçları karşılama girişimleri, moda ve reklamların körüklediği tüketim çılgınlığının ortaya çıkardığı bir durumdur. Bütün bu sayılan nedenlerin yanına insanın bilinçsiz harcama ve yaşam anlayışının eklenmesi, dolaylı veya dolaysız çevre tahribatını ortaya çıkarmaktadır.

Çevre kirliliğini ortaya çıkaran bu tür alışveriş çılgınlığının önlenmesi, insanların yaşam biçimlerini değiştirmesi yanında düşünsel olarak bilinçlenmesi gerekir. Bu anlamda insan, ihtiyacının ne olduğunun farkında olması, bir bakıma tüketim ahlaksızlığı olan moda takıntısı, reklamların büyüdü ve yalan dünyasına kapılmadan harcama yapmasını öğrenmesi ile mümkündür. Bu, Kur'an'ın *“Onlar ki, harcadıkları vakit ne israf, ne de cimrilik yapmalar. Harcamaları ikisi arasında tutumlu olur”* [12] ayeti ve Kur'an'dan ilhamla İslam filozoflarının *“orta yol”* olarak ifade ettikleri, israf ve cimrilik arasında bulunan faziletli yaşam biçimi [13] ile mümkündür.

Fesad da tıpkı israf gibi içerisinde kötülük barındıran bir davranış türüdür. Ancak fesad israftan daha kapsamlıdır. Çünkü her israf aynı zamanda bir fesaddir. Bu anlamda yeryüzünde her türlü çevresel tahribat, aynı zamanda fesad ve bozgunculuktur.[14] Bu Kur'an'da şöyle ifade edilir.

“Dünya hayatına dair konuşması senin hoşuna giden, pek azılı düşman iken, kalbinde olana Allah'ı şahit tutan, işbaşına gelince, yeryüzünde bozgunculuk yapmağa, ekin ve nesli yok etmeye çabalayan insanlar vardır. Allah bozgunculuğu (fesadı) sevmez” [15].

c. Yaşadığımız çevrenin tahribatına sebep olan bir diğer etken, insanın sahip olduğu eşya anlayışında yatar. Özellikle günümüz insanının düşünce dünyasında oluşan eşya anlayışı, tahribatı körüklemektedir. Çünkü günümüz insanının zihin dünyasında eşya, kullanılıp atılan ve yok edilen bir metadır. Hâlbuki eşya dediğimiz nesnelere de his dünyasının olduğunun farkında olmak gerekir. Bir başka deyişle Müslüman'ın inanç sistemi içinde eşya, hayvan ve bitkiler, bu dünyada insanın emrine verilmiş bir imtihan vesilesidir. Bu açıdan örneğin Kurban keserken davranışımızın güzel olması, savaş sırasında bile bitki, ağaç ve çevrenin tahrip edilmemesi anlayışı, tıpkı insan hakkına dikkat edildiği gibi, hayvan haklarına dikkat edilmesi, bitkilerin kendilerine yapılan davranışın iyi veya kötülüğüne göre yaşamını sürdürmeleri, günah veya sevap işlediğimizde, orada bulunan her türlü eşya, kıyamet günü bizim için lehte ve aleyhte şahitlik edecek olması, eşyaya karşı tahrip edici ve yok edici değil, kendimizden bir parça gibi görmemiz gerektiğini ortaya koyar.

Başka açıdan bakıldığında çevre, Yüce Allah tarafından yaratılmış olmasından dolayı tüm evren ve içinde olan her şey O'nun yarattığı varlık olarak kabul edilir. Kur'an'da her şeyin kendi halleri ile Allah'ı zikrettiği ifade edilir [16]. Kendi lisanı ile Allah'ı zikreden her çeşit canlı ile bize göre canlı olmayan ancak aslında kendi lisanı ile Allah'ı zikreden bu varlıklara karşı saygı duymak ve değerini muhafaza etmek gerekmektedir[17].

Diğer taraftan Kur'an, yeryüzünün belli bir düzen ve dengeye göre yaratıldığını ifade eder [18]. Dünyada var olan bu dengenin bozulması, bir şekilde insana bir nevi ceza olarak geri döneceğini "*İnsanların elleriyle işledikleri yüzünden karada ve denizde bozulma (fesad) çıkar; Allah da belki geri dönerler diye yaptıklarının bir kısmını kendilerini tattırır*" [19] ayetiyle bize bildirir. Ayette geçen "belki geri dönerler diye" ifadesinin kullanılmış olması, insanın hatasından geri dönmesinin bir ihtimal olduğu, ancak dönmemesinin de aynı oranda mümkün olduğu anlaşılmalıdır. Yani insan önce hatasının farkına varmalı ve hatasını telafi etmeli ki, mevcut denge ve düzen tekrar eski haline gelebilsin. Bu açıdan genelde tüm evrende ama özelde dünyada bulunan denge ve düzen tekrar sağlanmayabilir. Bu durum insan açısından sonun başlangıcı olabilir.

Sonuç

Genelde evrende ama özelde dünyada, tam bir denge, uyum ve düzen mevcuttur. Bu denge uyum ve düzen insanın müdahaleleri ile bozulmakta ve çevre kirliliği olarak adlandırılan kötülük ortaya çıkmaktadır.

Kötülüğün kaynağı ve çıkış noktası, İslam filozoflarının genel düşüncesi çerçevesinde ele alındığında, insan kaynaklı olduğu kabul edilir. Yani kötülüğün oluşması için önce insanın iradesi söz konusu olması gerekir. Sonra ortaya çıkan bu iradeye göre kötülük gün yüzüne çıkar.

Yine İslam filozoflarına göre bu dünya yaratılabilecek en mükemmel bir ortamda yaratılmıştır. Bu açıdan sonradan ortaya çıkan tüm çevresel kötülükler, insanın müdahalesi sonucunda oluşmuş felaket ve kötülüklerdir.

İnsanın çevresel kötülükleri ortaya koymasının sebepleri arasında, öncelikli olarak Hırs, aşırı kazanma duygusu, bozgunculuk, moda ve reklam yoluyla lüks ve aşırı tüketim alışkanlığının ham madde kullanımı yoluyla çevreyi tahrip etmekteki ahlaki zafiyetlerin başında gelmektedir.

Bu tür çevresel tahribatın önlenmesi açısından İslam filozoflarının sunduğu çözüm, hayatın her aşamasında "orta yol" ilkesine sadık kalmak, israftan kaçınmak, bozgunculuk yapmamaktır. Bu hem şahıslar açısından ve hem de devletler açısından geçerlidir.

Şu andan itibaren tüm insanlık çevresel tahribattan vazgeçse bile çözümü birden beklememelidir. Bu anlamda Kur'an, insanlığın yaptıklarından dolayı, çevrenin eski haline gelene kadar, ceza ile karşı karşıya kalacaklarını belirtir.

Referanslar

- [1] Cevizci, Ahmet. Paradigma Felsefe Sözlüğü, İstanbul: Paradigma Yayınları; s. 524

- [2] Cevizci, a.g.e. s. 524.
- [3] İbn Manzur. Lisānu'l-Arab, C. VII, I. Baskı, Beyrut: 1996; s. 77.
- [4] Cevizci, a.g.e. s. 524
- [5] Türkmen, Yaşar. İbn Sina ve Thomas Aquinas'ta Kötülük Problemi, Ankara: 2012, Elis yayınları, s. 20-26.
- [6] Türkmen, a.g.e, s.27-35.
- [7] Plotinus, Dokuzlar V (Enneades), (Çev: Z. Özcan), İstanbul: 2011, Birleşik Yayıncılık, s. 51-74
- [8] Durusoy, Ali. İbn Sina Felsefesinde İnsan ve Âlemdeki Yeri, İstanbul: 2012, İsav Yayınları, s. 224-225.
- [9] İbn Sina, İnyet ve Kötülüğün İlahi Kazaya Girişinin Açıklanması Üzerine (Fi'l-İnyet ve beyani keyfiyyeti duhuli'ş-şer fi'l-kazai'l-İlahi), (İslam filozoflarından Felsefi metinler İçinde), Klasik Yayınları, İstanbul:2003, s.301.
- [10] Aydın S. Mehmet. Din Felsefesi, Selçuk Yayınları, İstanbul: s. 149-150.
- [11] Göz, Kemal. Çevre Ahlakı ve İnsan, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, s. 12(1), Artvin:2011, s. 99.
- [12] Furkan 67.
- [13] Mutluel Osman. İslam Düşüncesinde Ahlakî Bir Kavram Olarak “Ortayol” Kavramı, AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 20. Yıl Özel Sayısı, Bolu, 2012, s. 239-253.
- [14] Bayraktar Mehmet. İslam ve Ekoloji, DİB Yayınları, Ankara: 1992, s. 44.
- [15] Furkan 204-205.
- [16] Ra'd, 13/13; Enbiya, 21/79; Nur, 24/41; Şûrâ, 42/5
- [17] Akyüz, Hüseyin. Çevre Dostu Bir Peygamber: Hz. Muhammed, Turkish Studies, 9/2, Ankara: 2014, s. 123.
- [18] Kamer, 54/49; Hicr, 15/19, 21.
- [19] Rum, 30/41

Kur'an'ın Suyu Esas Alan Tasvirlerinin Çevre Sorumluluğu Açısından Değerlendirilmesi

*Süleyman Kaya

Abant İzzet Baysal Üniversitesi İlahiyat Fakültesi, Bolu

Özet

Kur'an'da “su” ile ilişkilendirebileceğimiz epeyce kavram geçmektedir. Kur'an'ın bu bağlamdaki mesajlarını suyun “*Hayatın kaynağı olması*”, “*İmtihan vesilesi kılınması*”, “*Dünyada ve ahirette ceza ve mükâfat aracı olarak nitelenmesi*” gibi ana başlıklar altında tasnif edebiliriz. Bu mesajların genel amacının yapılan tasvirlerle Allah'ın ve ahiretin varlığını insanlara anlatmak olduğu açıktır. Ancak Kur'an'ın su bağlantılı bu tasvirlerinin Müslümanın çevre duyarlılığı açısından da değerlendirilmesi gerektiği kanaatindeyiz.

Kur'an'ın yaptığı bu tasvirlerde en önemli nokta varlıktaki ekosisteme dikkat çekmesi ve buradaki ahenk üzerinden Allah'ın birliğinin ve ahiretin varlığının anlaşılmasını istemesidir. Çünkü ilgili ayetlerin ana teması bu sistem üzerinde düşünülmesi gerektiği üzerinde odaklanmaktadır. Allah'ın “*taakkul*”, “*tedebbür*”, “*tefekür*” tavsiyeleri çerçevesinde bu sistem üzerinde çalışmak Müslümanın görevidir. Biz tebliğimizde, Kur'an'ın su bağlamında verdiği mesajların Müslüman birey veya topluma açtığı sorumluluk alanına dikkat çekmeye çalışarak çevre konusunda duyarlılık bilinci oluşturma çabalarına katkı sağlamaya çalışacağız.

Anahtar Kavramlar: Kur'an, çevre, ekosistem, düşünme, sorumluluk

Evaluation of the Quranic Descriptions Based on Water in terms of Environmental Responsibility

Abstract

There are many concepts in the Quran related to “water”. Messages about “water” in the context of the Quran are to be classified some main headings such as “source of life”, “rendered trial occasion” , “described as a punishment and reward instrument in the world and hereafter”. The overall objective through descriptions in these messages is to convey to humankind presence of Allah and hereafter. However, we assume that this kind of the Quranic descriptions related to water should be dealt with in terms of environmental responsibility of a muslim as well.

The most important point relevant to these descriptions characterized by the Quran is to draw attention to the ecological system in existence and aim to be understood presence of Allah and the hereafter because main theme of the related verses is to focus on the need to think about this system. Studying on it is a duty of muslims within framework of Allah's recommendation about contemplation. In this study, we will try to highlight on responsibility area for muslim individuals and society where the Quran submits messages in the context of “water”, and contribute to create awareness of environmental sensitivity.

Key Words: the Quran, environment, ecological system, contemplation, responsibility.

1. Giriş

Su, hayatın en temel unsurlarından birisidir[1]. Aynı zamanda XXI. yüzyılın en önemli meselelerindedir. Dünyanın su konusunda karşılaştığı sorunlar onu bir bölge veya ülkenin meselesi olmaktan çıkarmış, herkesin ortak problemi haline dönüştürmüştür[2]. Bu yüzden siyaset dünyası, üniversiteler ve bazı kurum ve kuruluşlar meseleyi gündemlerine almışlardır[3]. Su ekosistem bütünlüğü içerisinde değerlendirilmeye başlanmıştır[4]. Bu

*Sorumlu Yazar: Adres: Abant İzzet Baysal Üniversitesi İlahiyat Fakültesi, Bolu TÜRKİYE

konuda uluslararası teşkilatlar oluşturulmuştur[5]. 1996’da Marsilya’da dünyanın en büyük su organizasyonu olan “*Dünya Su Konseyi*” (WWC) kurulmuştur. Kuruluş üç yılda bir gerçekleştirdiği “*Dünya Su Formu*” toplantılarında konuyu politik, tematik ve bölgesel açıdan ele alınmaya devam etmektedir[6].

Biz bu ölçekte dünya gündemine oturmuş çok boyutlu bir konuya çözüm önerileri sunacak değiliz. Yapacağımız şey Kur’an’ın su çerçevesinde dile getirdiği tasvirleri kategorize ederek hangi temele dayalı olarak bu betimlemeleri gerçekleştirdiğini ortaya koymak, bu tasvirlerde dünyanın en önemli meselelerinden olan su ile ilişkilendirilebilecek ciddi bir potansiyelin var olduğuna işaret etmektir. İnancın birey ve toplumun hayat algısına etkisini göz önüne alarak bu konuda Kur’an’ın üzerinden Müslüman birey ve toplum üzerinde pozitif bir duyarlılığın ve gayretin oluşmasına zemin hazırlamaktır. Çünkü insanların verdikleri kararlarda sahip oldukları değerlerin etkisi büyüktür. İnsanlar kararlarına sadece acil istek ve ihtiyaçlarını değil, bazen de çok daha derindeki duygu ve düşüncelerini de yansıtmaktadırlar[7]. Zaten çevre, insanın maddî –manevî boyutunu da kapsayacak tarzda uzak-yakın insanla ilişkilendirilebilecek her alanı kapsayan bir içerikle tanımlanmaktadır[8].

Kur’an’da “*su*” ile ilişkilendirebileceğimiz “*su*” (الماء), “*bol yağmur*” (الغيث), (مدرارا), “*yağmur*” (المطر), “*Sağanak ve bol yağmur*” (وابل), “*bardaktan boşanırcasına yağın yağmur*” (صيب), “*Çisindi veya hafif yağmur*” (طل), “*Pınar, kaynak*” (عين), “*Nehir*” (النهر), “*Deniz*” (البحر), “*Okyanus*” (اليم) gibi kavramlar geçmektedir[9]. Bu kavramların kullanım bağlamlarına baktığımızda aslında anlatılmak istenen temel meselenin evrendeki harika işleyiş üzerinden Allah’ın ve ahiretin varlığının idraki; o işleyişte inanca açılan bir pencerenin olduğunun farkına varılması uyarısı olduğunu söyleyebiliriz[10]. Bu uyarıyı fark edemeyenler katı kalplilikle suçlanarak su çerçevesinde yapılan bir tasvirle “*Oysa taşlar vardır ki içinden ırmaklar fışkırır, öyle kayalar vardır ki, yarılır içinden pınarlar çıkar.*” [11] şeklinde kınanırlar.

Zaman zaman “*Delil, mucize, ibret, alamet, acâib iş*” anlamlarına gelen “*âyet*” (آية) ifadesi[12] de kullanılarak anlatılan bu konu iyi okunmalı ve incelikleri iyi araştırılmalı ki inanca açılan bir pencereye dönüşebilsin. Öyle ise bunlar bir yönüyle de Müslüman bireye ve topluma ciddi anlamda sorumluluk yükleyen tasvirler olarak görülmelidir. Bunu, Kur’an’dan bilim üretme gibi sorumluluk öteleyici bir yaklaşımla gerçekleştiremeyiz. Bu, olsa olsa yerine getirmedığımız sorumluluğumuzu Kur’an üzerinden kurduğumuz bağlantılarla gölgeleme girişimi olabilir. Hâlbuki bu tasvirler, modern bilimin çevre dengesi olarak nitelediği şeyin ayrıntılarına, hassas dengelerine ve bu dengelerin yaşam açısından taşıdığı değere Müslüman birey ve toplumun nüfuz etmesinin gerekliliği çağrısının da ötesinde, bu alanda Müslümanın öncü olması, duyarlılık oluşturması gerekliliğine yönelik bir vurgudur. Bu noktadaki algımız ancak çalışmalarımızda sağladığımız derinliğe paralel olarak artacaktır[13]. Bu da Müslüman için sıradan bir görev olmanın ötesinde farz-ı kifâye[14] olarak nitelendirilebilecek bir sorumluluk alanıdır.

Bu tasvirler incelendiğinde Kur’an’ın suyu merkeze alan bir sistematığe dikkat çektiği görülmektedir. Kur’an temelli akıl Allah’ın, delil, mucize, ibret anlamlarına gelen “*âyât*” (آيات) [15] ifadesini de kullanarak ifade ettiği bu tasvirlerde çevre dengesi (ekolojik denge) [16] açısından da son derece mükemmel ve önemli olması gereken potansiyel bir uyarının olduğundan başka bir sonuca varamaz. Çünkü, yapılan tasvirlerde bazı ayetlerde “*Bir baksan/ız/a! veya görmüyor musun!*” (الم تر) şeklinde[17] vurgular da mevcuttur.

Gerçi ekosistem olarak isimlendirilen bu yapı[18] Kur’an’ın diğer yerlerinde “*O gökyüzünü yükseltti ve evreni bir ölçüye göre yarattı.*” [19], “*Gerçek şu ki, biz her şeyi şaşmaz bir düzen içinde yarattık.*” [20], “*Hiçbir şey yoktur ki onu meydana getiren hazinelerin anahtarları*

elimizde olmasın. Biz onu ancak belirli bir ölçü ile indiririz." [21] şeklindeki daha tümel ifadelerle vurgulanmaktadır. Bu vurguları "Ey peygamber! Bu Kur'an, insanların, ayetlerini düşünmeleri ve akıl sahiplerinin de öğüt almaları için sana indirdiğimiz kutlu bir kitaptır" [22] gibi ayetlerin verdiği ruhla birleştirerek evrene yönelik çalışma bilincine dönüştürebilmeliydik.

Oysa biz özellikle modern dönemde Kur'an'daki bazı ayetler üzerinden bilimsel açıklamalar yaparak geri kalmışlığın tezâhürü olan savunma refleksi tutumu (apoloji) [23] tercih ederek kifâi vâcib/farz-ı kifâye niteliğindeki bu görevimizi gölgeleme kolaycılığını tercih ettik. Allah'ın birey ve toplum olarak bize tevdi ettiği bu görevi adeta Kur'an'a geri döndürerek teselli bulma tavrına dönüştürdük. "Topu taca atma" olarak niteleyebileceğimiz her şeyi hazır veriler düzeyinde Kur'an içerisinde arama kolaycılığımızın algımız üzerinde morfin etkisi yaptığını düşünmekteyiz. Hâlbuki Allah'ın insana lütfettiği kavrama gücünü hikmet[24] noktasına taşıyarak Kur'an'ın sunduğu bu potansiyel veri/ler üzerinde bizzat çalışarak, emek vererek okumak ve araştırmak bizim görevimiz olmalıydı. Su konusu başta olmak üzere insanlığın her meselesinde önünü açan biz olmalıydık. Yani bilimsel ağın kılcal damarları ucunda bilimin temsilcileri olarak yer alabilmeliydik. "Size, bir yandan (çakması ve gürültüsüyle) korku veren, bir yandan da (yağmur habercisi olarak) umutlandıran şimşegi göstermesi, gökten yağmur yağdırması ve onunla ölü toprağı canlandırması da yine O'nun varlığının ve kudretinin delillerindedir. Hiç şüphesiz bunlarda nice deliller ve ibretler vardır; fakat bunları anlayabilmek için aklın kullanılması gerekir." [25] ifadesi bundan başka neyi gerektirir ki.

İşte biz Kur'an'da su bağlamında geçen tasvirleri ana hatlarıyla tasnif ederek su-çevre ilişkisiyle ilgili bir duyarlılık zemini oluşturmak istedik. Bu tasvirleri "Hayatın kaynağı olarak nitelendirilmesi", "İmtihan vesilesi kılınması", "Cezâ ve mükâfat aracı olarak sunulması" üst başlıkları altında sunmaya çalıştık.

2. Kur'an'ın Suyu Hayat Kaynağı Olarak Tasviri

Kur'an'ın su ile ilişkili olarak yaptığı tasvirlerden en kapsamlı olanları "Küfürde direnenler, göklerle yerin (başlangıçta) bitişik olduğunu, daha sonra Bizim onları birbirinden ayırdığımızı ve bütün canlıları sudan yarattığımızı bilmiyorlar mı? Bu gerçekler karşısında halâ inanmayacaklar mı?" [26], "Allah bütün canlıları sudan yaratmıştır. Bu canlılardan bir kısmı karınları üstünde sürünür, bir kısmı iki ayağı üstünde yürür. Diğer bir kısmı da dört ayaküstünde yürür. Allah dilediğini (dilediği şekilde) yaratır. Çünkü onun her şeyi yaratmaya gücü yeter." [27], "Yine sudan bir insan yaratan, sonra da insanlar arasında soy sop ve evlilik yoluyla akrabalık bağları kuran O'dur. Çünkü senin Rabbin Kadîr'dir; bütün bunları yapmaya gücü yeter." [28] ayetleridir.

Varlığın meydana geliş süreciyle de ilişkilendirilen bu ayetlerde geçen "bütün canlıları sudan yarattık?" (وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيًّا) [29], "Allah bütün canlıları sudan yaratmıştır." (وَاللَّهُ خَلَقَ) (وهو الذي خلق من الماء بشرا) [31] ibareleri iki şekilde anlaşılmıştır. Bunlardan birisi yeryüzündeki canlılığın su vasıtasıyla oluştuğu veya bazı canlılar arasındaki üremenin su (nutfe) ile sürdürüldüğü, diğeri ise canlıların sudan meydana geldiği görüşüdür[32].

Suyu yeryüzündeki canlılığın kaynağı olarak niteleyen birçok tasvir vardır [33]. Rûm 48. ayette yağmurun insanoğluna verdiği beklenti, güven ve sevinçten bahsedilir: "Evet, Allah gönderdiği o (müjdeleyici) rüzgârlarla bir bulut kaldırır, sonra o bulutu gökyüzüne dilediği gibi yayar ve parça parça dağıtır. Sonuçta sen onların arasından yağmur yağdığını görürsün. Allah bu yağmuru, kullarından dilediğinin topraklarına yağdırdığı zaman onlar nasıl da

sevinirler” [34] Hemen devamı ayetlerde ise yağmur yağmadığında insanın duyduğu ümitsizlik ve çaresizlik “*Oysa bu insanlar, bulutlar henüz ortada yokken ümitsizlik ve çaresizlik içindeydiler*” şeklinde dile getirilerek[35] bu sevincin yağmurun toprağa kazandırdığı canlılıktan kaynaklandığına vurgu yapılır[36]. Başka bir yerde beklenti şöyle ifade edilir: “*(Kuraklıktan dolayı) insanlar ümitsizliğe düştükten sonra yağmuru yağdıran ve rahmetini her yere yayan O’dur...*”[37] İlginç olan başka bir yön ise bazen yeryüzüne canlılık vermek üzere indirilen “*su*” kavramı yerine “*rızık*” (وما انزل الله من السماء من رزق فأحيا به) kavramının da kullanılmış olmasıdır[38].

Çünkü yeryüzündeki her türden güzel bitkiler gökten indirilen o yağmur sebebiyle hayat bulmaktadır[39]. Lokmân 10. ayette geçen “*her türden çift*” (كل زوج) ifadesinin her türden nebâtât olarak yorumlanması[40] yeryüzündeki her tür canlılığın bu su ile ilişkilendirildiğini ortaya koyar. Bu gerçek başka bir ayette “*Bu inkârcılar yağdırdığımız yağmurla (الماء) kuru toprağı sulayıp hayvanlarının ve kendilerinin beslendikleri ekin ve bitkileri çıkarıp yetiştirdiğimizi de mi görmüyorlar? Bütün bunlara hiç ibret nazarıyla bakıyorlar mı?*” [41] şeklinde ifade edilmektedir. Yeryüzüne bu canlılığı kazandıran yağmur çeşidinin bereket saçan yağmur türü olduğunu da unutmamalıyız. “*Yine biz gökyüzünden bereketli yağmurlar (الماء مباركا) yağdırdık; onunla bağlar bahçeler, hasatlık ekinler, salkım salkım meyveleriyle upuzun hurma ağaçları yetiştirdik.*” [42] Bu yağmur çeşidi bazen, “*tatlı su*” (ماء فراتا) [43], bazen de “*şırlı şırlı, bol, bol akan su*” (ماء ثجاجا) [44] olarak da ifade edilmektedir.

Kur’an’ın hayata canlılık veren su tasvirleri yeraltı kaynak sularıyla da ilişkilendirilmektedir. “*Sen Allah’ın gökten yağmurlar yağdırdığını ve bu yağmur sularını yerin altındaki su kaynaklarına sızdırdığını, sonra da bu su ile rengârenk ekinler, bitkiler bitirdiğini görmüyor musun?...*” ayetinde “*yerin altındaki su kaynaklarına sızdırdığı*” (فسلكه ينابيع في الارض) ifadesi yeraltı ve yerüstü her türden suyun yağın yağmurla oluştuğuna[45] ve devamı olan “*sonra da bu su ile rengârenk ekinler, bitkiler bitirdiğini*” (ثم يُخرج به زرعاً مختلفاً الوانه) ibaresiyle de tekrar yeryüzüne çıkan kaynaklarla hayatın canlılık kazandığına vurgu yapılmaktadır. “*Biz isteseydik onu acı ve tuzlu yapardık*” (لو نشاء جعلناه اجاجا) [46] ile de indirilen suyun özelliğinin yeryüzüne sağlayacağı canlılık açısından önemli olduğu ifade edilmektedir.

Konu biraz daha detaylandırılarak “*Ayrıca bu topraklarda hurmalıklar ve üzüm bahçeleri meydana getiriyor, oralarda pınarlar fişkırtıyoruz*” [47] ayetiyle yeraltı sularının toprağa sağladığı canlılığa dikkat çekiyor. Bunun gerçekleşmediği, yani yağmurun yağmadığı ve bu sebeple bitkilerin sararmasının ise nankörlüğe vardıracak bir bezginliğe ittiği ifade edilerek[48] aslında insan hayatındaki dönüşüme ve tekrar dirilişe dikkat çekiliyor. Neticede yeryüzü sularının çekilmesi durumundaki aciziyeti dile getirilerek “*(Ey peygamber!) De ki: söyleyin bakalım, kuyulardaki sularınız çekilip yerin altında kaybolsa size kim temiz bir su kaynağı getirebilir?*” [49] şeklinde ifade ediliyor. Zaten Kur’an’daki her bir misal yine kendi ifadesiyle üzerinde düşünülmesi için anlatılmaktadır[50].

Ayrıca “*Ey Eyyûb! Ayağınla yere vur dedik. Orada yıkanıp içmekle şifa bulacağın soğuk bir su vardır*” [51] ayetiyle su hakkında önemli bir niteleme daha yapılmaktadır. Eyyûb as.’ın yakalandığı amansız hastalıktan kurtuluşunun[52] bir çeşit “*su*” ile ilişkilendirilişi yaşam kaynağımız olan suya atfedilen değer bakımından önemlidir.

Önceki dönem müfessirler ilgili ayetlerde geçen “*su*” ibaresini “*nutfe*” veya “*suyun yeryüzüne kazandırdığı canlılık*” olarak da açıklamışlardır[53]. Nitekim “*Allah bütün canlıları sudan yaratmıştır.*” [54] ayetinde geçen “*su*” kavramı elimize ulaşan ilk tefsir metinleri kabul edilen vücûh ve nezâir kitaplarımızda da meni/nutfe olarak açıklanmıştır[55]. Çünkü Kur’an’da suyun, neslin devamına sebep kılınan nutfe anlamındaki kullanımı epeyce fazladır[56].

Bu ayetlerde geçen “su” kavramının “canlıların sudan meydana geldiğine de işaret ettiği” şeklindeki ikinci görüş modern döneme ait bir yaklaşım olup bilim dünyasında tartışılan canlılığın kökeninin su olduğu görüşüyle de ilişkilendirilerek dile getirilmiştir[57]. Oysa Âlûsî, Kelbî gibi bir kısım önceki dönem âlimlerinden nakledilen “canlının kökeninin su olduğu” şeklinde anlaşılabilir ifadelerin bugün tartışılan anlamda canlılığın kaynağının su olduğu anlamına gelmediğini, bu ifadelerde suyun canlıların hayatındaki önemi vurguladığını ifade etmekte, hatta bu yoruma aykırı düşecek bir yaklaşıma rastlamadığını ayrıca vurgulamaktadır[58]. Zaten Kur’an’a göre melek ve cinlerin de canlı varlıklar olarak kabul edildiğini düşündüğümüzde bu görüşü izah daha da zorlaşmakta, hatta Kur’an’ı kendi içerisinde çelişkiye maruz bırakmaktadır. Çünkü Kur’an’da meleklerin ve cinlerin orijini su ile değil de dumansız ateş veya nur ile ilişkilendirilmektedir.

Bu açıklamayı modern dönemde ileri sürülen görüş olarak niteleyip Müslüman dünyanın zayıf konuma düşmesini yansıtan savunma refleksinin yansımaları olarak değerlendirmek daha doğru olacaktır. Bu yaklaşımları Kur’an’ın pozitif bilimin verileriyle çatışmayacağı noktasında tutmak doğrudur. Ancak Kur’an’daki bazı ayetleri bilimsel veriler olarak sunmak sorumluluk öteleyici bir tavrı içerisinde gizlemektedir. Nitekim böyle bir yaklaşımın esas alınması ayetlerin asıl maksadı olan Allah’ın ve ahiretin varlığına delil olma amacını gölgeleyerek Kur’an’ı bilimsel bir verinin kaynağı haline dönüştürür.

Kur’an’ın dile getirdiği su bağlantılı tasvirleri “Su hayattır.” şeklinde özetlemek mümkündür. Bu fotoğraf üzerinden su-varlık ilişkisi ayrıntılarına nüfuz etmek bize ait bir çalışma alanıdır. Bu çalışma alanı su çerçevesinde dillendirilen her türlü bilimsel çaba ve planlamayı kapsar.

3. Suyun İmtihan Vesilesi Kılınması

Kur’an’ın “su”yu temel alan tasvirlerinden bir kısmında insanın imtihanından söz edildiğini görmekteyiz. Kur’an’a baktığımızda belli bir ölçüye göre yağın (ماء بقدر) [59], varlığa canlılık veren bereketli (الماء مباركا) [60], bol suyun (ماء غدقا) [61] aslında insan için bir imtihan vesilesi olduğu ifade edilmektedir. “Ey peygamber! Eğer bu hak yoldan çıkanlar da (diğerleri gibi) doğru yolda yürüselerdi, biz onlara bol su verir; bol nimetler ihsan ederdik. Ve bu nimetlerle de onları sınamak...”[62] ayeti de bu tasvirlerden birisini dile getirmektedir.

Kur’an suyun imtihan vesilesi kılındığını bazen geçmişe ait örnekler (kıssa) üzerinden örneklemektedir. Bunlardan birisi Salih as’ın kavmi çerçevesinde anlatılan olaydır. “...Biz onları sınamak için şu deveyi gönderiyoruz. Şimdi sen onların ne yapacaklarını takip et ve biraz daha sabret.’ Ayrıca onlara şunu bildir: ‘Su sizinle deve arasında taksim edilmiştir, sudan herkes, sırası gelince yararlanacaktır.’” [63] Diğerleri ise Tâlût ile Câlût arasında meydana gelen bir mücadele çerçevesinde dile getirilir. Talût’un ordularına Câlût ile savaşa giderken geçmeleri gereken bir nehirden bir avuçtan fazla su içmemeleri gerektiği belirtilerek bunun onlar için bir imtihan vesilesi kılındığı anlatılır. Tâlût’un ordusundan birçok kişinin buna uymadığı, ancak bu emre uyanların karşıya geçmeyi başararak Câlût’un ordusunu yendiği belirtilir[64].

4. Suyun Dünya ve Ahirette Ceza ve Mükâfat Aracı Olarak Tasviri

Su çerçevesinde anlatılan tasvirlerin dünya ve ahiretteki ceza ve mükâfatı da kapsayacak bir yelpazeye yayıldığı görülmektedir. Bunun Nûh tufanı çerçevesinde anlatılan “(Evet,

bağışlanma dileyin ki) O size gökten bol bol yağmur yağdırsın” [65] ifadelerinde görüldüğü gibi insanın olumlu davranışlarıyla veya “Halk yaşadıkları vadiye doğru yönelmiş yoğun bir bulut tabakasını görünce, ‘işte bize yağmur getiren (مطرنا) bir bulut’ diye sevinmişti. Hûd, ‘Hayır’ dedi. ‘O, hemen gelmesini istediğiniz şey! O bir kasırğa, hem de acı azap yüklü bir kasırğa!” [66] ayetinde ifade edildiği şekilde olumsuz tutumuyla ilişkilendirildiğini görmekteyiz[67]. Suyun yeryüzüne canlılık verisi ve nutfe olarak nitelenişi çerçevesinde dile getirilen tasvirler ile suyun imtihan olarak nitelenmesi aşamasında verdiğimiz örneklerde de bu ilişkinin olduğunu görürüz. Belli bir ölçüye göre indirildiğinde (والذى نزل من السماء ماء بقدر) [68] “rızk” [69] olan yağmurun insanın davranışlarıyla ilişkili olarak ceza veya mükâfata dönüştürülüşü üzerinde düşünmeliyiz.

Rûm 30/41 ayette “*İnsanların kendi elleriyle yaptıkları yüzünden karada, denizde fesad (kuraklık, kıtlık ve ahlâkî çürüme) meydana gelmiştir. Sonunda Allah onlara (akıllarını başlarına alıp) doğru yola dönmeleri için yaptıklarının bir kısmının cezasını bu dünyada tattırmıştır.*” [70] şekliyle daha genel çerçevede dile getirilen bu ilişki ayette geçen “*fesad*” kavramı üzerinden manevî bir kirlenme[71] veya kıtlık, yangın, boğulma, öldürme, gasp gibi zararlı her türlü davranışı da içine alacak şekilde maddî ve mânevî boyutu birlikte kapsayacak şekilde açıklanabilir[72]. Fakat bunları mevcut durumdan hareketle hayatın içinden somut bilimsel veriler olarak ortaya koyamaz isek bir çeşit savunma ve teselliden öteye geçemez.

Kur’an’da ahiretle bağlantılı olarak Cennetteki mükâfâtın bazısı ile Cehennemdeki cezanın bazısının “*bozulmayan su ırmakları (انهار من ماء), içirilen kaynar su (ماء حميما)*” [73] şeklinde “*su*” ile tasvir edildiği olmaktadır. Cennetteki su “*Çağlayan (ماء مسكوب)*” [74] olarak da nitelenirken, cehennemdekinin ızdırap ve acı veren yönü öne çıkartılır. Ayrıca cennet tasvir edilirken bahçe ve ırmak ikileminin çokça kullanıldığı görülmektedir.

Sonuç

Kur’an’ın “*su*” çerçevesinde yaptığı tasvirler dünya ve ahireti kapsar niteliktedir. Bu tasvirlerde asıl amaç Allah’ın ve ahiretin varlığına delil getirmektir.

Kur’an’ın inanç kurgusunda en önemli iki temel esas olan Allah’ın ve ahiretin varlığı meselesine delil olarak sunduğu bu tasvirler evrendeki hassas ekolojik dengeye işaret etmektedirler.

Ekosistem olarak nitelenen bu düzenek insanın maddî veya manevî boyutta ortaya koyduğu fiillerinden olumlu veya olumsuz etkilenmektedir. Kur’an’ın ahiretle ilgili yaptığı su özneli tasvirler de temelinde insanın dünyadaki olumlu ve olumsuz davranışlarıyla ilişkilidir.

Fiili bir durum olan bu sistemin insan başta olmak üzere her türlü ilişki ağını ayrıntılarına inerek okumak Müslümanın farz-ı kifaye niteliğinde görevidir. İlgili ayetler yalın şekliyle okunduğunda bile yapılan her bir tasvirde “*taakkul*”, “*tedebbür*”, “*tezekkür*” “*tefekkiür*” temelli içeriğin varlığı görülebilir. Kaldı ki yapılan tasvirlerde bu kavramlar bazen açıkça geçmekte bazen de “*Delil, mucize, ibret, alamet, acâib iş*” anlamlarına gelen “*âyet*” (آية) ifadesi kullanılarak işin bu yönü desteklenmektedir. Bu görevi Kur’an’ın evrenle ilgili sunduğu potansiyel veriler gölgesine sığınarak yerine getirmiş olamayız. Yani var olan ekosistem üzerinde çalışmak bizatihi aslî görevimizdir.

İnsanlığa katkı sağlayacak her türlü eylem Müslümandan zuhur etmelidir. Tabiatın bu düzeninin korunmasına yönelik her türlü öncü girişim Müslümandan başlamalıdır. Onu tahrife dönük gelişmelerle ilgili çözüm önerileri bizim öncülüğümüzde planlanmalı, somut

veriler olarak insanlığın hizmetine bizim tarafımızdan sunulmalıdır. Bu Müslüman için insanî olmanın ötesinde Kur'anî bir vazifedir. Bu alandaki her bir ihmali ibadetlerimizin mükemmelliğine hanel getiren unsurlar gibi değerdendirmeliyiz.

Referanslar:

- [1] Ayşe Eroğlu. “Zeugma Kenti’nde Su Ve Ekolojik Dengeye Etkisi”. Çevre ve Ahlak Sempozyumu Bildiri Kitabı, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi Basımevi, 2014, s. 426.
- [2] 3. İstanbul Uluslararası Su Forumu Final Raporu. 27-29 Mayıs 2014, İstanbul, s. 14; Hüseyin Akyüz. “Ot, Su ve Ateşin Ortak Kullanımı İle İlgili Bir Hadisin Güncel ve Evrensel Değeri”. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, c. IV, sayı 1, s.239.
- [3] <http://eng.worldwaterforum7.org/introduce/intro.asp>. Erişim tarihi: 29-05-2016.
- [4] İbrahim, Özdemir, Çevre ve Din. Ankara: Çevre Bakanlığı Yayınları. 1997, s. 26; Müge, Erkan. Su Çevre Direktifi Kapsamında İnterkalibrasyon: Avrupa Birliği’nde Yapılan Çalışmalar ve Türkiye’ye Yönelik Öneriler. Ankara: Orman ve Su İşleri Bakanlığı Uzmanlık Tezi), 2014, s. 5.
- [5] Bkz. Alper, Ateş. Su Konusunda Faaliyet Gösteren Uluslararası Kuruluşlar Özelinde İslam İşbirliği Teşkilatı (İİT) Örneği Ankara: Orman ve Su İşleri Bakanlığı Uzmanlık Tezi, 2015, ss. 7-21.
- [6] <http://www.worldwatercouncil.org/about-us/vision-mission-strategy/> Erişim tarihi: 29-05-2016
- [7] Emel, Baylan. Doğaya İlişkin İnançlar, Kültür ve Çevre Sorunları Arasındaki İlişkilerin Kuramsal Bağlamda İrdelenmesi. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, c. I, sayı 2, s. 70.
- [8] Bkz. Clarence J. Hylander. “Environment”. USA: Encyclopedia International. 1969, VI, s. 488; Ruşen Keleş - Can Harmancı. Çevre bilim. Ankara: İmge yayınları, 1998, s. 25.
- [9] Kavramların Kur’an’daki kullanımını ile ilgili olarak Bkz. Abdülbâkî, Muhammed Fuad, Mu’cemü’l-Müfehres li Elfâzi’l-Kur’ani’l-Kerîm, Mektebetü’l-İslamiyye, İstanbul, 1984.
- [10] Bkz. Mustafa, Kayhan. Kur’an’da Çevre Kavramı ve Çevre-İnsan İlişkisi, AÜ. Sosyal Bilimler Enstitüsü (Doktora Tezi). ss. 240-248.
- [11] Bakara 74/10.
- [12] İbn Manzûr. Lisânu’l-Arab. Dâru’l-Meârif, ts. c. I, s. 185.
- [13] Bedreddîn Muhammed b. Abdullah Zerkeşî. el-Burhân fi Ulûmi’l-Kur’an. thk. Muhammed Ebu’l-Fadl İbrâhim, Beyrut: Dâru’l-Ma’rif. ts. c. II, s. 25.
- [14] Burada meramımızı anlatabilme adına ilgili tabirin fıkhıta kullanılan anlamından toplumu ilgilendiren boyutuyla faydalanmak istedik. Fıkıhta “...toplumun ihtiyaç duyduğu sanat ve ilimleri öğrenip öğretme, gerekli üretimleri gerçekleştirme gibi kifâet vacibler/farz-ı kifâyeler hiç kimse tarafından yerine getirilmezse bütün toplum sorumlu olmakta, yeteri kadar yerine getirilir ise toplum sorumluluktan kurtulmaktadır.” Bkz. İbrahim Kafî Dönmez. “Vâcib”. DİA, 2012, XXXXII, s. 412.
- [15] Bakara 2/164.
- [16] İbrahim, Özdemir. Çevre ve Din. s. 143.
- [17] Hac 22/63; Nûr 24/43; Fâtır 35/27.
- [18] Bkz. Bahattin, Dartma. Kur’an ve Ekoloji. İstanbul: Rağbet yayınları, 2005, ss. 11-17; Osman, Demir. “Bir İsbât-ı Vacib Delili Olarak Ekolojik Denge”. İstanbul: Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu Bildiri Kitabı, II, 2008, ss. 73-77.
- [19] Rahmân 55/7.
- [20] Kamer 54/49.
- [21] Hicr 15/21.
- [22] Sâd 38/29.

- [23] İsmail, Kara. Türkiye’de İslâmcılık Düşüncesi. Dergah yay. C. I, 2011, s. 24; Mustafa, Öztürk. Çağdaş İslam Düşüncesi ve Kur’ancılık. Ankara Okulu, 2013, ss. 57-67; Selim Türcan. Neshin Problematik Tarihi. Lider Matbaacılık 2010, Çorum, s. 221.
- [24] Hikmet, her şeyi yerli yerine koyma olarak tanımlanmaktadır. Bkz. Özarvarlı, M. Said, “Hikmet”, DİA, XVII, 1998, s. 511.
- [25] Rûm 30/24.
- [26] Enbiyâ 21/30.
- [27] Nûr 24/45.
- [28] Furkân 25/54.
- [29] Enbiyâ 21/30.
- [30] Nûr 24/45.
- [31] Furkân 25/54.
- [32] Bkz. Celal, Kırca. Kur’an ve Fen Bilimleri. İstanbul: Marifet yayınları, ts, s. 200; Mustafa, Kayhan. Kur’an’da Çevre Kavramı ve Çevre-İnsan İlişkisi. AÜ. Sosyal Bilimler Enstitüsü (Doktora Tezi), s. 145.
- [33] Bakara 2/22; Lokmân 31/10; Fâtır 34/9; Fussilet 41/39; Zuhuruf 43/11; Nuh 71/12; Nebe’ 78/14-16; Nâziat 79/31; Abese 80/25.
- [34] Rûm 30/48.
- [35] Rûm 30/49.
- [36] Rûm 30/50.
- [37] Şûrâ 42/28; bkz. Hadîd 57/20.
- [38] Câsiye 45/5.
- [39] Lokmân 31/10; Fussilet 41/39.
- [40] Ebû Câfer Muhammed b. Taberî. Câmiu’l-Beyân an Te’vîli Âyi’l-Kur’an, Beyrut: Dâru’l-Fikr, 1995, XXI, s. 80.
- [41] Secde 32/27.
- [42] Kâf 50/9, 10.
- [43] Mürselât 77/27.
- [44] Nebe’ 78/14.
- [45] Taberî, XIII, s. 247.
- [46] Vâkıa 56/70.
- [47] Yâsin 36/34.
- [48] Rûm 30/51.
- [49] Mülk 67/30.
- [50] Zümer 39/27.
- [51] Sâd 38/42.
- [52] Sâd 38/41-43.
- [53] Bkz. Taberî, XVII, s. 27; XVIII, s. 206, 207; XIX, s. 24; Cârullah Mahmûd b. Ömer Zemahşerî. El-Keşşâf. Beyrut: Dâru’l-Ma’rife, ts. III, s. 9, 80; Şehâbuddîn Mahmûd Âlûsî. Rûhu’l-Meânî, Beyrut: Dâru’l-Fikr, 1997, X, s. 54.
- [54] Nûr 24/45.
- [55] Bkz. Mukâtil b. Süleymân. Kitâbu’l-Vücûh ve’n-Nezâir. thk, Ali Özek, İstanbul: 1993, s. 77; Hârûn b. Mûsâ. el-Vücûh ve’n-Nezâir Fi’l-Kur’ân’il-Kerîm. Thk. Hâtim Sâlih Dâmin, Bağdat: 1988, s. 179.
- [56] Bkz. Furkân 25/54; Nahl 16/4; Kehf 18/37; Mü’minûn 23/13; Secde 32/7, 8; Fâtır 34/11; Yâsin 36/77; Necm 53/46; İnsan 76/2; Mürselât 77/20.
- [57] Elmalılı M. Hamdi Yazır. Hak Dini Kur’an Dili. İstanbul: Eser Neşriyat, 1982, V, s. 3352, 3602; Muhammed Esed. Kur’an Mesajı. Çev. Cahit Koytak-Ahmet Ertürk. İstanbul: İşaret yayınları, 1999, II, s. 654.
- [58] Âlûsî, X, s. 54.

- [59] Zuhruf 43/11.
[60] Kâf 50/9.
[61] Cin 72/16.
[62] Cin 72/16, 17.
[63] Kamer 54/ 26-28.
[64] Bakara 2/249.
[65] Nûh 71/11.
[66] Ahkâf 46/24, 25.
[67] Mutluel, Osman. Kur'an ve Estetik. Ankara: Ötüken yayınları, 2010, s. 204.
[68] Zuhruf 43/11.
[69] Câsiye 45/5.
[70] Rûm 30/41.
[71] Hakîm et-Tirmizî. Tahsîlu Nezâiri'l-Kur'an. Kahire: Mektebetü Ummâl, 1969, s. 31.
[72] Nâsuriddîn Ebî Saîd Abdullab b. Umer Beydâvî. Evvâru't-Tenzîl ve Esrâru't-Te'vîl. Mecmûâ Mine't-Tefâsîr içerisinde, Beyrut: Dâru İhyâi't-Türâsi'l-Arabî, ts. V, s. 49; Muhammed b. Ali b. Muhammed Şevkânî. Fethu'l-Kadîr. Beyrut: Dâru'l-Ma'rife, 1997, IV, s. 285, 286; Muhammed, Esed. Kur'an mesajı, çev. Cahit Koytak-Ahmet Ertürk. İstanbul: İşaret Yayınları, 1999, II, s. 828.
[73] Muhammed 47/15. Bkz. Sâffât 37/67; 44/46; Vâkıa 56/54; Ğâşiye 88/5, 12.
[74] Vâkıa 56/31.

DİN EĞİTİMİNDE DOĞAL MATERYAL KAYNAĞI OLARAK ÇEVRE

Giriş

Din eğitimi, “insanın doğuştan beraberinde getirdiği dini istidat ve kabiliyetlerini işleyip geliştirmek üzere, başta Allah’ı ve ilahi kelamı öğrenip kabul ederek, ilahi kelam içinde mevcut bilgiler ve talepler doğrultusunda yaşayışını düzenleyebilmesidir.”¹ Bu ve benzeri tanımlardan² hareketle din eğitiminin, “bireyin fitratında bulunan inanma duygu ve ihtiyacı çerçevesinde din olgusunu kavramasına rehberlik etme ve kabul ettiği dinin önerdiği yaşam biçimini öğrenmesine yardımcı olma sürecidir”³ şeklinde bir tanımlanmaktadır.

Bireylerin dinlerini öğrenme süreci olan din eğitimi aynı zamanda bir iletişim sürecini de ifade etmektedir. İletişim ise genel anlamıyla iki birim arasındaki mesaj alış-verişi olarak tarif edilmektedir. Bir iletişimde kaynak, mesaj, kanal, alıcı ve dönüt olmak üzere beş değişkenden söz edilmektedir.⁴

İletişim sürecinde kaynak, bilgiyi yani mesajı ileten birimi; mesaj, iletişimin içeriğini; kanal, mesajın sunulmuş biçimini; alıcı, mesajın gönderildiği birimi; dönüt ise alıcının mesaja verdiği tepkiyi ifade etmektedir. Bir kez daha belirtmek gerekirse iletişim sürecinde kanal, mesajı alıcıya iletme görevini üstlenir.⁵

Öğretim-öğrenme süreci ile iletişim süreci arasındaki benzerlikten hareketle söyleyecek olursak öğretmen kaynağı; öğrenciler ise alıcıyı; öğretmenin öğrencileriyle paylaşmak istediği düşünce, duygu ve becerilerin yer aldığı içerik mesajı; öğretim araç, gereç ve yöntemleri kanalı; öğrenci tepkileri ise dönütü yansıtmaktadır.⁶

Bir iletişim sürecinin etkinliğinin artırılmasında temel koşullardan biri de çoklu kanal kullanılmasıdır.⁷ Bu bağlamda eğitim ve öğretim sürecine katılan duyu organlarımızın sayısı ne kadar fazla ise o kadar iyi öğrenme gerçekleşir ve geç unutmaya sağlanır. Öğrenilen şeylerin

¹ Kerim Yavuz, Günümüzde Din Eğitimi, Çukurova Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Yayınları, Adana 1988, s. 52.

² Abdullah Özbek, “Din Eğitiminin Problemleri”, Din Eğitimi Araştırmaları Dergisi, c. 6, İstanbul 1999, s.105-112.

³ Muhittin Okumuşlar, Fatih Genç, “Din Eğitimi’nin Bilimselleşmesi/Neliği”, Din Eğitimi, editör: Recai Doğan, Remziye Ege, 3. Baskı, Grafiker Yayınları, Ankara 2015, s. 61.

⁴ Özcan Demirel, Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı, Pegem Yayıncılık, Ankara 2000; Doğan Cüceloğlu, Yeniden İnsan İnsana, 16. Basım, Remzi Kitabevi, İstanbul 1997; Kamuran Çilenti, Eğitim Teknolojisi ve Öğretim, Gül Yayınevi, Ankara 1984.

⁵ Özcan Demirel, Esed Yağcı, “Eğitim, Öğretim Teknolojisi ve İletişim”, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı, edit: Özcan Demirel, Eralp Altun, Pegem Akademi Yayınları, 7. Baskı, 2012, s.15.

⁶ Özcan Demirel, Esed Yağcı, “Eğitim, Öğretim ve İletişim”, s. 16.

⁷ Özcan Demirel, “Eğitim, Öğretim ve İletişim”, s. 20.

çoğu gözlerin yardımıyla öğrenilir. En iyi öğrenilen şeyler kendi kendimize yaparak öğrenilen şeylerdir. En iyi öğretim, somuttan soyuta ve basitten karmaşığa doğru giden öğretimdir.⁸

Öğretme-öğrenme sürecinin gerçekleşmesinde en önemli katkıyı sağlayan öğe materyaldir. Bireyin eğitiminde kaynakla alıcı arasında bilgi taşıyan her unsur öğretim materyalidir.⁹ İnsan yapımı hazır materyaller olduğu gibi insan yapımı olmayan ve insanın çevresinde tabiatla var olan varlıklar da doğal materyal olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda insanın çevresinde var olan her bir varlığı, bir eğitim-öğretim aracı ve kanalı olarak değerlendirmek pekâlâ mümkündür.

Allah’a İman Eğitimi ve Doğal Materyal Kaynağı Olarak Çevremiz

Kâinat, tabiat ve var olan varlıklar insanoğluluyla çok canlı bir etkileşim halindedir. Bu varlıklar insan için hem bir nimet hem de bir ibret kaynağıdır. Gökte uçan kuşundan, denizde yüzen balığına ve de karada gezen hayvanına varıncaya kadar her canlı insan için hem nimet hem de ibret vasıtasıdır. Yine zerreden küreye hareketli-hareketsiz, canlı-cansız, sıvı-katı, gökteki ve yerdeki hiçbir şey boşu boşuna var kılınmamıştır.¹⁰ Her bir varlık eko-sistemde ekolojik dengenin sağlanması ve korunmasında çok önemli bir fonksiyona sahiptir. Nitekim ekosistemin tanımına baktığımızda bu gerçeği çok net bir biçimde görmekteyiz. Ekosistem karşılıklı olarak madde alışverişi yapacak biçimde birbirlerine etki yapan organizmalarla (biyotik), bitki ve hayvanların birbirine eklemlendiği ve ayrıca kaya, toprak gibi fiziksel çevre faktörlerinin (abiyotik) bir arada bulunduğu her hangi bir doğa parçasıdır. Nitekim tabiat, bu tür ekosistemler bütününden oluşmaktadır.¹¹

İletişim ve eğitim-öğretim terminolojisi ile ifade edecek olursak çevremizde var olan ve çevremizin önemli parçası olan her bir varlık, mesaj taşıyan hem bir kanal hem de bir araçtır. Doğal eğitim materyali vazifesi gören, kanal ve araç işlevine sahip olan çevremizde var olan bu varlıklar, sadece bilimsel gerçekleri değil, aynı zamanda insanı Allah’a imana ulaştıran dini içerikli mesajları da taşımaktadırlar.

Çevremizdeki varlıklar ibret olmaları hasebiyle Allah’a imana; nimet olmaları hasebiyle de Allah’a şükre insanı götürmektedirler. Biri iman öğretimine, diğeri ise ahlak ve değer eğitimine zemin teşkil etmektedir.

⁸ Özcan Demirel, “Eğitim, Öğretim ve İletişim”, s. 22.

⁹ Levent Çelik, “Öğretim Materyallerinin Hazırlanması ve Seçimi”, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı, edit: Özcan Demirel, Eralp Altun, Pegem Akademi Yayınları, 7. Baskı, İstanbul 2012, s. 30.

¹⁰ Âl-i İmrân, 3/191.

¹¹ <http://ekosistem.nedir.com/#ixzz48kUVwBE9>

Çevremiz insanın yaşamının başlangıcından sonuna kadar geçirdiği bedensel, bilişsel, duyuşsal ve sosyal yönden gelişimini ve değişimini etkilemekte, onun davranış, tutum ve inancının şekillenmesinde belirleyici role sahip olabilmektedir. Ayrıca çevremiz insanın gelişim safhalarının her birinde eğitim-öğretimi etkilemektedir. Nitekim bu etkilemeyi, insanın dinî eğitiminin çocukluğundan yetişkinliğe varıncaya kadar ki bütün aşamalarında müşahede etmemiz mümkündür.

Okul Öncesi Çocuğu ve Çevre

Okul öncesi çocuğunun özellikle mevsimler olmak üzere tabiat olayları hakkında az da olsa bilgisi bulunmaktadır. Güneşin ve suyun, bitkiler ve insan hayatı üzerindeki etkilerini hisseder, suyun buharlaştığını bilir. Göklere uçakların kuş gibi uçtuğunu söyler, kendi gölgesi ile ilgilenir. Anaokulu öğrencisi bu ve bunun gibi olaylara meraklıdır, hatta tabiat olaylarının bir kısmı onun için eğlence vasıtasıdır. Allah'a iman eğitimi açısından önemli olan, çocukların bu gibi olaylarla ilişki kurması ve bunlara karşı ilgi beslemeleri, Kur'an'ın tavsiye ettiği **dikkat ve ibretle bakışı** elde edebilmeleri için bir hazırlık olabilir.¹²

Çocuğun tabiatla ilgili sorularına verilecek cevaplar hususunda dikkatli olunmalıdır. Bu konuda öğretmenlerin dikkat edeceği nokta, çocukların seviyelerine ve ilgilerine bağlı olarak onları etrafındaki olaylarla sıkı bir teması geçirmek, bu olaylara karşı çocuklarda tabii şekilde ilgi uyandırmak olmalıdır. Olaylar anaokulu öğrencilerinin anlayabileceği şekilde basit olarak açıklanmalıdır. Öğrenci ağaçları kim yapar sorusuna, ağaçların tohumdan geliştiği, topraktan büyüdüğü cevabını verebilir. Çocuk büyüdükçe tabiatdaki düzen, ahenk, silsile fikrine varacaktır. Bu yaş çocuğuna bu izahlar bazen yeter, bazen yetmeyebilir. Sorular daha sonra çeşitli şekillerde gelecektir. Çocuk ilerde "...tohum toprağa atılır, bir çiçek olur, bir ağaç olur, peki her ağaç hangi meyveyi büyüteceğini nerede bilir?" diye sorabilecektir. Önemli olan düşüncesinin köreltilmemesidir. Çocuğun tabiat, tabiat olayları ve objeleri hakkındaki soruları ve bu konularda yetişkinler tarafından verilecek düşünceyi köreltmeyecek cevaplar, sağlam bir Tanrı imajı elde etme konusunda zemin hazırlayıcıdır.¹³

Okul öncesi çocuklarının ilgi ve merak duydukları konulara baktığımızda genellikle tabiat olayları, hayvanlar ve bitkilerle ilgili olduğu görülmektedir. Nitekim yapılan bir çalışmada okul öncesi çocuklarının ilgi ve merak duyduğu konular şu şekilde sıralanmıştır:

1- Tabiat olayları (Yağmur, kar, mevsimler, gece, gündüz, ay, güneş)

¹² Mualla Selçuk, Çocuğun Eğitiminde Dini Motifler, Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, 2. Baskı, Ankara 1991, s. 81.

¹³ Selçuk, Çocuğun Eğitiminde Dini Motifler, s. 81-82.

- 2- Hayvanlar (Kuşlar, böcekler, evcil hayvanlar vs.)
- 3- Bitkiler (çiçekler, ağaçlar, karada ve denizde yaşayan bitkilerin büyümeleri vs.)
- 4- Yaşanan olaylar (dini, mahalli bayramlar, kutlamalar vs.)¹⁴

Çocuk hikâyelerinde kullanılan karakterlere baktığımızda genellikle hayvanlardan seçilmesi dikkati çekmektedir. Çocuklar hikâyelere konu olan varlıklarla kendi bilgi, görgü ve duyuları arasında kolaylıkla ilişki kurabilirler. Örnek olarak küçük çocuklar, hayvanlarla ilgili hikâyelerden çok hoşlanırlar. Hayvanlarla ilgili hikâyeler, hem somuttur hem de mantığa sığmayan atlamalar ve geçişler çocuğun hayal dünyasına uygun düşer. Hikâyeler aracılığıyla çocukların soyut fikirler geliştirmeleri sağlanabilir. Karlı günlerde yiyecek bulamayan kuşlar ve onlara yiyecek vermenin gereğini işleyen bir öykü ile fakirlere ve muhtaçlara yardım fikri gibi dinen çok önemli olan ahlaki bir alışkanlık çocuklara aşılanabilir.¹⁵

Okul Çağı Çocuğu ve Çevre

Okul çağı, neden-niçin çağı olarak da nitelendirilmektedir. Aynı zamanda bu çağ, **iman öğretiminin ve eğitiminin temelinin atıldığı** bir dönemdir.

Okul çağı çocuğunun ilgileri ben merkezli olmaktan çıkmış, çevresine kaymıştır. Bu evrede çocuğun Kur'an'da oluşum biçimleri ve özellikleri anlatılan varlıklara, tabiat olaylarına ve oluşumlarına ilgisinin kaydığı görülmektedir.

Çocuklar her biri doğal materyal olan yeryüzünü, ateşi, rüzgârı, havayı, bulutları, karı, nehirlerin, göllerin, denizlerin menşesini, dağları, çölleri, yağmuru, bitkileri ve hayvanlar âlemini merak eder. Örneğin, ağaç bir bitkidir, toprakta gelişir, fakat oraya nasıl gelmiştir? Rüzgâr nasıl oluşur? Acaba ağaçların sallanması mı onu meydana getirir, yoksa başka bir nedeni mi vardır? Taşlar neden meydana gelmiştir? Anne beni nerede buldunuz? Siz okulda iken ben nerede idim? İlk bebek nasıl oldu? Çocukluk çağında görülen bu sorgulama ve bağlantı kurma kabiliyeti insanın tüm yaşamı boyunca devam etmektedir. Çocuk çevresinde gerçekleşen olaylar arasında bağlantı kurarak, varlığın ve varlıkların menşesine ulaşmaya çalışır.¹⁶

¹⁴ Nimet Erkunt, Okul Öncesi Eğitimi ile İlgili Uygulamalı Çalışmalar, Milli Eğitim Bakanlığı Yayını, İstanbul 1966, s.114.

¹⁵ Selçuk, Çocuğun Eğitiminde Dini Motifler, s. 88-89.

¹⁶ Selçuk, Çocuğun Eğitiminde Dini Motifler, s. 52.

Klinberg, 630 çocuğa “Tanrıyı şiddetle anmama ve hatırlamama sebep olan olay” başlıklı bir kompozisyon yazdırmış, deneklerin açıklamalarını ve hatırlarını dört grupta toplamıştır. Bunlar arasında “tabiat olaylarının Tanrı’yı hatırlatması” yer almaktadır.¹⁷

Çevresindeki varlıklardan, tabiat oluşumlarından hareketle sorgulamalarının sonunu Tanrı’ya vardiyan çocuklar dini alana ya da dini konulara girmiş olurlar. Bu çağdan itibaren çocukları akıllarının erdiği kadar dini konular üzerinde konuşabilmeye teşvik etmek, olgun bir Tanrı anlayışının kazanılmasına hazırlık teşkil etmesi bakımından önemlidir.¹⁸ Aksi takdirde çocukluğunda Allah ile ilişki kurmayı öğrenmemiş bir kişinin ileride bunu sağlıklı bir biçimde elde etmesi güçtür. Zira dini yanlış yorumlamalara ve aşırılıklara kapılanlar, körü körüne başkalarının peşinden gidenler, sağlam bir anlayışa sahip olmayanlar, çocukluk çağında verimli ve sağlıklı bir şekilde Allah ile ilişki kuramamış kişiler arasından daha kolay ortaya çıkmaktadır.¹⁹

Yetişkinler olarak bizler sürekli gerçek ve doğru kabul ettiğimiz bilgileri çocuklara telkin etme eğiliminde olmaktayız. Ancak bu bilgilerin çocuk için anlamlı olabilmesi, onların çocukların tecrübelerinde yer almasıyla mümkündür. Bu noktada çocuk; çevresinde gördükleri ile ilgi kurduğu sürece ufku gelişecek, zihni aydınlanacak, belirsiz bilgidan kurtulacak ve dinin emirlerinin, yasaklarının sadece bilgi yığını olmadığını, hayatta uygulanması gerektiğini anlayacaktır.²⁰

Allah’ın birliğini, eşi benzeri olmadığını, bir yere bağlı olmadan düşünülmesi gerektiğini okul çağı (7-9) çocuklarına sözle anlatmak sanıldığı kadar kolay değildir. Somut işlemler döneminde zihin olgunluğu bilgilerin daha çok deneme, görüp izleme, bizzat katılma yoluyla zihinde tutulmasına, kullanılmasına ve genellemesine müsaittir. Bu yaş grubundaki çocuklara, Allah’ın varlığı ve birliğini, eşi ve benzeri olmadığını izah edebilmek için daha çok görüp-izleme metodu kullanılabilir. Şöyle ki: Allah’ın yaratıklarını inceleyerek O’nun yaratıcı sıfatını anlatabilmeli, iyiliği ve adaleti uygulama örnekleri ile Allah’ın Rahman, Rahim ve Âdil sıfatlarını benimsetebilmeliyiz. Allah’ın varlığını anlatma hususunda mümkün olduğunca hayattan alınmış örnekler ve konularla çocuğa yaklaşabilmeliyiz. Çocuğu, tabiat ve kâinat üzerinde düşündürmek, ona soru sormasını, gözlem, inceleme ve araştırma yaparak sonuçları

¹⁷ David Elkind, ‘The Development of Religious Understanding in Children and Adolescent,’ Research on Religious Development”, In Research on Religious Development. Ed.by. Strommen M.P., ss. 655-685, New York 1971, s. 667’den aktaran Mualla Selçuk, Çocuğun Eğitiminde Dini Motifler, s.100.

¹⁸ Selçuk, Çocuğun Eğitiminde Dini Motifler, s. 53.

¹⁹ Beyza Bilgin, Eğitim Bilimi ve Din Eğitimi, Gün Yayıncılık, Ankara 1998, s. 25.

²⁰ Selçuk, Çocuğun Eğitiminde Dini Motifler, s. 109.

değerlendirmesini öğretmek, tasavvurlarının güçlenmesine yardım edici yollardır. Çocuğun etrafında gördüğü varlıklardaki renk, güzellik, şekil ve düzenden haberdar olması, bunları fark edebilmesi, Allah'ı tanıma, bilme, inanma ve O'nu sevmesi yolunda güçlü bir adımdır.²¹

Mutlak ve mücerret bir Allah inancının oluşabilmesi için Allah'ın sıfatlarının Kur'an'da değişik ifadelerle sık sık tekrarlandığı görülmektedir. Allah, ilim, kudret, irade, yaratmak, adalet, rahmet, rab vb. sıfatlarına değişik örneklerle işaret edip, insanların zihinlerine ve duygularına hitap ederek bilinmek istemektedir.²²

“Şüphesiz, göklerde ve yerde, insanlar için (Allah'ın varlığını ve birliğini gösteren) nice deliller vardır. Sizin yaratılışınızda ve Allah'ın (yeryüzüne) yaydığı her bir canlıda da kesin olarak inanan bir toplum için elbette nice deliller vardır. Gece ile gündüzün birbiri ardınca gelişinde, Allah'ın gökten rızık (sebebi olarak yağmur) indirip, onunla yeryüzünü ölümünden sonra diriltmesinde, rüzgârları evirip çevirmesinde aklını kullanan bir toplum için deliller vardır. İşte bunlar, Allah'ın varlığının delilleridir. Onları sana gerçek olarak okuyoruz. Artık Allah'tan ve O'nun ayetlerinden sonra hangi söze inanacaklar.”²³

“Allah, gökten su indirdi de onunla yeryüzünü ölümünden sonra diriltti. Şüphesiz bunda dinleyecek bir toplum için bir ibret vardır. Şüphesiz (sağmal) hayvanlarda sizin için bir ibret vardır. Onların karınlarındaki fişkı ile kan arasından (süzülen) içenlere halis ve içimi kolay süt içiriyoruz. Hurma ağaçlarının meyvelerinden ve üzümlerden hem içki, hem de güzel bir rızık edinirsiniz. Elbette bunda aklını kullanan bir toplum için bir ibret vardır.”²⁴

Kur'an'da, yeryüzünde ve gökyüzündeki kısaca insanın doğal çevresini oluşturan neredeyse bütün mevcudat (varlıklar) ve mahlûkat (yaratıklar), sağladıkları faydalarıyla, çok veciz bir şekilde, birçok sure ve ayette belirtilmektedir. İnsanlara maddi fayda ve estetik zevk veren sağmal hayvanlar, yük taşımaya ve diğer ihtiyaçların görülmesine faydası olan binek hayvanlar, yağmur ve onun yeşertip büyümesine vesile olduğu ağaçlar, ekinler, zeytin, hurma ve üzüm gibi değişik renkteki birçok meyve ve sebze, insanın istifadesine verilen gece ve gündüz, güneş ve ay, temiz et ve süs eşyası kaynağı olup gemilerin üzerinde gittiği denizler, yeryüzünün sarsılmasını engelleyen dağlar, yön ve yol tayininde faydası olan nehirler, ovalar ve yıldızlar insanın saymaya çalıştığında sayamayacağı nimetlerden sadece bazılarıdır.

²¹ Musa Kazım Gülçür, http://erzurumram.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar; Selçuk, Çocuğun Eğitiminde Dini Motifler, s. 109.

²² Selçuk, Çocuğun Eğitiminde Dini Motifler, s. 109.

²³ Câsiye, 45/3-7.

²⁴ Nahl, 16/65-67.

İnsanların bunlardan ibret almaları ve bunları düşünmeleri istenmektedir. Kur'an bütün bunları, düşünebilen herkesin anlayabileceği bir kolaylık ve genişlikte sunmaktadır.²⁵

Tabiatla iç içe yaşama, çocukların Allah'a iman ya da Allah tasavvuru hususunda etkili olmaktadır. Özellikler köy çocuklarını tabiatla iç içe olmalarından ötürü dağ, taş, güneş, ay, yıldız ve daha pek çok varlık onları çok yakından etkilemektedir. Çocuk bütün bunları yakından izleyerek Allah ile yakın ilişki kurar. Tabiatla gördüğü bütün olaylar ve Allah'ın kendisine verdiği sayısız varlıklar ve ürünleri gözlemesi, onda hayret uyandırır; böylece inancının sağlamlaşmasında etkili olmaktadır.²⁶

Ünlü pedagog Salzman, çocuğun gördüklerinden çok etkilendiğini ifade etmektedir. Kendi din eğitiminde babasının rolünün büyük olduğunu belirten Salzman, her zaman babasıyla kırlara çıktığını ve babasının da kendine Tanrı'nın büyüklüğünü anlattığını belirtir.²⁷ Salzman konuyla ilgili şunları söyler: “Bende Yüce Tanrı'ya karşı sönmez ve gerçek bir hürmet başlamıştı. Babamın kalbime attığı bu tohum bende daima iyiye, şefkate bağlı bir his yaratmıştı. Seneler geçtikçe ben, ruhumdaki bu büyük düşüncelerin himayesine sığınarak saadetin ne olduğunu anladım. Bütün saadet ve huzurumu daima iyiyi, şefkat ve Yüce Tanrı'yı düşünerek temin ettim”.²⁸

Çocukluk çağında insanın çevresindeki varlıklara karşı şaşkıncı derecede bir ilgisi ve merakı bulunmaktadır. Yıllar geçtikçe bu duyarlılığın azalacağı, eski canlılık ve tazeliğini kaybedeceği dikkate alınarak, çocuğa bu çağlarda Allah'a iman konusunda doyurucu bilgiler verilebilmelidir. Bu çerçevede bu dönemde çocuğa, içinde yaşadığımız dünya ve çevre Allah'a aittir, her şeyi O yaratmıştır, varlıklar O'na aittir duygusunun kazandırılmış olması **din eğitiminin amacına ulaşması** demektir.²⁹

İleri Çocukluk/ Ön ergenlik Çağı ve Çevre (10-12 Yaş)

Türkiye'de din eğitimi ve öğretiminin verilmeye başlandığı ileri çocukluk veya ön ergenlik çağında³⁰ çocukların sorularının büyük bir kısmı dinin iman esasları ile ilgilidir. Bu çağda çocuklar hala soyut genellemeler yapamamaktadırlar. Soyut işlemler dönemi genel olarak eğitim ve öğretimde 12 yaş civarında başlarken, din eğitiminde ise bu yaş 13 olarak

²⁵ Nahl, 16/5-18.

²⁶ Kerim Yavuz, Çocukta Din Duygu ve Düşüncenin Gelişmesi (7-12 yaş), Diyanet İşleri Başkanlığı Yay., Ankara, 1983, s. 171 ; Mehmet Emin Ay, Çocuklarımıza Allah'ı Nasıl Anlatalım, Timaş Yay., 31. Baskı, İstanbul, 2013, s. 112.

²⁷ Mehmet Emin Ay, Çocuklarımıza Allah'ı Nasıl Anlatalım, s.176.

²⁸ Goffhild C. Salzman, Çocuğunuzu Fena Terbiye Ediyorsunuz (Yengeç Kitabı), Çev. C. Gündoğdu, İstanbul 1942, s. 79.

²⁹ Selçuk, Çocuğun Eğitiminde Dini Motifler, s. 110-111.

³⁰ Selçuk, Çocuğun Eğitiminin Din Motifler, s. 119.



kabul görmektedir. Dolayısıyla çocukların eğitiminde ne kadar çok somut araçlardan yararlanır ve onlara somut yaşantılar tecrübe ettirilirse soyut kavramlar o kadar iyi kavranabilirler. Böylece daha sonra çocuklar somut materyaller olmadan da düşünmeye başlarlar.³¹

İlkokul ikinci devre öğrencilerinin (10-12 yaş) anlatılanları anlayabilecek tecrübeleri, çevresi, gökyüzü, güneş, ay, su, toprak vb. konularla ilgili bilgileri, dinde yer alan prensipleri kavramada, yorumlamada bir köprü veya kanal vazifesi görmektedir.

Aşağıda bir din dersi öğretmenin öğrencileriyle yaşadığı olay bu durumu bize bunu gösterir niteliktedir: “... o gün tufana benzeyen bir yağmur vardı, esip savuruyordu, dersi yarıda keserek öğrencilere, -şimşek ve gök gürlemeleri anında korkmayın, o anda Allah’ı duyun hissedin, bildiğiniz duaları okuyun dedim. Bir süre sonra güneş açtı, hava düzeldi. Aradan birkaç gün geçmişti, öğrenciler kendilerini etkileyen bir olayı kompozisyon ödevi olarak yazmış, sınıfta okuyorlardı. Çocuklardan birinin yazdıklarını unutamıyorum. Şöyle yazmıştı:

-Bir gün sınıfta test problemleri çözüyorduk, aniden yağmur yağdı, her taraf kapkaranlık oldu. Çok korktum. Öğretmenimiz, bildiğiniz duayı okuyun deyince ben Fatiha’yı okudum. Sureyi okurken güneş doğdu. Her akşam yatağa girerken dua okurum, ama hiç daha önce kendimi böyle hissetmemiştim...”

Öğretmenin, “-şimşek ve gök gürlemeleri anında korkmayın, o anda Allah’ı duyun hissedin, bildiğiniz duaları okuyun”, sözü çocuğu Allah’a sığınma kavramını hakkında bilinçlendirmiştir. Küçükken çocuklara kuvvetli izlenimlerin kazandırılması, büyüdüklerinde bu izlenimlerini dile getirmelerini öğrenmelerine katkı sağlayacaktır.

Din eğitimi ve öğretiminde üzerinde durulması gereken husus, çocuğun bir yetişkin olduğunda kendisine öğretilenlerin şuuruna varmasıdır. Bunun için her türlü fırsat değerlendirilmelidir.³²

Doğal materyal kaynağı şeklinde nitelendirebileceğimiz çevremizde bulunan varlıklarla çocuk doğal olarak bir etkileşim halindedir. Çocuğun bu varlıklarla iletişiminin bilinçli bir rehberlik ile olması, ona hayatının her aşamasında Allah’a iman konusunda sağlam

³¹ Selçuk, Çocuğun Eğitiminde Dini Motifler, s. 153.

³² Selçuk, Çocuğun Eğitiminde Dini Motifler, s. 155-160.

bir zemin bulmasına yardımcı olacaktır. Bu bağlamda çocuğun doğal çevresinin bir parçasını oluşturan varlıkların, doğal kanallar olarak karşımıza çıkması dikkat çekicidir.

Çocukların yetiştirilmelerinde ve onlara din eğitimi verilmesi noktasında dolaylı ya da doğrudan etkileri söz konusu olan yetişkinlerdir. Tarihin ilk devirlerindeki büyük insanların hemen hepsi çocukların değil, Hz. Peygamber dâhil yetişkinlerin öğretmenleriydi.³³ Hz. Muhammed'in yetişkinleri eğitirken ve iman öğretiminde bulunurken yararlandığı temel kaynak Kur'an olmuştur. Bu bakımdan Kur'an'da insanın doğal çevresi ve bu çevrenin varlıklarıyla özellikle Allah'a iman eğitimi ve öğretimi arasındaki ilişki üzerinde durmak faydalı olacaktır. Ayrıca bu durum bize yetişkinlere yönelik verilecek iman eğitimi ve öğretimi hakkında da bir fikir verebilir.

Kur'an'da İman Öğretimi ve Çevremizdeki Varlıklar

İnsanın, dinini anlayabilmesi bütün hayatı boyunca devam edecek olan bir çabadır.³⁴ Aynı zamanda bu çaba eğitim, öğretim ve kültürlenme sürecini ifade etmektedir. Teknik olarak bireydeki davranış değiştirme süreci eğitimi; bu davranış değişikliğinin okulda planlı ve programlı bir şekilde yapılma süreci de öğretmeyi ifade etmektedir. Bu iki kavramdan daha geniş anlama sahip olan kültürlenme ise bilinçli ya da bilinç dışı, yaygın, kendiliğinden, rastlantısal ve bireysel bütün öğrenme ve şartlanmaları kapsamaktadır. Nitekim insan, sürekli ve sınırsız hayat boyu bir öğrenme faaliyeti içerisinde.³⁵

Bu anlamda bireyin dini kültürlenmesi, eğitim-öğretim sürecine dâhil olmasıyla gerçekleştiği gibi genel anlamda öğrenme yoluyla da mümkün olmaktadır. Bireyin öğrenmesi için sınıf, okul şart değildir. Onun çevresi, onun için tabii bir sınıf ve okul işlevi görebilmektedir. Bu durumu Kur'an genel muhtevasına baktığımızda çok net görebilmekteyiz. Kur'an ayetleri insandan çevresinde olanları, olmuş olan olayların arkeolojik kalıntılarını, canlı-cansız varlıkları gözlemlemesini, araştırmasını ve bütün bunların üzerinde aklını ve kalbini kullanarak düşünmesini, ibretle dersler çıkarmasını istemektedir.

Kur'an, bir eğitim kitabı olarak, insanlığı eğitmek, yetiştirmek ve sağlam bir yöne yöneltmek için gelmiştir. İşte bu yöneltmeyi ya da rehberliği sağlamak için çevresinde bulunan kâinatla ilgili bilgiler verir ve insana bir takım psikolojik sırlarını açıklar. İnsanı hem kendi nefsindeki sırları, hem de çevresinde bulunan kâinattaki sırları araştırıp öğrenerek doğru

³³ Mustafa Köylü, Yetişkin Din Eğitiminin Teorik Temelleri, Etüd Yayınları, Samsun 2000, s. 21.

³⁴ Selçuk, Çocuğun Eğitiminde Dini Motifler, s.137.

³⁵ Özcan Demirel, Öğretim İlke ve Yöntemleri Öğretme Sanatı, 19. Baskı, Pegem Akademi, Ankara 2012, s. 8-10.

bir yön tutmaya teşvik eder. Buradan hareketle insana düşen aklını kâinatın esrarengiz derinliklerine yönelterek, akli eğitimini geliştirmek ve hayatın her alanında Allah'ın ayetlerini gösterir nitelikteki Kur'an'da yer alan bilgilerden istifade etmeye çalışmaktır.³⁶

Eğitimde materyal kullanımının önemi artıran husus, öğrenme ile duyu organlarımız arasında doğrusal bir ilişki bulunmasıdır. Zira öğrenmelerimizin % 83'ü görme, % 11 işitme, % 3,5'i koklama, % 1,5'i dokunma ve % 1'i tatma duyularıyla gerçekleşmektedir.³⁷ Kur'an'da Allah'a iman etme sürecinde gözleme vurgu yapılması önemlidir.³⁸ Gözlem yapılması istenen objeler ise gökte, yerde ve her ikisi arasında var olan varlıklardır.³⁹ Bu varlıklar üzerinde gözlem (nazar), idraki ve rü'yeti (görme) doğurur. Bunlar ile marifet, teemmül, tedebbür, tefekkür, taakkül, tezekkür gibi düşünme eylemlerini içine alan tefekkür meydana gelir.⁴⁰

Kur'an, tefekküre müşahedenin (gözlemin) katılmasını istemektedir. Başka hiçbir dinde olmayan bir şekilde o, insanın dış dünya ile bir münasebet kurdukmaktadır. Bu bağlamda tabiattaki pek çok gerçeğe işaret ederek insandan onları "Rabbinin adıyla oku..."⁴¹masını istemektedir. İnsan Allah'ın bir şaheseri olan tabiatı müşahede eder ve araştırır. Bu müşahede (gözlem) ilmi merak ve dini hayranlığın bir karışımıdır. Kur'an bazı ayetlerde fikrî merakı uyandırıp, araştırma ruhunu teşvik etmekte ve de zihni tahrik etmektedir. Pek çok ayette de ortak unsur, gözlem talebidir.⁴²

Bu da insanı ilmi gerçeğin yanında, ilahi veya dini hakikat ve hikmete ulaştırmaktadır. İlahi hakikatin ve hikmetin kaynağı ise Allah'tır. İnsan çevresindeki varlıklardan hareketle Allaha ulaşmaktadır. Dolayısıyla çevremiz bizi Allah'a imana vasıta ve vesile olan pek çok doğal, tabii araç ve gereçle adeta kuşatmıştır.

Yola dikilen işaret levhalarının, yaya veya sürücüsünün gözlerini kendilerine değil de, gideceği yöne yönlendirmesi gibi, evrendeki varlıklar veya tabiat olayları da dikkatleri sadece kendilerine değil, kendilerinin ötesinde bir istikamete yöneltmeye çalışır. Bu bakış açısıyla,

³⁶ Muhammed Kutup, İnsan Psikolojisi Üzerine Etüdler, çev. Bekir Karlığa, İşaret Yayınları, İstanbul 1992, s. 12-15.

³⁷ Levent Çelik, "Öğretim Materyallerinin Hazırlanması ve Seçimi", s. 29.

³⁸ Yunus, 10/101.

³⁹ Araf, 7/185.

⁴⁰ Ragıb el-İsfahani, el-Müfredat fi ğaribi'l-kur'an, Daru'l-ma'rife, 3. Baskı, Beyrut-Lübnan, 2001, s. 499.

⁴¹ Alak 96/1.

⁴² Aliya İzzetbegoviç, Doğu Batı Arasında İslam, çev. Salih Şaban, Nehir Yayınları, İstanbul 1993, s. 240.

değer yüklü olan dünya veya daha geniş anlamda kâinat ve içerdiği her bir varlık, bir işarete, bir sembole, bir belgeye, Kur'an'ın ifadesiyle 'ayet'e dönüşür.⁴³

“Muhakkak ki göklerin ve yerin yaratılışında, gece ile gündüzün ardarda gelişinde... akleden bir topluluk için âyetler vardır” (Bakara, 2/164); “İşte böylece Allah ölüyü diriltir ve size belki akledersiniz diye âyetlerini gösterir” (Bakara, 2/73). “Yeryüzünde gezip dolaşmadılar mı ki akledecek kalpleri ve işitecek kulakları olsun” (Hac, 22/46) vb. birçok ilâhî mesajda da kalp, akletmek ve âyet kelimeleri arasındaki ilişkiye vurgu yapılmaktadır. Akıl ile kalp, Allah'ın ilim, hikmet ve kudretini gösteren bu âyetler üzerinde düşünür ve gerekli sonuçları çıkarır.⁴⁴ Elmalı Muhammed Hamdi'ye göre akletmek fiili gözlemden teoriye, duyulardan akledilir olana intikaldir. Kur'an'da akletmeye olan yoğun teşvikin hedefi insanoğlunun gözle görülür, elle tutulur duyu planından teorik alana sevk edilmesidir. Dolayısıyla Kur'an, hissî mucizelerin delil teşkil ettiği bir imandan ziyade akletmenin, yani ilmî ve fikrî araştırmalarla çözümlenen Kur'an ve kâinat âyetlerinin delil teşkil ettiği bir iman üzerinde durur.⁴⁵

İnsan, iletişim dilinde bir işaret, bir sembol anlamı taşıyan, Kur'an'da ki ifadesiyle ayet olan varlıklar âlemi içinde yaşamaktadır. İnsan çevresindeki bu varlıkların etkisinden uzak kalmaz. Tabiat insanı hem inanç hem de zihin yönünden etkiler. Kâinata eğitim yönünden birçok fayda bulunmaktadır. Allah tabiatın tetkikini isterken, bir yandan bilginin kaynağı olduğunu bir yandan da kendi varlığını anlayıp inanmaya vasıta olacağını kastetmektedir.⁴⁶ Kur'an'da, “göklerde ve yerde nice deliller/ayetler vardır”⁴⁷ ifadeleriyle, Yüce Allah'ın varlığına, birliğine, sonsuz kudretine, ilmine ve hikmetine delil teşkil eden varlık, kanun ve oluşumlara işaret edilmektedir. Bunlar bir ders niteliğinde insana sunulmaktadır.⁴⁸ Bu derste insan çevresinde olup bitenlerin gözlemini detaylı yapar; dikkatle araştırır ve inceler. Bu ise insanı âlem (kâinat, dünya) hakkında bir bilimsel bilgiye götürür. Daha sonra âlemin yapısı hakkında tefekkür ederek de Allah'ın varlığı inancına ulaşır.⁴⁹

Allah'a “iman, akli bir temele dayanmak durumundadır.”⁵⁰ Kur'an'da aklın kullanılması istenilerek, insanın çevresindeki doğal varlıklara ve bunların oluşum süreçlerine

⁴³ Toshihiko Izutsu, Kur'an'da Allah ve İnsan, çev. Süleyman Ateş, Yeni Ufuklar Neşriyat, İstanbul tarihsiz, s. 169.

⁴⁴ İlhan Kutluer, “Düşünme”, Diyanet İslam Ansiklopedisi, cilt: 10, s. 54-57.

⁴⁵ Elmalı Hamdi Yazır, Hak Dini Kur'an Dili, Hak Dini Kur'an Dili, Eser Neşriyat, İstanbul 1982, cilt: I, s. 564-570.

⁴⁶ Bayraktar Bayraktar, İslam'da Eğitim, İslam'da Eğitim, 7. Baskı, Yayın evi yok, İstanbul 2002, s. 145-146.

⁴⁷ Yusuf, 12/105.

⁴⁸ Bayraktar, Yeni Bir Anlayışın Işığında Kur'an Tefsiri, Bayraktar Yayınları, İstanbul 2001, cilt:11, s. 277.

⁴⁹ Mehmet S. Aydın, Din Felsefesi, 7. Baskı, İzmir İlahiyat Fak. Yayınları, İzmir 1999, s. 27.

⁵⁰ Mehmed S. Aydın, Din Felsefesi, s. 23.

dikkat çekilmektedir. İnsandan da bu doğal varlıklar ve işleyişleri hakkında tefekkür, tedebbür, tefekkuha yönelmesi tavsiye edilmektedir. Doğal varlıklar; bilgiye, bilgi; tefekküre, tefekkür ise insanı Allah'ın varlığına ulaştıracaktır. Böylece iman etme süreci tamamlanacaktır.

SONUÇ

Çevremiz insanın yaşamının başlangıcından sonuna kadar geçirdiği bedensel, bilişsel, duyuşsal ve sosyal yönden gelişimini ve değişimini etkilemekte, onun davranış, tutum ve inancının şekillenmesinde belirleyici role sahip olabilmektedir. Bireyin fitratında var olan inanma duygusu farklı değişkenlerin vasıtasıyla açığa çıkmakta ve gelişip kökleşmektedir. Bu değişkenler arasında kişinin çevresinde var olan doğal varlıklar ve tabiat olayları önemli yer tutar.

Okul öncesi dönemde çocuk, tabiattaki varlıklara ve olaylara meraklıdır. Allah'a iman eğitimi açısından çocukların tabiatla ilişki kurması, Kur'an'ın tavsiye ettiği olaylara dikkat ve ibretle bakışı elde edebilmeleri için bir hazırlık niteliği taşımaktadır.

Din eğitiminde iman öğretiminin ve eğitiminin temelini atıldığı okul döneminde ise çocuk çevresindeki varlıklardan, tabiat oluşumlarından hareketle sorgulamalarının sonunu Tanrı'ya vardırarak dini alana ya da dini konulara girmiş olmaktadır.

Allah'ın varlığını anlatma hususunda mümkün olduğunca gözlem-izleme metodunu kullanarak çocuğun çevresinde gördüğü varlıklardaki incelikleri fark edebilmesi; Allah'ı tanıma, bilme, inanma ve O'nu sevmesi yolunda güçlü bir adımdır. Tabiatla iç içe yaşamının, çocukların Allah'a iman ya da Allah tasavvuru hususunda etkili olduğu yapılan araştırmalarda ortaya konulmuştur.

Doğal materyal kaynağı şeklinde nitelendirebileceğimiz çevremizde bulunan varlıklarla çocuk doğal olarak bir etkileşim halindedir. Çocuğun bu varlıklarla iletişimin bilinçli bir rehberlik ile olması, ona hayatının her aşamasında Allah'a iman konusunda sağlam bir zemin bulmasına yardımcı olacaktır. Bu bağlamda çocuğun doğal çevresinin bir parçasını oluşturan varlıkların, doğal iletişim kanalları olarak karşımıza çıkması dikkat çekicidir.

Din eğitimi, tarihsel süreçte çocukların ve ergenlerin eğitilmelerinde doğrudan veya dolaylı etkiye sahip olan yetişkinlerin eğitimiyle başlar. İslam din eğitiminde ise Kur'an bir eğitim kitabı olarak, insanlığı eğitmeyi, yetiştirmeyi ve sağlam bir yöne yöneltmeyi

hedeflemektedir. Bunu gerçekleştirebilmek için kullandığı yaklaşımlardan biri de insanın çevresinde bulunan kâinatla ilgili bilgiler vermesidir. O insandan kâinattaki sırları araştırıp öğrenerek doğru bir inanca sahip olmasını istemektedir. Dolayısıyla insan aklını kâinatın esrarengiz derinliklerine yönelterek, akli eğitimini geliştirmeli ve hayatın her alanında Allah'ın ayetlerini gösterir nitelikteki Kur'an'da yer alan bilgilerden istifade etmelidir.

Allah'a iman, akli bir temele dayanmak durumunda olduğu için Kur'an, aklın eğitilmesinde gözleme büyük önem vermektedir. Başka hiçbir dinde olmayacak biçimde insanın dış dünya ile iletişime ve etkileşime geçmesini istemektedir. Bu bağlamda tabiattaki pek çok gerçeğe işaret ederek insandan ilahi hikmet nazarıyla okumasın tavsiye etmektedir. Yani bunun "Rabbinin adıyla oku..."⁵¹ şeklinde olmasına işaret etmektedir. İnsan Allah'ın bir şaheseri olan tabiatı müşahede eder ve araştırır. Aynı zamanda o ilmi gerçeğin yanında, ilahi veya dini hakikat ve hikmete ulaşır. İlahi hakikatin ve hikmetin kaynağı ise Allah'tır. İnsan çevresindeki varlıklardan hareketle Allaha ulaşmaktadır. Dolayısıyla çevremiz bizi Allah'a imana vasıta ve vesile olan pek çok doğal, tabii araç ve gereçle adeta kuşatmıştır.

Yola dikilen işaret levhalarının, yaya veya sürücüsünün gözlerini kendilerine değil de, gideceği yöne yönlendirmesi gibi, evrendeki varlıklar veya tabiat olayları da dikkatleri sadece kendilerine değil, kendilerinin ötesinde bir istikamete yöneltmeye çalışır.

Kaynaklar:

- Abdullah Özbek, "Din Eğitiminin Problemleri", Din Eğitimi Araştırmaları Dergisi, c. 6, İstanbul 1999.
- Ali İzzetbegoviç, Doğu Batı Arasında İslam, çev. Salih Şaban, Nehir Yayınları, İstanbul, 1993.
- Bayraktar Bayraklı, İslam'da Eğitim, 7. Baskı, Yayın evi yok, İstanbul 2002.
- , Yeni Bir Anlayışın Işığında Kur'an Tefsiri, Bayraklı Yayınları, İstanbul 2001.
- Beyza Bilgin, Eğitim Bilimi ve Din Eğitimi, Gün Yayıncılık, Ankara 1998.
- David Elkind, "The Development of Religious Understanding in Children and Adolescent," Research on Religious Development", In Research on Religious Development. Ed.by. Strommen M.P., New York 1971.
- Doğan Cüceloğlu, Yeniden İnsan İnsana, 16. Basım, Remzi Kitabevi, İstanbul 1997.
- Elmalı Hamdi Yazır, Hak Dini Kur'an Dili, Eser Neşriyat, İstanbul 1982.
- Goffhilf C. Salzman, Çocuğunuzu Fena Terbiye Ediyorsunuz (Yengeç Kitabı), Çev. C. Gündoğdu, İstanbul 1942.
<http://ekosistem.nedir.com/#ixzz48kUVwBE9>
- İlhan Kutluer, "Düşünme", DİA, Türkiye Diyanet Vakfı Yay. İstanbul 1998, c.10, s. 54-57.
- Kamuran Çilenti, Eğitim Teknolojisi ve Öğretim, Gül Yayınevi, Ankara 1984.
- Kerim Yavuz, Çocukta Din Duygu ve Düşüncenin Gelişmesi (7-12 yaş), D.İ.B. Yay. Ankara 1983.

⁵¹ Alak, 96/1.

- , Günümüzde Din Eğitimi, Çukurova Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Yayınları, Adana 1988.
- Levent Çelik, “Öğretim Materyallerinin Hazırlanması ve Seçimi”, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı, edit: Özcan Demirel, Eralp Altun, Pegem Akademi Yayınları, 7. Baskı, İstanbul 2012.
- Mehmet Emin Ay, Çocuklarımıza Allah’ı Nasıl Anlatalım, Timaş Yay., 31. Baskı, İstanbul 2013
- Mehmet S. Aydın, Din Felsefesi, 7. Baskı, İzmir İlahiyat Fak. Yayınları, İzmir 1999.
- Mualla Selçuk, Çocuğun Eğitiminde Dini Motifler, Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, 2. Baskı, Ankara 1991.
- Muhammed Kutup, İnsan Psikolojisi Üzerine Etüdlar, çev. Bekir Karlığa, İşaret Yay., İstanbul 1992.
- Muhittin Okumuşlar, Fatih Genç, “Din Eğitimi’nin Bilimselleşmesi/neliği”, Din Eğitimi, editör: Recai Doğan, Remziye Ege, 3. Baskı, Grafiker Yayınları, Ankara 2015.
- Mustafa Köylü, Yetişkin Din Eğitiminin Teorik Temelleri, Etüd Yayınları, Samsun 2000.
- Musa Kazım Gülçür, http://erzurumram.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar
- Nimet Erkunt, Okul Öncesi Eğitimi ile İlgili Uygulamalı Çalışmalar, MEB Yayınları, İstanbul 1966.
- Toshihiko İzutsu, Kur’an’da Allah ve İnsan, çev. Süleyman Ateş, Yeni Ufaklar Neşriyat İstanbul Tarihsiz.
- Özcan Demirel, Esed Yağcı, “Eğitim, Öğretim Teknolojisi ve İletişim”, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı, edit: Özcan Demirel, Eralp Altun, Pegem Akademi Yayınları, 7. Baskı, 2012.
- , Öğretim İlke ve Yöntemleri Öğretme Sanatı, 19. Baskı, Pegem Akademi, Ankara 2012.
- , Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı, Pegem Yayıncılık, Ankara 2000.
- Ragıp el-İsfahani, el-Müfredat fi ğaribi’l-Kur’an, Daru’l-ma’rife, 3. Baskı, Beyrut-Lübnan, 2001.

Callenbach'ın Ekotopya'sı Bağlamında Çevre-Ahlak İlişkisi Ve Değerlendirdiği Sorunlar

Yakup AKYÜZ
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, İslami İlimler Fakültesi, Turkey

Özet

İnsanın ahlaklı olması, ahlaki değerleri kendine huy edinmesi etik'in temel sorunlarından biridir. İnsanın mutluluğu kazanması, kendi içinde yakaladığı iç huzuruna bağlıdır. İnsanın iç huzuru kazanması ise değer yargıları ve inancı ile sıkı bir ilişki ve korelasyon içerir. İnsanın kazandığı değer yargılarını eylem haline getirdiği yer ise alem yani beşeri çevre, ekolojik alan, tabiattır.

Modern dönemle beraber insanın olgulara ve olaylara bakışının değişmesi, onun çevreye bakışını da değiştirmiş ve bu değişimde genellikle olumsuz yönde olmuştur. İnsanın modern dönemde çevresiyle kurduğu olumsuz ilişki birçok modern problemin de kaynağı olmuş ve yeni etik sorunlara kaynaklık teşkil etmiştir. Bu bağlamda yaşadığımız toprağın verimsizliği, kıtlık, erozyon, sentetik gübreleme, yapay zirai ilaçlarla ekosistemin tahribatı, bazı bitki ve canlıların yok olması vb. problemler insan kaynaklı çevre sorunları olarak ön plana da yer almıştır.

Sanayileşme ve modern düşüncenin getirdiği olumsuz düşünceye ve çevresel felaketlere karşı siyasal söylemlerde dile getirilmiş ve gelecekte yaşanabilecek çevre ve ekolojik problemlere dikkat çekilmiştir. Ütopya düşüncesinde de bu tür bazı ön görüler mevcut olup özellikle Callenbach'ın Ekotopya'sın da bu hususlar ele alınmıştır. Ütopyalarda çevre hususunda dile getirilen bu hususlar ele alınarak çevre-ahlak ilişkisi bağlamında değerlendirilecektir.

Relationship Environment-Ethics In Context Of Ecotopya And Discuss Problems

Abstract

To be moral human, moral values is one of the problems of ethic sense of their habit. The winning human happiness depends on peace of mind that capture itself. The win peace of mind involves a close relationship with the people of faith and human values. The place where people bring into action the values is human environment, ecological areas and nature.

Perspective on the human environment has changed in the modern era and view is negativ. Negative relationships with the environment in the modern era was also the source of many contemporary problems and served as a source of new ethical issues. In this context, the inefficiency of our land, drought, erosion, synthetic fertilizers, synthetic pesticides, the destruction of ecosystems, the extinction of some plant and so etc. problems took place in the forefront as human-induced environmental problems.

Against industrialization and negative thoughts brought about by modern thought and enviromental disasters draw attention via political discourse and ecological problems can be experienced in the future. Callenbach to get Ecotopya especially in these matters are dealt with. Environmental issues raised in Ecotopya that will be assessed in the context of the relationship between environmental ethic

1.Giriş

İnsanın ahlaklı olması ve etik kurallara uygun yaşaması, değer eğitiminin gerektirdiği en önemli konularından biri olarak karşımıza çıkar. Bu nedenle de kişinin kendisine ve çevresine karşı da birtakım ödevleri ve ahlaki yükümlülükleri söz konusu olmaktadır. Ancak modernleşme süreci ile beraber insanın çevresi ile kurduğu ilişki biçimi karmaşıklaşmış, insan sanayileşme ve bireyselleşmenin verdiği özgürlükle çevreyi daha fazla tüketmeye başlamıştır. Bu noktadan itibaren insanın çevre ile kurduğu ilişki biçimi daha çok negatif yönlü ve tüketmeye yönelik olmuştur.

Çağımızda en küçük mikroorganizmalardan insanlara, ekosistem topyekûn bir çevre sorunu ve onun getirdiği ahlaki problemlerle yüz yüzedir. Din görevlisi olarak ekolojik çeşitliliğin çok geniş olduğu Toros dağlarında kurulmuş olan bir köye atandığım zaman, verim artırmak için atılan gübre (azot) tarlalara atılmazsa ne olabilir sorusunu yaşlı bir amcaya sorduğumda aldığım “verim olmaz ki toprak gübreye alıştı evladım cevabı” olmuştu. Bu çevre gerçeğinin çarpıcı bir boyutu idi. Yine niçin dağlarda eskisi kadar keklik yok sorusu “bu kuşların gübreleri yiyerek öldüğü ve azaldığı şeklindeki” cevabı da bir diğer çevre gerçeği idi. Bütün bu olgular tekrar tekrar çevre problemine dikkat çekmenin lüzumunu hissettirmekteydi. Bu nedenle çağımızın en önemli sorunu olarak doğada yaşamın sürdürülebilmesi için temel elementler hava, su ve toprak elementinin kirletilmesi ve bunun yol açtığı felaketlere temas etmek insani bir görev olmaktaydı.

İnsanın çevreyi koruması temel bir insani değer olarak düşünülmelidir. Dinlerde, insanların çevre ile kurduğu ilişki biçiminde çevrenin kutsal olduğu ve bir anlamı olduğu düşüncesinden hareket etmişlerdir. Bu nedenle de insan çevre ile kurduğu ilişki biçiminde saygı ve merhameti bırakmamıştır. Çevre ile kurulan ilişki düzeyi sevgi ve merhamet anlayışının bir sonucudur. İslamiyet’te Kur’an-ı Kerim düzensizliği kişinin kendi yapıp ettiklerine bağlamış ve şöyle demiştir. “İnsanların kendi elleriyle işledikleri (kötülükler) sebebiyle karada ve denizde bozulma ortaya çıkmıştır. Dönmeleri için Allah, yaptıklarının bazı (kötü) sonuçlarını (dünyada) onlara tatracaktır. (Kur’an-ı Kerim,30/41) Yine peygamberin Medine’ye hicreti sonucunda Medine şehrini imar ederek dizayn etmesi ve insanların yaşayabilecekleri bir yer haline getirmesi aynı düşüncenin sonucudur. Peygamber çevredeki diğer canlılara da merhamet ölçüsü içinde gerekli saygının gösterilmesini emreder. Bu noktada İslam dininin çevre ile kurduğu ilişki doğa ve diğer canlıları da önemseyerek bütüncül ve her canlıya anlamlı bir şekilde değer biçme şeklindedir. (Yıldırım 280-327)

Sanayileşmenin ve bireyselliğin verdiği sonuçlarla insan doğada ürettiğinden fazlasını tüketmiş, çevrenin ve doğanın düzenini bozmuş ve çevreyi istikrarsızlaştırmıştır. Hâlbuki çevre (habitat) içinde bitkiler, hayvanlar, mikroorganizmalar bütünlüklü bir yapı içinde olmalıdır. İnsan hegemon yapısını çevreye de kullanmış ve ona mutlak egemen bir varlık gibi davranmıştır. Bu nedenle de insanın çevre ile kurduğu, çevreyi tahrip eden yıkıcı ilişki biçiminin birtakım kötü sonuçları olmuştur. İnsanın bilinçsizce çevreye verdiği zarar, sonucunda doğal felaketler olarak tekrar insanlığa yansımıştır. Bu nedenle insanın çevreye ve doğaya saygılı davranması ahlaklı ve dindar olmanın da bir gerekliliği olarak göze çarpar. İnsanın modernleşme ve sanayileşmeyle beraber belki de dengeyi sağlayamadığı hususlardan bir tanesi de çevre ve onunla kurduğu ilişki biçimi olmuştur. Bu nedenle de çevre felsefesi ve onunla ilgili konular en fazla tartışılan konular arasında yer almıştır. Bunlara, kozmik düzen içinde yaşanılabilir bir çevre, temiz enerji, tabiatın temel ihtiyaçları olan su, hava ve toprağın kirletilmesi ve bunların temiz olarak insanlığa ulaştırılması, güvenilir ve sağlıklı bir doğa, gürültü kirliliği ve ses kirliliği, aşırı nüfus artışının sonucu şehirlerin kalabalıklaşması, aşırı

nüfusun gıda gereksinimine karşılık inorganik gıda üretiminin artması, atık maddeler ve bunların yeniden geri dönüşümü, insanların modernizmle beraber yalnızlaşarak doğa ile kurdukları ilişkinin yok olması vb. sorunları sayabiliriz. Modern insan ise yeni oluşan bu sorunlara çözüm üretme çabası içerisinde olmuştur. Bu nedenle çevre sorunlarını çözüme ulaştırmak amacıyla çevre sosyolojisi ve felsefesi diyebileceğimiz yeni disiplinler alanların da oluşmasına zemin hazırlamıştır. (Özdemir 13-22)

İnsanlığın çevre konusunda duyarsızlaşması karşısında sık sık çevre konferansları toplanarak bu konu için çözüm aranmış ve çevresel yıkımın sebep ve sonuçlarına dikkat çekilmiştir. Alain Herve, *Nouvel Observateur* dergisinde “Dünyanın Son Ümidi” Başlıklı yazısında bu hususa vurgu yapar. (Özdemir 16)

“Garip felaketler bekliyor bizi, garip çünkü kendi eserimiz. Fani olduğumuzu, acı çektiğimizi ve birbirimize kötülük yaptığımızı biliyorduk. Yeni bir şey daha öğrendik şimdi. Soyumuzun kendi kendini yok ettiğini. İnsanlar yüzlerce asırdan beri bu dünyada yaşıyor. Ne var ki, bir asırdan beri o kadar övündükleri ve kendilerine ait bir imtiyaz saydıkları ilerleme ve kalkınma adına, hayatlarını destekleyen çevreyi ve hayatın kendisini, görülmemiş bir hızla tahrip ediyorlar: Tam bir intihar.

Dünyanın ekolojik olarak dengesizliğe doğru evrilmesi karşısında insanlık mutlak egemen olduğunu düşündüğü tabiatın karşısında yıkıma uğramaya başlamıştır. Bu yıkım ve yok oluş süreci, insana tekrar tabiat ve eko sistemle kurduğu ilişki biçimini gözden geçirmeye zorlamıştır. Yeniçağla beraber bilimin getirdiği tabiatın mutlak hâkimi olma düşüncesi tabiatı tahribata götürmüştür. Modern insanın tabiatı makine gibi gören düşüncesi tabiata da normal bir eşya gibi davranılmasını gerektirmiştir. Bütün bunların nedeni ise, insanın Tanrı'nın yerini alarak her şeyi insan temelli bir bakışla ve egemen düzlemde ele almak istemiş olmasından kaynaklanmıştır. Halbuki dini düşüncelerde tabiat Allah'ın bir ayetidir. Kâinaatın temel maddesinin kutsal bir tarafı vardır. Kosmos insanla konuşur, kosmosta olup biten her şeyin bir anlamı vardır. Bunlar kozmik alanın perdelediği, hem de ifşa ettiği daha yüksek bir düzeyde bir gerçekliğin sembolleridir. Kosmosun derin yapısı, insan için manevi bir haber taşır, bu yüzden de dinin kendisi ile aynı kaynaktan gelen bir ayettir. (Nasr 18)

Tabiat içinde insanın doğayı tüketerek kendisi ile beraber doğanın da yok oluşa doğru sürüklenmesi insanları çevre duyarlılığı konusunda yeni bir arayışa itmiştir. Bazı kimseler çareyi, tekrar dini temelli metinleri kaynak alarak dini metinlerin anlayışına dönmekte görmüş, (Özdemir 25-30) bazıları ise yine bilimsel düzlemde kalarak ama çevreyi de tahrip etmeden, doğaya saygılı bir çevre oluşturma düşüncesi oluşturma uğraşısı içerisinde olmak istemişlerdir.

İnsanlar karşılaştıkları sorunlara çözüm üretirken sorunlardan hareket ederek yeni öneri getirmek de zorundadır. Siyasal ve sosyal sorunlara öneri sunan ütopyalar mevcut olup, sanayileşme ve çevre yozlaşmasına karşıda yeni ve çevreye duyarlı, çevreyle nasıl ilişki kurulacağı, çevrenin dönüşümü, insan-çevre ilişkisini temellendiren çevreci ütopyalarda mevcuttur. Callanbach, *Ekotopya* adlı eserinde sanayileşen Amerikan toplumundan koparak doğallığa dayalı ve çevreye saygılı San Francisco'da kurulan bağımsız devlette, insanın çevre ile ilişkisini konu edinir. Ve özellikle de eser Amerikan sanayisine, modernizmine bir tepki içerir. Kitap isim olarak Greekçe oikos (ev, yuva) ve topia (yer) sözcüklerinden türetilerek *Ekotopya* olarak isimlendirilmiştir.

2. Callenbach’ın Çevre Anlayışı

Callenbach Ekotopya adlı eserinden başka diğer eserlerinde de çevre problemlerine dikkat çekerek insanların çevre konusunda duyarlı hale gelmesini istemiştir. O, doğanın mikroorganizmalardan gelişmiş canlılara kadar bir bütün olarak diğer canlılarla birlikteliği ile anlam kazandığını düşünmektedir. Bu bağlam da o, eserlerinde çevre ve onun mahiyeti ile ilgili hususlara dikkat çekmiştir. Ona göre ekoloji, dünyadaki yaşam biçimlerinin birbirleriyle olan olağanüstü karmaşık ilişkilerini inceleyen bilimdir. (Callenbach, 1997 xv) Bu noktada da Ekolojinin kuralları olarak sunduğu aşağıdaki düşünceleri çevreye bakışını özetler:

Her şey birbiriyle bağlantılıdır.

Her şey bir yere gider

Hiçbir şey sonsuz değildir.

Son sözü doğa söyler. (Callenbach, 1997, 5-7,8,10,22)

Callenbach iyi işleyen doğal düzen içinde tabiata zarar veren canlı olarak insanı görür ve onun eğitilmesi gerektiğini düşünür. Eserlerini yazma sebebini, insanların doğal düzene verdikleri zararları azaltmayı veya ortadan kaldırmayı amaçlayan iş yönetimi, birey yaşamı, aile hayatı, topluluk ve hükümet politikaları gibi alanlarda yaşanan gözle görülür tüm değişimlere ilham veren çevreci hareketin temelini oluşturmak olarak açıklar. (Callenbach, 1997, xv,3) Ona göre çevreye en büyük zararı insan vermesine rağmen yaşamın inanılmaz çeşitliliği içinde insanın yeri oldukça sıradandır. (Callenbach, 1997, 3)

Callenbach, Ekotopya’da teknolojik imkânların ve gelişmelerin devlette kullanılmasını istemekle beraber bunun çevre ile uyumlu olmasını gözetir. Bu nedenle kullanılan eşyalardan malzemelere her şeyin doğal olmasına azami ölçüde gayret sarf etmiştir. Ekotopya’da insanın doğa ile kurduğu ilişkinin bir oyun ilişkisi kadar doğal olmasına dikkat edilmiştir. Doğallık, insana zindelik ve farklılık verecektir. Yaşamın da modern dönemde olduğundan farklı ve doğal yaşanmasını sağlayacaktır. Doğal yaşam da “Ekotopyalı kadınların çoğu sade, süslenmemiş halleriyle zaten güzel. Çekicilikleri kozmetiğe ya da elbiseye bağlı değil düşüncesi bu fikrin bir belirtisi olsa gerektir” sözünde açıkça dile getirilir. (Callenbach 51) Doğallık ve yabanilik cömert doğa içinde ona zarar vermeden nasıl yaşayabileceğimizi bize öğretir. (Callenbach, 16)

Callenbach düşüncesinde amaç, doğayı tüketmeden, doğayla dengeli bir halde yaşamaktır. Devlette doğal yaşama düşüncesi “dengeli yaşama”, “toprağa hafifçe basarak yürüme”, “toprağa bir anne gibi davranma” mottolarıyla vurgulamıştır. (Callenbach, 45)

Callenbach’a göre çevreye saygı, çevreyi ne kadar bildiğimiz ve onunla ne kadar aynileşebildiğimizle alakalı bir durumdur. Bizim çevreye olan saygımız ona olan tavrımızı da değiştirecektir. Bu hususu, çocukların deneyimleri bitkilerin, hayvanların ve doğal yapının öğrenmesiyle sıkı sıkıya bağlıdır fikriyle ortaya koyar. (Callenbach, 53) O, yine bu düşüncesini “insanlar, yeryüzündeki diğer canlı varlıkları egemenlikleri altına aldıkları ölçüde değil, onlarla dengeli biçimde yan yana yaşadıkları ölçüde mutlu olacaklardır” sözü ile daha da açıklayıcı hale getirir. (Callenbach, 64) Kanaatimizce günümüz insanının en büyük sorununun doğal yaşamdan kopuk, tamamen şehir yaşamının sıkıcılığında boğulmuş olmasıdır. Günümüz çocuklarının kırsal yaşamdan, bitki ve hayvanlardan kopuk olması doğal eğitim anlayışından da onları koparmıştır. Şehir kültüründe yetişen bir çocuğun orta yaşlara

gelmesine rağmen, kırsal yaşamda karşılaştığı zararsız şeylerden (bitki, hayvan) korkması bile çevreye duyarsız ve ondan kopuk bir nesille karşı karşıya olduğumuzu gösterir.

Calenbach, çevre konusunda, birey-çevre-toplum döngüsünde doğallık, çevreyle uyum ve eylemlerinin biyolojik bünyeye uygunluğuna dikkat etmiştir. Aslında onun Ekotopya’da üremeyi anlatırken sekse getirdiği tanımda da doğal ve çevreci bakış yansıtılır. “Seks yoğun duygusal beklentilerin olmadığı, tatlı bir biyolojik işlev.” (Callenbach, 121) Burada da olduğu gibi Callenbach düşüncesinde modern bireyin haz ve fayda temelli düşünüşü yeniden (Ekotopya) yerini doğallığa bırakmıştır.

3.Callenbach’ın Çevre Eleştirisi

Callenbach, Ekotopya’ında her şeyden önce sanayileşmiş Amerikan düşüncesine bir eleştiri getirir. Ona göre eğer insanlık doğada bir şeyler yapmazsa toplum yıkıma doğru gitmektedir. Aslında Ekotopya sınırsızca üreten ve bu üretimin sınırsız şekilde tüketimini teşvik eden kapitalist sanayi toplumuna eleştiri içerir. Çünkü sınırsız üretim ve tüketim çevrenin olağan ölçüler dışında tahrip edilerek yok edilmesidir. Kendisi bu amacını aşağıda ki düşüncesi ile açıklar.

“Ekotopya, Amerika’nın temel ulusal felsefesine (ilerlemenin sürekliliğinin sağlanması, sanayileşmenin meyvelerinin her şeyden üstün tutulması ve gayri safi milli hasılanın artması) karşı rahatsız bir meydan okuyuşu temsil etmektedir hala” (Callenbach, 14)

Callenbach, bu düşüncesinde her ne kadar Amerikan devletini eleştirir gözüke de itiraz ettiği nokta gelişmiş ekonomilerin hâkim olduğu çağa ve bu devletlerin felsefesine bir itirazdır. Callenbach, çağındaki çevre sorunlarına yol açan, kapitalist, tüketim toplumuna itiraz etmektedir. Ona göre ekonomik, sosyal ve çevre sorunlarının kaynağı, çevre ve kaynaklarını sınırsızca ve eşit şekilde tüketmeyen, hatta diğer ülkelerin kaynaklarında da göz koyan gelişmiş ülkelerdir. Zaten Ekotopya toplumu denen ülke sanayileşmiş toplumdan zihni ve gerçekçi tam bir kopuşun ifadesidir. Ekotopya devlet düşüncesinin felsefesi, Amerikan vatandaşının kendisine uzak bulunduğu Ekotopya hakkındaki önyargılı düşüncesinde açığa çıkar. “Yaşa ve yaşat dedi ak saçlı ihtiyar tabi orada yapılan yaşamak diyebilersen” Ekotopya ve sanayileşen Amerikan toplum düşünüşüne bakarsak birinin ekonomi ve tüketime diğerinin insan odaklı felsefeye dayalı olduğunu söyleyebiliriz. Aynı şekilde tüketime odaklanan insanın doğal olandan ne kadar uzaklaşıp, yabancılaştığını ve yalnızlaştığını da görebiliriz.

Ekotopya’lılar hayatın tek bir düzlemde monoton ve makina tarzında işlemesine, doğanında bir makine gibi görülmesine karşı durmaktadır. O, çevreye ve çevre içinde insanların birbirine doğal, sıcak ve insani bir yaklaşım göstermelerini, arzu eder. Bu durum da, Ekotopya’yı gözlemlemeye giden yabancı (Willson) tarafından, “tren bileti bölmesindeki Ekotopya’lı kendisiyle benim alıştığım tarzda (Amerikalı) konuşulmasına hoşgörüle bakmıyor, bana kendisinin bilet dağıtan bir makine olduğunu sandığımı mı sordu” şeklinde açıklanır. (Callenbach, 22) Yabancı ise tanımadığı ve tuhaf gördüğü bu çevreye tepkisini “tek umudum kendi akıl sağlığımı korumak” şeklinde dillendirir. Çünkü Willson’a göre Ekotopyalılar akıl sağlığını kaybetmişler gibi gözükmektedir.

O, sanayileşmiş toplumların fazla çalışarak üretimi teşvik ettiğini bunun sonucunun ise tüketime yansıdığını ifade eder. Bu nedenle de çalışma saatinin düşürülmesinin çevreyi

korumak için gerekli olacağını düşünür. İnsanlığın çevre içinde ki varlığının anlamı üretimde olmayıp, tüketim kalıbından vazgeçerek canlı organizma ağı içinde kendisine anlamlı bir yer edinebilmesi ile mümkün olacaktır.

4. Ekotopya’da Çevreye karşı Geliştirilen Duyarlılıklar

Ekotopya’lıların çevrenin yeniden inşası noktasında geliştirdikleri model, insanın nasıl çevreyi yok etmeden yeniden çevre ile iç içe yaşayabilirim düşüncesini yaşatma şeklinde olmuştur. Bu noktada o, doğaya bir geri dönüşü önerir. Ama geri dönmeyi önerdiği durum tam ikellik değil, bilimin verdiği yeniliklerden azami ve gerektirdiği kadar faydalanarak doğallığa dönüştür. Bu durum da “doğaya karşı duygusallıkları Ekotopyalıları trenlerini bile yeşilliklerle donatmaya götürmüş. Her taraf ne olduğunu kestiremediğim küçük bitkiler ve tavandan sarkan yeşilliklerle dolu idi” şeklinde betimlediği trende görülebilir. (Callenbach, 18) Burada teknoloji (tren) ve doğa içselleştirilmek istenmiştir. Yine o, Ekotopya’lıların evleri hakkında onlar evlerini taş, kerpiç, kesilmiş tahtalarla yapıyorlar. Sanırım bir evi boyamaktansa asmayla ya da çalılarla donatmayı daha uygun görüyorlar (Callenbach, 20) söyleminde doğallık ve tabii olma daha da belirgin hale gelmektedir.

Callenbach eserinde artık günümüzde çevrecilerin sık sık vurguladığı bir diğer hususu ve çözümü de dillendirir. Teknoloji ürünleri kullanılmakta olduğuna göre bunları tekrar üretim hammaddesi olarak nasıl yenedönüşüm içinde kullanabilirim sorusuna cevap aramıştır. O, Ekotopya’lıların “yeniden kullanma” ve “yeniden değerlendirme” anlayışı içinde hareket ettiklerini söyler. (Callenbach, 18) Bu nedenle de bütün yiyecek artıkları ile lağım pislikleri, çerçöp tekrar üretim devresine sokulmak ve üretim devresinde kullanılmak istenmiştir. Hatta çöpler yeniden kullanılabilir ve gübre olabilir sınıflamasına tabi tutulmuştur. Bu yöntemin kullanımı ise insanların, şehirlerde dev pislik yığınlarıyla yaşamlarının önüne geçecektir.

Ekotopyalıları çevrenin kirlenmesini önlemek için çevre kirliliği ve ses kirliliğine neden olan araba kullanımını azaltıp bunun yerine Provo bisikletlerine binmeyi tercih etmektedirler. (Callenbach, 25) Yine aynı düşünceden hareketle elbiseleri naylon, orlon, dakron ve diğer sentetik maddelerden yapılmayıp doğaldır. (Callenbach, 29) Aslında doğal yaşamın ne kadar insana uygun olduğunu William Weston bize aşağıda vereceğimiz düşüncede açıklar.

“Sentetikten kaçma fetişiziminden hoşlanmıyorum, ama iyi bir pamuklu gömleğin bedende ne kadar güzel bir duygu uyandırdığını unutmamışım doğrusu. Zaten imalatçılarda bu niteliğe dikkat ediyorlar, kumaşların satışa çıkarılmadan önce defalarca yıkandığını belirtiyorlar.” (Callenbach, 29)

Callenbach’ın çevre hususunda geliştirdiği bir diğer öneri ise, insanların sağlığına dayalı çevreciliktir. Hem sağlıklı olma hem de çevreyi korumaya dayalı üretim öngörür. Bu nedenle ambalajlı gıda maddelerinin üretimini engeller. Bir nevi organik tarım ürünlerine dönüşü öngörür. (Callenbach, 32-33)

Callenbach ekotopyada aynı zamanda “basitlik ilkesini” de sistemin temeline yerleştirmiştir. Ona göre Ekotopya’da kullanılan malzemeler basit, kullanışlı, dayanıklı tamiri de aynı derecede kolay ve herkesin bunu yapabileceği kapasitede olmalıdır. Bu nedenle Ekotopya’da kullanılan malzemeler normal aletlerle tamir edilebilecekse üretimine izin verilmektedir.

Ekotopya’lıların çevre hususunda geliştirdikleri en önemli düşüncelerinden bir tanesinin de hem hammadde kaynakları hem de dinlenme alanı olarak kullandıkları ormanlık alanları

artırmak istemeleri ve korumalarıdır. Günümüz çevre sorunlarının en önemlilerinden bir tanesi de yeşil alanların hızla tahrip edilmesi ve eksilmesi olsa gerektir. Ekotopya’da doğallık ve ekolojik çeşitlilik açısından her türlü ağaç bulunmakta ve bakımları yapılmaktadır. Bu sebeple Ekotopya’lılar canlılarla iletişim kurar gibi ağaçlarla ilişki kurmakta, insanca duygulara sahipmiş gibi onlara davranmaktadırlar. (Callenbach, 78-84)

Ekotopya’lıların çevrenin korumasına karşı geliştirdikleri bir diğer uygulama ise nüfusun belirli bir oranda sabitlenmesi fikridir. Bu nedenle nüfusun azaltılmasını kendilerine resmi bir araç olarak kabul etmişlerdir. Doğum kontrol hapı serbest bırakılmış, kadınlara kendilerini koruma eğitimi verilmiş, nüfus kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. (Callenbach, 86-92) Kanaatimizce Batı düşüncesinin çevre ve insan ilişkisi açısından çelişkiye düştüğü konuların başında nüfus fazlalığı ve bunun sonucu geleceğini düşündükleri kıtlık düşüncesidir. Nüfus fazlalığı ve çevre tahribatı arasında ilişki kurmaları da bu sebepten kaynaklanmış olsa gerektir. Bu düşünüş Batı düşüncesinde birçok düşünürde görülüp, nüfus artışı tehlike olarak sayılmaktadır. (Huxley, 2001,11-21) (Huxley, 2012, 54) Ancak çevre için esas tehlikenin sanayileşmenin sınırsız ve bilinçsizce yok edici tahribatı olsa gerektir. Günümüzde ise Batı toplumu artık yaşlı nüfus ve nüfus azlığından şikâyet eder konuma gelmiştir. Buda gösteriyor ki 20. yüzyıl başlarında dile getirilen nüfus ve çevre tahribatı ilişkisi pek de gerçekçi görünmemektedir.

Ekotopya’lıların çevreyi koruma bağlamında geliştirdikleri bir diğer uygulama ise kullandıkları malzemelerin üretiminde kendisini gösterir. Gelişen dünya (Amerika) ve Ekotopya’da da plastik madde kullanımı yaygın olmasına rağmen farklılık birinin üretiminde fosilleşmiş kaynak (petrol, kömür) diğerinin ise biyolojik kaynakları (bitkiler) kullanmasından kaynaklanmaktadır. Amaç ise plastiği düşük maliyet ve çeşitli tiplerde (hafif, ağır, katı, esnek, berrak, şeffaf olamayan vb.) ve biyolojik açıdan çözünebilir ve çürüyebilir hale getirmek istemesinden kaynaklanmaktadır. (Callenbach, 105) Kolay çürüyebilir ve dönüşebilir maddeler üretildiği için çöp kutusu ve çöp problemi diye bir şey de söz konusu olmamaktadır. Ekotopya’da bio enerjiye yönelmesi veya dönüşebilir ve yenilenebilir enerjiye odaklanması, günümüz çevre problemlerinde yoğun tartışılan alanlardan biri olup önerilmektedir.

Ekotopya’da hastane ve hapishanede bulunmayıp suçlular ceza olarak doğal yaşamda çalışmaya zorlanmakta, sağlık ise doğal eczanelerle sağlanmaktadır. Yine su ve güneş enerjisinden azami miktarda faydalanmak Ekotopya’nın amaçlarından bir diğeri olarak gözükmektedir.

Ekotopya’da genel olarak her şey, dönüşebilir olmasının yanında çevreye en az zarar ve maksimum fayda anlayışıyla dizayn edilmiştir. Bu bağlamda verilebilecek örneklemeler, gazete kâğıdının yeniden kullanılabilmesi için silinen mürekkepten, foseptik kutusundaki atıktan ısıtıcıyı çalıştıran metan gazı üretimine çoğaltılabilir. Buna insanların öldüklerinde kendi vücutlarının da yeniden değerlendirileceği düşüncesini de ekleyebiliriz.

Sonuç olarak Callenbach Ekotopya’da insanın çevreyle kurduğu ilişkiye doğal bir bütünlükle bakmakta ve bu bütünlüğü canlı bir organizma gibi görmektedir. Çevrenin korunmasını basitlik, sadelik, doğallık da görmektedir. Çevredeki bozukluk ve uyumsuzluğun nedeni insan kaynaklı olup, onu düzeltecek olanlarda yine insanlardır. Onun düşüncesinde çevre-ahlak ilişkisi insanın biyolojik yapısı içinde çevreyle uyumundaki hassas dengeye bağlıdır. Çevreyi tahrip etmeden, çevreyle ilişki kurma düşüncesi çevre felsefesinin amacı ve özü gözükmektedir.

Kaynaklar

- Callenbach, Ernst. *Ekoloji* (çev. Egemen Özkan) . istanbul: Sinek Sekiz Yayınevi, 2010.
- . *Ekotopya* (çev. Osman Akinhay). İstanbul: Ayrıntı Yayınları, 1994.
- Huxley, Aldous. *Algı Kapıları, Cennet ve Cehennem* (çev. Mehmet Fehmi İmre). Ankara: İmge Kitabevi Yayınları, 2012.
- . *Cesur Yeni Dünyayı Ziyaret* (çev. Savaş Kılıç). İstanbul: İthaki Yayınları, 2001.
- Nasr, Seyyid Hüseyin,. *İnsan ve Tabiat* (çev. Nabi Avcı). İstanbul: İşaret Yayınları , 1988.
- Özdemir, İbrahim, Münir Yükselmiş. *Çevre Sorunları ve İslam* . Ankara: D.İ.B. Yayınları., 1995.
- Yıldırım, Duran Ali. *Kur'an'da Fesat* . Konya: Çimke Basın Yayın , 2014.

A comparative study on Soil Properties and Applications Review with EERA and NERA in İstanbul-MARMARAY Project Between Kazlıçeşme to Sirkeci

Günay Beyhan^a, Ayhan Keskinsezer^a and Sunay Beyhan^b

^aEngineering Faculty, Department of Geophysical Engineering, Sakarya University, Turkey

^aEngineering Faculty, Department of Geophysical Engineering, Sakarya University, Turkey

^bEngineering Faculty, Department of Mining Engineering, Dumlupınar University, Turkey

Abstract

Over the course of history Marmara region in North-western Turkey has been the site of numerous destructive earthquakes. 76 km-long MARMARAY Project is an important project not only for Turkey but also for the world because it joins the two continents through railway. In this paper, using average wave velocities in layers, thickness, density and formation data based on the PS logs, 43 m and 65.5 m depths ranging from 7 different boring logs in a ground-wise different geological regions in İstanbul, ground response functions were obtained. Based on the soil profiles transferred to EERA and NERA softwares, the rock soil record of August 17, 1999 Kocaeli earthquake in İstanbul – Beşiktaş Ministry of Public Works and Settlement (IBMPWS), response and design spectrums that may be considered crucial in case of an earthquake were obtained. The acceleration record was used as an input motion having PGA value of 0,04287 g (east-west component) which was applied on sublayers (i.e. sand, gravel, clay) using EERA and NERA programs. Also nonlinear analysis was compared with the linear method of analysis. Stages involved in ground response analyses to develop site-specific response spectra at a soil site are summarized.

Key Words: PS logging, MARMARAY, EERA, NERA, Earthquake Site Response Analysis, Seismic Excitation.

1. Introduction

Site response analysis is usually the first step of any seismic soil-structure study. Evaluation of ground response is one of the most crucial problems encountered in geotechnical earthquake analysis. Ground response analyses are used to predict surface ground motions for development of design response spectra, to evaluate dynamic stresses and strains for evaluation of liquefaction hazards, and to determine the earthquake-induced forces that can lead to instability of earth and earth-retaining structures [8]. In this regard first quantitative studies have been conducted

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: gbeyhan@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955698

using strong-motion data after 1970s. Several methods have been proposed for evaluating site effects by using ground motion data, such as soil-to-rock spectral ratios [4], a generalized inversion (e.g., [7]; [3], and horizontal-to-vertical spectral ratios (e.g., [11]; [10]; [5]; [14]; [1]; [2]; [9]. These methods are linear and nonlinear site response analysis. In order to conduct one-dimensional site response analyses, EERA [1] and NERA [2] softwares are used.

2. The equivalent linear site response analysis (EERA)

The nonlinearity of soil behavior is known very well thus most reasonable approaches to provide reasonable estimates of site response is very challenging area in geoscience. The theory of approximation of real nonlinear dynamic soil behavior by equivalent linear approach was proposed firstly by [12].

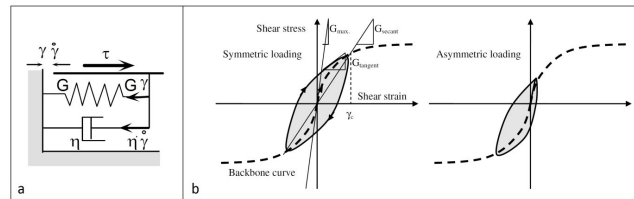
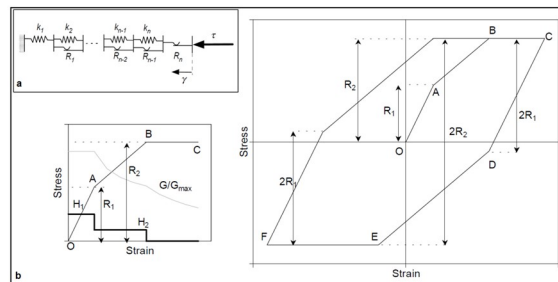


Figure 1. One-dimensional layered soil deposit system (after [12]).

3. Nonlinear and Hysteretic Model (NERA)

As illustrated in Fig. 2a, [6] proposed to model nonlinear stress-strain curves using a series of n mechanical elements, having different stiffness k_i and sliding resistance R_i . Hereafter, their model is referred to as the IM model. The sliders have increasing resistance (i.e., $R_1 < R_2 < \dots < R_n$). Initially the residual stresses in all sliders are equal to zero. During a monotonic loading, slider i yields when the shear stress τ reaches R_i . After having yielded, slider i retains a positive residual stress equal to R_i (Fig 2).



*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: gbeyhan@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955698

Figure 2. Backbone curve (left) during loading and hysteretic stress-strain loop (right) of IM model during loading-unloading cycle [2].

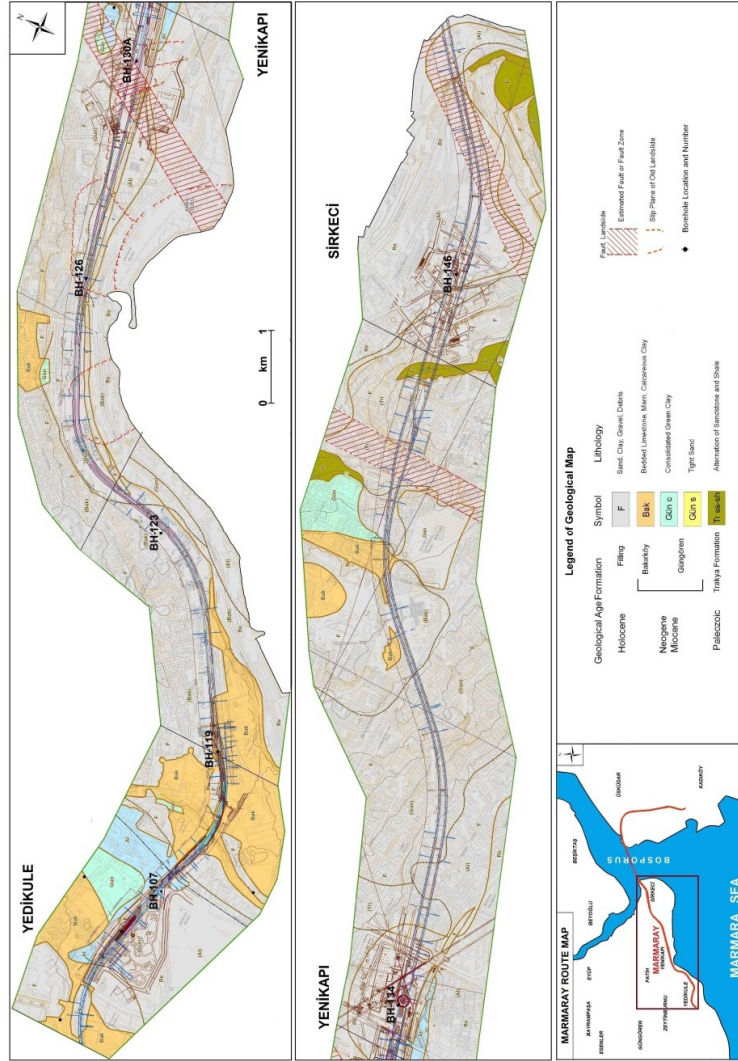


Figure 3. The geological Map of Study Area (modified from [13]Corporation).

4. Geological and Tectonic Setting

The geology of the area consists of Paleozoic and Cenozoic-age formations (Fig. 3). Based on surface geology investigations and evaluation of the findings of 107 borings carried out in the area and its vicinity for various purposes, the local geological sequence and soil profile are established. The Neogene sequence, deposition of which

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: gbeyhan@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955698

started transgressively in Late Oligocene, is composed of from bottom to top, basal gravel and conglomerate, interbedded green overconsolidated clay and sand, and in the upper zone, due to a lacustrine environment getting shallower at the end of the Miocene, gray-green sand, organic clay, white/cream marl and fossiliferous limestone interbedded with clay (Bakırköy fm.) as an uninterrupted sequence. MARMARAY line, from BH-119 borehole to until BH-130A boreholes are located in Güngören formation also to The Marmara Sea from BH-130A borehole is located in the Thrace formation. On the fault zone in the Thrace formation is clearly observed the intensity of tectonic deformation in the region. Accordingly, BH-107, BH-119 and BH-123 boreholes are comprised from sand, clay and gravel mixtures. BH-126, BH-130-A, BH-134 and BH-146 boreholes after deep the 30 m are composed of mudstone, claystone and sandstone.

5. The Linear and Nonlinear Site Response Analyses of the Study Area

The studied sites are subjected to ground motion caused by events originated in the plate inshore seismic zones. One acceleration record from in plate zones were selected for the site response analysis of the soil deposit. The earthquake Kocaeli 1999, with PGA (magnitude = 7.4 Mb) value of 0,04287 g, at Prime Ministry Disaster & Emergency Management Presidency İstanbul Station (PMDEMPIS) for site, the Fourier spectra is shown in Fig. 4.

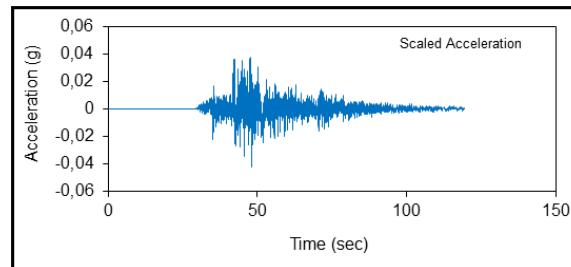


Figure 4. Record of accelerograph of horizontal component of The earthquake Kocaeli 1999 at IBMPWS station obtained from PMDEMPIS online virtual data center.

Input time history are applied on each of the soil profiles by the EERA and NERA softwares to obtain the site responses, and the resulting database consisted of dynamic soil behavior, including spectral acceleration-time variation as well as its maximum. Seven exemplary surface spectral acceleration–period variations from different boreholes are given in Fig. 5.

6. Modeling of Profile Geometry and Soil Properties

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: gbeyhan@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955698

Generalized soil profiles were established from the borehole drilled at BH-107, BH-119, BH-123 BH-126, BH-130A, BH-134 and BH-146 boreholes. The wells are located along the MARMARAY line. All boreholes are located in alluvial soil. Because of the lower shear-wave zone and the lower shear strengths values were measured in boreholes. EERA and NERA programs obtained change of max shear stress with depth are shown in Fig. 6.

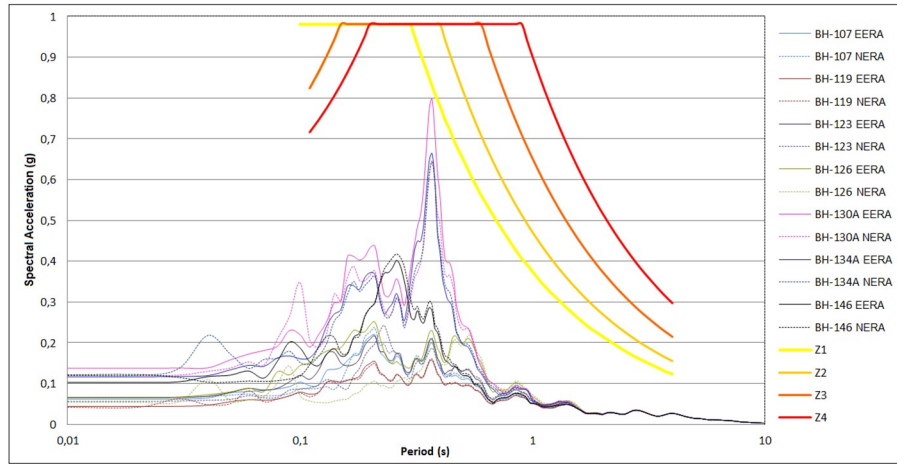


Figure 5. Exemplary surface spectral acceleration–period relationships belonging to various boreholes of the investigation area and comparison of the earthquake Kocaeli 1999 elastic behavior acceleration spectrums with Turkish Earthquake Regulation Spectrums.

Accordingly, the max shear stress–depth change in BH-126, BH-130A, BH-134 and BH-146 boreholes are seen in the range of 25 kPa–50 kPa in EERA method. If the method of NERA, the max shear stress–depth change in BH-123, BH-126, BH-130A, BH-134 and BH-146 boreholes are seen in the range of 20 kPa–40 kPa. Focusing on Fig. 7, it can be stressed that the alluvial region near The Marmara Sea, soils especially under Kazlıçeşme, Yenikapı and Zeytinburnu district the lowest shear wave velocities, ranging between 0–100 m/s. The shear wave velocity (V_{S30}) variation of the soils given in Fig. 7 enlightens the reason of the low strength of the soils in the area, which is dominance of these soil classes. Shear wave velocities of upper 65 m are between 194–518 m/s at BH-107, BH-119 and BH-123 boreholes. Shear wave velocities for layers deeper than 20 meters are between 782–2173 m/s at BH-126, BH-130A, BH-134 and BH-146 boreholes. According to the results of the EERA method solution; The amplitude ratios (1.3–8 ratio) values of acceleration are seen to be different in boreholes. The amplitude ratios of the BH-107, BH-119 and BH-123 are low. However, other boreholes, the amplitude ratios are high (3–8 ratio) (Fig.8). Frequency of maximum amplification (Hz) and maximum amplification values are given in Table-1. Frequency of maximum amplification (Hz) in BH-123 borehole is high (7.4 Hz), BH-126 borehole is low (2.0 Hz). Similarly, maximum amplification in BH-130A borehole is high (7.83), BH-119 borehole is low (1.23).

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: gbeyhan@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955698

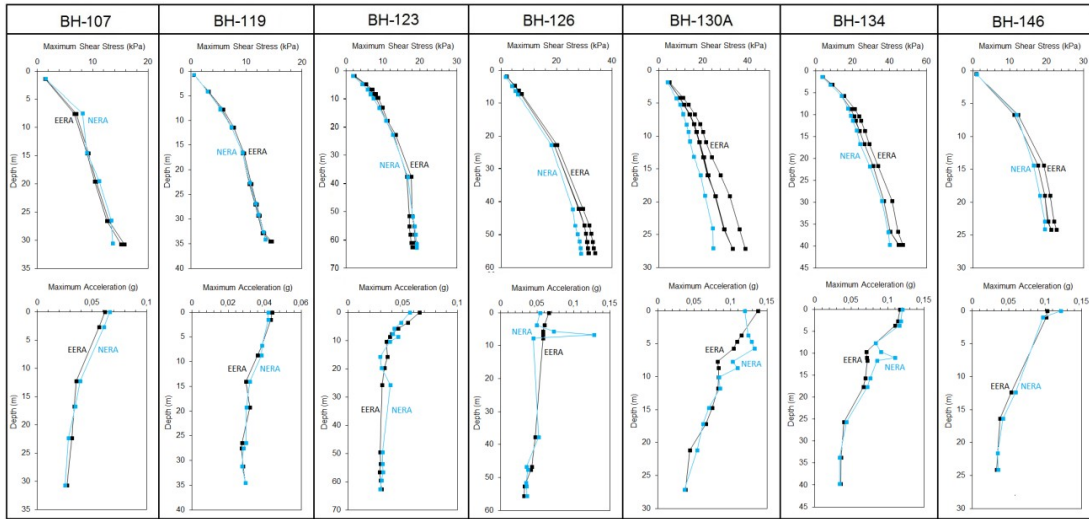


Figure 6. Max shear stress variation with depth of the boreholes (Results of the 1D ground response analysis performed with EERA and NERA)

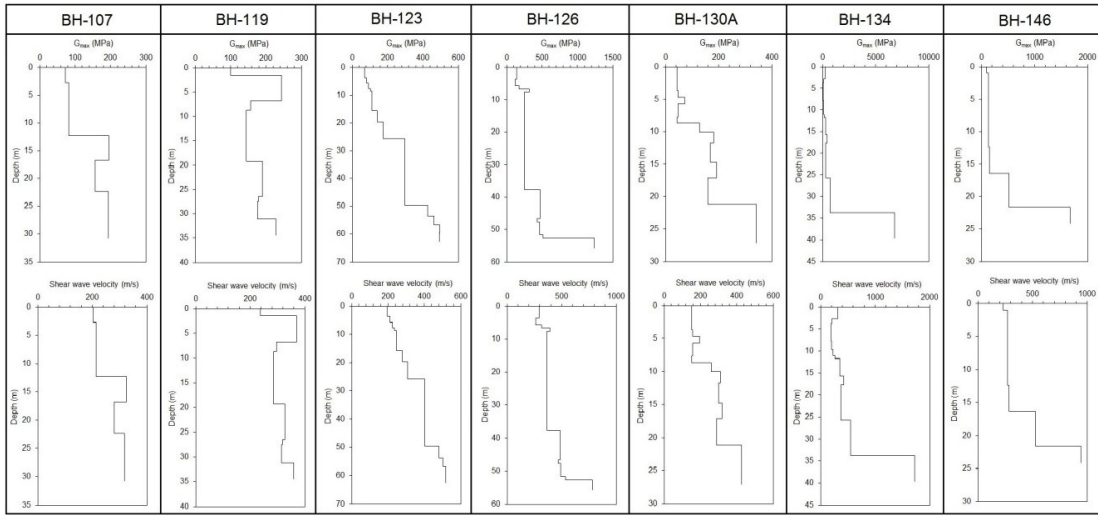


Figure 7. G_{max} - depth and shear stress - depth variation graphics of the boreholes.

According to the results of the NERA method solution; the amplitude ratios (1.4 - 8.5 ratio) values of acceleration are seen to be different in boreholes. The amplitude ratios of the BH-107, BH-119, BH-130A and BH-134 are low. However, other boreholes, the amplitude ratios are high (5.5 - 8 ratio) (Fig. 8). Frequency of maximum

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: gbeyhan@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955698

amplification (Hz) and maximum amplification values are given in Table-1. Frequency of maximum amplification (Hz) in BH-126 borehole is high (49.7 Hz), BH-126 borehole is low (8.05 Hz).

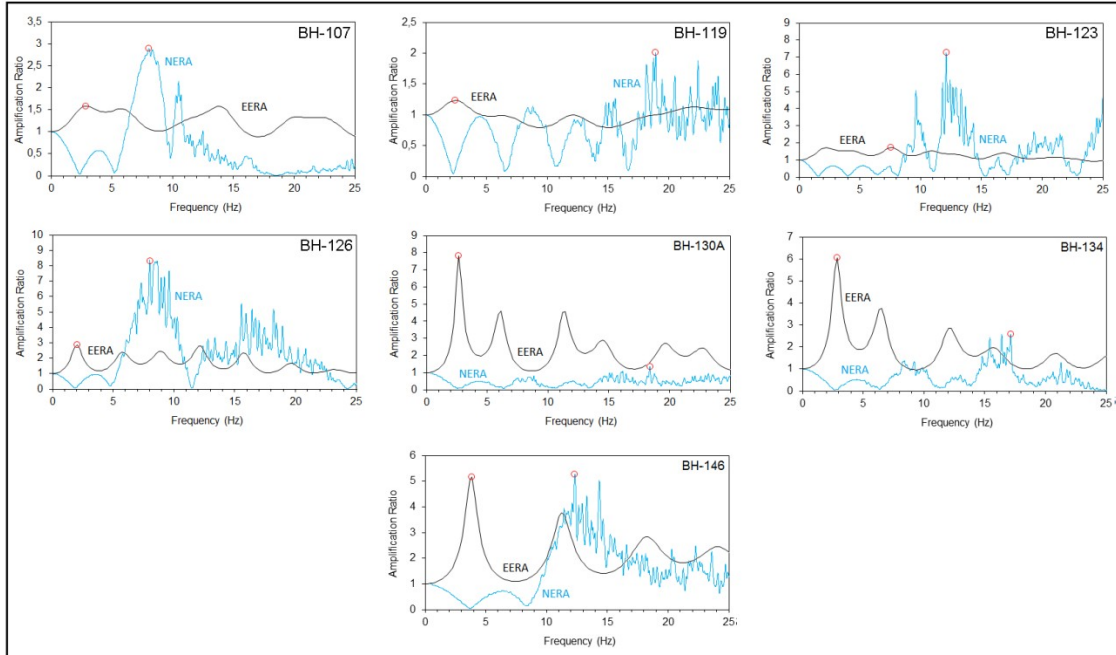


Figure 8. Amplitude ratio values of acceleration in boreholes (comparative EERA and NERA).

Similarly, maximum amplification in BH-123 borehole is high (36.27), BH-119 borehole is low (2.0). Therefore, Fig. 9 demonstrates the variation of peak spectral acceleration values in the investigation area. Calculated surface spectral accelerations in the area ascend to 0.80 g, and the observed lowest value is 0.15 g. with EERA method. If the method of NERA, calculated surface spectral accelerations in the area ascend to 0.65 g, and the observed lowest value is 0.16 g. Because, these wells are located in the area of marine sediments.

Table 1. Maximum amplification and frequency of maximum amplification (Hz) of boreholes

Boreholes	BH-107		BH-119		BH-123		BH-126		BH-130A		BH-134		BH-146	
	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N
Maximum Amplification	1.58	2.88	1.23	2.00	1.73	36.27	2.87	11.01	7.83	2.96	6.05	2.58	5.16	5.26
Frequency of Maximum Amplification (Hz)	2.8	8.05	2.4	18.92	7.4	48.68	2.0	49.70	2.6	28.62	2.8	17.15	3.8	12.33

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: gbeyhan@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955698

Analyzing the Table-1, it is seen that majority of BH-130A and BH-134 boreholes are in high acceleration category. According to the EERA and NERA methods, they are understood that majority of BH-130A, BH-134 and BH-146 boreholes are under high ground shaking risk (Table 2).

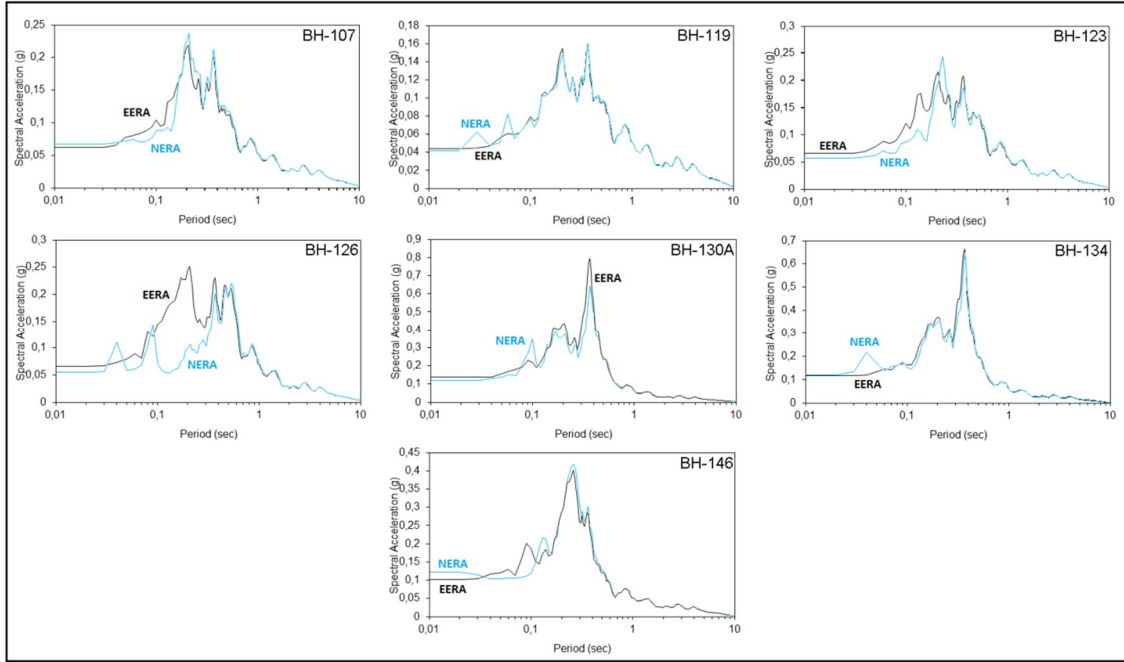


Figure 9. Spectral acceleration and Period relationship of the boreholes.

Table 2. Max Period (s) and max spectral acceleration (g) of boreholes

Boreholes	BH-107		BH-119		BH-123		BH-126		BH-130A		BH-134		BH-146	
	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N
Max Period (s)	0.21	0.21	0.36	0.37	0.21	0.23	0.21	0.53	0.37	0.37	0.37	0.37	0.23	0.25
Max Spectral acceleration (g)	0.22	0.24	0.15	0.16	0.21	0.24	0.25	0.22	0.80	0.65	0.66	0.64	0.44	0.45

Conclusions

According to spectral acceleration-period graphics, there is a difference 300 m/s velocity between down layer and top layer in BH-130A borehole in EERA methods. Similarly, there is a difference 700 m/s velocity between down layer and top layer in BH-134 borehole, there is a difference 1900 m/s velocity between down layer and top layer

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: gbeyhan@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955698

BH-146 borehole. Spectrums of BH-126, BH-130A, BH-134 and BH-146 boreholes show similar features (Fig. 9). According to EERA method, dominant period from 0.36 s to 0.37 s are increasing in BH-119, BH-130A and BH-134 boreholes. If the method of NERA, dominant period from 0.37 s to 0.53 s are increasing in BH-119, BH-126, BH-130A and BH-134 boreholes. Therefore, this area is expected to become more dominant low frequency S waves. Accelerations of the BH-130A, BH-134 and BH-146 boreholes at the time domain same results were scaled in both EERA and NERA methods. In both methods, maximum accelerations are input acceleration (0,0426 g) increase (1-2 storey). In acceleration the largest amplification (0.138 g) is in BH-130A borehole to EERA method (Table 3). Similarly in acceleration the largest amplification (0.120 g) are in BH-130A, BH-134 and BH-146 boreholes to NERA method (Table 3).

Table 3. The calculated maximum values of boreholes.

Time Domain				Frequency Domain	
Borehole Number	Acceleration (g)	Particular Velocity (m/s)	Displacement (m)	Spectral Acceleration (g)	Dominant Period (s)
17 Aug Kocaeli earthquake acceleration record of 0.04287 g was measured at the IBMPWS					
BH-107	0.062	0.002	0.031	0.22	0.21
BH-119	0.044	0.001	0.026	0.15	0.36
BH-123	0.065	0.003	0.037	0.22	0.21
BH-126	0.066	0.003	0.043	0.25	0.21
BH-130A	0.138	0.004	0.073	0.80	0.37
BH-134	0.117	0.003	0.064	0.66	0.37
BH-146	0.103	0.001	0.038	0.40	0.26

The lowest maximum acceleration was measured in the BH-119 borehole. For an input acceleration value of 0.0426 g, maximum accelerations of the BH-130A, BH-134 and BH-146 boreholes in the time domain are obtained to be between 0.42 - 0.65, indicating amplifications in the order of ten folds. These boreholes are considered to be located within the fault zone (Table 3). Since fundamental periods of boreholes labelled as BH-119, BH-130A and BH-134 are 0.37 s, sites of these boreholes are in Z3 soil class. On the other hand BH-130A and BH-134 boreholes are within the fault zone and their accelerations values are obtained to be high such as 0.64-0.65 g. Within the boreholes under investigation, the maximum fundamental period value (0.53 s) is estimated for BH-126 and the site of this borehole, therefore, is deemed suitable as Z4 soil class. The periods of the other boreholes (e.g. BH-107, BH-123 and BH-146) are in the range 0.21-0.25 s and their sites are classified as Z2 soil class.

Acknowledgements

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: gbeyhan@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955698

The authors would like to thanks MSc. Sercan ÖZTÜRK and TAISEI Corporation.

References

- [1] Bardet JP, Ichii K, Lin CH (2000) EERA, A Computer Program for Equivalent Linear Earthquake Site Response Analysis of Layered Soils Deposits. University of Southern California, Los Angeles.
- [2] Bardet JP, Tobita T (2001) NERA: A computer program for nonlinear earthquake site response analyses of layered soil deposits, Department of Civil Engineering, University of Southern California, Los Angeles, CA, 43 pp.
- [3] Boatwright J, Fletcher JB, and Fumal TE (1991) A general inversion scheme for source, site and propagation characteristics using multiply recorded sets of moderate-sized earthquakes. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 81, 1754-1782
- [4] Borcherdt RD (1970) Effects of local geology on ground motion near San Francisco Bay. *Bull. Seismol. Soc. Am.* 60: 29–81
- [5] Field EH, Jacob KH (1995) A comparison and test of various site-response estimation techniques, including three that are not reference-site dependent. *Bull. Seism. Soc. Am.* 85: 1127–1143
- [6] Iwan, WD (1967) On a class of models for the yielding behavior of continuous and composite systems, *Journal of Applied Mechanics*, ASME, Vol. 34, pp.612-617.
- [7] Iwata T, Irikura K (1988) Source parameters of the 1983 Japan Sea earthquake sequence. *J. Phys. Earth.* 36:155–184
- [8] Kramer SL (1996) *Geotechnical Earthquake Engineering*, 1st edn. Prentice-Hall, New Jersey
- [9] Lam I, Tsai CF, Martin GR (1978) Determination of site dependent spectra using nonlinear analysis. In: 2nd international conference on microzonation, San Francisco, CA
- [10] Lermo J, Chavez-Garcia FJ (1993) Site effects evaluation using spectral ratios with only one station. *Bull Seismol. Soc. Am.* 83: 1574–1594
- [11] Nakamura Y (1988) On the urgent earthquake detection and alarm system (UrEDAS). In: *Proceedings of World. Conference in Earthquake Engineering*
- [12] Schnabel PB, Lysmer J, Seed HB (1972) SHAKE: a computer program for earthquake response analysis of horizontally layered sites. Report No. EERC72-12, University of California, Berkeley
- [13] TAISEI (2011) Marmaray project map (unpublished).
- [14] Yamazaki F, Ansary MA (1997) Horizontal-to-vertical spectrum ratio of earthquake ground motion for site characterization. *Earthquake Eng. Struct. Dyn.* 26: 671–689. *JSSMFE*: 14–31

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: gbeyhan@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955698

Dinî-Ahlâkî Mesnevilerde Çevre Tasviri: *Ferah-nâme* Örneği

*Yrd. Doç. Dr. Raşit Çavuşoğlu

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi İslami İlimler Fakültesi, İslam Tarihi ve Sanatları Bölümü, İzmir-Türkiye

Özet

Bu bildiride XIV. yüzyılda telif edilen dinî-ahlakî mesnevilerinden Kemâloğlu'nun *Ferah-nâme* adlı eserinde işlenen çevre ve çevreye ait kavramların değerlendirilmesi yapılacaktır. Eserinde tabii çevreye dair unsurlara detaylı bir şekilde yer veren müelliflerden biri de XIV. yüzyıl şairlerinden Kemâloğlu'dur. *Ferah-nâme* adlı 3249 beyitlik mesnevisinde, tarihî ve efsanevî şahsiyetlerin yaşadığı çevreyi zengin tasvirlerle okuyucuya aktarır. Hz. Süleyman'ın cinler ve diğer efsanevî şahsiyetlerle olan mücadelesinin detaylı şekilde tasvirinin yapıldığı eserde; deniz, göl, dağ, ağaç ve buna benzer tabiata ait unsurlar sıklıkla vurgulanır. Eserde resmedilen çevre ve çevreye dair unsurlardan çıkarılan tabiat algısı ile günümüzde oluşturulan ve gittikçe tabiiyetten uzaklaşan çevre algısının benzer ve farklı yönlerinin ortaya konması, günümüz çevre problemlerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacağı kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Çevre, Edebiyat, *Ferah-nâme*, İslam

Description of Environment in Religious-Moral Mathnawis: *Ferah-name* Example

Abstract

This paper tries to examine the environmental terms and the terms related to environment discussed in *Ferah-name* by Kemaloğlu which is one of the published religious-moral mathnawis in 14th century. Kemaloğlu is one of the authors who draws on natural environmental elements in his work. He richly describes the environment in which historical and legendary personalities live in *Ferah-name*. The mentioned work which includes the struggle between Hz Süleyman and gins and other legendary personalities emphasizes the elements belonging to nature such as sea, lake, mountain, tree and etc. It can be argued that to compare and contrast two nature concepts from different ages; the concept of nature coming from described environment and elements of environment in the mentioned work and the contemporary concept of nature which becomes more unnatural, will contribute to the understanding of today's environmental problems.

Key words: Environment, Literature, *Ferah-nâme*, Islam

1. Giriş

İnsanın içinde yaşadığı doğal ve tabii çevrenin, yeryüzüne halife olarak gönderilmiş insan eliyle tahrip edilmesi modern dünyanın büyük çıkmazlarından biri olarak görülmektedir. Düşünen ve akleden insana emanet edilen yer kürenin nehirlerinin kimyasal atıklara yataklık etmesi, deniz ve körfezlerinin kirlenmesi, bitki örtüsünün tarif edilemez şekilde katledilmesi ve buna benzer

This paper derived from author's PhD thesis, "*Ferah-nâmeler ve Kemâloğlu'nun Ferah-nâmesi (İnceleme-Metin)*" (Dokuz Eylül University, 2014).

* Corresponding author: Corresponding author: Asst. Prof. Dr. Address: Faculty of Islamic Sciences, Department of Islamic History and Arts, İzmir Katip Celebi University, İzmir-TURKEY. e-mail address: rasit.cavusoglu@ikc.edu.tr, Phone: +902323293535/8729.

birçok tahribat, günümüz post-modern insanını pek ilgilendirmese de sorumluluk sahibi çevrelerin zihnini ve mesaisini meşgul eden ve yakın gelecekte çözüme kavuşması beklenen en önemli sorunlardandır.

Sanayileşme, teknolojik gelişmeler, havayı kirleten ulaşım araçlarındaki artış, doğal enerji kaynaklarının yetersizliği beraberinde çevre kirliliğini ve çevre sorunlarını da meydana getirmiştir. Doğal kaynakların önü alınamaz bir şekilde kirlenmesi ve tahribi sonucu ortaya çıkan küresel ısınma, temiz su kaynaklarının önemli ölçüde azalması, tabii ve yeşil alanların yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalması ve iklim değişiklikleri çözümü beklenen en büyük sorunlardandır.[1] Ekolojik dengeyi korumak üzere özellikle yakın tarihte birçok akım, dernek ve vakıf kurulmuş olsa da çevreye karşı duyarlılık düşüncesi ve bu kurumların dayandıkları temeller insanlık tarihiyle yaşıttır.[2] Çevreyi ve ekolojik dengeyi korumaya yönelik ortaya çıkan akımlar gelişerek günümüzdeki kurumsal yapılarına kavuşmuşlardır.[3]

İslam inanç ve düşünce sisteminde canlı ve cansız varlıklara değer vermek kâmil bir davranış modeli olarak takdim edilir. İlahî dinlerde ve özellikle son ilahî kitap olan Kur'an-ı Kerim'de; insanın içinde yaşadığı tabii çevrenin tasvir edildiği ayetler sadece doğal çevrenin bir parçasını takdim etmez aynı zamanda bu çevrenin ve tabiatın insanoğluna emanet edildiğini beyan eder.

Yaşayan ve yürüyen Kur'an olan Hz. Peygamber'in tavır ve davranışlarına baktığımızda bu ilahî emir ve tavsiyelerin Allah Rasûlü tarafından dikkat ve rikkatle uygulandığı ve kıyamete kadar kalıcı bir örnek olmak üzere insanlığa miras olarak bırakıldığı onun söz ve davranışlarından anlaşılmaktadır. Canlı varlıklara gerektiği gibi davranılması ve onlara merhamet edilmesi, eşyanın yerinde ikamesi, tabii çevrenin tahrip edilmemesi aksine "*kıyamet kopacağı bilinse bile elinde fidanı olanın onu dikmesi*"[4] gerektiği şeklindeki hassas tavsiyelerden Yaraticının muradının, yarattığı varlık ve eşyanın yerinde kullanılması olduğu anlaşılır.

Hayatın gelişmesine etki eden tabii, içtimaî ve kültürel dış şartların bütünü olarak tarif edilen[5] içinde yaşadığımız doğal çevreyi tanımaya ve anlamlandırmaya çalışmak insanlığın var oluşu ile başlamıştır. Allah'ın, ilk insan Hz. Adem'e isimleri öğretmesi bir bakıma içinde yaşayacağı

dünyayı insana tanıtmıştır. Tarihin seyri içerisinde meydana getirilen sözlü kültür ve yazılı eserlerde insanın içinde yaşadığı doğal çevre farklı yönleriyle tasvir edilir.

Edebî eserlerde okuyucunun zihninde oluşması istenen imaj, en güzel şekilde ifade edilmeye çalışılır. Mesnevî türü eserlerde, özellikle Anadolu sahasında telif edilen mesnevîlerde edebî tasvirlerle sıklıkla yer verilmiştir. Bu tasvirler; bir vak'ayı anlatmak, hadisenin vaktini ve geçtiği yeri belirtmek, bir kişinin meziyet ve özelliklerini anlatmak, duygu, düşünce veya bir ânı ifade etmek şeklinde kategorilere ayrılabilir.[6]

Günümüzde edebiyat ile fiziksel çevre arasındaki ilişkiyi inceleyen ve ülkemizde “ekoeleştir” ve “çevreci eleştiri” olarak adlandırılan “ecocriticism”, edebiyat ile çevrenin birbirleri üzerindeki etkisine dayanır. Bu düşünceye göre edebiyat ve çevre birbirinden bağımsız değildir. Ekoeleştir, günümüzdeki çevre sorunlarına çözüm üretmede sorumluluklar da üstlenir. Çevre felaketlerine sebep olan davranışlarda değişiklik sağlayarak insanların çevreye karşı daha duyarlı olmalarını temin etme hedefi bu sorumlulukların başında gelir.[7]

Edebî metinlerde hayat ağacı, âb-ı hayat, Kaf Dağı, simurg, anka, gül, bülbül ve lale gibi remiz ve semboller; zeytin, incir ve nar gibi bitkiler sıklıkla kullanılmıştır. İlahî dinlerde ve İslam kültüründe, Hz. Nuh'un gemisinin karaya oturduğu Cudi Dağı, Hz. Musa'nın Allah'tan vahiy aldığı Sînâ Dağı ve Hz. Peygamber'e (s) ilk vahyin indirildiği Hira Dağı gibi dağlar sıkça kullanılır.[8]

Hız. Peygamber'i üstün niteliklerini anlatan manzumelerde, özellikle na't ve hilye gibi eserlerde Hız. Peygamber (s) gül ile özdeşleştirilmektedir. Bu gibi eserlerde Hız. Peygamber'in yanağı güle benzetilir: *Reng-i rûyı gül ile yek-dil idi / Gül gibi kırmızıya mâil idi*. [9] İslam kültür tarihinde hadîka (Hadîkatü'l-vüzerâ), güldeste (Güldeste-i Riyâz-ı İrfân), riyâz (Riyâzu's-Sâlihîn), Bostan, Gülistan ve şakâyık (Şakâyıku'n-Numâniye) gibi çiçek isimlerinin kullanıldığı birçok eser; gül, lâle, nergis, servi ve sünbül gibi bitkilerin ya remiz ya da redif olarak kullanıldığı epeyce manzume mevcuttur. Edebî sanatlarda sevgilinin boyu serviye, kirpikleri dikene, yanakları güle ve saçları da sünbüle benzetilir.

2. Kemâloğlu'nun *Ferah-nâmesi*'nde Çevre Tasviri

İnsanoğlu eski çağlardan beri tasviri duygu ve düşüncelerini aktarma yollarından biri olarak kullanmıştır. Sözlü anlatımdan yazılı anlatıma, resimden şiire bütün alanlarda farklı tasvir şekillerine rastlanır. Tasvir bir nesnenin benzerini resmetmek veya şekillendirmek olarak tarif edilir. Edebî tasvir ise bir nesneyi okuyucu veya dinleyicinin zihin ve muhayyilesinde estetik duygular uyandıracak tarzda tarif etmektir.[10]

Edebî eserlerde kişilerin ve nesnelerin ayırıcı özelliklerinin anlatılması tasvir veya betimleme olarak ifade edilir.[11] Divan edebiyatında özellikle kasidelerde nesip bölümünde şairin ifade ve tasvir gücü belirgindir. Daha çok mesnevî türü eserlerde bu tasvirler yoğun olarak karşımıza çıkar.[12] Bu tür mesnevîlerden biri olan Kemâloğlu'nun *Ferah-nâmesi* nasihat ve öğüt verme maksadıyla kaleme alınmış manzum bir mâcera hikâyesidir. Dinî-ahlakî ve tasavvufî hakikatlerin manzumeler aracılığı ile halka ulaştırılması gayesi ile vücuda getirilen eserlerin, sanat endişesi yanında nasihat verme amacı taşıdığı da bilinen bir husustur.

Ferah-nâme'deki şehir, dağ, deniz, saray ve kale gibi mekânların anlatımında gelişigüzel bir tasvirden ziyade detaylara inilerek, zengin tasvirlerle yer verilmesi eserin bu yönden de irdelenmesini gerekli kılar. Şair Kemâloğlu'nun, tarihin bir kesitinde, insanın içinde yaşadığı tabii çevre ve bu çevreye dair diğer unsurları edebî bir dil ve üslup ile sunması bu türden eserlerin sadece bir yönden ele alınamayacağını bize göstermesi bakımından önemlidir.

Kemâloğlu'nun *Ferah-nâmesi* ile aynı adı taşıyan ve III. Selim devrinde tabiplik ve çiçek yetiştirmekle uğraşan hekim Mehmed Aşkî tarafından telif edilen *Ferah-nâme* adlı eser de botanik ile ilgili küçük bir risaledir.[13] *Risâle-i Aşkî Der-Hakkı Zehr-i Karanfil bi-Unvân-ı Ferah-nâme* şeklinde isimlendirilen bu eserde, karanfiller ve karanfil yetiştiriciliği hakkında geniş bilgiler yer alır ve karanfil çeşitlerinden bahsedilir. Hekim Mehmed Aşkî'nin *Ferah-nâmesi*'nde giriş bölümünden sonra yer alan iki ayrı bölümde, karanfil çiçeği hakkında amelî ve nazarî bilgilere yer verilir. Risalede, karanfilin yetişmesi için gerekli olan saksı, gübre ve ilaç gibi dış unsurların anlatılır.[14] Risale, 1203/1788-89 tarihinden itibaren yetiştirilen çiçek ve karanfiller hakkında detaylı malumatları içeren bir hâtıme ile sona erer.[15]

Hız. Süleyman'ın kendisine isyan eden devleri cezalandırmak üzere hapsedip bakır kumkumalar (küçük bakır kap veya küçük testi) içinde denize attığı cinleri bulmak amacıyla yapılan mâceralı yolculukta masal kahramanlarının uğradığı efsanevî şehir olan Bakır şehri zengin çevre tasvirleri ile dikkat çeker. Emevî komutanı Mesleme b. Abdülmelik'in İstanbul'u kuşatmasının anlatıldığı bölümlerde dönemin İstanbul tasvirleri de oldukça dikkat çekicidir. Eserde geçen manzum hikâyede Hız. Süleyman dönemindeki tabii çevre ve bu tabii çevreyi mesken tutan toplum tasvir edildiği gibi Emevî halifesi Abdülmelik b. Mervan'ın yaşadığı dönemdeki İstanbul, Şam ve Bağdat gibi bazı şehirlerin fizikî ve sosyo-kültürel yapısı ile ilgili ilgi çekici bilgilere ulaşılmaktadır.

Öğüt ve nasihat vermeyi amaç edinen bu eserlerde bazen işlenen ana konunun yanında, hayatın bütünlüğü gereği, farklı konu ve sahalara da temas edildiği görülür. Eserde on üç ayrı başlık altında işlenen hikâyeye, Emevî halifesi Abdülmelik b. Mervân'ın, Hız. Süleyman'ın kendisine isyan eden devleri hapsedtiği bakır kumkumaların bulunması isteği sonucu yapılan mâceralı yolculuk ve bu yolculuk sırasında gelişen olağanüstü hadiseleri konu edinir. Bu konu eserde; 1) Hız. Süleyman'ın, tahtı üzerinde havada uçarak, hayvanlar ve devler de dahil olmak üzere, ordusuyla Cezîre ülkesi hükümdarı ile savaşması, 2) Bakır şehri hikâyesi, 3) Gerger ülkesinde Hız. Süleyman'ın bakır kumkumalara hapsedtiği devlerin bulunuşu şeklinde üç ana epizoda bölünmektedir.[16]

Kemâloğlu, eserini güzel bir bahçeye benzetir, eser yazmayı ve vücuda getirmeyi de işçilik olarak görür. Ona göre, okuyanların gönüllerine ferahlık veren bu manzume, kendisinin düzenlediği göz alıcı, güzel bir bahçedir. Eserinde yer alan güzel söz ve öğütler ise o bahçenin meyveleridir:

Bu dahi bahçadur dürlü yemiş var
Bulasın isteyüp her kûşede var (183)

Kemâloğlu düzetti bunca bahça
Ki bir işçi dutup virmedi akça (184)

Ferah-nâme'de; tevhid, na't, nasihat-i pend-nâme, vâsf-ı hâl, sıfat-ı mekr-i dünyâ ve sebebi te'lif başlıklarından oluşan giriş bölümünden sonra, "Âgâz-ı Hikâyet-i *Ferah-nâme*" başlığı ile asıl bölüm başlar. Eserin konusunu teşkil eden efsaneler, kendisinden önce yazılmış muhtelif kitaplardan, başta Kur'ân-ı Kerîm olmak üzere, kısmen dinî eserlerden, Emevî fütuhatının meydana getirdiği destanlardan ve özellikle Bakır şehri hikâyesinden alınmıştır [17].

Ferah-nâme'de anlatılan manzum hikâyenin geçtiği ve cereyan ettiği çevre dikkat çekicidir. Tarihi ve efsanevî yer ve mekanların iç içe geçtiği hikâyede İstanbul, Şam, Mısır ve Anadolu gibi tarihi şehirlerin yanında Mağrib, Bakır şehri ve Cezire gibi efsanevî şehirlere de yer verilmiştir. Kemâloğlu, nasihat verme kaygısıyla telif ettiği eserinde tabii çevre ile ilgili doğrudan birçok konuya da temas etmiştir. Sözlü kültürden günümüze kadar aktarılan ve toplum hafızasında yer edinmiş birçok atasözü, deyim ve kelam-ı kibarın da yer aldığı eserde müellif, tabii çevreyi ve insanın içinde yaşadığı coğrafyayı manzum bir şekilde resmetmeye çalışır.

Kemâloğlu, *Ferah-nâme*'nin hemen girişinde, Allah'ın kudreti ve yaratıcılığını övdüğü beyitlerde, yeryüzünün insanın altına döşendiğini ve dağların yeryüzünü sabit kılacak şekilde âdeta bir çivi gibi yere çakıldığını ifade eder. Devam eden beyitlerde; dünyayı çepeçevre saran atmosfer ve diğer koruyucu tabakaların varlığı ve bunların herhangi bir yere bağlı olmaksızın dünyayı korur biçimde konumlandırılmaları, yağmurun yağması sonucu yeryüzünde sayısız nimetlerin insanın hizmetine sunulması, gece ve gündüzün insan fizyolojisine uygun yaratılması ve gecenin insanoğluna dinlenme amaçlı tahsis edilmesi gibi çoğu Kur'an-ı Kerim'den lafzen veya ma'nen iktibas edilmiş hakikatler sıralanır:

Döşedi altumuza yiri ol dem
Bu dağları ana mih itdi mukkem (06)

Düzetdi üstümüze yidi göği
Ne bağlıdur ne vardur yirde köki (07)

Bulutdan yağmur yağdırdı yire
Ki tâ ni'met bite vakt ile ire (08)

Çalap mesken yaratdı bize düni
Ki bildürdi bu günden dahi düni (09)

Kemâloğlu, dünyayı yakın bir gelecekte nihayete erecek, zeval bulacak bir yer olarak görür. Daha çok kıyametin yakınlığı bağlamında kullanılan bu ifadelerin, güneş, gölge, zeval noktası gibi kavramlarla tasvir edilmesi, içinde yaşadığımız ve müşahede ettiğimiz yakın ve uzak çevremizde bulunan varlıkların, metafizik olguların tabii çevreye ait unsurlarla açıklanmaya çalışıldığını gösterir. Görsel örnekler sunmanın mümkün olmadığı geçmiş asırlarda, soyut âleme dair hakikatlerin de somut ve içinde yaşadığımız dünyada kullanılan gözlenebilir kavramlarla ifade edildiği görülmektedir. Kemâloğlu'nun, dünya hayatının çok kısa ve geçici

olduğuna dair astronomik kavramları kullanarak sunduğu örnekler de ilgi çekicidir. Gölge ifadesiyle zâil olma, geçip gitme ve yok olmayı kastederken, aynı zamanda güneş ve dünyanın hareketleri ve birbirlerine karşı olan konumları gereği zeval vakti olarak ifade edilen, güneş ışınlarının dünyaya en dik açıyla gelmesi durumunu dünyanın faniliğine bağlar:

Bu dünyâ gölgedür zâyil olıcı
Zevâle gölgenün tîz varur ucu (85)

Kemâloğlu, eserini yazma fikrine nasıl ulaştığını anlattığı beyitlerde de tabiî çevreden pek çok örnekler verir. Kendince yolda yorgun bir şekilde yürür halde iken ferah bir sahraya ulaştığını, normalde kara ve verimsiz olan toprağın hoş rüzgarlar ile yeşil bir bitki örtüsüyle büründüğünü Eski Anadolu Türkçesi karakterindeki kelimelerle ifade eder. Şair, içinde yaşadığı tabiî çevreyi renkli ve coşkulu bir biçimde tasvir eder. Öyle ki dünyadaki çeşitli doğal güzellikleri cennet bahçesine benzetir:

Götürdi zulmeti rahmet saçıldı
Ki vaktün yatlusı gitdi seçildi (114)

Bu levni âlemün cennet görindi
Benüm ahvâlümü dinle gör indi (115)

Zeberced rengini dutmuş kara yir
Çü bād-ı hoş irişmişdür kara yir (112)

Dünya ve dünyada bulunan tabiî çevreyi renkli ifadelerle tasvir eden Kemâloğlu, diğer yandan bu dünyanın fani olduğunu söylemeden geçmez. Dünyanın geçiciliğini ifade ettiği beyitlerde de yaz ve kış kavramlarını kullanır:

Cihânın bu kamu nakş-ı nigârı
Fenâdur kim göresin cümle varı (140)

Gehî kış olur geh çün olur yaz
Bu ömrümüz dahi gider az u az (141)

Ne hâldür uş görüben rûzigârı
Sebâtı yok durur olmaz karârı (142)

Emevî halifesi Abdülmelik b. Mervân'ın oğlu Mesleme'nin başında bulunduğu ordu ile birlikte 98/717'de İstanbul'u otuz ay boyunca karadan ve denizden kuşatıldığını anlatan beyitlerde dönemin İstanbul'u da bazı yönleriyle tasvir edilir. İstanbul'un fethedilmesinde yaşanan sıkıntı ve zorluklar sebebiyle Mesleme b. Abdülmelik İstanbul'a “kahır şehri” adını vermiştir:

Dirilüp urdılar bir kal‘a bünyâd
Ki İstanbûl içinde kopdı feryâd (209)

Kahır şehri kodı anun adını
Turuban âşikâra kıldı dîni (210)

Ferah-nâme hikâyesinde adı sıkça geçen Sehl adında bir seyyah ve yanındaki yolcular, Sakaliya denilen bir yere gemi ile seyahat ettikleri sırada, bindikleri gemi fırtınaya yakalanır ve denizde çıkan bu fırtına gemiyi Eynehur denilen manzarası güzel bir yere getirir. Deniz kenarında büyükçe bir dağın yamacında kurulu olan bu şehir, çiçekleri, bahçeleri ve türlü kuşları ile düzenli ve intizamlı bir şehir olarak betimlenir. Şehrin tanıtıldığı beyitlerde; lale, nergis, sümbül, gül ve reyhan gibi çiçekler zikredilerek tanıtılan şehrin ne kadar güzel ve alımlı olduğu art arda sıralanan çiçeklerle pekiştirilmeye çalışılır:

Bağ u bahça durur güller açılmış
Kızıl ak gül çemen üzre saçılmış (275)

Benefşe nerges u reyhân u lâle
İder her kûşede kuşlar alâle (276)

Bir insanın beceri ve hünelerinden bahsedilirken “ulu dağları aşmak” ve “kuru ağacı yeşertmek” gibi tabiata dair kavramlar da kullanılmıştır. Mübalağa sanatını kullanarak zor bir işin üstesinden gelmeyi anlatan bu ifadelerde dağ ve ağaç, hayatın içinde birer varlık olarak sunulur:

Ulu dağlarda anca yol başarur
El ursa kuru ağaca yeşerür (425)

Kemâloğlu, insanlardan faydalı işler beklendiğini ve her insanın bir meziyeti olması gerektiğini ifade ettiği beyitlerde, meyve veren ve vermeyen ağaç ve bitkileri örnek gösterir:

Yimişsüz ağacundur kara günü
Ki gölge olduğundan yig odını (470)

Ayakda menfaatsüz ot basılır
Yimişi olmayan ağaç kesilür (471)

Şaire göre devamlı ve sert esen rüzgar insanın aklını başından alır. Hatta devamlı bu şekilde estiği takdirde suyu dahi kurutur:

Yolumuzda susuz yirler var ıssı
Esen yıl giderür çok fehmi ussı (538)

Eğer meşk ile su olsa kurıdır
Azâbı çok bu yolun arkurıdır (539)

Ferah-nâme hikâyesinde Hz. Süleyman'ın bakır kumkumalara hapsedtiği devleri arayan masal kahramanları yollarını kaybedip şaşkın vaziyette nereye gideceklerini bilemezken karşılına her türlü güzellikleri içinde barındıran güzel bir sahra çıkar. Şair, sahrayı tasvir ettiği beyitlerde âdetâ okuyucunun zihninde canlandırmak ister. Sahrayı, karşıdan bakanların hayretler içerisinde izleyeceği zümrüt bir tabağa benzeten Kemâloğlu, burada esen rüzgarın bütün dertlere şifa olan bir vasfı olduğunu ifade ederek ovada esen yelin tatlılığını okuyucuya ulaştırmak ister. Akar suların suladığı ve türlü çiçeklerle bezenmiş çimenler içinde menekşe, lale ve gül gibi görkemli çiçeklerin her mevsim insana huzur veren güzellikleri resmeden şairin tasvirleri canlı ve coşkuludur:

Sanasın kim zümürürd bir tabakdur
Dün ü gün karşısına vara bak dur (598)

Kaçan ol yazıdan kim yıl eserdi
Devâ olup kamu renci keserdi (599)

Reyâhındur çemendür lâle güldür
Gider ğussan yakın var dahi güldür (600)

Akar sular çemen üstinde çağlar
Bahâr u güz ola hoşdur bu çağlar (601)

Dünyanın faniliğinin anlatıldığı bir başka beyitte Kemâloğlu, rüzgarı “ölüm yeli” olarak vasıflandırırken, dünyayı da bahçeye benzeyen, bahçe gibi güzel görünümlü ve alımlı ancak hakikatte insanın ömrünü tüketen bir ateş olarak tasvir eder. Bir başka beyitte ise insan ömrü, hızlıca akıp gitmesi bakımından, akarsuya benzetilir:

Bu dünyâ bahça resminde bir oddur
Niçeler ol oda tutuşdı yandı (693)

Ferah-nâme'de, bir çevre unsuru olarak betimlenen Kaf Dağ'ı, bütün cihanı kuşatacak kadar büyük ve zebercetten yapılmış yeşil bir ulu dağ olarak tasvir edilir. Büyüklük ve yüceliğiyle gökyüzüne ulaşan dağın saçtığı ışıqla gökyüzünün mavi rengini aldığı anlatılır. Orada yaylaklar, çemenler, uçsuz bucaksız bağ ve bahçeler bulunur. Kaf dağında bulunan cinnî kızları; kara bakırı altına, balçığı da gevhere dönüştürecek kadar hünerlidirler.

Zebercedden yeşil bir ulu dağdur
Kuşayupdur cihânı sanki bağdur (1181)

Ulaşmışdur ana hem dahi bu gök
Kim anun şu'lesinden oldı gömgök (1182)

Kemâloğlu, *Ferah-nâme* hikâyesi içerisinde rüzgarın vasıflarına da değinir. Tabii çevrenin bir unsuru olan rüzgar aynı zamanda ma'suktan yani sevgiliden çabucak haber getiren bir yeldir. Şair, esen yeli “beşîr-i âşîkân” aşıkların müjdecisi olarak görür ve onun getirdiği güzel haberleri ferah bir koku olarak tasvir eder:

Eyâ ma'sûk ilinden esen yil
Belâlardan kılın bizi esen yil (1198)

Getürdügün ne gökçek kokılardur
Müferrihsin seherde iy esen yil (1202)

Dünyada bulunan canlı ve cansız varlıkların Hz. Süleyman'ın emrine verildiğini anlatan beyitlerde, rüzgarın onun emrine verilışı detaylı olarak tasvir edilir:

Musahhar eylemişdi yili ana
Varur ıdı dise herkankı yana (1252)

Rasûle nite kim Hak'dan inipdür
“Fasahharnâ lehu'r-rîha” diyipdür [18] (1253)

Niçe iklimi yile hep virüpdür
Süleymân'a yili merkeb viripdür (1330)

Hz. Süleyman'ın kendisine isyan eden devleri cezalandırmak üzere hapsettiği on bir adet bakır şişeyi attığı deniz, *Gerger* denizi adıyla anılır. Bu denizin yanında aynı adla anılan bir ülke bulunmaktadır. Hikâyede bu ülkenin hükümdarının ismi açıkça geçmez ve kendisinden “*Gerger şahı*” veya “*Gerger sultanı*” şeklinde bahsedilir. Dünyanın her tarafını kaplayan ve bütün ülkelerini etkileyen tufandan Gerger ülkesinin etkilenmediği zikredilir:

Kaçan siz Gerger iline varasız
Ki Gerger kavmi âdemdür göresiz (1539)

Cihânı kim çıkup tûfân alıpdur
Ana irişmedi şöyle kalıpdur (1540)

Ferah-nâme'de anlatılan hikâyede sıkça adından söz edilen bir diğer efsanevî şehir ise Bakır şehridir. Kemâloğlu, bu efsanevî şehre “*Medînetü'n-nühâs*” ismini vermiştir. Nühâs, Farsça bakır anlamındadır. Şehrin iki yanında güneş vurduğunda uzaktan ateş gibi parlayan bakırdan yüksek iki burcu vardır. Bakır şehri ismini de uzaktan ateş gibi parlayan bu iki burçtan almıştır. Uzaktan bakınca kale ile bütünleşmiş şehrin burç ve kapılarının nereden geldiği bilinmeyen kara taştan olduğu *Ferah-nâme*'de ayrıntılı olarak tasvir edilir. Şehrin iki burcuna güneş vurduğunda, şehre uzaktan bakanlar, onu ateşe benzetirdi:

Bakır şehrin iki yanında yüksek
Bakırdan iki burcu vardı gökcek (1568)

Güneş dokunacak ol iki burca
Havâya şu'lesi giderdi urca (1571)

Bakır şehri örneğinde görüldüğü gibi Kemâloğlu, tabii çevre ile insan eliyle yapılmış yapıları bir bütünlük içerisinde sunar. Hikâyede Bakır şehrine kısaca değinip bu şehirde yaşanan hadiseyi nakletmesi beklenirken, yaşanan vak'a'ya girmeden önce şehir ve çevresinin belirgin vasıflarını tasvir ederek okuyucunun zihninde farklı resimler oluşturur. Güneşin bakırdan yapılan burçlara vurması, şehrin burçlarının civarda bulunan özel bir siyah taştan yapılması, Bakır şehrinin terk edilmiş gizemli bir şehir olması ve şehirde bulunan sarayın ince detaylarla tasvir edilmesi bu efsanevî şehri daha da ilginç kılmaktadır.

Efsanevî Bakır şehri, bağ, bahçe, imaret ve düzenli yapısıyla kusursuz bir şehir olarak anlatılır. Bakır şehri hikâyesinde tasvir edilen mekan; terk edilmiş, ıssız ancak bütün yapılarıyla ve güzelliğiyle ayakta olan bir şehirdir. Şehrin muazzam güzellik ve büyüklükteki giriş kapılarında bulunan levhalarda, dünyanın faniliğine, insanın bu dünyada kalıcı olmadığına ve mülkün gerçek sahibinin Allah olduğuna dair yazılar bulunur. Metruk şehir örneğiyle insanın dünyada ebedî olarak kalamayacağına işaret edilmektedir.

Eserde gece ve gündüz kavramları da ayrıca tasvir edilir. İnsanın içinde yaşadığı âlemin bir parçası olan ve bu dünyayı aydınlık ve karanlıkla şekillendiren gece ile gündüz, hayatın devamı için gerekli unsurlardandır. “*Sıfâtu'n-nehâr*” ve “*Sıfâtu'l-leyl*” başlıkları altında gece ve gündüzün belirgin vasıfları anlatılır. Gündoğumunda esen hafif ve hoş bir rüzgar olan sabâ rüzgarı, sabah vakti olduğunda ortaya çıkar. Şâir, güneşin doğmasıyla dünyanın aydınlandığını

tasvir ettiği beyitlerde güneşin doğması, tan yeli gibi birçok atmosferik ve coğrafik hareketleri de zikreder:

Gice yol yüriyen gündüz olur şâd
Karañulık yağından olur âzâd (1629)

Düşer bâd-ı sabâ subhuñ izine
Nikâbın götürüp esdi yüzine (1972)

Esüp tan yeli dün günin uyardı
Ki altun kandili meşrik uyardı (1974)

Münevver oldu âlem yine ol gün
Kenârından göğüñ çünkim doğar gün (1975)

Kemâloğlu gökyüzünü büyük bir lacivert bir kubbeye benzetir. Güneşin doğuşuna da altın fenerin bu lacivert kubbede görünmesi şeklinde tasvir eder. Güneş yeryüzünü aydınlattığı gibi canlılara da hayat sunar ve onları ferahlatır:

Açıldı lâciverd kubbe kenârı
Çıkardı âleme altun fenârı (2412)

Münevver kıldı ser-te-ser cihânı
Müferrih itdi cümle tende cânı (2413)

Ferah-nâme'de, doğal çevreye ait pek çok unsur sıklıkla zikredilir. Özellikle gece ve gündüzün anlatıldığı beyitlerde dağlar, dereler, yıldızlar, karanlık, aydınlık, gülistan, gülşen ve seher yeli gibi kavramlar insanları mutluluğa sevk eden doğal güzellikler olarak tasvir edilir:

Dutar dağ u dere sahrâ vü gülşen
Eyâ mü'min beşâret geldi gül sen (2722)

Denizden esen bir rüzgar, gurbette olan yolcuları ferahlatır ve onlara esenlik verir:

Şu denlü yandurupdur bizi gurbet
İlümüz yili oldu bize şerbet (2738)

Eserde adı sıkça geçen efsanevî şahsiyetlerden biri olan Şeyh Abdüssamed'in kendi vatanına karşı duyduğu hasret ve özleminin kısa bir şiirle anlatıldığı beyitlerde yurt sevgisi, dağlar, kuşlar, âlem ve cihan gibi kavramlarla anlatılır:

Kuşlar bize merhabâ iderler
Söylemeğe lîki yok lisânı (2744)

Bu dağ dere bize biliş görünür
Zîrâ belürür bunda illik nişanı (2745)

3. Sonuç

XIV. asır şairlerinden Kemâloğlu'nun *Ferah-nâme* mesnevisinde çevre tasvirleri yoğun olarak geçmektedir. *Ferah-nâme*'de yapılan çevre ve mekan tasvirleri, manzum hikayenin kurgusunu güçlendirdiği gibi hikayede geçen tarihî-efsanevî şahsiyetlerin varlıklarını gerçekte kesiştirir[19] ve sanki gündelik hayatın içinde yoğurur. Eserdeki detaylı tasvirler, anlatılan hikayenin sadece bazı şahsiyetler arasında geçen kuru diyaloglarını aktarmaktan öteye geçmesini sağlar ve manzum hikayedeki şahsiyetleri içinde buldukları mekan ve çevre ile bütünleştirir.

Emevî halifesi Abdülmelik b. Mervan'ın huzurunda toplanan mecliste, Hz. Süleyman'ın kendisine isyan eden devleri bakırdan yapılmış şişeler içinde denize atarak onları kıyamete kadar cezalandırdığı şeklinde bir hikaye anlatılır. Emevî komutanı Mesleme b. Abdülmelik'in İstanbul kuşatması başta olmak üzere birçok savaş ve fütuhatin da anlatıldığı eserde, kısmen dinî eserler ve destanlardan oluşturulan hikayeler ve canlı savaş tasvirleri manzum olarak kaleme alınmıştır. Cezire ülkesi padişahının Hz. Süleyman ile yaptığı savaş başta olmak üzere Bakır Şehri Hikayesi gibi efsanevî hikayelerin anlatıldığı on üç meclisten oluşan eserde canlı çevre ve tabiat tasvirleri dikkat çekicidir. Bu tasvirlerde tarihî ve efsanevî şehirler, denizler, göller, dağlar, ağaç ve çiçekler manzum hikayeyi âdetâ canlandırır.

Baştan sona din ve dünyaya dair öğütlere yer verilen eserde Kemâloğlu, mevsimleri, astronomik hadiseleri, gece ve gündüzü, güneş ve ay gibi tabiata ait pek çok unsuru yaşanan hayattaki gibi önemser ve insan ve insan hayatıyla ilgili bu varlıklara ayrı ayrı değinir. İnsanın kainatta tek başına bulunmadığı, çevresindeki varlık ve canlılarla birliktelik içinde olduğu hayatı âdetâ canlı bir resim gibi tasvir eden şairin ifade ve üslûbu da kendine özgü ve coşkuludur. Sebeb-i telif bölümünde eserini meyve veren bir bahçeye benzeten Kemâloğlu'nun *Ferah-nâmesi* çevre ve edebiyat arasındaki ilgi ve bağlantıyı ortaya koyması bakımından dikkate değer bir eserdir.

Kaynaklar

- [1] İbrahim Özdemir, Çevre ve Din, Çevre Bakanlığı Yayınları, Ankara 1997, ss. 31-71; Servet,Armağan, İslam ve Çevre, Gündönümü Yayınları, İstanbul 2005, ss. 41-52; Süleyman Yapıcı, İslam ve Çevre, İnsan ve Çevre, Anıl Grup Yayıncılık, Ankara 2011, ss. 14-19.
- [2] Mesut Kayaer, “Çevre ve Etik Yaklaşımlar”, Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, 2013, Sayı:1, Cilt: 2, ss.67-68.
- [3] Çevrecilik akımına benzer şekilde aynı amaçlarla ortaya çıkan Modern Çevrecilik şeklinde adlandırılan akımın, 1962 yılında Rachel Carson’un “Sessiz Bahar adlı eserinin “Yarının Masalı” başlıklı bölümü ile başladığı kabul edilir. Bkz. Greg Garrard, Ecocriticism-Ekoeleştirici Ekoloji ve Çevre Üzerine Kültürel Tartışmalar (Çev: Ertuğrul Genç), İstanbul 2016, Kolektif Kitap, s. 13.
- [4] Ahmet b. Hanbel, el-Müsned, III, nu: 183.
- [5] Hilmi Ziya Ülken, Sosyoloji Sözlüğü, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul 1969, s. 64; Mehmet Doğan, Büyük Türkçe Sözlük, Pınar Yayınları, İstanbul 2008, s. 304.
- [6] Ahmet Atilla Şentürk, XVI. Asra Kadar Anadolu Sahası Mesnevilerinde Edebî Tasvirler, İstanbul 2002, Kitabevi, ss. 29-37.
- [7] Sezgin Toska, Eugene O’Neill’in İmparator Jones Adlı Yapıtına Ekoeleştirici Yaklaşım, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi SBE, Erzurum 2009, s. 6.
- [8] Metin And, Minyatürlerle Osmanlı-İslam Mitologyası, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul 2007, ss. 33-35.
- [9] İskender Pala, Hilye-i Saadet, TDV Yayınları, Ankara 1991, s. 44.
- [10] Şentürk, s. 21.
- [11] Hüseyin Elmalı, “Tasvir”, TDV İslam Ansiklopedisi, İstanbul 2011, Cilt:40, s. 135.
- [12] Âlim Kahraman, “Tasvir”, TDV İslam Ansiklopedisi, İstanbul 2011, Cilt:40, s. 136.
- [13] Ekmeleddin İhsanoğlu ve diğerleri, Osmanlı Tabii ve Tatbiki Bilimler Literatürü Tarihi, IRCICA, İstanbul 2006, s. 145.
- [14] Süheyl Ünver, “Çiçek Tarihimizde Türk Karanfilleri”, Türk Etnografya Dergisi, Türk Tarih kurumu Basımevi, Ankara 1967, Sayı:9, ss. 6-7.
- [15] Hekim Mehmed Aşkî ve *Ferah-nâmesi* hakkında geniş bilgi için bkz. Raşit Çavuşoğlu, *Ferah-nâmeler ve Kemâloğlu’nun Ferah-nâmesi* (İnceleme-Metin), (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi SBE, İzmir 2014, s. 12.
- [16] Vasfi Mahir Kocatürk, Türk Edebiyatı Tarihi, Edebiyat Yayınevi, Ankara 1964, s. 132.
- [17] Kocatürk, *aynı yer*.
- [18] “*Biz de rüzgârı onun buyruğuna verdik.*” Sâd Sûresi, 36/38.
- [19] Handan Belli, “Taşlıcalı Yahya Bey’in “Şah u Gedâ” Mesnevisinde Çevresel ve Olgusal Boyutuyla Mekân Tasvirleri”, Divan Edebiyatı Araştırmaları Dergisi, İstanbul 2015, Sayı:14, s. 30.

Uçucu Kül ve Tüf Karışımı Katkının Harçlarda Çimento Yerine Kullanılabilirliğinin Araştırılması

¹Sunay Beyhan, ²Günay Beyhan, ²Ayhan Keskinsezer
¹Dumlupınar Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Kütahya, Türkiye
²Sakarya Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye

Özet

Bu çalışmada, termik santral atığı uçucu kül ve volkanik tüf karışımının puzolan özelliğinden yararlanılarak çimento harçlarında çimentoya ikame olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Uçucu kül ve tüf aynı oranlarda olmak kaydıyla uygun şekilde karıştırılmıştır. Karışımlar; toplam bağlayıcı miktarı sabit tutularak çimento ağırlığının %10, %20, %30 ve %40'ı oranlarında çimentoya ikame olarak kullanılmıştır. Katkılı çimento karışımlarından standartlara uygun olarak harç hazırlanmıştır. Hazırlanan harç içerisinde standart kum kullanılmış ve su/çimento oranı 0,5 olarak alınmıştır. Hazırlanan harçlar 40x40x160 mm ebatlı kalıplara dökülerek 2, 7 ve 28 günlük kür süreleri uygulanmıştır. Kür sonunda numunelere eğilme, basınç ve ultrases geçiş hızı deneyleri yapılmıştır. Aynı deneyler hazırlanan şahit numunelere de uygulanmıştır. Yapılan çalışmada yapay (uçucu kül) ve doğal (volkanik tüf) puzolan maddesi aynı oranlarda karıştırılarak harç içerisinde kullanılmıştır. Sonuçta; puzolan katkı miktarına bağlı olarak meydana gelen değişimler incelenmiş ve uçucu kül + tüf karışımının harçta çimento yerine kullanılabilirliği değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Uçucu kül, tüf, dayanım

1. Giriş

Linyit ve taş kömürü gibi organik kökenli fosil yakıtlardan elektrik enerjisi üretmek amacıyla çalışan termik santrallerden “taban külü (TB)” ve “uçucu kül (UK)” atık malzeme olarak açığa çıkmaktadır. Bu atıklardan UK’ün çevreyi olumsuz olarak etkilememesi için termik santrallerde mekanik ve elektrostatik yöntemle toplanarak havaya karışmaları önlenmektedir. Dünya genelinde, termik santrallerden çıkan UK miktarı yıllık yaklaşık 600 milyon ton civarındadır. Dolayısıyla tamamen atık malzeme olarak nitelendirilen bu ürün zamanla birikerek doğada geniş alanları kaplamaya başlamakta ve çevre için ciddi bir problem olarak ortaya çıkmaktadır.

Kireç veya çimento ile karıştırıldığında su ile yaptığı reaksiyon sonunda bağlayıcı özelliğini kazanan maddelere puzolan denilmektedir [1]. Puzolanlar, doğal ve yapay olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Doğal puzolanlar; volkanik tüf, pomza taşı, tras gibi volkanik kökenli malzemelerdir. Yapay puzolanlar ise genellikle bir ısıl işlem neticesinde elde edilen silis dumanı, uçucu kül, yüksek fırın cürufu gibi atık malzemelerdir [2, 3].

Beton özelliklerini geliştirmek ve çimentodan tasarruf etmek amacıyla çimentoya ikame edilen birçok malzeme türü günümüzde yaygın şekilde kullanılmaktadır [4]. Çimento ve beton üretiminde

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Mining Engineering Dumlupınar University, 43700, Kütahya TURKEY. E-mail address: sunay.beyhan@dpu.edu.tr, Phone: +9027425652031

kullanılan yapay puzolanlardan biri de uçucu küllerdir. UK gibi puzolanik malzemelerin yeterli puzolanik aktiviteyi gösterebilmesi için, ince taneli ve amorf yapıya sahip olması ve yeterli miktarda $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ içermesi gerekmektedir [4]. Yapılan çalışmalar, uçucu külün genel olarak betonun özelliklerini geliştirdiğini göstermektedir [4, 5, 6].

Doğal puzolanlar, Portland Çimentosuna (PÇ) katkı malzemesi ya da ikame malzemesi olarak kullanılması durumunda birçok avantaj sağlayabilmektedir. Doğal puzolan özelliğine sahip maddelerin ince öğütülebilmeleri sayesinde çimento hamurundaki mikro boşluklara girebilmekte ve çimento hamurunun iskelet yapısını değiştirerek dayanıklılığını artırmaktadırlar [7, 8, 9]. İnce taneli durumdaki doğal puzolan katkıları, betonda işlenebilmeyi ve sülfat dayanıklılığını arttırırken, terlemeyi, hidrasyon ısısını, su geçirimsizliğini ve alkali silika reaksiyonunu azaltmaktadır [4, 10].

UK'lerin fiziksel, kimyasal ve mineralojik özellikleri, bunların inşaat sektöründe rahatlıkla kullanılabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla bir yandan malzeme ve enerji üretiminde ekonomi sağlanırken diğer taraftan çevre kirliliğinin önlenmesi ile ekolojik dengenin korunması da mümkün olmaktadır [11]. UK'ler çimentoda; hammadde, katkı maddesi, ikame malzemesi olarak kullanılmaktadır [12, 13, 14].

PÇ üretiminde enerji maliyeti önemli bir yer tutmaktadır. UK, çimentonun ana hammaddeleri olan kil ve kalkere hammadde olarak karıştırılarak klinker üretiminde kullanılmaktadır. UK çimentoda katkı ve ikame malzemesi olarak kullanıldığında enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Dolayısıyla daha ucuz çimento elde edilmekte ve böylece ekonomi sağlanmaktadır [11]. Katkılı çimento, portland çimentosuna göre çok daha az enerji tüketimi sağlaması ve bazı özelliklerinin getirdiği ilave katkılardan dolayı yapı sektöründe geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Beton uygulamalarında tras katkıları çimentoların kullanılması çeşitli teknolojik avantajlar da sağlamaktadır [15].

Çimentoların basınç dayanımları standartlara uygun üretilen harç numuneler üzerinde tayin edilmektedir. Bu çalışmada, çevresel sorunlara neden olan termik santrallerden atık malzemesi olarak çıkan uçucu küllerin, çimento harcı içerisinde çimento yerine kullanılabilirliği araştırılmıştır. Bu anlamda daha önceki çalışmalar sadece uçucu kül katkıları çimento karışımları üzerine yürütülmüştür. Bu çalışmada ise, uçucu külün bu özelliğinin volkanik tüf katkısı ile daha da artırılabilirliği amaçlanmıştır. Bu amaçla UK ve tüf aynı oranlarda olmak kaydıyla uygun şekilde karıştırılmıştır. Karışımlar; toplam bağlayıcı miktarı sabit tutularak çimento ağırlığının %10, %20, %30 ve %40'ı oranlarında çimentoya ikame olarak kullanılmıştır.

2. Uçucu Kül ve Volkanik Tüf

2.1. Uçucu kül

Termik santrallerde en önemli atık malzeme; toz kömürün yanmasıyla meydana gelen, baca gazlarıyla sürüklenen çok ince kül parçacıklarıdır. Bu ince kül parçacıkları elektrostatik

yöntemlerle elektro filtrelerde ve siklonlarda yakalanmakta ve baca gazları ile atmosfere çıkışları önlenmektedir. UK olarak isimlendirilen bu atık malzemenin tanecikleri genellikle küresel yapıda olup büyüklükleri 1-200µm arasında değişmektedir. UK'in tane boyutları termik santraldeki kül toplama yöntem ve ekipmanlarına bağlıdır. Siklonlarda toplanan küller, elektro filtrelerde toplananlardan daha iri tanelidirler.

2.1.1. Uçucu küllerin sınıflandırılması

Uçucu küllerin sınıflandırılmasında, kimyasal bileşen yüzdesine göre ASTM C 618 ve TS EN 197-1 standartları temel alınmaktadır. ASTM C 618 standardına göre UK, F ve C sınıflarına ayrılırlar. F sınıfına, bitümlü kömürden üretilen ve toplam $SiO_2+Al_2O_3+Fe_2O_3$ yüzdesi %70'den fazla olan UK girmektedir. Aynı zamanda bu küllerde CaO yüzdesi %10'un altında olduğu için düşük kireçli olarak da adlandırılırlar. F sınıfı UK, puzolanik özelliğe sahiptir. C sınıfı UK ise, linyit veya yarı-bitümlü kömürden üretilen ve toplam $SiO_2+Al_2O_3+Fe_2O_3$ miktarı %50'den fazla olan küllerdir. C sınıfı uçucu küllerde CaO > %10 olduğu için bu küller yüksek kireçli UK olarak da adlandırılırlar. C sınıfı UK, puzolanik özelliğin yanı sıra bağlayıcı özelliğe de sahiptirler [16, 22].

TS EN 197-1'e göre yapılan sınıflandırmada ise UK silisli (V) ve kalkerli (W) olmak üzere iki gruba ayrılırlar. V sınıfı UK, çoğunluğu puzolanik özelliklere sahip küresel taneciklerden meydana gelen ince bir toz olup; esas olarak reaktif silisyum dioksit (SiO_2) ve alüminyum oksitten (Al_2O_3) oluşan; geri kalanı demir oksit ve diğer bileşenleri içeren küllerdir. Bu küllerde, reaktif kireç (CaO) oranının % 10'dan az, reaktif silis miktarının % 25'den fazla olması gerekmektedir. W sınıfı UK ise, hidrolik veya puzolanik özellikleri olan çok ince boyuta sahip olup; esas olarak reaktif kireç (CaO), reaktif SiO_2 ve Al_2O_3 'den oluşan; geri kalanı demir oksit (Fe_2O_3) ve diğer bileşenleri içeren küllerdir. Bu UK'de, reaktif kireç (CaO) oranının %10'dan fazla, reaktif silis miktarının da %25'den fazla olması gerekmektedir [17].

2.2. Volkanik tüf ve özellikleri

Betonda katkı maddesi olarak kullanılan mineral malzemelerin en az çimento boyutunda yani ince taneli olması gerekmektedir. UK ve silis dumanı gibi yapay puzolanlar ince taneli malzemelerdir. Ancak, volkanik tüf, granüle yüksek fırın cürufu, pişirilmiş kil gibi bazı malzemelerin beton katkı maddesi olarak kullanılabilmesi için, öğütülmeleri ve tanelerinin inceliğinin en az portland çimentosu boyutuna getirilmeleri gerekmektedir. Doğada bulunan ve ince taneli duruma getirildikten sonra kalsiyum hidroksit ve su ile birleştirildiklerinde hidrolik bağlayıcılık özelliği gösteren silisli ve alüminli malzemelere doğal puzolanlar denilmektedir. Volkanik camlar, volkanik tüfler, traslar ve bazı killer doğal puzolanlardır [19]. Doğal puzolanlar, diğer adıyla traslar, kendi başlarına bağlayıcılık özelliğine sahip olmasalar da çok ince öğütüldüklerinde, normal sıcaklıklarda, sulu ortamlarda kireçle birleşerek bağlayıcılık özelliği kazanabilen, silis ve alümin oksitce zengin tüf çeşidi malzemelerdir [18].

Doğal puzolanlar, ince taneli olmaları sayesinde çimento harcı ve beton üzerinde kayganlaştırıcı etkisi sayesinde taze betonun kıvamını ve dolayısıyla işlenebilirliğini iyileştirmektedir. Ancak

doğal puzolanlar, çimentonun toplam özgül yüzeyini artırdıkları için su ihtiyacını da artırmaktadırlar. Portland çimentosunun ve doğal puzolanın bir karışım halinde uygulandığı harçlarda ve betonlarda katılma sürelerinin, puzolanın katılım oranına, inceliğine ve reaktivitesine bağlı olarak gelişme gösterdiği ifade edilmektedir [18].

CaO, MgO ve SO₃ gibi bazı zararlı maddelerin çimentoda hacim genişlemesini tetikledikleri için bu maddelerin çimentoda belli sınırların altında olması gerekmektedir. CaO miktarı kütlece %3, MgO miktarı ise kütlece %4,5'ten fazla olmamalıdır. Doğal puzolanlar, inceliklerine bağlı olarak bu zararlı maddelerle tepkimeye girmekte ve bunların çimento içerisindeki oranlarını düşürmektedir [18].

3. Malzeme ve Yöntem

Deneylerde kullanılan CEM I 42,5 R çimentosunun, uçucu külün ve volkanik tufün kimyasal özellikleri Tablo 1'de, standart kumun granülometrik bileşimi ise Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo1. Uçucu kül, CEM I 42,5 R çimentonun ve tufün kimyasal analiz değerleri

Numune No	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	TiO ₂	KK	Toplam
Uçucu Kül (UK)	50.97	19.30	12.89	4.21	4.31	0.57	2.31	1.77	0.82	2.26	99.41
Tuf (T)	65.22	16.03	1.75	2.70	1.80	1.97	3.40	-	0.22	6.43	99,52
CEM I 42.5R	18.90	5.15	3.36	1.57	63.59	0.40	0.77	2.65	-	3.59	99.98

Tablo 1'den görüldüğü üzere uçucu kül SiO₂ + Al₂O₃ + Fe₂O₃ değeri %70'den büyük ve CaO değeri de <%10 gibi bir değere sahip olduğu için ASTM C618'e göre F sınıfı (düşük kireçli) uçucu kül kategorisine, TS EN 197-1'e göre yapılan sınıflandırmada ise reaktif kireç miktarının < %10 olması nedeniyle V (silisli uçucu kül) grubuna girmektedir.

Tablo 2. Rilem Cembureau standart kumunun granülometrisi

Kare göz açıklığı (mm)	2.00	1.60	1.00	0.50	0.16	0.08
Kümülatif elekte kalan (%)	0	7 ± 2	33 ± 2	67 ± 2	87 ± 2	99 ± 1

3.1. Harçların hazırlanması

Bu çalışmada harç üretimi TS EN 196-1'e göre yapılmıştır. Buna göre kütlece bir kısım çimento, üç kısım standart kum ve ½ kısım su (su/çimento oranı 0,50) olacak şekilde malzemeler belirlenmiştir. Şahit harç karışımında 450 g çimento (CEM I 42,5R Portland çimento), 1350 g CEN standart kumu ve 225 g şebeke suyu kullanılmıştır. Çimento harç numunelerinin hazırlanmasında TS EN 196-1 uygun Rilem-Cembureau standart kumu kullanılmıştır [20]. Katkılı çimento harcı hazırlanmasında ise çimentoya ikame olarak kullanılan UK ve tuf, toplam bağlayıcı miktarı sabit tutularak çimento ağırlığının %10, %20, %30 ve %40'ı oranlarında kullanılmıştır. Katkılı çimento harcı için standart kum ve su/katı oranı (0,5) sabit kalmak şartıyla, çimento miktarı değiştirilmiştir. UK ve tuf -90µm boyutunda kullanılmıştır. Şahit harç

ve çimentoya ikame numunelerin miktar ve oranları Tablo 3’de verilmiştir. Çimento harçları, 40×40×160mm boyutlu çelik kalıplara yerleştirilmiştir (Şekil 1). Harç numuneleri, 20±2 °C sıcaklık ve %90’dan fazla bağıl neme sahip kür dolabında 24 saat bekletilmiş ve daha sonra 2, 7 ve 28 gün 20 ± 2 °C sıcaklığa sahip su havuzunda küre tabi tutulmuştur (Şekil 2). Kür havuzundan alınan numunelerin önce ağırlıkları belirlenmiş ve daha sonra sırasıyla TS EN 196-1’ e uygun hazırlanan harç numuneleri üzerinde ultrases geçiş süresi, eğilmede çekme ve basınç deneyleri yapılmıştır.

Tablo 3. Harç malzemesi oranları ve karışım miktarları

Karışım oranları	Karışım miktarları					
	Çimento (gr)	UK (gr)	T (gr)	Kum (gr)	Su (gr)	Toplam (gr)
Şahit numune	450	-	-	1350	225	2025
%10 (%5 UK+%5 T)	405	22.5	22.5	1350	225	2025
%20 (%10 UK+%10 T)	360	45.0	45.0	1350	225	2025
%30 (%15 UK+%15 T)	315	67.5	67.5	1350	225	2025
%40 (%20 UK+%20 T)	270	90.0	90.0	1350	225	2025

UK: Uçucu kül, T: Tüf



Şekil 1. Kalıplara dökülmüş harç numuneleri



Şekil 2. Numunelerin kür havuzunda bekleme durumları

4. Deneysel Çalışmalar

4.1. Eğilme dayanımı deneyi

Harç numunelerin eğilme deneyi, numunenin ortasına gelecek şekilde tek noktadan yükleme yapılarak uygulanmıştır. Yükleme hızı saniyede 0,4 kN/sn olacak şekilde ayarlanmış ve eğilme dayanımı (R_f), Eşitlik 1 yardımıyla hesaplanmıştır [20].

$$R_f = \frac{1,5 \times F_f \times l}{b^3} \quad (1)$$

Burada;

R_f : Eğilme dayanımı (N/mm²)

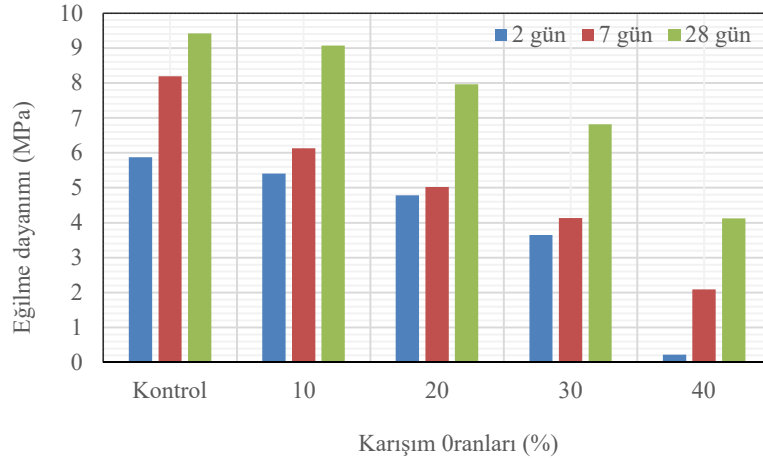
b : Prizmanın kare kesitinin kenar uzunluğu (mm)

F_f : Prizmanın kırıldığı anda uygulanan kuvvet (N) L : Mesnet silindirleri arası uzaklık (mm)

4 farklı karışım oranına ait ve her bir karışım için 40x40x160 mm'lik kalıplarda hazırlanan harç numuneleri TS EN 196-1 standardına uygun olarak deney cihazına yerleştirilmiştir. Yük, hidrolik pres ile numunenin karşı yan yüzünden dik olarak ve 0,4 kN/sn sabit hızda olacak şekilde numune yenilineye kadar yük uygulanmıştır (Şekil 3). Deney sonuçları grafiksel olarak Şekil 4'de verilmektedir.



Şekil 3. Eğilme dayanımı deneyi düzeneği



Şekil 4. Eğilme dayanımı deney sonuçlarının grafiksel gösterimi

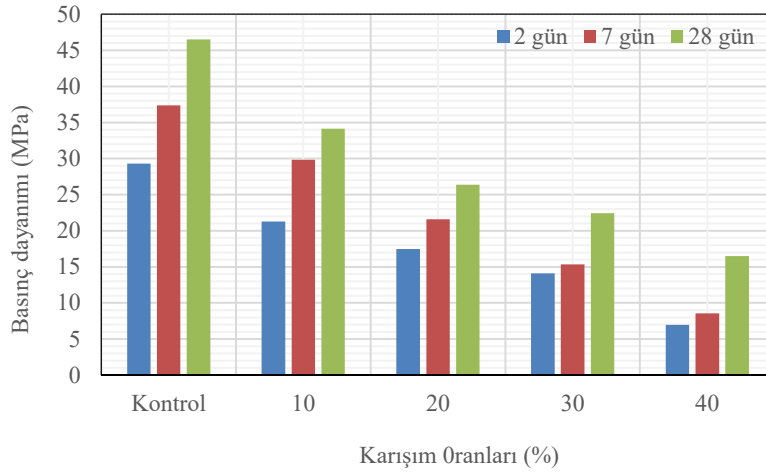
4.2. Basınç dayanımı deneyi

Puzolanlar, betonda klinkerin hidrasyonu sonucu oluşan portlandit ($Ca(OH)_2$) ile tepkimeye girmekte ve bu nedenle betona su karıştırıldıktan sonra, bir süre ortamda portlandit'in toplanma süresince portland çimentoya seyreltici bir etki yapmaktadır. Ancak zamanla ortamda portlandit birikmesi, puzolanların da sistemin dayanımını artıran etkilerinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bu nedenle, puzolan kullanımıyla betonun erken dayanımında bir düşüş olması beklenmekte, ancak zamanla dayanımlarının PÇ ile yapılan harçların sonuçlarına erişebileceği ifade edilmektedir [18].

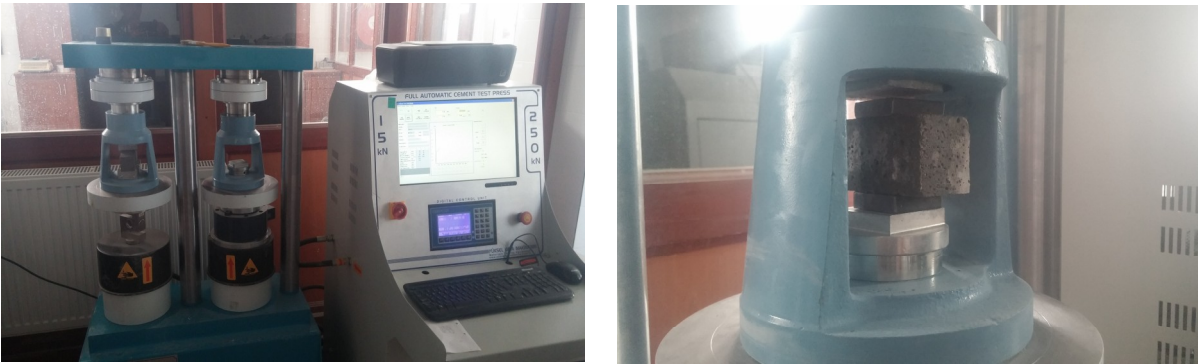
Basınç dayanımı deneyinde, eğilme deneyinde iki parçaya bölünmüş olan yarım numuneler kullanılmıştır. Her bir parça 40x40 mm'lik iki aparatın arasında basınç cihazının yükleme plakaları arasına yerleştirilerek, yan yüzeylerinden yüklemek suretiyle deneye tabi tutulmuştur. Yükleme hızı 1,5 MPa/sn hızda olmak üzere sabit şekilde, numune yenilinceye kadar yük uygulanmıştır (Şekil 6). Eşitlik 2 yardımıyla her bir numunenin basınç dayanımı değerleri TS EN 196-1 standardına uygun olarak belirlenmiştir [21]. Deney sonuçları grafiksel olarak Şekil 5'de verilmektedir.

$$R_c = \frac{f_c}{1600} \quad (2)$$

R_c : Basınç dayanımı (N/mm²) f_c : Numuneye uygulanan yük (N)
1600 : Plakaların veya yardımcı plakaların (40mm x 40mm) alanı (mm²)



Şekil 5. Basınç dayanımı deney sonuçlarının grafiksel gösterimi



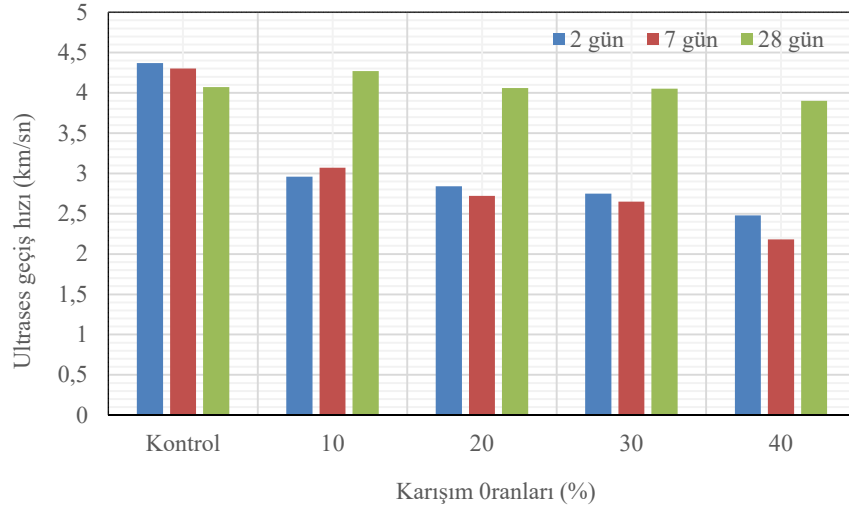
Şekil 6. Basınç dayanımı deneyi düzeneği ve basınç deneyi başlığı

4.3. Ultrases geçiş süresinin belirlenmesi

Belli oranlarda çimentoya ikame olarak kullanılan uçucu kül ve tuf karışımının karışım oranlarına ve kür sürelerine bağlı olarak Ultrases Geçiş Hızı değerleri hesaplanmıştır. Deneyler de Proceg marka Pundit Lab Ultrases Hız cihazı kullanılmıştır (Şekil 7). Deney sonuçları grafiksel olarak Şekil 8’de verilmektedir. Yapılan bu çalışma da, puzolan katkıli harçlarda kür süresinin artmasıyla ultrases geçiş hızının arttığı, puzolan oranının artmasıyla da ultrases geçiş hızının az da olsa düştüğü görülmüştür.



Şekil 7. Numunelerin ultrases geçiş hız değerlerinin belirlenmesi



Şekil 8. Ultrases geçiş hızı deney sonuçlarının grafiksel gösterimi

5. Sonuçlar ve Değerlendirme

Bu çalışmada, uçucu kül ve volkanik tufün aynı oranlarda karıştırılıp harç içerisinde çimentoya

ikame edilerek, harçlarda çimento yerine kullanılabilirliği araştırılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; uçucu külün kimyasal analiz sonucunda $SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3$ değeri %70'den büyük (%83) ve CaO değerinin de $< \%10$ (%1,80) gibi bir değere sahip olduğu için ASTM C618'e göre F sınıfı (düşük kireçli) uçucu kül kategorisine, TS EN 197-1'e göre yapılan sınıflandırmada ise reaktif kireç miktarının $< \%10$ olması nedeniyle V (silisli uçucu kül) grubuna girdiği, dolayısıyla bu oranlarda uçucu külün puzolanik olarak istenilen özellikte olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmalarda kullanılan volkanik tüfün CaO miktarının kütlece %3'den az (%1,80), MgO miktarının ise kütlece %4,5'ten fazla olmadığı (%2,70) belirlenmiştir.

Bu çalışmada; şahit numunelerin deney sonuçları, UK + T katkılı numunelerin deney sonuçları ile karşılaştırıldığında, UK + T katkılı çimento harç örneklerinin dayanım kazanma hızlarının, portland çimentoya göre daha yavaş olduğu görülmüştür. Bunun sebebinin, deney süresinin 28 günle sınırlandırılmış olması ve puzolanın henüz tamamen hidrate olamamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla deney sonuçlarına bu doğrultuda bakıldığında, artan kür sürelerine bağlı olarak dayanım değerlerinin arttığı görülmektedir. Çalışmaların daha uzun kür sürelerinde de yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, bu çalışma mevcut sonuçlar doğrultusunda değerlendirildiğinde puzolan oranının %10 olduğunda çimento harçlarının TS EN 197-1'de en düşük dayanım olan 32,5 MPa değerinin (34,14 MPa) üzerinde sağlandığı görülmektedir. Bu durumda özellikle yüksek dayanım gösteren çimentolara puzolan katılmasıyla, ilk aşamada daha düşük dayanımlı bir standart çimento elde edilebileceğini ortaya koymaktadır. Ancak uzun sürede bu yöntemle puzolanların özelliklerinden dolayı dayanım değerlerinin artacağı düşünülmektedir. Sonuç olarak; uçucu kül atık olarak çevreyi tehdit eden bir malzeme olduğundan en başta inşaat sektörü olmak üzere daha birçok sektörde de değerlendirilmesi ile hem önemli oranda katma değer sağlanacak hem de çevreye olan olumsuz etkisi azaltılmış olacaktır. Ayrıca ülkemizde geniş alanlarda bulunan volkanik tüf gibi doğal puzolan malzemelerinin de değerlendirilmesiyle daha düşük maliyetli çimentolar elde edilebilecektir.

KAYNAKLAR

- [1] Kaplan H, Binici H. Tras ve Traslı Çimentolar, Mühendislik Bilimleri Dergisi, Pamukkale Üniversitesi, 1995, Cilt 1, Sayı 2-3, sy: 121
- [2] Aruntaş H. Y. Diatomitlerin Çimentolu Sistemlerde Puzolanik Malzeme Olarak Kullanılabilirliği. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 1996, 1-55
- [3] Baltacı F. İnşaatlarda Traslı Çimentonun Kullanılabilirliği., DSİ, TAKK yayın, 1989, 55-57.
- [4] Erdoğan, T. Y. Beton, Metu Press, 1. Baskı, 2007
- [5] Marthong C, Agrawal T.P. Effect of Fly Ash Additive on Concrete Properties, International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA) Vol. 2, Issue 4, 2012, pp.1986-1991
- [6] Ünal O, Güçlüer K, Öz V. Yatağan Uçucu Külünün Yapısal Alanda Kullanılabilirliğin Araştırılması, AKÜ Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 15 (2015) 025601 (1-7)
- [7] Shannag, M.J. High strength concrete containing natural pozzolan and silica fume. Cement & Concrete Composites. 2000, 22: 399-406.
- [8] Pan S, Tseng D, Lee C.C and Lee C. Influence of the fineness of sewage sludge ash on the mortar properties, Cem. Concr. Res., 33, 1749-1754, 2003.
- [9] Sabir B, Wild S, Bai J. Metacaolin and calcined clays as pozzolan for concrete: a review, Cem. & Concr. Comp., 23, 2001, 441-454.

- [10] Türkmenoğlu A.G. ve Tankut, A. Use of tuffs from central Turkey as admixture in pozzolanic cements Assessment of their petrographical properties. *Cement and Concrete Research*. 2002, 32: 629–637.
- [11] Aruntaş H.Y. Uçucu Küllerin İnşaat Sektöründe Kullanım Potansiyeli, Gazi Üniversitesi, Müh. Mim. Fak. Dergisi, Cilt 21, No:1, 193-203, 2006
- [12] Neville A.M. *Properties of Concrete*, Longman Scientific & Technical, New York, 1981.
- [13] Erdoğan T.Y. Atık Malzemelerin İnşaat Endüstrisinde Kullanımı-Uçucu kül ve Yüksek Fırın curufu, *End. Atıkların İnşaat Sektöründe Kul. Semp.*, Ankara, 1-8, 1993.
- [14] Ferreira, C, Ribeiro, A., Ottosen, L., Possible Applications for Municipal Solid Waste Fly Ash, *Journal of Hazardous Materials*, Cilt 96, No 2-3, 201-216, 2003.
- [15] Camacho R.E.R, Afif R.U. Importance of Using the Natural Pozzolans on Concrete Durability”, *Cement and Concrete Research*. Elsevier. 32: 1851-1858, 2002.
- [16] ASTM C 618. Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use as a Mineral Admixture in Concrete, *Annual Book of ASTM Standard*, 2000, No. 04.02
- [17] TS EN 197-1. Çimento-Bölüm 1: Genel Çimentolar-Bilesim, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri, Türk Standartları Enstitüsü, 2002.
- [18] Yetgin Ş ve Çavdar A. Doğal Puzolan Katkı Oranının Çimentonun Dayanım, İşlenebilirlik, Katılma ve Hacim Genleşmesi Özelliklerine Etkisi, *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der. (4)*, 687-692, 2005
- [19] Sarıbyık M. Beton Katkı Maddeleri Sakarya Üniversitesi, Müh. Mim. Fak.
- [20] TS EN 196-1. Çimento Deney Metotları-Bölüm 1: Dayanım, 2002.
- [21] Ünsal A, Şen H. Beton ve beton malzemeleri laboratuvar deneyleri, T.C. Ulaştırma Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü, Teknik Araştırma Dairesi Bşk. 2008, sy: 236.
- [22] Türker P, Erdoğan B, Katnaş F, Yeğınobal, A. Türkiye’deki Uçucu Küllerin Sınıflandırılması ve Özellikleri, TÇMB, 2009

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ÖĞRENCİLERİNİN ÇEVRE KİRLİLİĞİNE OLAN DUYARLILIKLARININ TESPİTİ

Gülgün Dede*

* Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Sakarya

Özet:

Bu çalışmada, Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü lisans programında öğrenim gören öğrencilerin çevre ile ilgili konulardaki farkındalık, bilinç ve duyarlılık seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda literatür taraması yoluyla geliştirilmiş 25 soruluk bir anket uygulanmış ve toplam 614 kişilik örnek üzerinde araştırma yapılmıştır. Çalışmada öğrencilerin bazı kişisel özelliklerinin (yaş ve cinsiyet bazında) çevreye duyarlılıklarında fark oluşturup oluşturmadığı incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin çevre bilincinin oluşmasında almış oldukları örgün eğitim ve öğretimin etkisi (sınıf ve öğretim türü bazında) belirlenmeye çalışılmıştır. Toplanan verilerin analizinde SPSS istatistik programı kullanılmış, elde edilen sonuçlar benzer literatür bilgileri ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen veriler, katılımcıların çevre bilinci ve duyarlılığı konusunda kavramsal olarak bilgi sahibi olmalarına rağmen gündelik yaşamlarındaki tutum ve davranışlarda aynı duyarlılık seviyesini sergileyemediklerini göstermiştir. Sonuçlar öğrencilerin çevreye duyarlılıklarının homojen olmadığını göstermiş, yaş, cinsiyet, sınıf ve öğretim türlerinin farklı profilleri hakkında detaylı bilgiler araştırma sonucunda ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Çevre kirliliği, çevre kirliliğine duyarlılık, lisans öğrencileri, örgün eğitim

Abstract:

The aim of this study is to determine the awareness level of Sakarya University, Engineering Faculty and Department of Environmental Engineering students regarding environmental sensitivity and consciousness. For this purpose, questionnaire containing 25 sample question was developed after literature survey and applied to 614 person. In this study, some personal characteristics such as age and gender were considered to conduct this survey. Furthermore, the impact of formal education (on the basis of class and teaching type) on environmental awareness of students have been determined. SPSS statistical software program was used for the analysis of the collected data and results were compared with literature findings. Results showed the non-uniformity of the environmental awareness of students, age, gender, class and detailed information about the different profiles of the teaching type have been considered in the survey results. According to the results, despite having conceptual information about environmental awareness and sensitivity of the participants, their daily life behaviors does not demonstrate the same sensitivity level.

Keywords: Environmental pollution, Environmental sensitivity, Undergraduate students, Formal education.

1. Giriş

Çevre, insanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları, fiziki, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel ortam şeklinde tanımlanmaktadır. Diğer bir deyişle çevre bütün canlıların hayatlarını sağlıklı bir şekilde idame ettirebildikleri sınırlardır [1]. Bu sınırlar içinde en önemlilerinden biri hiç şüphesiz fiziki çevre olmakla birlikte, olumsuz fiziki şartlar canlı hayatı için tehdit oluşturmaktadır.

19. yüzyıl başından itibaren hızla artan sanayileşme ile insanlığın hayatını değiştiren olumlu ve olumsuz süreçler, çevre kirliliğinde önemli artışlara sebep olmuştur. Sanayileşmenin artan hızı ile birlikte kentsel göçler artmış, ekonomik dengeler değişmiş, akabinde oluşan çevresel kirlilik ile pek çok canlı türü tükenmiş, ormanlar tahrip edilmiş, su kaynakları doğal durumlarından hızla uzaklaşarak kirlenmiştir. Çevre kavramının evrenselliği de çevre sorunlarının tüm insanlığı hatta tüm canlıları etkilemesine neden olmuş bunun neticesinde çevre sorunları küresel gündemde daha çok yer almaya başlamış, bu sorunların ortaya çıkışında temel etken olan insanın çevresine karşı tutumu ve farkındalığı da daha fazla sorgulanır hale gelmiştir [2].

Çevre bilinci, bireylerin ve toplumların çevre ile dengeli bir şekilde ilişkilerde bulunabilmesi için sahip olması gereken davranış, tutum ve düşünce şeklidir. Ancak günümüzde insanlardaki çevresel bilinçsizlik ve duyarsızlık, ihtiyaç duyulandan fazla tüketime ve bunun karşılığında da yenilenemeyen doğal kaynakların hızla tükenmesine neden olmaktadır. Elbette ki bu kaynak tüketimi, yeni üretimleri ve milyonlarca ürünü ortaya çıkartmak adına yapılmaktadır. Ancak birey olarak toplum adına ulaşmamız gereken nokta sürdürülebilir bir yaşam ve sürdürülebilir bir çevre olmalıdır. Bu bağlamda çevre bilincini oluşturmak için küresel ve yerel çevre sorunları konusunda herkes duyarlı olmalı ve üzerine düşen yükümlülükleri de yerine getirmelidir [3].

Günümüzde çevre duyarlılığı ve bilincinin geliştirilmesinin çevresel sorunların çözümü ve azaltılmasındaki öneminin anlaşılmasıyla çevre eğitiminin sürdürülebilirlik kapsamındaki rolü ağırlık kazanmıştır. Çevre eğitimi, toplumun tüm kesimlerinde çevre bilincinin geliştirilmesi, çevreye duyarlı bireylerin yetiştirilerek bu bireylerde kalıcı davranışların yerleşmesinin sağlanması, doğal, tarihi ve kültürel değerlerin korunması, çevresel faaliyetlere aktif olarak katılımın sağlanması, çevre sorunlarının çözümünde görev alma olarak tanımlanmaktadır. Çevre eğitimi geleneksel ve çağdaş olmak üzere ikiye ayrılmıştır; bunlardan geleneksel olarak ifade edilen çevre eğitim yaklaşımları insan ve doğa ilişkisini ele alan, çevreyi korumaya odaklı, bilimsel, daha çok fen eğitiminin bir alanı olarak görülen eğitim olarak ifade edilmektedir. Çağdaş olan yaklaşımlar ise çevreyi bütüncül ve sosyokültürel bir yaklaşımla ele alan, eyleme yönelik ve sürdürülebilir olarak kabul edilmektedir. Diğer bir deyişle çağdaş yaklaşımlar çevre eğitiminin sadece fen boyutu olmadığı, sosyal ve kültürel boyutunun da bir o kadar etkili olduğunu savunmaktadır [4].

Çevre eğitimi programlarının da odak noktası genellikle çevreye ilişkin bilgilerin artırılması yoluyla çevreye karşı tutumların olumlu yönde değiştirilmesini sağlamaktır. Ancak çevre eğitimi kapsamında verilen temel ekolojik bilgilerin, bireylerde her zaman için çevre duyarlılığını ve buna bağlı davranış biçimlerini geliştirdiğini söylemek mümkün değildir. Örneğin çevre ile ilgili bilgisi olup bunu davranışlarına dönüştüremeyen insanlar olduğu gibi, çevrenin kirlenmesinden endişe duyup ama onu koruma yönünde davranışlar sergilemeyenler de olabilmektedir. Bunun sebebi çevre bilincinin çağdaş yaklaşımlarda olduğu gibi düşünsel, duygusal ve davranışsal boyutlarının olmasıdır. Diğer bir deyişle çevre bilinci; çevreyle ilgili kararları, ilkeleri, yorumları içeren düşüncelerden, bu düşüncelerin yaşama aktarılması olan davranışlardan ve bütün bunlarla ilgili olarak çeşitli duygulardan oluşmaktadır. Böylesine kapsamlı bir kavramın gelişimi de kuşkusuz basit bir süreçle oluşmamaktadır. İnsanoğlunun çevresiyle etkileşime girişiyle ivme kazanan bu süreç yaşam boyu devam etmekte, çevre bilinci de kişilik gelişimine paralel olarak çeşitli etkenlerin karşılıklı etkileşimi ile gelişerek etkilenmektedir. Diğer bir deyişle çevre eğitimi kavramı yalnızca bilgiyle değil; aynı zamanda değerler, tutumlar, etik ve eylemlerle ilgili bir kavramdır. Bu kavramlarında bir bireyde her zaman aynı oranda geliştiğinden söz edilemez [5,6].

Türkiye'de üniversite ve yüksek teknoloji enstitülerinin bünyesinde bulunan çevre mühendisliği programlarında çevreye ilişkin konularda üniversite gençlerine arzu edilen tutum ve davranışları

kazandırmaya yönelik dersler bulunmaktadır. Esas itibarıyla bu derslerde ekosistemlerin işleyişi, çeşitlilik, insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan çevre sorunları ve çözüm önerileri anlatılmaktadır. Ancak yükseköğretime ilişkin olarak, ulusal bazda benimsenmiş ya da uygulanan belirli bir çevre eğitimi politikası bulunmamaktadır. Üniversiteler, ders programlarını ve içeriklerini kendi kurumsal yapıları içerisinde çözümlenmektedirler. Bu nedenle yükseköğretimde, çevre ile ilgili konularda, ulusal ölçekte standart bir eğitim altyapısından ya da uygulamasından bahsetmek olanaksızdır. Oysaki yükseköğretim kurumları, küresel toplumun yaşam kalitesinin iyileştirilmesine katkıda bulunacak, gerekli bilgiye, yeteneğe ve değerlere sahip bireylerin yetiştirilmesinden sorumludurlar [4, 5, 6].

Bu bağlamda yapılan bilimsel çalışmalarda da, çevre eğitimindeki eksiklerin neler olduğu, neden çevre eğitiminde başarılı olamadığımız ve bu sorunların çözülmesi için neler yapmamız gerektiği konuları üzerinde durulmuş, çevre eğitiminin bugünün çevre sorunlarını çözecek bireyler yetiştirmediği belirtilmiştir. Bireylerin çevre duyarlılıklarının gelişmesine rağmen hâlâ çevre sorunlarının kökeninde yatan temel sebepler hakkında bilgi sahibi olmadıkları ifade edilmiş, çevre eğitiminin çevreyi geliştirme konusunda bireyler üzerinde kişisel özveri yaratma görevini de üstlenmesi gerektiğinin altı çizilmiştir. Bunun için çevre eğitiminin ilköğretimden yükseköğretime kadar eğitimin odak noktası haline gelmesi gerektiği belirtilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, üniversite öğrencilerinin çevre ile ilgili konularda bilinç düzeyi, duyarlılık ve tutumlarının saptanmasıdır. Bu amaç doğrultusunda, Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği bölümü öğrencilerinin çevre duyarlılıklarının ve farkındalıklarının belirlenmesine yönelik bir anket çalışması yürütülmüştür.

2. Materyal ve Metot

Çalışmada, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında, Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği bölümü birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarında okuyan 614 kişilik öğrenci grubunda gerçekleştirilmiştir. Öğrenci sayısı söz konusu lisans programında okuyan öğrencilerde tam sayım yöntemi ile belirlenmiştir. Çalışma kapsamında öğrencilerin çevre duyarlılıklarına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla literatür taraması yoluyla geliştirilmiş 25 soruluk bir anket uygulanmıştır. Ankette öğrencilerin günlük hayatlarında çevreye karşı duyarlı olup olmadıklarına ve aldıkları lisans eğitiminin çevreye duyarlılıklarında etkili ve yeterli olup olmadığına yönelik sorulara yer verilmiştir. Çalışma kapsamında birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin seçilmesindeki amaç, lisans eğitimi boyunca alınan çevre ile ilgili derslerin etkinlik düzeyini belirleyebilmektir. Çalışmaya başlarken dördüncü sınıf öğrencilerinde çevre ile ilgili konularda duyarlılığın ve farkındalığın birinci sınıf öğrencilerine oranla daha yüksek olması beklenmiştir.

Anket formlarıyla elde edilen veriler bilgisayar ortamında SPSS (Statistical Packet For Social Sciences) 16.0 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin çevre sorunları ile ilgili sahip oldukları bilgi düzeyleri ile yaş, cinsiyet, okudukları sınıf ve öğretim türü arasında bir ilişki olup olmadığı Khi-Kare analizi ile test edilmiş, tanımlayıcı istatistikler % olarak ifade edilmiştir.

3. Araştırma Bulguları

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi neticesinde yaş kriteri bazında Soru 1, Soru 2 ve Soru 7 istatistiksel açıdan anlamlı çıkmıştır ($p<0.05$).

Katılımcıların “Soru 1: Su kullanımında her koşulda tutumlu davranırım” sorusuna 25-27 yaş grubundaki katılımcıların %65,2’si her zaman derken, 22-24 yaş grubundakilerin %53,8’i her zaman, 19-21 yaş grubundakilerin ise %52,3’ü her zaman demiştir. Aynı soruya 25-27 yaş grubundaki katılımcıların %32,6’sı bazen derken, 22-24 yaş grubundakilerin %42,2’si bazen, 19-21 yaş grubundakilerin ise %47,4’ü bazen demiştir. 25-27 yaş grubundaki katılımcılar aynı soruya %2,2 oranında asla cevabını derken, 22-24 yaş aralığı katılımcılarının %4,0’ı asla cevabını vermiş, 19-21 yaş aralığı ise %0,3 oranında asla cevabını vermiştir. Yaş arasındaki fark arttıkça, sonuçlar istatistiki olarak anlamlı görülmüştür ($\chi^2=14.914$, $p=.005$).

Katılımcıların “Soru 2: İnsanları su tüketiminde tutumlu olmaları hususunda uyarırım” sorusuna 25-27 yaş grubundaki katılımcıların %37,0’ı her zaman derken, 22-24 yaş grubundakilerin %43,7’si her zaman, 19-21 yaş grubundakilerin ise %34,4’ü her zaman demiştir. Aynı soruya 25-27 yaş grubundaki katılımcıların %58,7’si bazen derken, 22-24 yaş grubundakilerin %49,7’si bazen, 19-21 yaş grubundakilerin ise %62,9’u bazen demiştir. 25-27 yaş grubundaki katılımcılar aynı soruya %4,3’ü oranında asla cevabını derken, 22-24 yaş aralığı katılımcılarının %6,5’i asla cevabını vermiş, 19-21 yaş aralığı ise %2,7 oranında asla cevabını vermiştir. Yaş arasındaki fark arttıkça, sonuçlar istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır ($\chi^2=11.448$, $p=.022$).

Katılımcıların “Soru 7: Yazı yazdığım kâğıtların her iki yüzünü de kullanmaya özen gösteririm” sorusuna 25-27 yaş grubundaki katılımcıların %71,7’si her zaman derken, 22-24 yaş grubundakilerin %66,3’ü her zaman, 19-21 yaş grubundakilerin ise %79,4’ü her zaman demiştir. Aynı soruya 25-27 yaş grubundaki katılımcıların %23,9’u bazen derken, 22-24 yaş grubundakilerin %31,2’si bazen, 19-21 yaş grubundakilerin ise %19,0’u bazen demiştir. 25-27 yaş grubundaki katılımcılar aynı soruya %4,3’ü oranında asla cevabını derken, 22-24 yaş aralığı katılımcılarının %2,5’i asla cevabını vermiş, 19-21 yaş aralığı ise %1,6 oranında asla cevabını vermiştir. Yaş arasındaki fark arttıkça, sonuçlar istatistiki olarak anlamlı tespit edilmiştir ($\chi^2=12.915$, $p=.012$). Diğer anket maddeleri istatistiki açıdan önemsiz çıkmıştır ($p>0.05$).

Cinsiyet kriteri bazında Soru 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22 ve 23. sorular istatistiksel açıdan anlamlı çıkmıştır ($p<0.05$). “Soru 1: Su kullanımında her koşulda tutumlu davranırım” sorusuna bayan katılımcıların %53,9’u her zaman derken, erkek katılımcıların %53,6’sı her zaman demiştir. Aynı soruya bayanların %45,8’si bazen derken, erkeklerin %43,4’ü bazen demiş, yine bayanların %0,3’ü asla cevabını verirken, erkeklerin %3,0’ü asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($\chi^2=6.755$, $p=.034$).

“Soru 6: Evimde atık yağları geri dönüşüme göndermek üzere ayrı bir kapta biriktirim” sorusuna bayan katılımcıların %40,5’i her zaman derken, erkek katılımcıların %28,0’i her zaman demiştir. Aynı soruya bayanların %36,6’sı bazen derken, erkeklerin %40,1’i bazen demiş, yine

bayanların %23,0'ü asla cevabını verirken, erkeklerin %31,9'u asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($x^2=11.948$, $p=.003$).

“Soru 7: Yazı yazdığım kâğıtların her iki yüzünü de kullanmaya özen gösteririm” sorusuna bayan katılımcıların %80,6'sı her zaman derken, erkek katılımcıların %68,4'ü her zaman demiştir. Aynı soruya bayanların %17,7'si bazen derken, erkeklerin %28,9'u bazen demiş, yine bayanların %1,6'sı asla cevabını verirken, erkeklerin %2,6'sı asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($x^2=12.102$, $p=.002$).

“Soru 8: Atıkların çöp kutusuna atılmasına özen gösteririm” sorusuna bayan katılımcıların %86,5'i her zaman derken, erkek katılımcıların %76,0'ı her zaman demiştir. Aynı soruya bayanların %12,6'sı bazen derken, erkeklerin %20,4'ü bazen demiş, yine bayanların %1,0'ı asla cevabını verirken, erkeklerin %3,6'sı asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($x^2=12.495$, $p=.002$).

“Soru 9: İnsanları yere çöp atmamaları hususunda uyarırım” sorusuna bayan katılımcıların %58,1'i her zaman derken, erkek katılımcıların %46,7'si her zaman demiştir. Aynı soruya bayanların %38,4'ü bazen derken, erkeklerin %43,1'i bazen demiş, yine bayanların %3,5'i asla cevabını verirken, erkeklerin %10,2'si asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($x^2=14.527$, $p=.001$).

“Soru 10: Cam, plastik ve kâğıt atıklarını evimde ayırarak geri dönüşüm kutularına atarım” sorusuna bayan katılımcıların %32,9'u her zaman derken, erkek katılımcıların %27,7'si her zaman demiştir. Aynı soruya bayanların %52,6'sı bazen derken, erkeklerin %49,5'i bazen demiş, yine bayanların %14,5'i asla cevabını verirken, erkeklerin %22,8'i asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($x^2=7.256$, $p=.027$).

“Soru 11: Kullanılmış pilleri atık pil geri dönüşüm kutusuna atarım” sorusuna bayan katılımcıların %45,5'i her zaman derken, erkek katılımcıların %36,5'i her zaman demiştir. Aynı soruya bayanların %45,5'i bazen derken, erkeklerin %48,4'ü bazen demiş, yine bayanların %9,0'ı asla cevabını verirken, erkeklerin %15,1'i asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($x^2=8.017$, $p=.018$).

“Soru 14: Alışverişlerimde plastik poşet yerine file kullanmayı tercih ederim” sorusuna bayan katılımcıların %6,5'i her zaman derken, erkek katılımcıların %17,4'ü her zaman demiştir. Aynı soruya bayanların %45,5'i bazen derken, erkeklerin %37,2'si bazen demiş, yine bayanların %48,1'i asla cevabını verirken, erkeklerin %45,4'ü asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($x^2=18.369$, $p=.000$).

“Soru 15: İçeceklerimi bir defa kullanılıp atılan kutular yerine depozitolu şişelerde almayı tercih ederim” sorusuna bayan katılımcıların %15,5'i her zaman derken, erkek katılımcıların %24,7'si her zaman demiştir. Aynı soruya bayanların %57,1'i bazen derken, erkeklerin %51,6'sı bazen

demiş, yine bayanların %27,4'ü asla cevabını verirken, erkeklerin %23,7'si asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($x^2=8.143$, $p=.017$).

“Soru 17: Işığın, televizyonun veya bilgisayarın gereksiz yere açık kalmamasına özen gösteririm” sorusuna bayan katılımcıların %75,8'i her zaman derken, erkek katılımcıların %58,9'u her zaman demiştir. Aynı soruya bayanların %21,9'u bazen derken, erkeklerin %32,9'u bazen demiş, yine bayanların %2,3'ü asla cevabını verirken, erkeklerin %8,2'si asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($x^2=23.739$, $p=.000$).

“Soru 18: Televizyonu yâda bilgisayarı kapattıktan sonra fişlerinin çekilmesine dikkat ederim” sorusuna bayan katılımcıların %61,0'ı her zaman derken, erkek katılımcıların %48,4'ü her zaman demiştir. Aynı soruya bayanların %34,5'i bazen derken, erkeklerin %37,2'si bazen demiş, yine bayanların %4,5'i asla cevabını verirken, erkeklerin %14,5'i asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($x^2=20.874$, $p=.000$).

“Soru 19: Çevre konusunda yapılan bilgilendirme seminerlerine ve toplantılarına katılım” sorusuna bayan katılımcıların %20,0'ı her zaman derken, erkek katılımcıların %20,4'ü her zaman demiştir. Aynı soruya bayanların %69,0'ı bazen derken, erkeklerin %60,5'i bazen demiş, yine bayanların %11,0'ı asla cevabını verirken, erkeklerin %19,1'i asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($x^2=8.464$, $p=.015$).

“Soru 20: Çevre konusunda çalışan gönüllü kuruluşların çalışmalarına katılım” sorusuna bayan katılımcıların %12,6'sı her zaman derken, erkek katılımcıların %16,5'i her zaman demiştir. Aynı soruya bayanların %64,2'si bazen derken, erkeklerin %53,8'i bazen demiş, yine bayanların %23,2'si asla cevabını verirken, erkeklerin %29,7'si asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($x^2=6.861$, $p=.032$).

“Soru 21: Çevreyi korumak için görev ve sorumluluklarımı bilirim” sorusuna bayan katılımcıların %61,0'ı her zaman derken, erkek katılımcıların %49,7'si her zaman demiştir. Aynı soruya bayanların %37,1'i bazen derken, erkeklerin %44,1'i bazen demiş, yine bayanların %1,9'u asla cevabını verirken, erkeklerin %6,2'i asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($x^2=12.399$, $p=.002$).

“Soru 22: Çevre problemleri hakkında gazete ve dergilerde çıkan haberleri okurum” sorusuna bayan katılımcıların %47,4'ü her zaman derken, erkek katılımcıların %39,5'i her zaman demiştir. Aynı soruya bayanların %47,7'si bazen derken, erkeklerin %51,0'ı bazen demiş, yine bayanların %4,8'i asla cevabını verirken, erkeklerin %9,5'i asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($x^2=7.289$, $p=.026$).

“Soru 23: İnsanları çevre kirliliği konusunda duyarlı olmaları için uyarırım” sorusuna bayan katılımcıların %49,4'ü her zaman derken, erkek katılımcıların %43,1'i her zaman demiştir. Aynı

soruya bayanların %48,4'ü bazen derken, erkeklerin %49,3'ü bazen demiş, yine bayanların %2,3'ü asla cevabını verirken, erkeklerin %7,6'sı asla cevabını vermiştir. Cinsiyet farklılaştıkça sonuçlar istatistiki açıdan anlamlı çıkmıştır ($\chi^2=10.180$, $p=.006$). Diğer anket maddeleri istatistiki açıdan önemsiz çıkmıştır ($p>0.05$).

Öğrenim türü bazındaki değerlendirmede alınan sonuçlar istatistiki açıdan önem arz etmemiş ve anlamlı çıkmamıştır ($p>0.05$).

Sınıf bazında yapılan istatistik değerlendirmesinin sonuçlarında ise Soru 13 anlamlı çıkmıştır ($p<0.05$). Katılımcıların “Soru 13: Ambalajlarında geri dönüşüm işareti olan ürünleri almayı tercih ederim” sorusuna 1. sınıfta okuyan öğrencilerin %38,5'i her zaman derken, 2. sınıftakilerin %23,5'i her zaman, 3. sınıftakilerin ise %22,4'ü her zaman ve 4. sınıf öğrencilerinin %31,1'i her zaman cevabını vermiştir. Katılımcıların aynı soruya verdikleri cevapları incelediğimizde 1. sınıfta okuyan öğrencilerin %45,9'u bazen derken, 2. sınıftakilerin %62,4'ü bazen, 3. sınıftakilerin ise %60,5'i ve 4. sınıf öğrencilerinin %54,6'sı bazen cevabını vermiştir. Asla cevabını veren katılımcı yüzdelerine baktığımızda ise 1. sınıfta okuyan öğrencilerin %15,6'sı asla derken, 2. sınıftakilerin %14,1'i, 3. sınıftakilerin %17,0'ı ve 4. sınıf öğrencilerinin %14,2'si asla cevabını vermiştir ($\chi^2=12.995$, $p=.043$). Diğer anket maddeleri istatistiki açıdan önemsiz çıkmıştır ($p>0.05$).

4. Sonuçlar

Yaşa göre öğrencilerin çevreye duyarlılıkları arasında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların yaş aralığı arttıkça çevreye olan duyarlılıklarında da artış gözlenmiş özellikle 25-27 yaş aralığındaki öğrencilerin su kullanımında her koşulda tutumlu davrandıkları belirlenmiştir. Ancak toplumu çevre konusunda uyarma hususunda yaş artışının etkisi olmamış, 22-24 yaş aralığındaki katılımcıların insanları su tüketiminde tutumlu olmaları hususunda daha çok uyardıkları belirlenmiştir. Benzer şekilde 19-21 yaşa sahip öğrencilerin de yazı yazdıkları kâğıtların her iki yüzünü de kullanmaya diğer yaş gruplarına göre daha özen gösterdikleri görülmüştür.

Cinsiyete göre öğrencilerin çevre duyarlılıkları arasında anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Bilhassa bayan katılımcıların çevreye duyarlılıkları erkeklere göre daha yüksek tespit edilmiştir. Ancak istatistiksel olarak anlam ifade eden anket maddelerinden bazılarında (Soru14, Soru15, Soru19 ve Soru20) erkek öğrencilerin çevre duyarlılıkları bayanlara nazaran daha yüksek çıkmıştır. Erkek katılımcıların alışverişlerinde plastik poşet yerine file kullanmayı ve içeceklerini de depozitolu şişelerde tercih ettikleri tespit edilmiştir. Benzer şekilde çevre konulu seminerlere ve gönüllü kuruluşların çalışmalarına erkek öğrencilerin daha çok katıldığı belirlenmiştir.

Öğretim türüne göre öğrencilerin çevre duyarlılığı arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Sınıf bazında ise 1. sınıf öğrencilerinin çevreye daha hassas oldukları görülmüş bilhassa alışverişlerinde ambalajlarında geri dönüşüm işareti olan ürünleri almayı tercih ettikleri belirlenmiştir.

Sonuçlar öğrencilerin çevreye duyarlılıklarının yaş, cinsiyet, öğretim türü ve sınıf bazında homojen olmadığını göstermiştir. Katılımcılar çevre bilinci ve duyarlılığı konusunda kavramsal olarak bilgi sahibi olmalarına rağmen gündelik yaşamlarındaki tutum ve davranışlarda aynı duyarlılık seviyesini sergileyememişlerdir. Cinsiyet ve yaş kriterleri öğretim türü ve sınıf kriterlerine nazaran istatistiki açıdan daha anlamlı çıkmış bu da alınan eğitimden ziyade gündelik yaşamlarındaki tutum ve davranışların bilhassa aile içi ve ilkökul eğitiminin çevre bilincinde daha etkili olduğunu ispatlamıştır. Sonuç olarak bir bireyde oluşturulacak çevre bilinci üniversite eğitimine bırakılmamalı, atalarımızın dediği gibi ‘ağaç yaşken eğilir’ sözüne istinaden çevre bilinci önce ailede daha sonrada ilkökulda verilmeye başlanmalıdır.

Tartışma

Gelecek kuşaklara iyi bir çevre bırakmak herkesin görevidir. Çevreyi temiz tutmanın yolu da bireysel sorumluluk duygusundan ve çevre bilincinin oluşturulmasından geçmektedir. Çağdaş insanın çevre bilinci, kendi içinde duyduğu bireysel sorumluluk duygusunu etrafındaki insanların da duyması için çaba göstermeyi gerektirmektedir. Herkes çevre için küçük bir adım attığında çok büyük adımlar atılmış olacak yaptığımız yıkımları telafi etme imkânımız doğacaktır.

Çevre eğitimi ve çevre bilincinin yerleşmesi için ulusal programlarda toplumun tüm katmanları için ayrı çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir. Bu çalışmalar zor olarak algılansa da istenen düzeyde çevre eğitiminin oluşturulması için uygulanması gereken temel kriterler olarak ele alınmalıdır. Çevre eğitiminin çok ciddi bir şekilde ele alınıp uygulanabilmesi ve toplumun bütün kesiminin yapılacak olan çalışmalara katkı sunmasının sağlanması ile çevre eğitiminde yol alınabilir.

Kaynaklar

- [1] Özbuğutu E, Karahan S, Tan Ç. Çevre eğitimi ve alternatif yöntemler-literatür taraması. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 2014; 11(25):393-408.
- [2] Çabuk B, Karacaoğlu C. Üniversite öğrencilerinin çevre duyarlılıklarının incelenmesi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi 2003; 36(1-2): 189-198.
- [3] Erten S. Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır? Çevre ve İnsan Dergisi, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın Organı 2006; 65: 1-13.
- [4] Gönençgil B. Uluslararası süreçler çerçevesinde çevre eğitimi. Türkiye Çevre Eğitim Vakfı (TÜRÇEV)
- [5] Şahin NF, Cerrah L, Saka A, Şahin B. Yüksek Öğretimde Öğrenci Merkezli Çevre Eğitimi Dersine Yönelik Bir Uygulama. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi 2004; 24(3): 113-128.
- [6] Oğuz D, Çakıcı I, Kavas S. Yükseköğretimde öğrencilerin çevre bilinci. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi 2011; 12: 34-39.

The Methods, Models and Algorithms of Electrical Loads Estimation for Different Type's Electricity Consumers in the Residential and Public Buildings

A.Sh.Arifjanov¹, Z.E.Yusupov*², A.G.Saidkhodjaev**³

¹Institute of Power Engineering and Automation, Academy of Sciences of Uzbekistan

²Karabuk University, Turkey

³Tashkent State Technical University, Uzbekistan

Abstract

Problems of environmental protection, energy security and economic development, referred to as the "three E» (Environment, Energy, Economics), are interlinked global challenges of the modern era. Nowadays it is becoming clear that the challenges facing the energy sector are becoming more cuter. People's desire to improve the living standards dictates the increasing the energy capacity, and especially electric power and its reliability. Urban distribution, as well as internal electrical networks of residential, municipal and public buildings, is essential elements of electricity supply system. The estimated electrical load is one of the main parameters that determine the design and construction of the electrical network elements. Therefore, the correct estimation problem of electricity consumption and a maximum electrical load of enterprises, homes have always been important in their design and operation. A reliable determination of the residential and public buildings loads is difficult because of the random nature of changes in electrical loads due to continuous population growth and an increase in the number of used electrical appliances. In this paper are considered an issue of the development of methods, models and algorithms for the estimation of electrical loads for the various types of electricity customers in the residential and public buildings.

Keywords: method, model, electrical loads estimation, daily schedule load.

1. Introduction

Urban distribution networks, as well as the internal network of residential, municipal and public buildings, are integral elements of the overall power system. One of the main parameters that determine the design and construction of the network elements is estimated electrical load. Therefore, the problem of correct estimation of power consumption and maximum electrical load of enterprises, organizations, institutions, homes have always been important in their design and operation [1].

Calculation of the urban network load includes determining the load of individual consumers (residential buildings, public buildings, municipal services, etc.) and electrical elements of the system (distribution lines, transformer substations, distribution centers, power centers, etc.). At design, it is necessary to estimate correctly the maximum settlement loads as in general on object (for accession to a power supply system) and at the different levels of system of internal power supply (transformer substations, distributing devices, separate cable lines). On these loadings choose all electric equipment, therefore, they shouldn't be exceeded in use. At the same time, unjustified overestimate of settlement loadings leads to increase in cost of electric equipment. Therefore, loading has to be calculated as much as possible precisely.

In connection with the appearance of part of the population the possibility of use in the home of a wide range of modern household appliances and equipment, as well as in connection with the construction of urban and rural buildings on individual projects with luxury apartments, new specific standards of electrical loads should be determined based on the actual measurements

electrical loads, taking into account their probabilistic nature and features of modern luxury apartments in new buildings of the city, analysis of electrical appliances market development and technology, the degree of saturation of apartments, both now and in the future.

In the cities, the problem of reliable determination of residential and public buildings loads, and provide energy savings is especially difficult, because of population growth and an increase the number of used electrical appliances. Along with the increasing number of electrical appliances used by the population grows and their installed capacity.

Modern residential buildings have a lot of different power consumers which include lighting, household appliances and power equipment. There is an ongoing process of improving housing comfort, and this process increases the amount of domestic power consumers and increased domestic electricity consumption. Increasing the number of floor's homes tightens the requirements for reliability and continuity of supply of electric networks. The same features are proper for public buildings. The public buildings include a variety of institutions and the organization of management, finance, education; pre-schools, libraries, enterprises of trade, restaurants, consumer services; hotels, hospitals, museums, entertainment and sports facilities.

In this regard, the reliable definition of electric loadings of residential and public buildings in the cities became very actual problem on which solution the end results of actions for energy saving in many respects depend. The normative document "The electric facilities of residential and public buildings. Construction norms and rules" using to calculate of loadings of residential buildings doesn't solve the designated problem, because the specific norms of electric loadings given in this document for various types of consumers of energy have been defined in the 80s last century and don't correspond to today's condition of power consumption in residential and public buildings. In many cases the calculated values of electric loadings of residential and public buildings defined according to this normative document with use of various correction coefficients aren't true [2].

2. The problem statement

Analysis of the existing regimes of power consumption in the urban electric network shows the need to develop new accounting standards specific to electrical loads for different types of residential and public buildings consumers, taking into account the current realities of power consumption in the residential and public sector.

Estimated electrical loads and dynamics of their growth in the future is the foundation that determines the nature of construction and the development of urban electrical networks. The electrical loads of houses and public buildings are random and depend on some of factors: the way of life of the various families, the number of power consumers and power and others. Therefore, the basis for determining the load is used the probabilistic and statistical approach to the load as a non-stationary random variable. Hence, the estimated electrical load or network element assumes to be probable maximum load value for an interval of 30 minutes.

To obtain reliable data while a design of standard charts and determine their numerical characteristics it is necessary correctly handle the experimental results, based on the position of mathematical statistics and probability theory. It should be borne in mind that, according to the law of large numbers and the theory of probability, the results determine the average aggregate will be valid when the number of tests or, in other words, the number of surveyed members together will be quite large. On the other hand, with an increase in the number of aggregate members, their

examination is a huge work, and we have a problem of determining a sufficient number of members in the aggregate, that allow to obtain mean values with sufficient accuracy.

Therefore, for an assessment of this loading very often used some generalized indicators, coefficients, specific loadings and specific expenses of the electric power.

The existing algorithms of load calculation of the industrial power systems, determination of the maximum loads and the choice of electric equipment don't consider dynamics of growth and character of household loading, laws of its functioning, do not allow to take into account in calculating of the actual loading the relationship of load changes on a day of the week, time of day. Despite the large number of works on the subject, the daily schedule load model of residential and public buildings and their practical implementation are not well developed. There is not a program that gives to specify the load calculation data of residential and public buildings on the current state of the loads.

The method widely used for determining the maximum electrical load of electrical networks are based on the measurement of the average load of electrical consumers over a given time period t ($t = 8$ hours or 0.5 hours) with variable initial measuring point. The total number of electrical consumers, on which measurements are made should not be less than 20% of the total number of electrical consumers connected to the electric network (but not less than 15). Measurements should be carried out repeatedly and for a long time [2, 3]. All these methods are characterized by a long time and a low accuracy of measurements; by a significant difference from the actual loads, especially the total; by significant errors in calculation (do not include the probabilistic nature of the electrical loads in the urban network). These methods also do not take into account the time factor of maximum electric load of each customer. In addition, these techniques are designed for installations with a regular operating mode and require large amounts of additional measurements and not possible to determine the desired value for a predetermined time period including at least three units.

The way of definition of the maximum load of electric consumers [4] according to which measure once individual loadings in various technological operating modes, total time of each technological mode for basic time and calculate the load group with a probability of exceeding no more than the required conditions of the problem.

However, this method does not provide sufficient accuracy while determining the estimated load for a group of different types of electric consumers, in particular, if even in the same technological modes individual electrical loads are not constant.

3. A new method of solving the problem

A method for determining the maximum electrical load of electrical networks and individual electrical consumers patented by one of author of this paper [5].

This method significantly reduces the numbers and time of measurements and improve the accuracy and reliability of determining the maximum electrical load of consumers.

The essence of a way is electric loads of the certain consumers are measured in various technological operating modes for basic time. Then from set of the measured loads the maximum size of load of the certain consumers is determined. The maximum value of the electric load is defined as the highest value for all of the measured periods of typical daily schedules, with a maximum electrical load in a time interval 15-minute and 30-minute. Further calculation of loads of a network is conducted in a general view on a formula.

Let's us consider the essence and use of this new method. The essence of the new method for calculating the load of 0.4 kV and 6 - 10 kV electrical networks is to determine estimated load for each time period of the day according to the on typical daily schedule of customer load. It is found by summing of the mathematical expectations and the mean square deviations of all consumers. For the calculated maximum value of the total load is accepted its greatest value from all the calculating for hour or half-hour periods of the daily schedule.

The mathematical expectation for the construction of a typical load graph of homogeneous consumers will be equal [6]:

$$\overline{P}_{cpi} = \frac{\sum_{\beta=1}^m \sum_{\gamma=1}^l \sum_{j=1}^n Y_{ij \gamma\beta}}{m \ln}$$

where:

- P_{cpi} - mathematical expectation of the random load;
- Y_{ij} - matrix of initial values of the loads daily schedule;
- n - the number of points measured value of the daily schedule for a half-hour or hour interval;
- l - the number of load measurements (in days) in each point at electrical network;
- m - the number of homogeneous consumers, accepted as experimental.

So, the root-mean-square deviation equals:

$$\sigma_{pi} = \sqrt{D_i} = \sqrt{\frac{\sum_{\beta=1}^m \sum_{\gamma=1}^l \sum_{j=1}^n Y_{ij \gamma\beta}^2}{m \ln} - \left(\frac{\sum_{\beta=1}^m \sum_{\gamma=1}^l \sum_{j=1}^n Y_{ij \gamma\beta}}{m \ln}\right)^2}$$

The value of measured daily schedule load can be given as a matrix Y_{ij} – current or power, where

i - rows (at half-hour intervals $i = 48$ per day, at hourly intervals $i = 24$);

j - columns of the matrix (at 5-minute increments of the load curve in a half-hour interval $j = 7$, $j = 13$ in an hour interval).

Investigation of the electrical load of public buildings has its own peculiarity. Average maximum values of different groups of public buildings cannot be subjected to similar statistical processing as the load of residential buildings, so there are large variations in the average value of apartments load. Because absolute values of electrical loads for different by construction and character of public building have a very large variation of average values and do not provide sufficient accuracy of calculations. Therefore, it is necessary to conduct processing of public buildings statistical data for homogeneous consumers.

4. The Algorithm of a New Method Implementation

The algorithm of the new method is as follows [6]:

1. The experimental investigations of urban power consumers and electrical loads conduct.
2. Using the mathematical apparatus of the theory of probability and mathematical statistics are being built characteristic (model) daily schedules of electrical loads for all types of urban power consumers and the electrical load.
3. On the basis of these daily schedule characteristic, using Lagrange, Newton, Stirling, Bessel, Chebyshev and others methods are determined analytical functions (equations, formulas) of curves (daily schedules) of mode changes each consumer.
4. Next, by functions (equations, formulas), which are describes curve of the daily schedule load, analytically are defined of maximum coefficients Km .

In general, the equation describing the daily schedule of electric load has the form:

$$S(x) = U_{i=1,24} S_i(x)$$

$$\begin{aligned} \text{or } S_3(x) &= \frac{M_{i-1}}{6h_i} (x_i^3 - 3x_i^2x + 3x_ix^2 - x^3) + \frac{M_i}{6h_i} (x^3 - 3x^2x_{i-1} + 3xx_{i-1}^2 - x_{i-1}^3) + \\ &+ \frac{f_{i-1}}{h_i} x_i - \frac{M_{i-1} \cdot h_i^2}{6h_i} x_i - \frac{f_{i-1}}{h_i} x + \frac{M_{i-1} \cdot h_i^2}{6h_i} x + \frac{f_i}{h_i} x - \frac{f_i}{h_i} x_{i-1} - \frac{M_i \cdot h_i^2}{6h_i} x + \frac{M_i \cdot h_i^2}{6h_i} x_{i-1} = \\ &= (M_i - M_{i-1}) \cdot \frac{x^3}{6h_i} + \frac{3}{6h_i} \cdot (M_i x_i - M_{i-1} x_{i-1}) x^2 + (M_i \cdot x_{i-1}^2 - M_{i-1} \cdot x^2_i - 2f_{i-1} + M_{i-1} \cdot h_i^2 - \\ &- M_i \cdot h_i^2 + 2f_i) x + (M_{i-1} \cdot x^3_i - M_i \cdot x^3_{i-1} + 6f_{i-1} \cdot x_i - 6f_i \cdot x_{i-1} - M_{i-1} \cdot h_i^2 \cdot x_i + \\ &+ M_i \cdot h_i^2 \cdot x_{i-1}) \frac{1}{6h_i} = a_{i0} \cdot x^3 + a_{i1} \cdot x^2 + a_{i2} \cdot x + a_{i3} \end{aligned}$$

where:

$$a_0 = \frac{M_i - M_{i-1}}{6h_i}$$

$$a_1 = \frac{1}{2h_i} (M_{i-1} x_i - M_i \cdot x_{i-1})$$

$$a_2 = \frac{1}{2h_i} (M_i \cdot x_{i-1}^2 - M_{i-1} \cdot x^2_i + M_{i-1} \cdot h_i^2 - M_i \cdot h_i^2 - 2f_{i-1} + 2f_i)$$

$$a_3 = \frac{1}{6h_i} (M_{i-1} \cdot x^3_i - M_i \cdot x^3_{i-1} + 6f_{i-1} \cdot x_i - 6f_i \cdot x_{i-1} + M_i \cdot h_i^2 \cdot x_{i-1} - M_{i-1} \cdot h_i^2 \cdot x_i)$$

On the base of this algorithm, substituting the values M_i , f_i , h_i , x_i from the table, we obtain a system from 24 equations in 3rd order.

As a result, for the curve of the daily schedule load we obtain a system of equations, which has the following general form:

$$S_3(x) = a_{i0} x^3 + a_{i1} x^2 + a_{i2} x + a_{i3},$$

where a_{i0} , a_{i1} , a_{i2} , a_{i3} - coefficients of each equation.

Substituting the data from the daily schedule in these equations, we can obtain the curve segments of the daily schedule, and combining all of the 24 segments, as a result, get the curve of daily schedule, that is almost completely coinciding with the characteristic of daily schedule of consumer loads.

For each electrical consumer or appliances construct its equation of the curve and own formula for the maximum electrical load.

As a result, the calculation is obtained precise and more authentic and closer to the actual load, taking into account the peculiarities of load conditions change, the time factor for each appliance and consumer included in the city's power system.

Example 1. The characteristic daily schedule electrical load of the hospital, built using the Lagrange polynomial for $x_0 = 1$, $x_1 = 10$, $x_2 = 16$, $x_3 = 22$; $y_0 = 10$, $y_1 = 54$, $y_2 = 98$, $y_3 = 10$ is as follows (fig.1) [6]:

$$P(t) = 21.95057 - 15.91852 t + 2.72962 t^2 - 0.26084 t^3$$

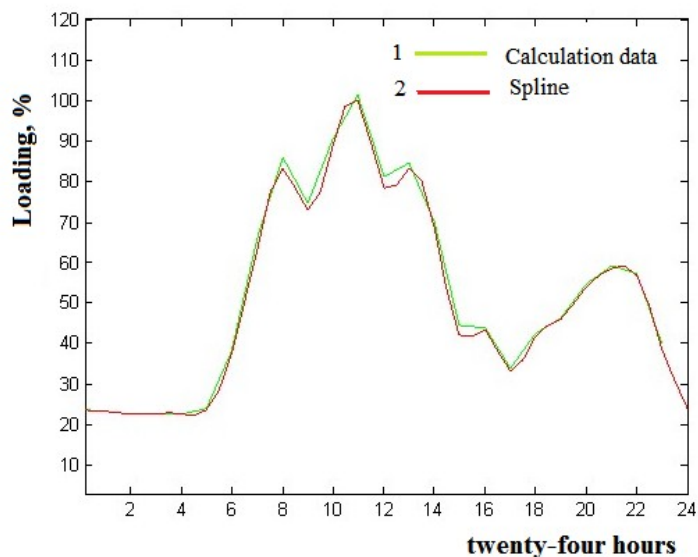


Fig.1. The characteristic of daily schedule hospital's electric load:
1- constructed from experimental data, 2- built by Lagrange polynomial.

Conclusions

1. Developed an improved method for determining the estimated electrical loads in residential and public buildings with using characteristic of daily load curves of the same type of consumers, constructed from experimental measurements of the characteristics of the typical power consumption of residential and public buildings consumers.
2. The use of the developed methods, models and algorithms allow more reliably determine the electrical loads in modern residential and public buildings taking into account peculiarities the load condition change each electrical consumer and load, included in the city's power supply system.

References

- [1] Arifjanov ASH. Forecasting and rationalization energy consumption of megacities taking into account the factors caused by scientific and technical progress, with application of informational-analytical technologies// The Global Forum for Energy, Environment and Commercial Civilization (GFEECC), 22- 26 October 2015, Sichuan University, Chengdu, People's Republic of China.
- [2] Arifjanov ASH., Zakhidov RA, Saidkhodjaev AG. Determination of electrical loads in modern residential and public buildings //First All-Russian scientific-practical conference "Energy efficiency and energy saving: theory and practice", KuzSTU, Section 4 - Electrical Engineering, December 3-5, 2014, Kemerovo.
- [3] Volobrinsky SD, Kayal GM, Klein PN, Mechelen BS. The electrical load of the industrial enterprises. - 2nd Ed., Ext. - AL: Energy. Leningrad branch, 1971.
- [4] Avtorskoe svidetelstvo. Certificate USSR # 796765, cl. G 0/1 R 21/00, 1981.
- [5] Saidkhodjaev AG, Teshabayev BM. A method for determining the maximum load of electric network and the maximum electrical load of individual consumers. Patent number 04216 IAP (IAP # 20060404), 2010.
- [6] Saidkhodjaev AG. Research of load regimes consumers urban power supply systems. Bulletin of Tashkent State Technical University, 2001, # 2, pp. 66 – 71.

İslam İnancı ve Tasavvuf Geleneğinde Çevre ve Tabii Kaynakların Kullanımı

*¹Dr. Cemal FİDAN ²Rüstem KIRIŞ

*¹ Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmit.

² Yüksek Orman Mühendisi, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.

Özet

Yüce yaratıcı (Allah) insanı eşrefi mahlûk olarak yaratmış, yeryüzündeki diğer tüm canlı ve cansız varlıkları insanın kullanımına sunmuştur. Tasavvuf inancına göre insanın hayvani ve sultani olmak üzere iki farklı ruh yönü bulunmaktadır. Yüce Allah sultani ruhu aklı maad'ın (Allah'ın rızasını gaye edinen akıl), hayvani ruhu ise aklı maaş'ın (bu dünya hayatını gaye edinen akıl) emrine vermiştir. Sultani ruhun gıdası; iyilik, ibadet, zikir, tefekkür vb. öteki dünya hayatını kazanmaya matuf hususlardır. Hayvani ruhun gıdası ise; yemek, içmek, eğlenmek vb. bu dünya hayatının sürdürülmesi ile ilgili olan hususlardır. Hayatın bu dünyadan ibaret olduğunu düşünen insan, varoluşundan beri bu dünyada daha rahat ve iyi yaşama istek ve arzusuyla hareket etmiş, böylece daha fazla kaynak kullanmaya yönelmiştir. Bunun tabii bir sonucu olarak, çevre (ekolojik denge) bozulmuştur. Bize göre asıl mesele, insanlığa her iki aklını dengeli bir şekilde kullanabilmeyi öğretmek, özellikle hayvani ruhun istek ve arzularını dizginleme bilinç ve şuurunun kazandırılmasıdır. Bu tebliğde, ayetler, hadisler ve tasavvuf geleneğinden örneklerle “sağlam ve dengeli bir ruh yapısına sahip insan modelinin” nasıl sağlanacağı anlatılmaya çalışılacaktır.

Anahtar kelimeler: Tabii kaynaklar, tasavvuf geleneği, şuurlu insan, çevre

Management Of Natural Assets and Environment In Islam and Sufi Tradition

Abstract

Supreme Creator (Allah) has created humankind as an honorable creature and put all things to their disposal, i.e. living things and non-living things in the Earth Planet. According to Sufism, humankind was composed of two spiritual sides “angelic and animal”. Allah has given the angelic side of spirit (ASS) to the order of wisdom while the animal side of spirit (ALS) tends to lead a life of pleasure in this world. In other words ASS takes support from goodness, pray, thanksgiving and meditation for Allah, conversely ALS from extreme nourishment, sleeping, entertaining, and etc. The person, who believes only this world's life, had behaved wishing and demanding to maintain better and snuggest life, thus he had tended towards to overuse the resources. Therefore, environmental (ecological) balance has been deteriorated. It is no doubt that the main issue is to act consciously while restraining the demands and desires of ASS and ALS, but not regardless the great thought gained by teaching humankind to approach to the two kinds of mind. We will try to explain how the intelligent life would be progressed towards the strong and balanced person respecting the spiritual side inspired from verses, prophet's sayings, and Sufi tradition.

Keywords: Natural assets, Sufi tradition, spiritual side, environment

1. Giriş

Bütün canlılar hayatlarını idame ettirebilmek için hava, su ve gıda gibi temel maddelere ihtiyaç duymaktadırlar. Ayrıca güvenlik ve barınma da canlıların yaşamlarını ve nesillerini devam ettirebilmeleri bakımından çok önemli iki temel ihtiyaçtır ve bunların karşılanması zorunludur [1]. Tabiatla ilâhî dengeyi bozan ve çevre kirliliğine yol açan en büyük etkenin başta aşırı tüketim, israf ve doğal kaynakları kendini yenileyemeyecek şekilde tahrip etmek olduğu, bunun temelinde de insan unsurunun yer aldığı bilinmektedir. Bitkisel kökenli canlılar hariç, diğer tüm canlılar iç güdüleriyle (ilham) hareket edebilirken, akli olan ve akıyla hareket eden sadece insandır. Akıl sayesinde insan, yer ve gökteki tüm canlı ve cansız varlıkları kullanma güç ve yeteneğine sahiptir. Yüce Yaratıcı (Allah), yeryüzünde olanların hepsini insan için yarattığını beyan etmektedir [2]¹. Elmalılı Hamdi Yazır bu hususu şöyle izah etmektedir; “kendi irademden kudret ve sıfatımdan ona bazı salahiyetler vereceğim, o bana izafeten, bana niyabeten mahlûkatım üzerinde bir takım tasarrufata sahip olacak, benim namıma ahkâmımı icra ve tenfiz eyleyecek...[3]. Bu sebeple insan, yer ve gökteki mevcut ekolojik dengenin devam ettirilmesinden sorumlu bulunmaktadır. Kur’an bu sorumluluğa; “iyiniz, içiniz ancak israf etmeyiniz [2]²” şeklindeki uyarısıyla dikkat çekmekte ve Allah insanın hizmetine sunulan bu nimetlerden (hava, su, toprak, orman, hayvan vb.) ölçülü bir şekilde faydalanmasını istemektedir. Günümüz dünyasında çevre kirliliği, küresel ısınma vb. çevresel sorunlara insanın doğal kaynakları ölçsüz, diğer bir ifade ile aşırı kullanması neden olmaktadır. Çevre kirliliğinin, insanın yapay olarak sonradan tabîi dengeye veya sisteme elini sokarak yaptığı aşırı müdahaleler ve faaliyetlerin bir sonucu meydana geldiği belirtilmektedir [4]. Bize göre, insanları kaynak kullanımı konusunda aşırılığa sevk eden hususlardan birisi, belki de en önemlisi, temeli tüketimi teşvik etmeye dayalı, kapitalist ekonomi anlayışıdır. Tüketim arttıkça üretim de artmakta ve artan talebin karşılanması için daha fazla üretim ve kaynak kullanılması gerekmektedir. Böylece, insanoğlu bu dünyada daha müreffeh bir hayat sürmek için doğayı tahrip etmektedir. Yüksek bir yaşam düzeyi için teknolojiyi düşüncesizce kullanan insanların, her geçen gün yeryüzündeki canlı sayısının azalmasına neden olduğu bildirilmektedir [5]. Oysa bu dünyada bulunan her bir canlı türünün, doğal sistemlerin dengeli bir şekilde işleminde bir rolünün olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla, insanların doğal kaynaklardan sürekli olarak yararlanabilmesi için, ekolojik ilişkiler zincirinin birer ögesi olan canlıların ve onların yaşam ortamlarının korunması son derece önem arz etmektedir. Kapitalist ekonominin tetiklediği ve önlenemez bir hal alan doğal dengedeki bu bozulmanın durdurulabilmesi için tüketim çılgınlığına son verilmelidir. Bize göre bu da ancak sağlam ruh yapısına sahip bireyler yetiştirmekle yani iyi bir eğitimle mümkün olacaktır. Bu tebliğde esas itibarıyla, İslam inancı ve Sufilik temelinde, sağlam ruh yapısına sahip bireylerin nasıl yetiştirileceği ve böylece ekolojik dengenin bozulması ve çevresel kirlenmenin önlenmesine nasıl katkıda bulunulacağı anlatılmaya çalışılmıştır.

¹ Bakara 2/29

² Araf suresi, 7/31

2. Materyal ve Yöntem

2.1 İslam İnancı ve Sûfizm

Kuran'a göre İslam tevhid (tek tanrılı) dinidir. Sadece bir yaratıcı vardır ve O da Allah'tır. Allah kendi zatını İhlas Suresinde anlatmaktadır. "De ki: O, Allah'tır, bir tektir. Allah Samed'dir (Her şey O'na muhtaçtır; O, hiçbir şeye muhtaç değildir). O'ndan çocuk olmamıştır (Kimsenin babası değildir). Kendisi de doğmamıştır (kimsenin çocuğu değildir). Hiçbir şey O'na denk ve benzer değildir [6].³ İslam dininin esaslarını oluşturan kurallar bütününe Şeriat denmektedir. Şeriat'ın kaynağı ise başta Kur'an olmak üzere, sünnet, icma-ı ümmet ve kıyas-ı fukahadır. Sûfilik (Tasavvuf) temelde islam dininden farklılık göstermemektedir. Tasavvuf, dinin emir ve yasaklarına kolaylıkla ve ihlasla uyulmasına yardımcı olan, Yüce Allah'a sevgi ve yakınlık yoludur [7]. Tasavvuf, Hakk'ın hoşnutluğunu kazanmak ve ebedi saadete ermek için nefisleri temizleme, ahlakı tasfiye, iç ve dışı tenvir, suret ve sireti tezkiye hallerinden bahseden bir ilimdir [8]. Özellikle sünni islam geleneğinde, Şeriat'ı esas almayan yollar batıl olarak kabul edilmektedir. Tasavvufu daha somut bir örnekle açıklamak gerekirse: Şeriat ve Tasavvuf aynı malzemeler kullanılarak hazırlanan, ancak lezzeti farklı olan iki yemeğe benzetilebilir. Yağ, tuz ve baharatı daha itinalı katılan ve sevgiyle hazırlanan lezzetli yemek Tasavvuf, lezzeti iyi olmayan yemek ise İslam (Şeriat) olarak değerlendirilebiliriz. Tasavvuf aşk, sevgi ve muhabbet yolu olduğundan, yemek sevgi ve muhabbetle hazırlanmakta ve daha lezzetli olmaktadır. Kişi hayatını devam ettirebilmesi için lezzetli olmasa da yemek zorundadır. Ancak, lezzetsiz yemek bünyeye faydası bakımından, aşk ve muhabbetle hazırlanmış lezzetli yemeğin yerini tutamaz. Aynen lezzetli yemeğin iştahla yenmesi gibi, tasavvufu esas alan yollarda (Tarikatlar) ibadetler haz duyularak, zevkle ve kolaylıkla yapılabilmekte ve kişiye daha fazla fayda sağlamaktadır. Nitekim bu hususta büyük Müçtehit ve mutasavvıf Serhendli Ahmed Farukî (radiyallahu anh), Tasavvuf'un, ehli-sünnet itikadı ve İslamiyet'in emirlerinden başka şeylere kavuşmak için olmadığını, ehli-sünnet itikadının içselleştirilmesi ve vicdani olması, yani sağlamlaşması, şüphe getiren tesirlerle sarsılmaması için olduğunu, akıl ve delillerle kuvvetlendirilen imanın böyle sağlam olamayacağını bildirmektedir. Buna delil olarak da, "Biliniz ki, kalpler ancak Allah'ı anmakla (zikirle) huzur bulur" ayetini göstermektedir [2]⁴. Tasavvufun asıl gayesi; ibadetlerde kolaylık, lezzet hâsıl olması, nefsi emmareden (şiddetle kötülüğü emreden nefis) doğan tembelliklerin ve sıkıntıların giderilmesi olarak belirtilmektedir [9]. Sağlam bir İslam inancına sahip olabilmek için, kişilerin öncelikle insan ve evrenin Allah tarafından yaratıldığına inanması ve niçin yaratıldığını bilmesi gerekmektedir.

2.2 İnsan ve Evrenin Yaratılış Gayesi

İnsanın yaşadığı çevreye karşı duyarlı ve bilinçli hareket edebilmesi için, öncelikle evren, tabii kaynaklar ve insanın yaratılış gayesini bilmesi gerekmektedir. Yaratılış gayesi Kuran'da şöyle anlatılmaktadır: O, hanginizin daha güzel amel yapacağını sınamak için ölümü ve hayatı

³ İhlas Suresi: 110/1-4

⁴ Ra'd 13/28

yaratandır [2]. Diğer bir ayeti kerimede yüce Allah; “Cinleri ve insanları, ancak bana ibadet etsinler ve beni bilsinler için yarattım” diye buyurmaktadır [2].⁵ İnsanın yaratılış sebebi Rabb’ini tanımak ve O’na ibadet etmektir [8]. Kur’anda, Evren’in modern ve pozitif bilimcilerin iddia ettiği gibi, tesadüfi bir takım olayların etkileşimi ile ortaya çıkmadığı anlatılmaktadır. Doğanın evrim sürecinin ya da kaotik kümeleşmelerin bir sonucu olarak anlamsız ve amaçsız bir biçimde, sırf tesadüf eseri ortaya çıkmış bir şey olmadığı, bir düzeni ve bir anlamı vardır. Dolayısıyla, doğal olguların bizzat yapısını zihnimize tartarak dikkatle incelersek, Kadir, Alim ve Rahman olan bir Yaratan’ın varlığı çıkarsamasına ulaşabiliriz [10]. Yer, gök ve ikisi arasındakilerin yaratılışı ile ilgili de yüce Allah, “Biz gökleri, yeri ve ikisi arasındakileri bir oyun ve eğlence olsun diye yaratmadık” diye buyurmaktadır [2].⁶

Mutasavvıf Erzurumlu İbrahim Hakkı “Marifetname” isimli eserinde yaratılış gayesini; “Allah’ü Teâla’nın, ehadiyet mertebesinde gizli bir hazine iken tanınmayı murad edip sevmesiyle, ruhlar ve cisimler âlemini yarattığını, iki cihanı (bu dünya ve öteki âlem) ve onlarda olanları insan için var ettiğini, ta ki âlemde olan san’atlara bakıp, eşyada bulunan hikmetleri bilsin, hepsinin örneğini kendi vücudunda bulup nefsini tanısin ve ondan da Allahü tealayı tanımak ele geçsin şeklinde ifade etmektedir [11]. Benzer şekilde İsmail Hakkı Bursevi (r.a), insanın yaratılış gayesini “Allah’ın gizli bir hazine iken, bilinmekliğini sevip murat ettiği ve o nedenle insanı yarattığını belirtmektedir [12]. Özetle, insanın yaratılış gayesini, Allah’ı tanımak olarak ifade etmek mümkündür.

2.3 Sûfizm ve Olgun (Bilinçli) İnsan

Sûfizm’de ana gayenin Allah’ı tanımak olduğu bir önceki bölümde anlatılmıştı. Ancak tasavvuf kaynaklarında insanın Allah’ı tanıyabilmesi için öncelikle kendisini tanıması gerektiği geniş bir şekilde izah edilmektedir. Bu husus bir hadisi şerifte; “Her kim kendi nefsini bilirse muhakkak Allah’ı da bilir” diye ifade edilmektedir. Tasavvuf düşüncesinde kendi noksanlarını görebilen kişinin ise en arif kişi olduğu belirtilmektedir. Bu hususu Yunus Emre; “ilim ilim bilmektir, ilim kendini bilmektir, sen kendini bilmezsin, ya nice okumaktır” dizesiyle çok güzel ifade etmiştir. Kendini bilmenin, pozitif psikolojide zeka eğitiminin birinci basamağı olan farkındalığa denk geldiği, buna özbilinç dendiği, özbilinçten sonra özyönetimin geldiği, böylece kişinin kendini ve davranışlarını akıl süzgecinden geçirerek yönetebilir durumda olduğu belirtilmektedir [13].

Allah insanı en şerefli mahlûk olarak yarattıktan sonra, onu esfeli safiline (en aşağılara) indirdiğini bildirmektedir [2].⁷ Ulvi ve yüksek âlemden (ruhlar âlemi), alçak, adi, aşağılık ve hayvani bir âleme indirilen sultani ruh, bu dünyada topraktan yaratılmış olan vücut ikliminde hayvani ruh ile bütünleşerek insan olarak benlik kazanmıştır. Dolayısıyla insan iki ruhi yapıdan (sultani ve hayvani ruh) müteşekkildir. İnsana bir de akıl nimeti verilmiştir ki, insanoğlunu diğer canlılardan üstün kılan özellik budur. Tasavvufla ilgili kaynaklarda aklın;

⁵ Zariyat, 51/56

⁶ Duhan Suresi 44/38

⁷ Tin Suresi 95/4-5

akl-ı maaş ve akl-ı maad olmak üzere iki kısımdan ibaret olduğu, akl-ı maadın sultani ruhun veziri ve yardımcısı, akl-ı maaşın ise hayvani ruhun veziri ve yardımcısı olduğu bildirilmektedir. Sultani ruh akl-ı maad'ın emrinde olup, sürekli olarak geldiği yere (Allah) ulaşmaya çalışmakta, hayvani ruh ise akl-ı maaş'ın emrinde olup sürekli olarak sultani ruhu engellemeye çalışmaktadır. Hayvani ruhun zevki yiyip içmek, giyinip kuşanmaktır. Zahirde insana her ne kadar lezzet verecek şey varsa, onların cümlesinden safa ve kuvvet bulur; sultanî ruhu alt eder. Sultanî ruhun zevki ise; zikir, tefekkür, ibadet, ilâhî emirlere itaat edip onları yerine getirmek, ilâhî yasaklardan da kaçmaktır. Batında insana ve ruha lezzet veren ruhanî safaya dayanır ve ilâhî emirlere boyun eğer; bu şekilde hayvani ruha üstün gelir. Özetle: Sultanî ruhun, hayvani ruha üstün gelmesi, ilâhî emirleri yürütmekle olur [14]. Tasavvufun hedeflediği ideal insan modeli, sultani ruhu hayvani ruhun esaretinden kurtarabilen modeldir. Diğer bir ifade ile bu dünyanın geçici nimetlerine kanmadan, benliğinden (bu dünyada kendisine giydirilen bütün kötü huylar) sıyrılarak geldiği yere (Allah) saf ve temiz bir şekilde ulaşabilen insandır. Tasavvufta buna Allah'a vasil olmak ya da fenafillah (Allah'ta yok olmak) denir. Allah'a ulaşmayı gaye edinen kişiye salik (yolcu), bu yolculuğa da seyr-i sülûk (manevi yolculuk) denmektedir. Bu oldukça uzun, son derece meşakkatli ve engellerle dolu bir yol ve yolculuktur. Engellerin başında da dünya sevgisi gelmektedir. Bu hususla alakalı olarak Allah'ü Teâlâ, "Biz yeryüzündeki şeyleri kendisine süs olsun diye yarattık ki, insanların hangisinin daha güzel amel edeceğini deneyelim"[2].⁸ Bu ayeti kerime, Dünya hayatının insana süslü gösterildiğini, geçici olan bu süse aldanmayanların, diğer bir ifade ile nefsin arzu ve ihtiraslarına dur diyebilenlerin, imtihanı kazanacağını ve kurtuluşa ereceğini haber vermektedir. Elbette nefsini temizleyip parlatan kurtulmuştur [2].⁹

Nefsinin arındırılmak rehber olmadan, Allah'ın emir ve yasaklarına harfiyen uymadan mümkün olmamaktadır. İnsanların hayvani ruhun hırs ve ihtiraslarından kurtulabilmesi için öncelikle Allah'ın insanı ne maksatla yarattığının bilinç ve şuuruna ermesi ve O'nun istediği manada bir kul olma iradesini göstermesi gerekmektedir. Bundan sonra yapılacak iş rehberine tabi olmaktır. Saliki yani dervişi Hakk'a götürülen yolda dervişin mutlaka bir kâmil mürşide (rehber) ihtiyacı bulunmaktadır [15]. En büyük rehber kuşkusuz son peygamber Hz. Muhammed Mustafa'dır. Kulluğun nasıl yapılacağı (hayat tarzı) O'na indirilen Kur'an'da anlatılmıştır. Hz. Muhammed kendisinin mekarim-i ahlâkı (güzel ahlâk) tamamlamak üzere gönderildiğini belirtmektedir [8]. Hz. Muhammed (s.a.v) Kur'an'da anlatılan ve insanlık için en iyi yaşam tarzı olan İslâm'ı yaşayarak ortaya koymuştur.

Bize göre ekolojik dengenin bozulmasının önlenmesi ve çevre kirliliği probleminin çözüm üretilebilmesi için, Resulullah'ın (s.a.v) bu dünyada uygulanmasını istediği hayat tarzını insanlığa tebliğinde izlediği yol ve stratejinin iyi bir şekilde incelenerek anlaşılması, insanlara anlatılması ve uygulanmasıyla mümkün olacaktır. Peygamber Efendimiz (s.a.v) döneminde İslam Dininin yayılmasında 3 faaliyet ön plana çıkmaktadır. Birincisi; o dönemdeki ülke liderlerine mektup yazılması ki bunu bizzat Resulullah (s.a.v) kendisi yapmıştır. İkincisi,

⁸ Kehf suresi: 18/7

⁹ Şems suresi: 91/9

eğitimli ve bilgili insan gönderilmesi ki bunu da Tasavvuf eğitimi verilen okul (Eshabı Suffa) vasıtasıyla yürütmüştür. Üçüncüsü ise sohbet faaliyetleridir. Sohbet faaliyetlerini İslam'ın ilk yıllarında Resulullah (s.a.v) kendisi, sonraki yıllarda yakın yerlerde yine kendisi, uzak yerlerde ise gönderdiği vaizler vasıtasıyla yürütmüştür.

İslam'a Tasavvufi anlayış temelinde yaklaşım gösteren akımlar ki bunlara “Tarikat” denmektedir; tarikatların en etkili eğitim ve bilinçlendirme yöntemi “sohbet” olmuştur. Daha önce insanın iki zıt ruhi yapıya ve akla sahip olduğu anlatılmıştı. İnsanların Allah'ın istediği çizgi ve istikamette tutulabilmesi ve O'na yaklaşımlarının sağlanması için, sürekli olarak pozitif telkinler alması, diğer bir ifade ile sohbet meclislerine katılması gerekmektedir. Ancak, sohbet yapacak olan insanların, dünya menfaatinden uzaklaşmış, samimi, bilgili ve takva sahibi kişiler olması gerekmektedir. Bu hususta en etkili telkin kuşkusuz insana ölümün hatırlatılmasıdır. İnsanı hayvanlardan ayıran önemli özelliklerden biri de ölüm üzerine düşünebilmesidir. İnsan ölüm düşüncesinin üzerini kapatmaya çalışırsa ruhundaki cevheri karartmaya, hayvan gibi canavarlaşmaya ve diğer insanların hukukunu ihlal etmeye başlar [13]. Nitekim Resulullah (s.a.v). kişiye nasihat olarak ölümün yeteceğini belirtmektedir.

Resulullah'ın (s.a.v) uyguladığı bu yöntem, İslam tarihinde iki bininci yılın yenileyicisi unvanını almış olan İmam-ı Rabbani (radiyallahu anh) tarafından tatbik edilmiş ve netice alınmıştır. Sağıroğlu [7], İ. Rabbani'nin (r.a) hem aldığı sağlam ve köklü tahsille, hem de Yüce Allah'ın kendisine lütfettiği keskin sezgi, isabetli görüş, gerçekleri kavrayış ve kuvvetli bir anlatım kabiliyetiyle etkin bir faaliyet içine girdiğini belirtmektedir. Bize göre İmam-ı Rabbani (r.a) bu başarıyı, şeriat ve tasavvuf bakımından iyi yetiştirilmiş kişileri, insanları hakiki İslam'a yöneltmeleri, Peygamber'in sünnetine (yaşayış tarzına) uymaya alıştırmaları için çeşitli memleketlere göndererek, hem gönderdiği kişilere hem de makam ve mevki sahibi kişilere yazdığı mektuplarla, sağlamıştır. Günümüzde bu husus (insanların bilinçlendirilmesi), gelişmiş kitle iletişim araçlarıyla çok daha etkin bir şekilde yapılabilir.

Tasavvufta kişinin kalbini ve gönlünü temizleyebilmesi için, İslam'ın temel emir ve yasaklarının ötesinde (İslam'ın tüm emir ve yasaklarını harfiyen yerine getirmesi icap eder), mekruh ve nafilere de azami dikkat ve itina göstermesi, kalbini kötü düşüncelerden dahi arındırması, hiçbir mahlûka zarar vermemesi, kimseyi incitmemesi gerekmektedir. Aksi takdirde, manevi yolculukta yara alır, olgunlaşamaz ve ilerleme kaydedemez. Bu olgunlaşma için geçmiş dönemde dergâhlar ve tarikat büyükleri olan şeyhler, önemli fonksiyon görmüşlerdir. Dergâhlar ve tarikat büyükleri şeyhlerin, tabir caizse öğreticilerin, adeta psikoterapi atmosferine sahip bir ortamda, insanlara zaaf ve hırsırları ile mücadeleyi öğrettikleri, bunu öncelikle kendi nefislerinde yaşayıp, halleri ile örnek teşkil ederek, adeta dönemlerinin fikir, sanat ve edebiyat kulüpleri gibi fonksiyon gören sivil toplum kuruluşları olarak değerlendirilebileceği ifade edilmektedir [15]. Günümüzde siyasi ve ticari bir gayesi olmayıp sadece halka hizmet maksadıyla organize olmuş cemaatlerin, diğer bir ifade ile sivil toplum organizasyonlarının, bu ruhî tedaviyi ve olgunlaşmayı başarıyla yapabileceklerini düşünmekteyiz.

2.4 Doğal Kaynaklar, Şuurlu İnsan ve Çevrenin Korunması

Doğal kaynakları başta su olmak üzere güneş enerjisi, toprak, madenler, petrol, doğal gaz, bitkiler ve hayvanlar olarak saymak mümkündür. Ancak bu kaynaklar içerisinde suyun çok ayrı ve önemli bir yeri bulunmaktadır. Çünkü su yeryüzündeki hayatın (canlılığın) temel kaynağıdır. Eğer bir yerde su yoksa hayatta yok demektir. Nitekim Allahü Teâlâ Kuran'ı kerimde “Biz canlı olan her şeyi sudan yarattık” diye buyurmaktadır [6].¹⁰ Dünyadaki toplam su miktarının 1,4 milyar km³, olduğu, bu suların %97,5'i okyanuslarda ve denizlerde tuzlu su olarak, %2,5'inin ise nehir ve göllerde tatlı su olarak bulunduğu, bu kadar az olan tatlı su kaynaklarının da %90'ının kutuplarda ve yer altında hapsedilmiş olarak bulunması sebebiyle insanoğlunun kolaylıkla yararlanabileceği elverişli tatlı su miktarı oldukça sınırlı olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle, sınırlı tatlı su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının ülkeler için olduğu kadar aynı zamanda dünya düzeni ve refahı için de hayati önem taşıdığı ifade edilmektedir [16]. Kur'an'ı Kerim'de yaratılmış her şeyin bir ölçü, düzen, adalet ve denge içinde yaratıldığına vurgu yapılmaktadır [17]. Bu ifadeden kaynakların kısıtlı ve ölçülü olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim bu hususta Yüce Allah “Hazinesi bizim katımızda olmayan hiçbir şey yoktur. Biz onu ancak belli bir ölçüye göre indiririz” [2].¹¹

Günümüz dünyasında hakim olan kapitalist ekonomi mantığı gereği doğaya hâkim olmayı, ne pahasına olursa olsun büyümeyi, mümkün olduğu kadar servet edinmeyi gerektirmektedir. Pazar için üretim ve tüketimin sürekliliğinin sağlanabilmesi için toplumların tüketime kanalize edilmesi gerektiğine dikkat çekilmekte, Batıda Rönesans sonrası bilim alanında gelişme ve ilerlemeler sağlanırken, diğer yandan dinden gittikçe uzaklaşma trendine girildiği bildirilmektedir [1]. İnsanın maddi yönünün (ruhi hayvani) kuvvetlenmesine yol açan “teknolojik gelişmeler, modern yaşam ve aşırı tüketim anlayışı” dolaylı olarak insanların manevi yönünün zayıflamasına, yaratılış gayesini ve nereden gelip nereye gittiğini unutmaya yol açmaktadır. Modernizmin insanın sadece kendisi ve çevresiyle olan ilişkisini ön plana çıkarıp kainat ve Yaratıcı'yla olan ilişkisini gözardı ettiği, kitle iletişim araçlarının verdiği mesaj bombardımanının altından kalkamayan insanın kendi özü üzerine akıl yürütemez duruma geldiği ifade edilmektedir [13].

İnsan dünya nimetlerini elde etme ve mal biriktirme konusunda o kadar haristir ki, kendisine bir dünya dolusu mal verilse, daha yok mu diyecek bir yapıya sahiptir. İnsanın bu dünya nimetlerinden yararlanmasının ölçüsü, gayesine ulaşacak miktar olmalı fazlasını ihtiyacı olanlara vermelidir. Nitekim Allah'ü Teâlâ, “Allah'ın sana verdiğiinden (O'nun yolunda harçayarak) ahiret yurdunu gözet, ama dünyadan da nasibini unutma! Allah'ın sana ihsan ettiği gibi, sen de (insanlara) iyilik et. Yeryüzünde bozgunculuğu arzulama. Şüphesiz ki Allah, bozguncuları sevmez” [2].¹² Bu hususta Resulullah (s.a.v), “ Zikrin en hayırlısı gizli olanı ve rızkın en hayırlısı da ihtiyacı karşılayacak kadar olanıdır” diye buyurmaktadır [18].¹³ Hz. Muhammed (s.a.v) başka bir hadisi şerifinde “Ey insanlar Rabbinizin ibadetine koşun

¹⁰ Enbiya suresi: 21/30

¹¹ Hicr, 15/21

¹² Kasas Suresi, 28/77

¹³ Hadislerle İslam. Tergib ve Terhib. Cilt 4, S.17.

(kalbinizi dünyaya kaptırmayın). Çünkü size huzur veren yeteri kadar az mal, sizi ibadetten alıkoyan çok maldan hayırlıdır” [18].¹⁴ Öte taraftan İslam dini yoksulluğu hiçbir zaman güzel bulup övmez. Çünkü yoksulluk, zelil olup aşağılanmaya sebep olur. Zillet ise İslamiyet’in yüceliği ile bağdaşamaz. Başkasına yardım kasdıyla yapılan kazançta büyük sevap vardır [8]. Nitekim bu hususta Resulü Allah, “insanlardan en çok hoşuma giden Allah’a ve Resulüne inanan, namazını kılan, zekatını veren (helalinden) kazanarak malını çoğaltan, dinini koruyan, (fitne zamanında) tenhaya çekilen kişidir diye buyurmaktadır [18].¹⁵

İslam dinine (Şeriat) göre yasaklardan (haramlar) kaçınmak, emirleri (farzları) yerine getirmekten daha önemlidir. İslam’ın yasak ettiği şeylerden birisi ve bu anlamda en kapsamlısı israftır. Yüce Allah; “Ey Âdemoğulları! Her mescide gidişinizde güzel giysilerinizi giyin, yiyecek için, fakat israf etmeyin, çünkü Allah israf edenleri sevmez” diye buyurmaktadır [2].¹⁶ İsrarla ilgili Resulü Allah (s.a.v), “Çok mal biriktirip konfor içinde yaşamaktan sakın. Çünkü Allah’ın salih kulları lüks ve konforlu hayat sürmemişlerdir” diye buyurmaktadır [18].¹⁷

Konuya Tasavvuf açısından baktığımızda, tasavvuf yolcusunun (Sûfi), seyri sülükte (manevi yolculuk) ilerleyebilmesi için, haramlardan kaçınma noktasında normal bir müslümandan daha fazla titizlik göstermesi, hatta şüpheli şeylerden de kaçınması gerekmektedir. Sûfilik evrene bir bütün olarak bakmakta ve sevgiyle yaklaşılması gerektiğine inanmaktadır. Evren ve içindekiler maksatsız yaratılmamıştır. Kainatı bir sanat eseri olarak yaratan Allah, akıl sahipleri için kendi varlığı hakkında işaret olarak ortaya koymuştur. Tasavvuf, insan ve bu dünya hayatının yaratılmasındaki ana gayeyi esas alarak, öğretisini ve telkinini bu temel üzerine kurmaktadır. Tasavvuf geleneğinin halka mâl olmuş en önemli temsilcilerinden biri olan Yunus Emre; “Yaratılanı hoş gör, Yaratan'dan ötürü” diyerek, Tasavvufun çevre anlayışını açık bir şekilde ortaya koymuştur. Ancak bu anlayışı sadece insanlara ve onun davranışlarına tahsis etmek doğru değildir ve anlamını daraltmak olur. Çünkü Allah’ın yarattığı sadece insan değil, bütün evren ve onun içindekilerdir. Nitekim bu hususta Resulü Allah (s.a.v), “yeryüzündeki canlılara acımayana yüce Allah da acımaz” diye buyurmaktadır [18].¹⁸

İnsanın dünya nimetlerini elde etme konusunda zaruri ihtiyacından fazlasına meyiletmesi, ölçüyü kaçırmaması, dinden uzaklaşarak hayvani ruhun istek ve arzularına (heva) teslim olmasından ileri gelmektedir. Heva’nın 5 şeyde toplandığı ve bunların Hadid suresinin 20. ayetinde anlatıldığı ifade edilmektedir: “Biliniz ki dünya hayatı 1) bir oyun, 2) bir eğlence, 3) bir süs ve 4) kendi aranızda övünme, 5) mal ve evlat çoğaltma yarışından ibarettir. Dünya hayatı, aldatıcı bir zevkten başka bir şey değildir. İnsanoğlunun kendisini ve yaratanını, nereden gelip nereye gideceğini unutmamasının, kalbin dünyayı sevmesi ve bedeninin dünyalık ile meşguliyetinden kaynaklandığı bildirilmektedir. Şayet insanoğlu kendini, kendini yaratanı,

¹⁴ Hadislerle İslam. Tergib ve Terhib. Cilt 6, S.224.

¹⁵ Hadislerle İslam. Tergib ve Terhib. Cilt 5, S.319.

¹⁶ A’raf Suresi, 7/31

¹⁷ Hadislerle İslam. Tergib ve Terhib. Cilt 6,

¹⁸ Hadislerle İslam. Tergib ve Terhib. Cilt 4, S.464.

dünyanın yaratılışındaki sebep, hikmet ve sırrı anlayabilseydi, Dünya diye adlandırdığımız bu maddelerin kendini Allah'a ulaştıracak olan binitinin, yani bedeninin yiyeceğinden ibaret olduğunu anlayabilirdi. Nasıl ki insan Hac yolunda bindiği deveyi yemsiz, susuz ve çulsuz bırakamaz ise, Allah yolunda bindiği bedenini de yemek, içmek, giymek ve meskensiz bırakamayacağı ve bütün dünyalığın bundan ibaret olduğu belirtilmektedir [19]. Bu hususta, binasına izinsiz olarak ilavelerde bulunanlara karşı Hz. Peygamber'in (s.a.v.), sert davrandığı ve tavizde bulunmaksızın ilaveleri yıktırıldığı bildirilmektedir [20].

Doğal kaynaklar ve çevrenin korunması hususunda etkili bir çevre bilinci ve ahlakının yerleştirilebilmesi için, öncelikle Müslümanların İslam dünyasına yerleşmiş olan köhneleşmiş batı ideolojisi ve materyalist anlayıştan kurtarılması, eğitim kurumlarında, camilerde (haftalık Cuma hutbelerinde), çevre konusunda örgütlenmiş kuruluşlar, cemaat liderleri ve kanaat önderleri vasıtasıyla İslam'ın çevre anlayışı insanlara anlatılmalıdır. Çevre krizinin dışsal etkilerinin yanı sıra manevi ve dinsel derinliğiyle kavranabilmesi için sahih İslami görüşün şevkle, berraklıkla ve tavizsiz olarak canlandırılması gerekmektedir [21]. İslam dünyasında böylesi bir bilinçlendirme faaliyeti, daha ileri bilinçlenmeye yol açacaktır. Ancak, ileri bilinçlendirme faaliyetinde bulunacak kişilerin kemale ermiş, diğer bir ifade ile nefsini ıslah etmiş Tasavvuf ehli kişiler olması gerekmektedir. Nitekim bu konuda, nefsin ıslahının en önemli husus olduğu, insanın kendi nefsini ıslah etmeden başkasının işiyle meşgul olmasının gaflet olduğu bildirilmektedir [15].

3. Sonuç ve öneriler

Allah kendi zatını tanımak maksadıyla insanı, evreni ve içindekileri ise kendi zatını tanıma yolunda birer işaret ve delil olarak yarattığını belirtmekte, yarattığı şeylerin bir düzen ve denge içinde olduğunu ve bütün bunları insanın hizmetine sunduğunu açıklamaktadır. Zaman içerisinde kendi aslını, nereden gelip nereye gittiğini ve ne maksatla yaratıldığını unutan insan, faydalanmasına sunulan tabii kaynakları ihtiyacından fazla tüketerek, tabiatta var olan ekolojik dengenin bozulmasına ve çevresel sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu gidişi tersine çevirebilmek için, sorunun temel kaynağı olan insanlara ruhi meleki'lerini kuvvetlendirmeleri yönünde akli maad'ını kullanabilmeleri için pozitif telkinler yapılması, aşırı tabii kaynak kullanımı nedeniyle öte dünyada hesaba çekileceklerinin sürekli hatırlatılması gerekmektedir. Osmanlı döneminde vakıflar (dergah, tekke ve zaviyeler) aracılığı ile yapılan bu hatırlatma ve uyarılar, günümüzde televizyon, internet ve sosyal medya gibi insanların çok yoğun kullandığı kitle iletişim araçları başta olmak üzere, ilköğretim okullarında çevre ahlakı dersleri ile etkin bir şekilde yapılabilir. Özetle, tabiata en müşfik yaklaşımı gösteren tasavvufi anlayışın, toplumlarda hakim kılınması suretiyle, aşırı tüketim hırsının dizginlenmesine ve dolayısıyla çevresel bozulmanın önlenmesine katkıda bulunulabileceğini ümit etmekteyiz.

Kaynaklar

- [1] Demir R, Doyumsuz Tüketim Arzusu ve Çevre Sorununa Kur'an Çerçevesinde Bakış. Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi, 2012/4, 1–12.
[http://kutaksam.karabuk.edu.tr/index.php/ilk/article/viewFile/105/61\(28.04.2016\)](http://kutaksam.karabuk.edu.tr/index.php/ilk/article/viewFile/105/61(28.04.2016)).
- [2] Yazır EMH, Kur'an Meali.
https://91e09bd9743c8ff625b0108c3804eca72788f7ae.googledrive.com/host/0B_3UjDAs8P60dU1Ld3VRX0FvQ1E/meal_elmalili.pdf (11.05.2016).
- [3] Yazır EMH, Hak Dini Kur'an Dili, C:I, S:299, Eser Neşriyat, Cilt I-IX, İstanbul 1979.
- [4] Çiftlikli M, Çevre Kirliliğinin Ekonomik Boyutları. Ekoloji 3(12): 46-48, 1992.
[http://kutaksam.karabuk.edu.tr/index.php/ilk/article/viewFile/105/61\(28.04.2016\)](http://kutaksam.karabuk.edu.tr/index.php/ilk/article/viewFile/105/61(28.04.2016))
- [5] Çepel N, Doğa- Çevre-Ekoloji ve İnsanlığın Ekolojik Sorunları Altın Kitaplar Basımevi, İstanbul 1992.
- [6] Diyanet İşleri Başkanlığı Kur'an'ı Kerim Meali.
https://91e09bd9743c8ff625b0108c3804eca72788f7ae.googledrive.com/host/0B_3UjDAs8P60dU1Ld3VRX0FvQ1E/meal_diyamet.pdf (11.05.2016).
- [7] Sağıroğlu E, İmam'ı Rabbani. Hayatı, Cihadı, Eseri. S. 278, Yasin Yayınları, Beşinci Baskı, İstanbul 2007.
- [8] İz M, Tasavvuf. Kitabevi yayınları, 5. baskı, Yaylacık Matbaası, İstanbul 1990.
- [9] Rabbânî İ, Mektûbât. Fazilet Neşriyat. Cilt. 1, ISBN:978-9944-251-95-2, 2016 İstanbul.
- [10] Özdemir, İbrahim, Kur'an Perspektifiyle Bir Çevre Etiği Anlayışına Doğru, S:44-65. İslam ve Ekoloji (Bahşedilmiş Bir Emanet). Oğlak Yayınları, Birinci baskı, ISBN 975-329-592-8, İstanbul 2007.
- [11] Hakkı, Erzurumlu İbrahim, Marifetnâme. Osmanlıcadan sadeleştirilen Faruk Meyan, birinci baskı, s. 344, Kuşak offset tesisleri, İstanbul 1980.
- [12] Bursevi, İsmail H. 2007. Kenz-i Mahfi (Gizli Hazine). Kitsan Yayınları, Tasavvuf serisi:7
- [13] Tarhan, Nevzat. Yunus Terapi. Timaş Yayınları:3079, Psikoloji kitaplığı:57, Nevzat Tarhan Kitaplığı:14, ISBN 978-605-08-0906-0, Sistem Matbaacılık, 2.Baskı, İstanbul, 2013
- [14] Nakşibendi, Muhammaed Nuri Şemseddin, Miftâh'ül Kulûb (Kalplerin Anahtarı) , Huzur Yayınevi, Hazırlayan Abdülkadir Akçiçek, s.193, İstanbul 2011.
- [15] Zülfikar, Cangüzel Güner. Hüdâyî Vakfının 17. Yüzyıldaki Hizmetlerine Çağdaş Sivil Toplum Anlayışı İle Bir Yaklaşım. Aziz Mahmud Hüdayi Uluslararası Sempozyum Bildirileri, Cilt.2, S.491-520, 20-22 Mayıs 2005.
- [16] Bilen Ö, Türkiye'nin Su Gündemi. Su Yönetimi ve AB Su Politikaları. Sunuş kısmı, Ankara 2009.
- [17] El-Münziri, İmam Hafız, Hadislerle İslam. Tergib ve Terhib. Hikmet Yayınları No:47, İlmî eserler serisi:7, Cilt:1-7, İstanbul 1985-86.
- [18] Bayraktar, Mehmet, İslam ve Ekoloji, DİB Yayınları, Ankara 1992.
- [19] Gazali İ, İhyâu "Ulumi"d-Din. Cilt:3, Rub'u'l-Mühlikât, Bedir Yayınevi, Yaylacık Matbaası, İstanbul 1977.
- [20] Erkoçoğlu F, Hz. Peygamber ve Çevre Bilinci. Çevre ve Ahlak Sempozyum Bildiri Metinleri. S.63-77 Gaziantep 2014. http://www.cekud.org.tr/wp-content/uploads/cevre_ve_ahlak_sempozyumu_bildiri%20kitabi.pdf (24.05.2016).
- [21] Nasır, Seyyid Hüseyin. İslam, Günümüz İslam Dünyası ve Çevre Krizi. S. 103-117. İslam ve Ekoloji (Bahşedilmiş Bir Emanet). Oğlak Yayınları, Birinci baskı, ISBN 975-329-592-8, İstanbul 2007.

Hava Kirliliğinin Önlenmesinde Orman Biyokütlesi

Doç. Dr. Birsen DURKAYA*¹ Doç. Dr. Ali DURKAYA¹
¹*Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü

Özet

Orman kaynaklarına olan talep değişen yaşam seviyesi ve nüfus artışına paralel olarak artmakta ve çeşitlenmektedir. Ormanların orman ürünleri üretim fonksiyonunun yanında kirliliği temizleme, gürültüyü önleme ve su ekonomisini düzenleme gibi hidrolojik ve toplum sağlığı fonksiyonlarının ön plana çıktığını görmekteyiz. Bitkiler fotosentez yoluyla organik madde üretimi yaparak biyokütlesini arttırırken, aynı zamanda oksijen üretimi gerçekleştirmektedir. Orman envanterine dayanarak orman biyokütlesindeki karbon hesabı yapılması durumunda biomass expansion factors (BEF) kullanılarak dikili gövde hacminden toprak üstü ve altı karbon değerleri hesaplanabilmektedir. Yeterli veri olması durumunda biyokütle modellerinin kullanımı daha doğru sonuçlar vermektedir. Bu bildiride biyokütle modelleri kullanılarak çeşitli ağaç türleri için biyokütle miktarları ve ürettikleri oksijen miktarları belirlenmiştir. Türkiye ormanlarının önemli ibreliler türlerinden Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), Sarıçam (*Pinus silvestris* L.), Karaçam (*Pinus nigra* Arn.), Sedir (*Cedrus libani* L.) ve Gökmar (Abies bornmülleriana Matff.) için 20cm çapın 21 cm çapa ulaşması durumunda gerçekleşmesi beklenen hektardaki ortalama değerler biyokütle için sırasıyla; 16.67 ton/ha, 44.24 ton/ha, 29.58 ton/ha, 19.95 ton/ha, 22.60 ton/ha olarak hesaplanmıştır. Bu biyokütle üretiminin gerçekleştirilmesi durumunda ağaç türlerine göre sırasıyla 8.33 ton/ha, 22.12 ton/ha, 14.79 ton/ha, 9.98 ton/ha, 11.30 ton/ha karbon atmosferden çekilirken; 20.00 ton/ha, 53.09 ton/ha, 35.50 ton/ha, 23.94 ton/ha, ve 27.12 ton/ha oksijen atmosfere salınmaktadır.

Anahtar kelimeler: Biyokütle, karbon tutma, oksijen üretimi, hava kirliliği

FOREST BIOMASS FOR THE PREVENTION OF AIR POLLUTION

Abstract

The demand for forest resources are increasing and diversifying, parallel to the changes in living standards and population growth. In addition to their function of forest products production forests have such hydrologic and social health functions as cleaning polluted air, preventing noise and regulating water economy. Plants increase their biomass by producing organic matter through photosynthesis, also produce oxygen. In cases when carbon in the forest biomass is calculated based on forest inventory, above and below ground carbon value can be calculated from planted body volume using biomass expansion factor (BEF). If there is sufficient data, the use of biomass model gives more accurate results. In this paper, the amount of biomass was calculated by using biomass models for a range of tree species and also the amount of oxygen was determined. Average values for the biomass expected to occur when the 20 cm diameter of Red pine (*Pinus brutia* Ten.), Scots pine (*Pinus silvestris* L.), black pine (*Pinus nigra* Arn.), Cedar (*Cedrus libani* L.) and fir (*Abies bornmülleriana* Matff.), which are outstanding coniferous trees in the forests in Turkey, reaches 21 cm are calculated as 16.67 t / ha, 44.24 t / ha, 29.58 t / ha, 19.95 t / ha and 22.60 t / ha, respectively. In case this biomass production is made, 8.33 tons / ha, 22.12 tons / ha, 14.79 t / ha, 9.98 t / ha, 11.30 t / ha of carbon drawn from the atmosphere; 20.00 tons / ha, 53.09 t / ha, 35.50 t / ha, 23.94 t / ha and 27.12 t / ha oxygen is released from the atmosphere, respectively from the aforementioned trees.

Key words: Biomass, carbon stocs, oxygen produce, air pollution

*Corresponding author: Address: Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, 74100, Bartın TÜRKİYE. E-mail address: bdurkaya@bartin.edu.tr, Phone: +9037822351673

1. Giriş

Orman kavramı bilimsel açıdan, tanımı yapanın görüşüne göre çeşitlenmektedir. Çeşitli ormancılık disiplinlerinin kendi yönlerinden yaptığı tanımların ortak özelliklerine dayanarak Eraslan'da ormanı tanımlamıştır. Bu tanıma göre orman; "Belirli yetişme ortamlarında var olan ve gelişen, ana elemanı ağaç ve ağaççık olup, diğer bitkisel, hayvansal ve mineral elemanların toplamından oluşmaktadır. Ayrıca bu elemanların arasında karşılıklı etkileşimler, kendine özgü yaşam birliği olan bir doğa varlığıdır, bunun yanında topluma orman ürünleri ile diğer fonksiyon ve hizmetler sağlayan ulusal bir servettir." [1] Bu tanımda orman için "ulusal servet" ifadesi kullanılmasına rağmen globalleşen dünyada orman ulusal servetten küresel servete dönüşmüştür.

Orman canlı ve cansız çevresiyle yoğun ilişki içerisindedir. Canlılarla olan ilişkisi göz önüne alındığında orman barınma, beslenme ve saklanma ihtiyaçlarına cevap verirken, artan ve çeşitlenen ihtiyaçlara da cevap vermektedir. Orman kaynakları bir orman ekosisteminde kendiliğinden oluşan ve gereksinim halinde toplumun yararına kullanılmak amacıyla üretilip değerlendirilebilen ürün ve hizmetlerin bütünü olarak tanımlanmaktadır[2]. Dünyanın var oluşundan itibaren ormanın sunduğu hizmetler, en temel olan ihtiyaçlar olan barınma ve beslenmeden başlayarak, günümüzde en fazla ihtiyaç duyulan temiz havanın sağlanması, görsel olarak insan psikolojisini rahatlatması, temiz su kaynakları sağlanması, biyolojik çeşitliliğin korunması, küresel ısınmayı yavaşlatması ve en temelde de yapacak ürün olarak ekonomik değeri gibi çeşitlendirilebilmektedir. Her ülkenin kendi ihtiyaçları göz önüne alındığında orman kaynaklarına olan taleplerin önem sırası değişiklik gösterebilmektedir. Ancak son 50 yıllık dönemde dünyada ortaya çıkan ekolojik sorunlar, doğal kaynakların tahrip edilmesi, küresel ısınma, çevre kirliliği ile gelişen olumsuzluklar ormanların üzerindeki baskıyı artırmıştır. Dünya üzerindeki bu olumsuzlukların aşılması amacıyla çeşitli anlaşmalar ve sözleşmeler gerçekleştirilmiştir. Stocholm'de 1969 yılında Birleşmiş Milletler konferansında, gelecek kuşaklar için yaşamın çok zor olacağı, bunun aşılmasının ancak uluslararası gayretle mümkün olacağı belirtilmiştir. 1987 yılında yayınlanan Brundtland Raporu, 1992 yılında Rio'da yapılan "BM Çevre ve Kalkınma Konferansı" 'nda İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (İDÇS) imzaya açılmıştır. 24 Mayıs 2004 tarihinde Türkiye tarafından imzalanmıştır. Aralık 1997 tarihinde Kyoto Protokolü imzaya açılmıştır. Türkiye bu protokolü 5 Şubat 2009 tarihinde imzalamıştır. Rio belgelerinden olan, "Ormancılık İlkeleri 1992" başlıklı dokümanın 2/b maddesinde " Orman kaynakları ve alanları, şimdiki ve gelecekteki nesillerin sosyal, ekonomik, ekolojik, kültürel ve ruhsal talep ve ihtiyaçlarını karşılayabilmek için sürdürülebilir biçimde işletilmelidir." şeklinde tanımlanmıştır[3]. Türkiye 2008 tarihi itibarıyla yeni gelişimlere entegre bir şekilde düzenlenen "Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Planlama (ETFOP)" ile ormanlarını planlamaya başlamıştır. ETFOP ile orman envanteri yapılırken ormanların karbon tutma miktarları, oksijen üretme miktarları ve toz tutma miktarlarının belirlenmesi gerekmektedir. Artık ülke ormanları ulusal servetten uluslararası servete dönüşmüştür.

Yaşadığımız gezegende hava olarak nitelendirilen atmosfer temelde iki gazdan oluşmaktadır. Bu iki temel gaz %78 ile Azot ve %21 ile Oksijendir. Hava içerisindeki nemin miktarına bağlı olarak ta %1' i su buharı, %0,003-4 kadarını karbondioksit (CO₂) ve oransal olarak ta çok az miktarlarda Helyum, Argon, Neon gibi gazlardan oluşmaktadır [4]. Canlıların hayatlarının devam edebilmesinde çok önemli olan bu gaz oranlarında meydana gelen değişim havanın kirlenmesi

olarak tanımlanmaktadır. Birleşmiş Milletler Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'ne göre “Hava kirliliği, atmosferde toz, duman, su buharı, gaz, koku şeklindeki kirleticilerin canlılara zarar verebilecek miktara yükselmesi” olarak tanımlanmıştır [5]. Hızlı nüfus artışı ve kentleşmenin yoğunlaşması ile birlikte ısınma, motorlu taşıtların kullanımının yaygınlaşması ve sanayi kuruluşlarında fosil yakıtları tüketimine koşut olarak atmosferde Karbondioksit (CO₂), Karbon monoksit (CO), Azot oksitler (N₂O, NO), Metan (CH₄) ve Ozon (O₃) gibi gazların artmasıyla birlikte kirlenme gerçekleşmektedir. Atmosferi kirletenlerin %90'ı gazlar, %10'u ise katı partiküllerdir [4]. Bu gazlar arasında en önemli pay ise karbondioksitidir [6]. CO₂ yeşil bitkilerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için elzemdir. Bu bağlamda özellikle ormanlar gerek havadaki kirletici rolündeki, atmosferik CO₂'i tutup vejetasyon ve toprak içerisinde depolamaları sayesinde baskın bir rol oynarlar, diğer taraftan atmosfere ihtiyaç olan temiz havayı yani oksijeni verdikleri için çok değerli ekosistemlerdir [7,8,9,10].

Bu bildiri de ormanların çevre kirliliğinde önemli paya sahip olan hava kirliliği üzerindeki etkilerine değinilmiştir. Bu amaçla, ülkemizde geniş alanlara sahip olan 5 adet ibrelili tür seçilmiş ve bu türlerin topluma sunduğu havayı temizleme hizmeti sayısal olarak ortaya konulmuştur.

2. Materyal ve Method

Çalışma için Türkiye’de yayılış alanları bakımından önemli 5 ibrelili tür seçilmiştir. Bu türler 5 610 215 ha ile en fazla toplam alana sahip olan Kızılcıam (Pinus brutia Ten.), 4 244 921 ha alan ile Karaçam (Pinus nigra Arn.), 1 518 929 ha alana sahip Sarıçam (Pinus silvestris L.), 584 781 ha alan ile Gökmar (Abies ssp.) ve 482 391 ha ile Sedir (Cedrus libani L.),’dir [11].

IPCC [12]. Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormanlık için Uygulamalar Rehberi isimli belge, tarafsız, şeffaf ve uygun yöntemler kullanılarak yapılan karbon stok değişimi hesaplamaları istemektedir. Orman envanterine dayalı bir karbon hesabı yapılacaksa ya biomass expansion factors (BEF) kullanılarak dikili gövde hacminden toprak üstü ve altı karbon değerleri hesaplanması ya da yeterli veri olması durumunda biyokütle modelleri kullanılması önerilmektedir. [13,14,15]. Çalışmada bu 5 türün seçilmesinde kapladıkları alan yanında daha önce bu türler için belirlenmiş olan biyokütle modellerinin bulunması çalışmanın sınırlandırıcı unsuru olmuştur.

Ağaç türleri için tüm ağaç toprak üstü biyokütle hesaplamaları modeller kullanılarak belirlenmiştir. Bildiri kapsamında çeşitli çaplarda (15-20-25 cm) 1 cm çap artımının gerçekleşmesi durumunda ne kadar biyokütle üretimi gerçekleştirildiği modeller ile hesaplanmıştır. Ağaç türlerine göre kullanılan modeller Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Ağaç türleri için kullanılan biyokütle modelleri.

Ağaç Türü	Toprak Üstü Biyokütle modeli	
Kızılcıam	$T\ddot{U}BA = -16.7957 + (0.4921 \cdot d_{1,30}^2)$	[16].
Sarıçam	$T\ddot{U}BA = -16.4154 + (0.4909 \cdot d_{1,30}^2)$	[16].

Karaçam	$T\ddot{U}BA = -2.969 + (0.4060 \cdot d_{1,30}^2)$	[16].
Sedir	$T\ddot{U}BA = 37.21449 + (-8.08322 \cdot d_{1,30}) + (0.644812 \cdot d_{1,30}^2)$	[17].
Gök nar	$T\ddot{U}BA = 24.7765 + 0.525998 \cdot d_{1,30}^2$	[18].

1 cm çap artımı ile gerçekleştirilen biyokütle üretimi ile atmosferden ne kadar karbonun çekilerek bitki bünyesinde depolandığı biyokütle değerlerinin 0,5 ile çarpımı ile belirlenmiştir. Ayrıca atmosfere fotosentez sonucu ne kadar oksijen salınımının gerçekleştirildiğini belirlemek amacıyla, 1cm çap artımı ile oluşan toprak üstü biyokütle değeri 1,2 sabit çarpanı ile çarpılmıştır [19].

3. Bulgular

Kızılcım, sarıçam ve karaçam için Durkaya vd. [16] tarafından, Sedir için Durkaya vd. [17] ve Gök nar için Durkaya vd. [18]. Tarafından geliştirilen toprak üstü biyokütle modelleri kullanılarak 15-20 ve 25 cm ve 16-21-25 cm için çap için biyokütle değerleri hesaplanmış ve ardından aradaki fark değerleri belirlenmiştir. (Tablo 2). Bu hesaplamalar sonucunda 1cm çap artımı ile her bir tür için toprak üstü biyokütle değerleri belirlenmiştir. Tek ağacın 1 cm çap artımı yaptığında toprak üstünde biriken miktarları birbirine yakın değerler vermektedir. Tablo 2 incelendiğinde, 5 tür içerisinde her üç çap içinde en yüksek biyokütle üretimi (16.31kg; 21.57 kg; 26.83 kg) ve buna bağlı olarak ta bağlanan karbon (8.15kg; 10.78kg; 13.41kg) ve oksijen üretimi açısından (19.57kg; 25.88kg; 32.19kg) üstünlüğün Gök nar türünde olduğu görülmüştür. 15 cm için Sedir 11.91kg biyokütle üretimi, 5.95kg karbon bağlaması ve 14.29kg oksijen bağlaması ile en küçük değerleri vermiştir. Diğer iki çap için ise Karaçam türü toprak üstü biyokütle üretimi (16.65kg; 20.71kg), karbon bağlaması (8.32kg; 10.35kg) ve oksijen üretimi (19.98kg; 24.85kg) ile türler arasında en düşük üretimi göstermiştir.

Tablo2. Ağaç türlerine göre 1cm çap artımı için tek ağaçta toprak üstü biyokütle ağırlığı (TÜBA), bağlanan karbon ve üretilen oksijen miktarları

Ağaç türü	15cm için			20 cm için			25 cm için		
	Biyokütle (kg)	Karbon (kg)	Oksijen (kg)	Biyokütle (kg)	Karbon (kg)	Oksijen (kg)	Biyokütle (kg)	Karbon (kg)	Oksijen (kg)
Kızılcım	15.26	7.63	18.31	20.18	10.09	24.21	25.10	12.55	30.12
Sarıçam	15.22	7.61	18.26	20.13	10.06	24.15	25.04	12.52	30.04
Karaçam	12.59	6.29	15.10	16.65	8.32	19.98	20.71	10.35	24.85
Sedir	11.91	5.95	14.29	18.35	9.18	22.02	24.80	12.40	29.76
Gök nar	16.31	8.15	19.57	21.57	10.78	25.88	26.83	13.41	32.19

Tek ağaç için bu hesaplamalar yapıldıktan sonra, hektardaki gerçekleşmesi beklenen değerlere

ulaşmıştır. Bu amaç için ağaç türlerinin 3. bonitetleri esas alınmıştır. Türkiye’de düzenlenen hasılat tablolarından yararlanılmıştır (Kızılcım ve Sarıçam için Alemdağ [20,21], Karaçam için Kalıpsız [22], Sedir için Evcimen [23] ve Gökmar için Saraçoğlu [24]). İlgili türlerin 15-20-25 cm ortalama çap için meşceredeki ağaç sayıları kullanılarak hektarda ki üretilen biyokütle miktarları, bağlanan karbon ve salınan oksijen miktarları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo3. Ağaç türlerine göre 20cm çap için hektarda toprak üstü biyokütle ağırlığı (TÜBA), bağlanan karbon ve üretilen oksijen miktarları

	15cm için			20 cm için			25 cm için		
	(ton/ha)			(ton/ha)			(ton/ha)		
Ağaç türü	Biyokütle	Karbon	Oksijen	Biyokütle	Karbon	Oksijen	Biyokütle	Karbon	Oksijen
Kızılcım	20.70	10.35	24.84	16.67	8.33	20.00	13.55	6.78	16.26
Sarıçam	55.15	27.57	66.18	44.24	22.12	53.09	31.02	15.51	37.22
Karaçam	35.81	17.90	42.97	29.58	14.79	35.50	24.04	12.02	28.85
Sedir	19.67	9.83	23.60	19.95	9.98	23.94	19.97	9.98	23.96
Gökmar	12.56	6.28	15.07	22.60	11.30	27.12	30.69	15.34	36.83

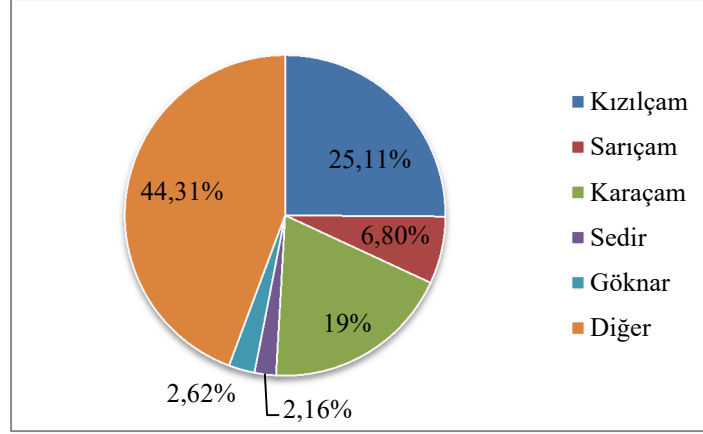
Ağaç türlerinin 3. bonitetlerine göre hektarda biyokütle üretimi. sarıçamın sırasıyla 55.15 ton/ha; 44.24 ton/ha; 31.02 ton/ha 21.57 ton/ha; karbon bağlaması 27.57 ton/ha; 22.12 ton/ha; 15.51 ton/ha ve oksijen üretimi açısından 66.18 ton/ha; 53.09 ton/ha ve 37.22 ton/ha değerleri ile diğer türlerden yüksek değerde olduğu görülmüştür. Tablo 3’de görüleceği üzere sarıçam türünü. 15 cm ve 20 cm de karaçam. 25 cm de ise gökmar takip etmektedir. Tablo 2 ve Tablo 3 birlikte değerlendirildiğinde tek ağaç üretimlerinin birbirine yakın değerlerde olmasına karşılık hektarda ağaç sayılarının farklılığından dolayı ağaç türlerinin üretimleri birbirinden önemli farklılıklar göstermektedir.

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre. 2013 yılı için ülkemizde karbondioksit emisyonu kişi başına 6.04 ton/kişi olarak hesaplanmıştır [25]. Bu çalışmada ortalama bonitet için 1 cm çap artımı yaptığı durumda ağaç türlerinin belirlenen karbon tutma değerleri ülkedeki tüm alana genişletildiği durumda karbon bağlama miktarları 15-20-25 cm çap bulunan değerlerin ortalaması alınarak ne kadar karbon bağlandığı ve kaç kişinin karbondioksitini atmosferden çektiği belirlenmiştir. Buna göre; Kızılcım 47 611 148.79 ton. sarıçam 33 013 434.72 ton. karaçam 63 268 267.98 ton. sedir 4 790 566.61 ton ve gökmar 6 417 531.1 ton. Karbondioksiti depolamaktadır. Bu miktarlar ile Kızılcım 7 882 641 kişinin. sarıçam 5 465 800 kişinin. karaçam 10 474 879 kişinin. sedir 793 140 kişinin ve gökmar ise 1 062 505kişinin karbondioksit salınımını atmosferden çekmektedir. Toplamda söz konusu 5 türün 1 cm lik çap artımı yaptığı durumda ortalama olarak 25 678 965kişinin karbondioksit salınımını atmosferden çekerek bünyesinde barındırmaktadır.

4. Tartışma

Türkiye için önemli 5 ibreli türün 15-20 ve 25 cm çaplarında 1cm çap artımı ile ne kadar üretim yaptıkları bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Ağaç türleri 22 343 935 ha ormanlık alan sahip olan Türkiye’de yayılış alanı itibariyle %55.69’ luk bir orana sahiptir. Şekil 1’de kızılçam, sarıçam, karaçam, sedir ve göknar için ülke ormanlarındaki oransal dağılımı verilmiştir.

Şekil 1. Türkiye ormanları içerisinde kızılçam, sarıçam, karaçam, sedir ve göknar türlerin alanlarının oransal dağılımları.



Şekil 1 de görüldüğü üzere sarıçam türü alansal olarak 3. Sırada olmasına rağmen bu çalışmada yapılan hesaplar sonucunda hektarda ürettiği biyokütle, karbon bağlama ve oksijen üretimi olarak 1. sıradadır. Bunun sebebi olarak hektarda 3. Bonitette diğer türlerden daha fazla bireyin yaşamasıdır.

Sonuç

Uluslararası anlaşmalar gereğince daha yaşanılabilir bir dünya için. atmosferdeki sera gazlarındaki artışın önüne geçilmesi gereklidir. Bu konuda yapılması gereken bir dizi yasal uygulamalar mevcuttur. Sera gazlarından en fazla etkiye sahip olan karbondioksitin atmosferden çekilerek depolandığı yerler okyanuslar ve yeşil bitkilerdir. Yeşil bitkiler içerisinde de orman ekosistemleri karbonu bünyesinde uzun süre depolayabilmesi özelliği ile ön plana çıkmaktadır.

Bu çalışma ile Türkiye’nin en önemli 5 ibreli ağacı için biyokütle modelleri kullanılarak 1cm lik çap artımı ile ne kadar toprak üstü biyokütle üretimi gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Üretilen biyokütlenin yüzde 50 sinin karbon olduğu esasına dayanarak 1cm lik çap artımı ile atmosferden çekilerek ağacın bünyesinde bağlanan miktarları belirlenmiştir. Ayrıca bu sürede atmosfere salınan oksijen miktarları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; ortalama bonitet (III. Bonitet) esas alınarak yapılan değerlendirmelere göre hektarda en yüksek değerler (15-20 ve 25 cm için hesaplanan değerlere göre) ortalama olarak 43.47 ton/ha biyokütle üretimi, 21.73 ton/ha karbon bağlama ve 52.16 ton/ha oksijen üretimi ile sarıçam türüne aittir. Ormanlarımızın sağlıklı bir şekilde devamlılığının sağlanması ve artım güçlerinin iyileştirilmesiyle hem iyi kalitede odun ürünü elde edilebilecek hem de daha fazla karbonu bünyelerinde tutabilmelerine katkıda

bulunulacaktır. İdare sürelerinin doğal ormanlarda mümkün olduğunca ileri yaşlara taşınması ile tutulan karbonun atmosfere salınımı geciktirilecektir.

References

- [1] Eraslan, İ. Orman Amenajmanı, . İÜ: Orman Fak. Yayını, 1982; 3010-318, 582s.
- [2] Asan, Ü. Orman Amenajmanı 1995, II Basılmamış
- [3] Asan, Ü. Ormancılığımızın Sektörel Planlaması 50. Yılına Girerken Orman amenajmanı Temel Kavramlarında Ortaya Çıkan Yeni Yaklaşımlar. Ormancılıkta Sektörel Planlamanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu Bildiriler Kitabı 2013;30-42.
- [4] Akın, G. Ekoloji-Çevrebilim ve Çevre Sorunları. Tidem Yayınları, 2009; ISBN:978-605-4294-06-6, 305s.
- [5] Çepel, N. Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2003;180, ISBN 975-403-290-4
- [6] Türkeş, M, Sümer, UM, Çetiner, G. İklim Değişikliğinin Bilimsel Değerlendirilmesi. 2005; <http://www.meteor.gov.tr>.
- [7] Dixon RK, Trexler MC, Wisniewski J, Brown S, Houghton RA, Solomon AM 1994. Carbon pools and flux of global forest ecosystems. Forest Science. 1994; 263(3): 185-190.-doi: 10.1126/science.263.5144.185.
- [8] Houghton RA, Hackler JL, and Lawrence K T. The US carbon budget Contributions from land-use change. Science 1999; 285: 574–578. -doi: 10.1126/science.285.5427.574
- [9] Goodale CL, Apps MJ, Birdsey RA, Field CB, Heath LS, Houghton R A, Jenkins J C, Kohlmaier G H, Kurz W, Liu S, Nabuurs GJ, Nilsson S, Shvidenko AX. Forest carbon sinks in the Northern Hemisphere. Ecological Applications. 2002; 12(3), 891–899.-doi: 10.2307/3060997.
- [10] Binkley D, Stape JL, Ryan MG. Thinking about efficiency of resource use in forests. For.Ecol.Manage. 2004; 193:5-16.
- [11] Anonim. Türkiye Orman Varlığı. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, 2015;32s.
- [12] IPCC. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 2003, Japan
- [13] Schroeder P, Brown S, Mo J, Birdsey R, Cieszewski C. Biomass estimation for temperate broadleaf forests of the United States using inventory data. For. Sci. 1997; 43:424–434.
- [14] Van Camp N, Vande Walle I, Mertens J, De Neve S, Samson R, Lust N, Lemeur R, Boeckx P, Lootens P, Beheydt D, Mestdagh I, Sleutel S, Verbeeck H, Van Cleemput O, Hofman G,

Carlier L. Inventory-based carbon stock of Flemish forests: a comparison of European biomass expansion factors. *Ann. For. Sci.* 2004; 61:677–682.

[15] Vande Walle I, Van Camp N, Perrin D, Lemeur R, Verheyen, K, Van Wesemael B, Laitat E. Growing stock-based assesment of the carbon stock in the Belgian forest biomass. *Ann.For.Sci.* 2005;62: 853-864.

[16] Durkaya A, Durkaya B, Makineci E, Orhan İ. Turkish Pines' Aboveground Biomass and Carbon Storage Relationships. *Fresenius Environmental Bulletin* 2015; 24 (11), pp. 3573-3583.

[17] Durkaya B, Durkaya A, Makineci E, Ülküdü M. Estimation of Above-Ground Biomass and sequestered Carbon of Taurus Cedar (*Cedrus libani* L.) in Antalya, Turkey. *iForest-Biogeosciences and Forestry.* 2013; 6:278-284. DOI:10.3832/ifor0899-006.

[18] Durkaya B, Durkaya A, Makineci E, Karabürk T. Estimating Above-Ground Biomass and Carbon Stock of Individual Trees in Uneven-Aged Uludag Fir Stands. *Fresenius Environmental Bulletin.* 2013; 22 (2), pp. 428-434,

[19] Anonim. Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesine Ait Usul ve Esaslar Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı. . 2014; 199s.

[20] Alemdağ Ş. Türkiye'deki Kızılcım Ormanlarının Gelişimi, Hasılatı ve Amenajman Esasları. Ormanlık Araştırma Enstitüsü. *Teknik Bülten.* 1962; 11, 160 s.

[21] Alemdağ Ş. Türkiye'deki Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim Gücü ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek esaslar. Ormanlık Araştırma Enstitüsü. *Teknik Bülten* 1967;20, 160s.

[22] Kalıpsız A. Karaçam Hasılat Tablosu. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A. 1959;2: 110-140.

[23] Evcimen BS. Türkiye'de Sedir Ormanlarının Ekonomik Önemi, Hasılatı ve Amenajman Esasları. Orman Genel Müdürlüğü, 1963; 355,199s.

[24] Saraçoğlu Ö. Karadeniz Yöresi Gökmar Meşcerelerinde Artım ve Büyüme. İ.Ü. Orman Fakültesi Doktora Tezi, 1988. 312s.

[25]Anonim. Sera Gazı Emisyonları Envanteri, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni. 2015; <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18744>

Vahiy Kaynaklı Çevre Duyarlılığının Tabiatı Koruma Sorumluluğuna Etkisi

Yrd. Doç. Dr. Duran Ali YILDIRIM

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, İslami İlimler Fakültesi

Giriş

Kur'an'a göre evrende var olan her şey Allah'ın bir ayeti olduğu için saygındır ve kutsal bir değere sahiptir. Kur'an'a inanan mü'minler yüce yaratıcının eşsiz bir eseri olan bu tabiatı kullanma ve ondan yararlanma konusunda ilâhî ölçülere riayet etmeyi inancının bir gereği olarak görürler. Çünkü Kur'an'a göre tabiat ve içindekiler ve bunların işleyişi Allah'ın kevnî ayetleridir. Diğer taraftan bütün yeryüzü varlıkları insanın istifadesine verilmiştir. Yaratıcının koyduğu ölçü ve ilkeler çerçevesinde ondan faydalanmaları istenmiştir.

Vahiy kaynaklı bilgiye göre yeryüzü, Allah'ın yarattığı, her şeyi ile Allah'ın mülkünde ve mirasında olan, insanlara sunulmuş bir nimet ve emanettir. Yaratılış ve işleyişindeki kusursuz mükemmellik onu yaratanın kudretine ve vahdetine işaret eden ilâhî bir sanat eseridir. Mülkiyeti insanların değil yaratıcının elindedir. Buna rağmen insanlar çevre ve tabiat hakkında gelecek nesillere iyi bir miras bırakmaktan bahsedebilmektedir. Hâlbuki yeryüzü ne insanların ne hayvanların ne de diğer varlıkların malıdır. Tabiat ve içindekiler Allah'ındır. Bütün varlıkların ortak faydalanma alanlarıdır.

Tabiatın korunmasında da bozulmasında da din/inanç unsurunun birinci derecede rolü olduğu unutulmamalıdır. İnsanlar inançlarının telkinleri doğrultusunda hareket ettiklerinden, dinin tabiat ve çevre hakkında söyledikleri ve telkinleri son derece önemlidir.

1. Tabiatın Yaratılış Gayesi

Kur'an'a göre tabiatın bir yaratılış amacı vardır. Hiçbir şey gayesiz ve sebepsiz yaratılmamıştır. (Âl-i İmrân, 3/ 189,190) Tabiat varlıklarının yaratılışını gayesiz görmek inkâr edenlerin bakış açısıdır. “Biz göğü, yeri ve ikisi arasındakileri boş yere yaratmadık. Bu, inkâr edenlerin zannıdır.” (Sâd, 38/ 27) Kâinatla ilgili ayetler incelendiğinde, Kur'an'ın onlardan bahsetmesinin genel olarak dört gaye için olduğu görülmektedir: Birinci gaye, tabii varlıklar ve olaylarla insana Allah'ın varlık ve birliğine, ölümden sonra dirilişin olacağı gibi bazı metafizik konulara delil getirmektir. İkinci gaye, kâinatın bizzat yapısı ve çeşitli olayların meydana gelişi hakkında doğrudan temel bilgiler vermektir. Üçüncü gaye, kâinatın insan için yaratıldığını ve

maddî ihtiyaçları için kendi emrinde olduğunu hatırlatmaktadır. Dördüncü gaye ise, tabiatın korunmasının gerekliliğini öğretmektir. (Bayraktar, *İslam ve Ekoloji*, Ankara, 1997, s. 30.)

Kur'an devamlı kâinattaki mükemmel düzenin Allah'ın varlığına delil olduğunu belirtir. Allah'ın birliği ve yaratmada mükemmel oluşu kâinatın yaratılış ve işleyişine de yansımıştır. Çünkü Kur'an'a göre yerde ve gökte Allah'tan başka tanrılar olsaydı her ikisinin de işleyişindeki denge ve nizam bozulurdu. (Enbiyâ, 21/ 22.) Yeryüzünde ve göklerde tek egemen gücün Allah olması, evrensel düzenin ve barışın en önemli sebebidir. Tüm varlıklar Allah'ın koyduğu ilâhi yasalara uymak suretiyle sağlıklı bir işleyişe sahip olurlar. İnsanların da ilâhi yasalara bağlı olarak yaşamaları yeryüzünde her bakımdan bir düzen ve nizamın varlığına sebep olur. Yeryüzünde şirkin hakimiyeti ise bütün doğal ve beşeri dengelerin altüst olması anlamına gelir. (Aydın, Mustafa ve Arkadaşları, *Kur'an ve Çağımız*, Pınar Yayınları, İstanbul, 2010, s. 62-63.)

Yüce Allah Kur'an'da tabiatı kusursuz bir işleyiş ve eşsiz bir denge ve ahenk içerisinde yaratmıştır. (Mülk, 67/ 3) Tabiatındaki bu uyum, ölçü ve denge Allah'ın yaratmasındaki kusursuz mükemmelliktir. Kur'an'da pek çok ayet Allah'ın kâinatın yaratılış ve işleyişine koyduğu bu ölçü ve dengeyi anlatmaktadır. (A'lâ, 87/ 2-3.) Kur'an'a göre kâinatın yaratıcısı ve yürütücüsü Allah'tır. Şu ayet bunu ifade eder: “İyi bilin ki, emir/hüküm ve yaratma Allah'a aittir.” (A'râf, 7 54.) Kur'an, Allah'ın yaratması ve işletmesinde bir eksik ve kusurun söz konusu olmadığına dikkat çeker. “Muhakkak ki, her şeyi bir ölçü dâhilinde yarattık.” (Kamer, 54/ 49; Hicr, 15/ 21.) Eğer varlıklar kendi fitratlarına konulmuş olan içgüdüsel yaşam ölçülerini kaybetmiş olsalardı denge ve düzen içinde olan bir tabiatı bahsetmek mümkün olmazdı.

Bir çok ayette diğer kozmik varlıklar gibi yeryüzü ve içindeki varlıkların ve olayların yaratılışına, düzenli işleyişine, arzın içerdiği nimetlere dikkat çekilerek bütün bunlarda Allah'ın birliğine, engin rahmetine ve yaratıcı kudretine dair açık deliller/işaretler bulunduğu bildirilmektedir. (Öztürk, Mustafa, *Kur'an ve Yaratılış*, s. 66.) Kur'an'a göre Allah'ın birliğinden, evrenin yani yaratıkların birliği çıkar. Bundan da evrendeki bütün yaratıkların planlandığı asıl gaye ve hedef birliği doğar. Kısacası bütün bir evren ahenkli bir şekilde ilâhî düzenin bir işleyişi olarak karşımıza çıkar. (Fazlurrahmân, *İslam'a Giriş. Bilim ve Felsefe*, s. 99.)

Kur'an, Allah'ın gökleri ve yeri “hakk” ile yarattığından söz etmektedir. “Hakk” ile yaratmanı bir anlamı da kâinatı yaratıcısının ve yürütücüsünün Allah olduğuna ve O'nun birliğine delil olmasıdır. (Öztürk, a.g.e., s. 134.) Kur'an'ın gayb âlemi hakkında verdiği bilgiler tabiat üzerinden ve onunla ilişkilendirilerek verilir. Tevhit ve ölüm sonrası diriliş, cennet tasvirleri gibi konuları tabiatın işleyişinden örneklerle anlatılır.

Kur'an'ın çevreye ilişkin ayetleri, emir-nehîy şeklinde normatif bir özellik taşımayıp, tabiatın işleyişinden hareketle Allah'ın varlığı ve birliği konusunda insanlara mesajlar verilmektedir. Kâinata Kur'ânî bakışın temel ilkesi tevhit yani Allah'ın birliğidir. Bu ilkeye dayanan dünya görüşü, evreni Allah'tan gelmiş, O'na dönecek ve O'nu dikkate almadan düşünülemez bir hakikat olarak görür. (Karslı, *Çevre Sorunu ve Kur'an'ın Çevre Öğretisi*, s.97-98.) Yer, gök ve bunlarda bulunan her şey insan yaşamına uygun hale getirilmiş ve insanın hizmetine sunulmuştur. (Bakara, 2/ 22.) Nahl suresinin ilk 18 ayeti Allah'ın tabiatı var ettiği hayvanlar, bitkiler, ağaçlar, dağlar ve nehirler, denizler ve üzerinde yüzen gemiler, bunların hepsi birer Allah'ın ayeti ve insanlar üzerindeki nimeti olarak anlatılmaktadır. (İbrahim, 14/ 34.) Bir şeyin nimet olması onun şükürünü yerine getirme sorumluluğu yükler. Nimete şükür de o nimeti verenin isteği ve rızası doğrultusunda onu kullanmayı gerekli kılar.

Tabiata Karşı Sorumluluk

İnsanın yeryüzünde halife kılınması, yeryüzünü imar etmekle görevlendirilmiş ve kendisine arzedilen emaneti kabul etmiş olması büyük bir sorumluluğu üstlenmesi anlamına gelir. Yeryüzü yaratılışında salah yani denge, nizam ve sağlıklı bir işleyişe sahiptir. İnsandan bu dengeyi bozmaması (fesada uğratmaması) istenir. Fesat ise yaratılıştaki verilen denge ve nizamın bozulması işleyişin kaosa dönüşmesi demektir. Kâinat kayyûm sıfatıyla Allah'ın emri ve hükmü altında işleyişini sürdürmekte ve insana bu işleyişe müdahale etmemesi onu fesada uğratmaması emredilir.

İnsan her yönden faydalandığı bu mükemmel ilâhî eseri korumayıp düzenini bozduğu takdirde bu nimetlerden mahrum kalacak ve zarar gören yine kendisine olacaktır. Kur'an, insanın geleceği için gördüğü bu tehlikeye dikkat çekerek Allah'ın kendisine verdiği bu emanete sahip çıkmasını ve onu korumasını ister. “*Yiyiniz, içiniz fakat israf etmeyiniz*” (A'râf, 7/ 31.) ayetini, israfın söz konusu edildiği ayetler bağlamında değerlendirdiğimizde (Şu'arâ, 26/ 151-151.) bu ayetin; “Allah'ın istifade etmeniz için yaratıp hizmetinize verdiği tabiatı tahrip etmeyin, onu amacının dışında kullanmayın” anlamında bir uyarı olduğunu anlarız.

İslam inancı bize evrenin belli bir plan ve düzene göre yaratılmış olduğunu, ilâhî kanunlara bağlı olarak faaliyetine devam ettiğini ve belli bir hedefe ayarlanmış olarak planlı bir şekilde kusursuz yürüdüğü gerçeğini öğretir. (Fazlurrahmân, *İslam Açısından Bilim ve Felsefe*, İstanbul, 1979, s. 28.) Bütün tabiat varlıkları Allah'a “otomatik bir irade” ile itaat ve tesbih ile secde eder. (İsrâ, 17/ 44; Rahmân, 55/6) Çünkü kâinattaki her şey kendini yaratan Allah'ın iradesine teslim etmiştir. (Fazlurrahmân, *Ana Konularıyla Kur'an*, s. 143- 146.) Tabiatın korunması ve yaşatılması ile ilgili söz konusu vahim gidişatın sadece hukuk ve mühendislik

tedbirleri ile kontrol altına alınması mümkün değildir. (Martı, Huriye, *Hadisler Ekseninde Biyolojik Çevre Ahlâkı*, Konya, 2009, s. 155.) Kur'an inanan insanı bu konuda farkındalığa davet eder ve bu varlıklara karşı sorumlu davranması ve bir çevre ahlâkına sahip olması gerektiğini hatırlatır.

Seyit Hüseyin Nasr'a göre dini bakış açısı, insan-tabiat ilişkisinde insana, tabiatın gözcüsü, bekçisi olma rolünü vermiştir. Tabiata hâkim olma düşüncesinin ve dolayısıyla insan-tabiat ilişkilerinde bunalımın ortaya çıkmasına sebep olan şey, metafizik ve Vahy'e dayalı kozmolojik öğretilerin yerini profanlaşmış (din ile bağlantısı koparılmış) doğal ve fizik bilimlerinin almasıdır. Metafiziğin ihmal edilmesi ve varlık ve bilgi hiyerarşisinin unutulması, kozmolojinin ortadan kalkmasına yol açmıştır. Bu ise varlık ve bilgi düzlemleri arasındaki uyumun bozulmasına sebep olacaktır. (Uslu, Feyzullah, *Bilimsel Açıdan İnsan Kişiliği*, Ankara, 1977, s. 49.) Kurallar, ölçüler ve değerler bütünü olan kültür, uygarlıktan uygarlığa geçecektir. Bizim uygarlığımızda kültürümüzün kaynağı vahiydir. Çağımızda insanın ve uygarlığın önüne geçen teknoloji, böyle bir kültürün denetimine girmediği, dünya onun doğurduğu kaostan kurtulamayacaktır. (Güdoğan, a.g.e. s. 35.)

Tabiattaki her varlık fizikî kıymetinin ötesinde manevî bir değere sahiptir. Varlıkların hepsi, Allah'ın ayeti, işareti, O'nu zikreden, O'na daimî surette ibâdet eden "tabiî mü'minler olarak dikkatimize sunulmaktadır. (*Bayraktar, a.g.e., s. 37-38.*) Kur'an'da sembolik anlatımlarla varlıkların Allah'a karşı olan durumları ve konumları anlatılmaktadır. Nasıl ki yükseklerde güneş ve ay Allah'ın emirlerine tam bir teslimiyet gösteriyorsa, yerde de bitkiler ve ağaçlar aynı teslimiyeti gösterir. Bu bilinçle hareket eden bir mü'min artık onların görevlerini aksatmaya yol açacak bir yanlış davranışta bulunmaz. (Düzenli, Yaşar, *Kur'an Işığında Evrensel Dengeler ve İnsan*, İstanbul, 2000, s. 22-23.) Böylece inanç sahibi insan tabiat ve çevreye karşı sorumluluk bilinci kazanır. Bu durum iman sahibi kişilerin çevreye karşı daha sorumlu ve dikkatli davranmalarına neden olur.

Hz. Peygamber ve Ekolojik Denge

Hz. Peygamber'in köklü bir çevre şuuruna sahip olmasının Kur'an kaynaklı bir çevrecilik anlayışı olduğu açıktır. Kur'an'ı Kerim'in genel "İslâmî Ekoloji" ve "Ekolojik Sünnet" anlayışının temel dayanağı olduğu unutulmamalıdır. Kâinattaki canlı-cansız varlıklardan birçoğunu çeşitli vesilelerle zikreden Kur'an'ı Kerim, özellikle onların: "Belirli bir ölçü ve dengeye göre yaratıldıklarını vurgulamakta; her şeyin insan için olduğunu hatırlatmakta, kullanırken israf ve aşırılıktan sakınılması istenmektedir. (En'âm, 6/ 141.)

Hız. Peygamber bizzat kendi hayatında tabiata ve çevreye karşı son derece duyarlı davranmış ve bu konuda insanlara örnek olmuştur. “Mekke ve Medine’yi özel koru alanı ilan etmiştir. Bütün ölçü ve ilkelerini Hız. Peygamberin öğrettiği hac ibadeti, müslümanın hem kendisi, hem birlikte yaşadığı çevre, hem de içerisinde bulunduğu tabiata karşı sorumlulukların öğrenildiği bir eğitim özelliği taşımaktadır.” Hız peygamber s.a.v de; “savaşta, masum ve silahsız insanlara dokunulmasını, mabetlere zarar verilmesini, hayvanların telef edilmesini, ağaçların yakılmasını, meskenlerin yıkılmasını yasaklamıştır.” (İbn Kayyım el-Cevziyye, *Zâd’u’l-Meâd*, III/ 1103; Ağırman, Mustafa, *Asr-ı Saâdet’te Ordu ve Savaş Stratejisi*, (Asr-ı Saâdet’te İslam Kitabı içinde), Edidör Vecdi Akyüz), Beyan Yayınları, İstanbul, 1994, IV / 100-103. Bayrakdar, Mehmet, *Tarihte Ekoloji ve Çevrecilik*, /Asr-ı Saâdet’te İslam içinde), İstanbul, 1994, V, 215.) Yine O, hayvanların dövüştürülmesini, onlara gücünden fazla yük yüklenmesini, aç ve susuz bırakılmasını eziyet edilmesini de yasaklamıştır.

“Ekolojik Sünnet” tabiri, Hız. Peygamberin canlı varlıklara ve çevreye olan sevgisini, doğanın ve çevrenin korunmasına ilişkin sözlü öğretisi ve fiilen yaptığı şeylerin bütünü, kısaca O’nun çevreciliğini ifade eder. (Bayraktar, *Asr-ı Saâdet’te Çevre Bilinci*, V, 214.)

Hız. Peygamber ağaçların ve yeşilliklerin korunması konusunda Ashabını eğitmiş, bu konuda doğru davranışları onlara öğretmiştir. Meselâ; “*Rasûlullah (a.s) davarlarına yedirmek için, elindeki sopayla ağacın dallarına vurarak yapraklarını dökmeye çalışan bir bedevîye, “Ağır ol, ağaca vurarak kırıp dökme, güzel güzel sallayarak yaprakları indirmeye çalış”* uyarısında bulunmuştur.(İbnu’l-Esîr, *Üsdü’l-Ğâbe fî Ma’rifeti’s-Sahabe*, Kahire, 1970, III, 276.) Hız. Peygamber ağaçların gereksiz yere kesilmesini de yasaklamak, kesilenin yerine yenisini dikmeyi emretmek suretiyle insanlar üzerinde çevreye karşı ciddi bir duyarlılık ve bilinç oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu titizliğini sadece ağaçlar ve bitkiler için değil, hayvanlar ve çevre görünümünü oluşturan evler, yollar ve sokaklar için de göstermiştir. Çünkü O, güzel ahlâkı tamamlamak için gönderilmiştir.

Her bakımdan havanın temizlenmesi, çevrenin güzelleşmesi ve yaşamın huzuruna vesile olan ağaçlandırma konusunda Hız. Peygamber’in çok özel bir hassasiyeti vardır. Ashabını da buna özendirmiş ve onları bu konuda biliçli olmaya teşvik etmiştir. (Bayrakdar, a.g.m. (Asr-ı Saâdet’te İslam) içinde, V, 224.)

Bir rivayete göre “*Hız. Peygamber, Zu-Kadr gazvesinden dönerken Zurayb mevkiine gelince, Ensardan Benî harise Kabilesi mensupları: Ey Allah’ın Rasûlü! Burası develerimizin otağı, koyunlarımızın merası, kadınlarımızın mesiresi, yani orman bölgesidir, dediler. Bunun üzerine Allah Rasûlü (s.a.v), şöyle buyurdular: “Kim bir ağaç kırarsa yerine bir ağaç fidesi diksin”.* Bu emir üzerine bu alan ormanlık haline getirilmiş” ve böylece doğal güzellik ve tabii

denge korunmuştur. (El-Belâzurî, *Fütûhu'l-Büldân*, Çev. Mustafa Fayda, K. T. B. Yay, Ankara, 1987, I, 17.)

Hiz. Peygamber (s.a.v.)'in Hayber seferi dönüşünde, Medine'yi işaret ederek: “*Yâ Rabbi! İbrahim (a.s) Mekke'yi “Harem” yani özel koruma alanı kıldığı gibi, ben de Medine'yi “harem” kıldım. O'nun iki kayalığı arası dokunulmaz bölgedir. Ağaçları kesilmez, hayvanları öldürülmez, otları yolunmaz, ağaçlarının yaprakları koparılmaz dalları kırılmaz*” buyurmuşlardır. (*Buhârî, Cihad, 71; Müslim, Hacc, 458, 464, Ebû Dâvud, Menâsik, 96*)

Yine bir rivayete Sa'd b. Ebî Vakkas', Akik'deki sarayına giderken, özel korumaya alınmış bölgede bir kölenin ağaç kestiği görür ve elbiselerini alır. Medine'ye döndüğünde kölenin efendisi elbiseyi talep edince Sa'd'ı da Hiz. Ömer'e şikâyet eder. Sa'd kendini şöyle savunur: “Peygamber (s.a.v.) burayı harem kıldı ve kim burada avlanan ve ağacını kesen birini yakalarsa onu dövsün, elbise ve malzemelerine el koysun buyurdu. Peygamber'in bana ganimet olarak uygun gördüğü bir şeyi asla vermem, isterseniz bedelini isteyin vereyim der.” (El-Belâzurî, *Fütûhu'l-Büldân*, I, 15.)

Hiz. Peygamber, Kâbe'nin ve etrafının, hac günlerinin ve aylarının kutsallığını takdir eden insanlara, insanların canları malları ve namuslarının da kutsallığını hatırlattığı “Vedâ Hutbesi”nde tabiatı varlığı kabul edilen kutsallara dikkat çekmektedir. Bu anlamda sadece Mekke'nin sit alanı ilân edilmesi aslında evrensel anlamda tüm yeryüzünün aynı değer ve özelliğe sahip olduğunu da gösterir. İşte bu bakımdan, varlıklar bir çeşit kutsaldır; onların rastgele öldürülmesi, yok edilmesi onlara işkence edilmesi yasaklanmıştır. Varlıkların, manevî yönden yaratılıştan kutsal görülmesi, İslâm çevreciliğinin esas metafizik temelini oluşturmaktadır. Bu temele dayanarak, Müslümanlar çevreye her zaman bir ölçüde sahip çıkagelmışlerdir. Yani çevreyi bir problem haline getirmemişlerdir. (Bayraktar, a.g.e., s. 38.) Çünkü çevreye yapılan bir kötülük, Allah'a ve O'nun koyduğu düzeni bozmaya yönelik bir teşebbüs olarak görülmüştür. Bu anlayış mü'minde sağlıklı bir çevre bilinci ve etkin bir çevre ahlâkı oluşturmuştur.

Modern Çağda Çevre Anlayışı

Klasik dönemde her yönüyle kutsiyet atfedilen kâinat varlıkları modern dönemde sadece işlenip tüketilen, üzerinde üretilen bir maddi unsur olarak algılanmıştır. Be sebeple saygınlığını yitirmiş, bilim, sanayi ve teknoloji hammaddesi konumuna indirgenen bir varlık haline getirilmiştir.

Modern dönemde insan tabiatı, ya savaşılmaması ve mağlup edilmesi gereken bir vahşi düşman veya alınıp-satılabilen bir meta yahut bir hammadde kaynağı şeklinde telakki eder hale

gelmiştir. (Uslu, Çevre Sorunları, s. 11-12.) Hâlbuki, yeryüzü ve orada bulunanlar sadece insana ait değildir; aksine Allah yeri ve içindekileri bütün canlılar için yaratmıştır, dolayısıyla insan gibi diğer canlıların da tabiatın yararlanma hakları vardır. (Rahmân, 55/ 10.) İman eden bir insanda “hak” anlayışı en üst seviyede riayet edilmesi ve yerine getirilmesi gereken bir sorumluluk bilinci oluşturur.

Modern dönem ekoloji anlayışı, bozulan insan-tabiat dengesini yeniden sağlayıcı çözümler bulmaya çalışmaktadır. Bunun yanı sıra ilâhî ölçüleri ve ilkeleri doğrudan veya kapalı bir şekilde inkâr eden seküler ve profan anlayış yüzünden fitrî dengeleri alt üst olmuş ve buhrana sürüklenmiş insanlığa, yine inkârcı ve bozguncu başka görüşler lanse edilmektedir. Kur’an’ın ifadesiyle bozguncu olduklarını inkâr ederek "*Biz ıslah edicileriz*" (Bakara, 2/ 11.) iddiasında bulunanlarca kurtuluş reçetesi olarak bu düşüncelerin sunulması, yeryüzündeki tabii bozulmayı derinleştirmektedir. (Kutluer, *DİA Fesad*, XII, 422.)

Modern insan için tabiat artık üzerinde tefekküre dalınacak bir nesne değildir. Dünyanın yorum dolu bir metin olarak görülmesi sona erdirilmiştir. Bu sayede tabiat, insanın, üzerinde egemenliğini ilân edebileceği, kendi istediği gibi biçimlendirebileceği bir nesnelere yığınına dönmüş olur. Ekosistemdeki bu bozulmada geleneksel değerlerin terkedilmesi önemli bir rol oynadı. Çünkü hangi dine mensup olursa olsun, aydınlanma öncesinde insan, tabiata dinî ve geleneksel değerleri referans alarak bakıyordu. (Aydın, Hüseyin, *Ekolojik Sorunlar*, s. 43-52.) Dolayısıyla canlı cansız bütün varlıkların manevî bir anlamı ve değeri vardı. Aslında bu, geleneksel insanın kendine, hayata ve varlığa bakışıyla, kısaca hayat felsefesiyle doğrudan ilişkili idi. Çünkü onun hayatında kutsalla ilişkili olmayan bir şey yoktu. Geleneksel dinî referanslar, insanla diğer varlıklar arasında temel değerleri oluşturuyor; onlarla barış içerisinde yaşamasını sağlıyordu. (Karslı, a.g.m., s. 95.)

Modern-Çağdaş anlayışın doğal bir sonucu olan ‘ekonomik ve teknolojik ilerleme’ beraberinde yeni bir dizi zorluk ve sıkıntılar da getirmiştir. Ekolojik problemlerin seküler/ din dışı bir dünya görüşü güdümünde, tabiatı fethetme görevi yüklenmiş bir bilim anlayışı, ilerlemeci ideoloji, durmadan ve sınırsız üretmeyi hedef alan bir teknolojik ve aynı zamanda ekonomik gaye ile doğup bu olumsuz noktaya gelmiş olması çevre probleminin merkezini oluşturmaktadır. (Kutluer, İlhan, *Erdemli Toplum ve Düşmanları*, İstanbul, 1996, s. 162; Aydın, a.g.e. s. 186.)

Her ne kadar tabiatın tahribi, bir bakıma insanın yaratılışıyla başlamıştır denebilirse de, bunun tabii ve gerekli olmayan bir yolla, tabiatın ve ondaki insan da dahil bütün canlıların varlık ve hayat düzenini tehdit edecek derecede bir hal almış olması, hiç şüphesiz Batı’daki son yıllarda gelişen sanayi ve teknoloji ile ve onları ortaya çıkaran felsefi ve siyasi düşüncelerin

eseridir.(Bayrakdar, *Tarihte Ekoloji ve Çevrecilik*, V, 218-219.) Tabiatla işbirliği yaparak ondan gereği gibi istifade edecek yerde, durmadan onunla çatışan modern insan ile tabiat arasında, topyekün bir dengesizlik vardır. Bu dengesizliğin sebebi insanla Tanrı arasındaki uyumun bozulmasıdır. (Uslu, a.g.e. s. 49.)

Modern çağ insanı her bakımdan özgürlüğü, özellikle de bireysel özgürlüğü vazgeçilemez bir kutsal gibi görmeye başlamıştır. Bu anlayış modern insanda her şeyin sahibi olma ve her şeye hükmedebilme arzusunu doğurmuştur. Neticede insan, tabiatı da kendisinin mülkü ve özgürlük alanı olarak görmüş, sonuçta tabiat onun istediği gibi kullanabileceği, isteklerini sorumsuzca ve sınırsızca yerine getirebileceği bir eşya konumuna getirilmiştir.

SONUÇ

Kâinat Allah'ın yarattığı ve ilâhî sisteminin yürüdüğü bir varlık âlemdir. Tabiat ve onun kusursuz işleyişi insan eliyle bozulmaktadır. Sınırsız ve doyumsuz bir mülk edinme hırsını tatmin peşinde koşan insan kendi elleriyle kendisine nimet olarak sunulan tabiatı tahrip etmekte ve bu tahribatın cezasını yine kendisi çekmektedir.

Allah ve ahiret inancından yoksun toplumlar hiç kimseye hesap vermeyeceği düşüncesinden hareketle sorumsuzca çevreyi yakıp yıkmaktadır. Kur'an, insanın emrine ve hizmetine verilen her nimetten hesap sorulacağını hatırlatarak inananlardan sorumluluğunu üstlendikleri tabiatı korumalarını istemektedir. Kur'an'a göre kâinatta var olan her şey onu yaratana aittir. Aslında tabiat insana emanet olarak verilmiştir. Onu kullanırken emanet olduğu bilincini yitirmemeli ve ondan yararlanırken bu bilinçle hareket etmelidir. Dolayısıyla Kur'an insana, kendisine ait olmayan şeyi istediği gibi kullanamayacağı mesajıyla bir emanet bilinci verir.

Kur'an kainatın ve tabiatın Allah'ın ayetleri olduğunu hatırlatır ve korunmasını, saygı gösterilmesini ister. Bu anlamda tabii çevrenin korunması her şeyden önce insanın inancının düzeltilmesi, sonra insana ahlâk ve hukuk bilinci yani adâlet duygusu ve tabiata saygı bilinci kazandırılmasıyla sağlanabilir. Bunun için tabiatla barışık olmak onun sahibi ve yaratıcısı ile yani ilâhî düzenle barışık olmaya bağlıdır. Kur'an'a göre insan tabiatla çatışık değil, barışık olmalıdır. Zira tabiatla çatışma O'nu kendisinin varlık ve birliğine delil kılan Allah ile çatışma anlamına gelir. Beşerî olanın ilâhî olanla çatışması, her hal ve şartta beşer olanın hezimetini ile neticeleneceğinden ilahî olana tâbi ve teslim olmak en akıllıca yoldur.

KAYNAKÇA

AYDIN, Hüseyin, *İlim Felsefe ve Din Açısından Yaratılış ve Gayelilik*, TDV Yayınları, Ankara, 1996

_____, *İnsan Çevre Münasebetine Modern Yaklaşımın Teolojik Kritiği*, Nehir Yayınları, Malatya, 2003

_____, *Ekolojik Sorunlara Teolojik Yaklaşımlar*, TDV Yayınları, Ankara, 2009

BAYRAKDAR, Mehmet, *Asr-ı Saâdet'te Çevre Bilgisi, (Bütün Yönleriyle Asr-ı Saâdet'te İslam içinde)*, (I-V), Beyan Yay. İstanbul, 1994

_____, *İslam ve Ekoloji*, D.İ.B. Yayınları, Ankara, 1997

EL-BELÂZURÎ, *Fütûhu'l-Büldân*, (Çev. Mustafa Fayda), K.T.B. Yay, Ankara, 1987

BUHARÎ, Mahmmmed İbn İsmail, *el-Câmiu's-Sahih*, (I-III), Çağrı Yayınları, İstanbul, 1981

ÇAĞRICI, Mustafa, *İslam Düşüncesinde Ahlâk*, Birleşik Yayınları, İstanbul, 2000

DÜZENLİ, Yaşar, *Kur'an Işığında Evrensel Dengeler ve İnsan*, İFAV Yayınları, İstanbul, 2000

FAZLURRAHMÂN, *İslam Açısından Bilim ve Felsefe*, (Çev. Cemal Karaağaçlı), Çığır Yayınları, İstanbul, 1979

_____, *Ana Konularıyla Kur'an*, Çev. Alparslan Açıkgenç, Fecr Yayınları, Ankara, 1993

GÜLER, İlhami, *Kur'an'a Göre Allah ve Ahiret İnancının Ahlâk İle İlişkisi*, (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara, 1990

GÜNGÖR, Erol, *İslâm'ın Bugünkü Meseleleri*, Ötüken Yayınları, İstanbul, 1983

GÜRDOĞAN, Ersin Nazif, *Kirlenmenin Boyutları*, İnsan Yayınları, İstanbul, 1989

İBN İSHAK, *Siyer*, Tahkik, Muhammed Hamidullah, H.H.V. Yayınları, Konya, 1981

İBN-İ KAYYİM EL-CEVZİYYE, *Zâdu'l-Mead Fi Hedy-i Hayri'l- Ibad*, (I-VI), Trc. Ve Thk. Muzaffer Can, Cantaş Yayınları, İstanbul, 1991

KUTLUER, İlhan, *'Fesat' Md. DİA, XII, 421.*

_____, *Erdemli Toplum ve Düşmanları*, İz Yayıncılık, İstanbul, 1996

MARTI, Huriye, *Hadisler Ekseninde Diyalojik Çevre Ahlâkı*, Konya, 2009

MÜSLİM, İbnHaccac el-Kureyşî en-Neysâburî, *Sahih-i Müslim*, (I-V), Dâru'l-Hayâi't-Turasi'l-Arabî, Beyrut, Trsz.

NASR, Seyyid Hüseyin, *İslam ve Modern İnsanın Çıkmazı*, Çev. Ali Ünal, İnsan Yay., İstanbul, 1975

Öztürk, Mustafa, *Kur'an ve Yaratılış*, KURAMER Yay. İstanbul, 2015.

USLU, Feyzullah, *Bilimsel Açıdan İnsan Kişiliği*, Çaba Matbaası, Ankara, 1977

Türkiye'nin Çevresel Performansının OECD ve BRICS Ülkeleri ile Karşılaştırılması

Adnan Sözen, Fatih Karık, Erdem Çiftçi*

Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Gazi Üniversitesi, Türkiye

Özet

Son yıllarda, geleneksel enerji kullanımının yanında, iklim değişikliği konusundaki küresel farkındalık ve düzenleyici protokoller nedeniyle karbondioksit (CO₂) salınımları da ülkeler tarafından dikkate alınan önemli bir parametredir. Politika yapıcılar artık ulusal enerji planlarını ve ekonomik yol haritalarını belirlerken bu hususu da değerlendirmektedirler. Bu duruma uygun olarak bu çalışmada, Türkiye'nin çevresel etki performansı OECD ve BRICS ülkeleri ile karşılaştırılmalı bir şekilde analiz edilmiştir. Bu amaçla, 2009–2013 yıllarını kapsamak üzere veri zarflama analizi (VZA) ve Malmquist endeks yöntemleri kullanılmıştır. Parametreler elektrik kapasitesi-tüketimi, enerji arzı-üretimi-tüketimi, ormanlık alanlardaki artış-azalış, işgücü ve sermaye dengesi ve kWh başına CO₂ salınımdır (Karbon İndeksi). Analiz sonuçlarına göre, en etkin ülke Lüksemburg olup Türkiye'nin de içerisinde yer aldığı seçili 27 ülkenin toplam faktör verimliliği bakımından genel anlamda gelişmeleri sınırlı kalmıştır. Bu çalışma, birçok ülkenin politikalarını ve uygulamalarını çevresel etkinlik bakımından gözden geçirmesi gerektiğini doğrulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Enerji, salınımı, veri zarflama analizi, malmquist endeksi

Abstract

In recent years, besides the use of energy, carbon dioxide (CO₂) emissions have been also considered because of global awareness on climate change and regulatory frameworks. Policy makers have realized the importance of considering CO₂ emissions in creating national energy and economic roadmaps. Accordingly, the aim of this study is to comprise Turkey's CO₂ performance with OECD and BRICS countries by data envelopment analysis (DEA) and Malmquist productivity index (MPI). Using the index, the emission performance of the countries from 2009 to 2013 is studied. While the inputs are electricity capacity, energy supply, energy consumption, energy production, electricity consumption, forest area, labor and capital, the only output is CO₂ emissions per kWh of electricity. The results obtained show that the most efficient country is Luxembourg and also developments of the chosen 27 countries including Turkey remain limited in terms of total factor productivity. This study validates that many countries are required to review their politics and applications in terms of environmental efficiency.

Key words: Energy, CO₂ emissions, data envelopment analysis, malmquist index

* İletişime geçilecek yazar: Adres: Teknoloji Fakültesi Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü Gazi Üniversitesi 06500 Teknikokullar-Ankara TÜRKİYE, e-posta: erdemciftci@gazi.edu.tr, Tel: +903122028957

1. Giriş

Çevresel konular sosyal ve ekonomik sürdürülebilir gelişmeler açısından günümüzün en önemli problemlerinden biri haline gelmiştir. Farklı bölgelerin ve sektörlerin çevresel etkinliğinin değerlendirilmesi pratik uygulamalar açısından önemli bir yere sahiptir. Bu değerlendirmeler, araştırmacıların sadece çevresel performansların seviyesini öğrenmesiyle kalmaz aynı zamanda araştırmacılara performansı arttırmak için nesnel bir başvuru kaynağı da sağlar. Bu değerlendirmelerde Veri Zarflama Analizi (VZA) gibi yöntemler kullanılabilir [1].

Türkiye bir OECD üyesi ve AB'ye aday ülke olarak, ekonomisi hızla büyüyen, genç nüfusu ile dinamik ve gelişmekte olan bir ülkedir. Enerjide büyük oranda dışa bağımlı olan Türkiye'nin 2015 yılı sonu itibarıyla elektrik enerjisi üretiminde fosil kaynaklar %68 oranla önemli bir paya sahiptir [2]. Türkiye'de 2014 yılında toplam CO₂ eşdeğer salınımlarının önemli bir bölümü %72.5'lik bir oranla enerji sektöründen kaynaklanmakta olup, yine aynı yılda enerji sektörü içinde ise elektrik üretimi kaynaklı sera gazı salınımı önemli bir paya sahiptir [3].

Türkiye, 2004 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne (BMİDÇS) ve 2009 yılında ise Kyoto Protokolü'ne taraf olmuştur. Türkiye'nin Kyoto Protokolü'nün birinci (2008–2012) ve ikinci (2013–2020) yükümlülük dönemlerinde sera gazı salınımı azaltım taahhüdü bulunmamaktadır [4]. Ancak, Türkiye BMİDÇS'nin “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar” ilkesine uygun olarak ve özel koşulları çerçevesinde; iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum politikaları ile önlemlerini, ulusal kalkınma planlarına dâhil etmektedir [5].

Literatürde ülkeler düzeyinde çevresel performansı ölçen birçok çalışma bulunmaktadır [6-12]. Ancak, OECD ve BRICS ülkelerini beraber ele alıp Türkiye'nin konumunu inceleyen hiçbir çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca araştırma sonuçlarına göre, elektrik üretim kaynaklı CO₂ salınımlarını performans göstergesi olarak kullanan hiçbir çalışma da bulunmaktadır. Bu anlamda çalışma literatüre önemli bir katkı sağlayacaktır.

Çalışmanın ikinci bölümünde kullanılan yöntemler anlatılmaktadır. Üçüncü bölümde uygulama sonuçları verilmektedir. Dördüncü bölümde ise çalışmanın sonuçları ve bazı öneriler sunulmuştur.

2. Metod

2.1. Veri Zarflama Metodu

VZA parametrik olmayan bir matematiksel programlama tekniğidir. VZA çoklu girdi ve çıktı kullanılarak karar verme birimlerinin (KVB) göreceli etkinliklerini belirlemek amacıyla

Charnes ve diğerleri tarafından geliştirilmiştir [13]. 1978'ten bu yana birçok VZA modeli geliştirilmiştir [14]. VZA modelleri genellikle ölçek türü (referans teknolojisi) ve yönelim türüne göre sınıflandırılır. Klasik CCR (Ölçeğe göre sabit getiri-ÖSG) veya BCC (Ölçeğe göre değişken getiri-ÖDG) VZA modelleri, etkin birimleri etkisiz birimlerden ayırmasına rağmen, etkin birimleri aralarında sıralama özellikleri yoktur. Etkin KVB'leri sıralamak için, Charnes ve diğerleri tarafından oluşturulan model, Andersen ve Petersen tarafından "süper etkinlik modeli" olarak geliştirilmiştir [15]. ÖSG tabanlı girdiye yönelik süper etkinlik modellerinin matematiksel ifadeleri aşağıdaki şekildedir:

$$\begin{aligned} \min h_o^s &= \theta_o - \varepsilon e S_{io}^- - \varepsilon e S_{ro}^+ \quad \text{için,} \\ \left. \begin{aligned} \sum_{j=1, \neq o}^n \lambda_j x_{ij} + S_{io}^- &= \theta_o x_{io} \\ \sum_{j=1, \neq o}^n \lambda_j y_{rj} - S_{ro}^+ &= y_{ro} \\ \lambda_j, S_{io}^-, S_{ro}^+ &\geq 0 \\ j &= 1, \dots, n \quad i = 1, \dots, m \quad r = 1, \dots, s \end{aligned} \right\} \quad (1) \end{aligned}$$

Burada o değerlendirmede olan KVB'yi ve h_o^s KVB_o'nun süper etkinlik skorunu gösterir. x_{ij} , y_{rj} ve λ_j sırasıyla KVB_j'nin i . girdisi, r . çıktısını gösterir ve ağırlığını gösterir. θ_o radyal girdi büzülme katsayısını gösterir. S_{io}^- ve S_{ro}^+ , i . girdi ve r . çıktı için aylak değerleri gösterir. n , m ve s sırasıyla KVB'lerin, girdilerin ve çıktılarının sayısını gösterir. ε yeterince küçük sayıyı ve e birim satır vektörünü ifade eder.

2.2. Malmquist verimlilik endeksi

Etkinlik skorları sadece spesifik bir zaman periyodu için hesaplanır ancak, etkinliğin zamana bağlı olarak değişiminin incelenmesi ele alınması gereken önemli bir konudur. Bu amaçla, Caves ve diğerleri tarafından oluşturulan Malmquist endeksi kullanılabilir [16]. Färe ve diğerlerine göre, girdiye yönelik Malmquist verimlilik endeksi aşağıdaki şekilde tanımlanır [17]:

$$M_G(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \left[\left(\frac{D_G^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_G^t(x^t, y^t)} \right) \cdot \left(\frac{D_G^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_G^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2} \quad (2)$$

M_G (toplam faktör verimliliği değişimi-*tfvd*), ilgili KVB'nin zamana bağlı toplam faktör verimliliğini (Malmquist endeksi) hesaplamada kullanılır. Sırasıyla $M_G > 1$, $M_G = 1$ ve $M_G < 1$, KVB'nin verimliliğindeki t 'den $t+1$ zamanına kadar olan ilerlemeyi, durağanlığı ve kötüleşmeyi gösterir. Burada, D_G ise girdiye yönelik uzaklık fonksiyonunu gösterir.

3. Uygulama sonuçları

Bu çalışmada, 33 OECD ülkesi ve BRICS ülkeleri ele alınmıştır. Bu ülkelerin enerji kullanımı ve ekonomik durum yönünden çeşitlilik gösterdiği söylenebilir. Meksika ile ilgili bazı verilerin eksikliğinden dolayı bu ülke analizlere katılmamıştır. 2009–2013 yılları için toplam 38 ülkenin verileri UEA (Uluslararası enerji ajansı) ve DB (Dünya bankası) kuruluşlarından elde edilmiştir. Elektrik kapasitesi, nüfus ve enerji verileri UEA veri tabanından [18] ve işgücü, ormanlık alan ve sermaye verileri ise DB veri tabanından [19] elde edilmiştir. Tablo 1 analizlerde kullanılan girdi/çıkış değişkenlerini göstermektedir.

Tablo 1. Uygulanan model.

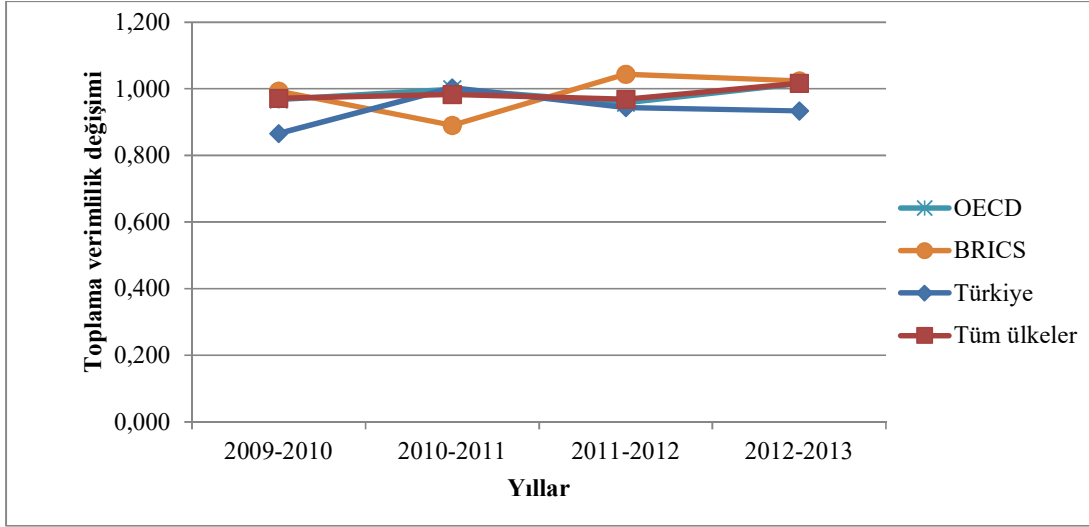
Değişken	G/Ç
CO ₂ salınımı (gCO ₂ /kWh.kişi) (CO)	Ç
Elektrik kapasitesi (W/kişi) (EK)	G
Birincil enerji arzı (tep/kişi) (BEA)	G
Ormanlık alan (Toplam yüzölçümünün %'si) (OA)	G
Nihai enerji tüketimi (tep/kişi) (NET)	G
Enerji üretimi (tep/kişi) (EÜ)	G
Elektrik tüketimi (MWh/kişi) (ET)	G
İş gücü/nüfus (İG)	G
Net sermaye dengesi (USD/kişi) (SER)	G

Etkinliği (statik) ve etkinliğin zamana bağlı değişimlerini (dinamik) analiz etmek için VZA kullanılarak süper etkinlik değerleri ve Malmquist endeksi hesaplanmıştır. Bu amaçla, Coelli [20] tarafından geliştirilen DEAP sürüm 2.1 yazılımı ile Scheel [21] tarafından geliştirilen EMS sürüm 1.3 yazılımı kullanılmıştır. ÖDG varsayımına dayalı etkinlik değerleri lokal etkinlik değerlerini kapsadığından bu çalışmada global etkinlik değerlerini hesaplayan girdiye yönelik-ÖSG varsayımı tercih edilmiştir.

Tablo 2 ülkelerin süper etkinlik değerlerini göstermektedir. Tabloya göre 2013 yılında süper etkin ülkeler sırasıyla Lüksemburg ve Estonya'dır. Türkiye %4.02 değerindeki skor ile etkin değildir ve Türkiye'nin referans ülkeleri ise Lüksemburg ve Estonya'dır. Türkiye bu sonuçlara göre girdileri ve çıktılarını etkin yönetmede önemli çabalar göstermelidir.

Tablo 3 ülkelerin Malmquist endeksi değişimlerini göstermektedir ve Şekil 1 ülke grupları ve Türkiye'nin yıllara bağlı verimlilik değişimlerini göstermektedir. *tfvd* ülkelerin etkinliklerinin zamana bağlı değişimlerinin incelenmesinde önemli bir parametredir. *tfvd* için 1.0'den büyük bir değer verimlilikte artış olduğunu ifade etmektedir. Türkiye'nin ortalama 0.935 *tfvd* değerine sahip olduğu görülmektedir ki bu durum, tüm yıllar düşünüldüğünde kötüleşmeyi ifade eder. Buradan tüm ülkelerin ve Türkiye'nin verimliliklerinde kararlı bir artışın olmadığı görülmektedir.

Japonya, Lüksemburg ve Brezilya'nın tüm yıllar düşünüldüğünde verimliliklerinde ilerleme kaydettikleri söylenebilir. Tüm ülkelerin geometrik ortalaması 0.985'tir ki bu da genel olarak toplam faktör verimliliğinde iyileşmenin olmadığını gösterir.



Şekil 1. Yıllara göre ülkelerin ortalama toplam faktör verimliliği değişimi.

Tablo 2. 2009–2013 zaman aralığı için ülkelerin süper etkinlik skorları ve karşılaştırmaları.

Yıllar	2009	2010	2011	2012	2013	2013 yılı için karşılaştırmalar	
Ülkeler	Skor (%)					Çiftler ve ağırlıkları	
1	Avustralya	12.39	11.86	11.53	11.58	12.76	22 (0.06)
2	Kanada	0.73	0.80	0.75	0.72	0.74	13 (0.00) 22 (0.01)
3	Şili	9.33	12.13	12.88	12.82	11.74	13 (0.02) 22 (0.02)
4	İsrail	64.49	64.48	67.60	70.86	69.70	22 (0.15)
5	Japonya	0.92	1.02	1.55	1.91	2.09	13 (0.00) 22 (0.01)
6	Kore	2.47	2.72	2.79	2.76	2.86	13 (0.01) 22 (0.01)
7	Yeni Zelanda	6.26	5.90	5.78	7.19	6.02	13 (0.04) 22 (0.01)
8	ABD	0.28	0.29	0.29	0.28	0.29	13 (0.00) 22 (0.00)
9	Avusturya	3.68	4.87	5.76	4.34	4.52	13 (0.01) 22 (0.02)
10	Belçika	4.88	5.12	4.60	5.18	4.94	13 (0.01) 22 (0.02)
11	Çek Cum.	10.15	10.65	11.32	10.92	9.54	13 (0.05) 22 (0.02)
12	Danimarka	27.21	24.84	22.51	18.70	23.25	13 (0.01) 22 (0.08)
13	Estonya	415.13	402.67	389.74	362.21	418.83	31
14	Finlandiya	4.62	5.93	5.48	3.78	4.54	13 (0.03) 22 (0.01)
15	Fransa	0.24	0.26	0.21	0.23	0.21	13 (0.00) 22 (0.00)
16	Almanya	1.08	1.21	1.36	1.40	1.44	13 (0.00) 22 (0.00)
17	Yunanistan	19.16	23.57	24.38	24.67	26.48	13 (0.05) 22 (0.04)
18	Macaristan	9.71	11.18	11.65	12.51	12.47	13 (0.03) 22 (0.01)
19	İzlanda	7.70	6.79	6.70	6.54	7.04	22 (0.00)
20	İrlanda	46.70	48.15	46.09	50.18	52.78	22 (0.17)
21	İtalya	2.54	2.67	2.73	2.57	2.40	13 (0.00) 22 (0.01)
22	Lüksemburg	1103.99	1131.82	1101.75	879.96	15112.01	31
23	Hollanda	11.32	11.43	11.33	12.62	14.53	22 (0.05)
24	Norveç	0.39	0.59	0.49	0.32	0.32	13 (0.00) 22 (0.00)
25	Polonya	6.01	6.40	6.78	6.90	6.15	13 (0.03)
26	Portekiz	14.48	10.40	13.42	18.17	13.86	13 (0.02) 22 (0.03)
27	Slovak Cum.	9.95	10.43	11.16	11.57	10.07	13 (0.03) 22 (0.02)
28	Slovenya	29.53	33.39	36.69	38.17	37.02	13 (0.14) 22 (0.08)
29	İspanya	2.12	1.84	2.49	2.69	2.26	13 (0.00) 22 (0.00)
30	İsveç	0.27	0.43	0.32	0.21	0.20	13 (0.00) 22 (0.00)
31	İsviçre	0.58	0.72	1.58	0.78	0.73	13 (0.00) 22 (0.00)
32	Türkiye	4.02	4.09	4.25	4.12	4.02	13 (0.00) 22 (0.01)
33	Birleşik Krallık	3.00	3.10	3.17	3.52	3.48	13 (0.00) 22 (0.01)
34	Brezilya	0.15	0.20	0.17	0.25	0.31	13 (0.00)
35	Çin Halk Cum.	0.22	0.21	0.21	0.20	0.17	13 (0.00)
36	Hindistan	1.24	1.20	1.10	1.15	0.91	13 (0.00)
37	Rusya Fed.	0.46	0.49	0.59	0.59	0.55	13 (0.00)
38	Güney Afrika	12.04	12.94	12.31	12.93	13.99	13 (0.00) 22 (0.03)

4. Sonuçlar

Sürdürülebilir kalkınmanın en önemli boyutlarından birisi olan doğal çevreye verilen zararları ölçmek ve ülkelerin bu anlamdaki performanslarını değerlendirmek gereklidir. Bu amaçla çalışmada, OECD ve BRICS ülkelerinin elektrik üretimi tabanlı çevresel performansları çok kriterli olarak karşılaştırılmış olup, Türkiye'nin bu ülkeler arasındaki konumu belirlenmiştir. Çevresel performansı her yıl için ayrı ayrı değerlendirilmek için VZA; 2009–2013 zaman aralığında yıllar bazında değişimleri izlemek için Malmquist endeks yöntemlerinden faydalanılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre ülkelerin genel anlamda düşük performans sergiledikleri görülmüştür ve etkin ülkelerin ise OECD üyesi olduğu görülmüştür.

Tablo 3. 2009–2013 zaman aralığı için ülkelerin *tfvd* değerleri.

Ülkeler	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	G.Ortalama
Avustralya	0.918	0.952	0.993	0.968	0.957
Kanada	1.046	0.907	0.945	0.975	0.967
Şili	1.118	1.022	0.969	0.890	0.996
İsrail	0.972	1.024	1.023	0.861	0.968
Japonya	0.961	1.477	1.238	1.006	1.153
Kore	0.975	0.992	0.956	0.986	0.977
Yeni Zelanda	0.889	0.927	1.211	0.876	0.967
ABD	0.993	0.959	0.958	0.988	0.974
Avusturya	1.125	1.130	0.743	1.005	0.987
Belçika	1.012	0.873	1.097	0.892	0.964
Çek Cum.	0.993	1.006	0.933	0.923	0.963
Danimarka	0.874	0.884	0.818	1.149	0.923
Estonya	0.872	0.916	0.957	1.056	0.948
Finlandiya	1.207	0.840	0.702	1.259	0.973
Fransa	1.028	0.784	1.051	0.948	0.947
Almanya	0.966	1.065	1.000	0.999	1.007
Yunanistan	1.052	0.984	0.987	1.050	1.018
Macaristan	1.000	0.968	1.015	1.004	0.997
İzlanda	0.843	0.969	0.959	0.948	0.928
İrlanda	1.002	0.935	1.077	0.936	0.986
İtalya	0.939	0.987	0.932	0.885	0.935
Lüksemburg	0.616	0.992	1.247	6.854	1.512
Hollanda	0.981	0.967	1.086	1.009	1.010
Norveç	1.438	0.789	0.647	0.961	0.916
Polonya	0.971	0.964	0.946	0.982	0.966
Portekiz	0.633	1.246	1.331	0.730	0.936
Slovak Cum.	0.897	1.014	1.008	0.848	0.939
Slovenya	0.987	1.019	0.996	0.948	0.987
İspanya	0.754	1.306	1.052	0.809	0.957
İsveç	1.388	0.666	0.699	1.104	0.919
İsviçre	1.089	2.036	0.531	0.917	1.019
Türkiye	0.866	1.003	0.943	0.933	0.935
Birleşik Krallık	0.987	0.995	1.088	0.929	0.998
Brezilya	1.247	0.749	1.415	1.328	1.151
Çin Halk Cum.	0.867	0.917	0.885	0.951	0.904
Hindistan	0.885	0.833	0.971	0.872	0.889
Rusya Fed.	0.983	1.051	0.988	1.029	1.012
Güney Afrika	1.028	0.927	1.032	0.992	0.994
G.Ortalama	0.971	0.983	0.969	1.017	0.985

Analiz sonuçlarına göre Türkiye etkin ülke konumunda değildir. Türkiye CO₂ salınımının azaltılması için yüksek yenilenebilir enerji potansiyelini değerlendirebilmesi gerekir [22]. Ayrıca, toplam emisyon değerlerinin düşürülmesi için enerji verimliliği uygulamaları da önemli bir yere sahiptir. Bu alanda yayınlanan enerji verimliliği strateji belgesinde [23] bahsedilen düzenlemeler sıkı bir şekilde uygulanmalıdır. Özellikle, elektrik üretim santrallerinde kullanılan yakma sistemlerinde yanma kontrolü ve optimizasyonu ile yakıtların verimli yakılması sağlanmalı ve sera gazı salınımını önleyen teknolojiler arttırılmalıdır. Bunların yanında fosil yakıt kullanan elektrik üretim santralleri için karbon vergisi uygulaması, emisyon azaltılmasında bir çözüm olabilir.

Bu çalışmanın ülkelerin ve Türkiye'nin çevresel performansını göstermesi bakımından önemli olacağı ümit edilmektedir. Aynı zamanda çalışma, ülkelerin emisyon politikalarını ve strateji planlarını gözden geçirmelerine anlamlı katkılar sağlayabilir.

Kaynaklar

- [1] Song M, An Q, Zhang W, Wanga Z, Wub J. Environmental efficiency evaluation based on data envelopment analysis: A review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2012;16:4465–4469.
- [2] Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi, 2016. Mevcut: <http://www.teias.gov.tr/YukTevziRaporlari.aspx> Erişim tarihi: 04.04.2016.
- [3] Türkiye İstatistik Kurumu, Ulusal Seragazı Emisyon Envanteri Raporu, 1990–2014.
- [4] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Mevcut: <http://www.csb.gov.tr/projeler/iklim/>, Erişim tarihi: 10.05.2016.
- [5] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. İklim Değişikliği Eylem Planı 2011–2023.
- [6] Zaim O, Taskin F. Environmental efficiency in carbon dioxide emissions in the OECD: a non-parametric approach. *J Environ Manag* 2000;58:95–107.
- [7] Zhou P, Ang BW, Han JY. Total factor carbon emission performance: a Malmquist index analysis. *Energy Econ* 2010;32:194–201.
- [8] Zhou P, Ang B.W, Poh KL. A survey of data envelopment analysis in energy and environmental studies. *European Journal of Operational Research* 2008;189:1–18.
- [9] Sözen A, Alp İ. Comparison of Turkey's performance of greenhouse gas emissions and local/regional pollutants with EU countries. *Energy Policy* 2009;37:5007–5018.
- [10] Menegaki AN. Growth and renewable energy in Europe: benchmarking with data envelopment analysis. *Renew. Energy* 2013;60:363–369.
- [11] Rashidi K, Shabani A, Saen RF. Using data envelopment analysis for estimating energy saving and undesirable output abatement: a case study in the Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD) countries. *Journal of Cleaner Production* 2015; 105:241–252.
- [12] Suzuki S, Nijkamp P. An evaluation of energy-environment-economic efficiency for EU, APEC and ASEAN countries: Design of a Target-Oriented DFM model with fixed factors in Data Envelopment Analysis. *Energy Policy* 2016;88:100–112.
- [13] Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* 1978; 2:429–444.
- [14] Liu JS, Lu LYY, Lu W-M. Research fronts in data envelopment analysis. *Omega* 2016; 58:33–45.
- [15] Andersen P, Petersen NC. A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. *Management Science* 1993;39:1261–1264.
- [16] Caves DW, Christensen LR, Diewert WE. The economic theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity. *Econometrica* 1982;50:1393–1414.

- [17] Färe R, Grosskopf S, Lindgren B, Roos P. Productivity changes in Swedish pharmacies 1980–1989: a non-parametric Malmquist approach. *The Journal of Productivity Analysis* 1992;3:85–101.
- [18] UEA veritabanı, 2015. Mevcut: <http://data.iea.org/> Erişim tarihi: 07.07.2015.
- [19] DB veritabanı, 2015. Mevcut:<http://databank.worldbank.org/data/home.aspx> Erişim tarihi: 08.08.2015.
- [20] Coelli TJ. A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program, CEPA Working Paper 96/08, Department of Econometrics, University of New England, Armidale NSW Australia 1996.
- [21] Scheel H. EMS Version 1.3: Efficiency Measurement System User's Manual 2000.
- [22] T.C. ETKB, Nükleer Santraller ve Ülkemizde Kurulacak Nükleer Santrale İlişkin Bilgiler, Nükleer Enerji Proje Uygulama Dairesi Başkanlığı, Yayın No. 2.
- [23] T.C. Kalkınma Bakanlığı, Enerji Verimliliği Strateji Belgesi, 2012–2023.

İslam'ın Penceresinden Çevre Etiği Ve Mutluluk İlişkisi

Salih AYBEY*

Bülent Ecevit Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, 67100 ZONGULDAK/TÜRKİYE

Özet

İnsanoğlunun doğa ile olan ilişkilerinde etkili olabilecek her türlü tutum ve davranışları inceleyen kuramsal bir disiplin şeklinde ifade edebileceğimiz çevre etiği, insanın kendisi dışında kalan doğa ile ilişkisinin nasıl olması gerektiği üzerine kafa yormakta ve doğru davranışın ne olduğunu belirlemeye çalışmaktadır. Gerçekten çevre düzeninin olmadığı, doğanın bozulduğu ve kirlendiği yani çevre etiğinin olmadığı bir ortamda insanın gerçek manada mutlu olmasından söz edemeyiz.

Çevre etiği anlayışının temel ilkelerini İslam'da bulabiliriz. Zira İslam'ın temel hedeflerinden biri çevre bilinci ve ahlaki duyarlılıkları yüksek fertler yetiştirmektir. İslam, sadece inanç ve ibadet konularında fertlere birtakım görevler yükleyip de hayatın diğer alanlarını göz ardı etmemiştir. İslâm, insan hayatının her yönüyle ilgili emirler, tavsiyeler ve uyarılar yapmaktadır. Dolayısıyla üzerinde duracağımız çevre etiği konusuyla ilgili birtakım emir, tavsiye ve uyarılarda da bulunmaktadır.

Bu çalışmamızda önce Kur'an ve sünnet penceresinden çevre ve çevre etiğinin neler olduğunu ele almak istiyoruz. Çünkü insan, dünyadaki yaşamında kendisini kuşatan, muhatabı olacağı varlıkları ve içinde bulunduğu ortamları ilgili bilgi sahibi olursa o ortam ve varlık ya da nesnelere olan ilişkisine de o oranda özen gösterecektir. Buradan hareketle bu çalışmada İslam'ın, insanın yaşayacağı çevre ile ilgili sunduğu bilgilerden hareketle, onun mevcut ortamları kuracağı ilişkinin sağlıklı olmasına ve mutlu bir hayat sürmesine katkısı üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: İslam, Çevre, Çevre Etiği, Mutluluk.

Abstract

Son of man with nature that can be effective in the relations of all kinds attitudes and examine the behavior of environmental ethics that we can define as a theoretical discipline, it should be how the relationship with the rest of nature outside oneself on the head is tired and what is trying to determine what is the correct behavior. We can clearly express the opinion that really is not the environmental organization, and human nature is disrupted in the absence of environmental ethics that is contaminated, we can not be happy in the real sense of the word.

Understanding of the basic principles of environmental ethics Holy Qur'an and the Prophet. We find the Prophet's Sunnah. Because one of Islam's main goal is to raise environmental awareness and high moral sensibilities individuals. Islam, just install the faith and worship of individuals subject to a number of tasks have been to ignore the other aspects of life. Islam orders related to all aspects of human life is to make recommendations and warnings. Therefore, we stand on some orders related to environmental ethics, there are advice and warning.

What we want to address that before this study of the Qur'an and Sunnah window environment and ethics. Because people in the world that surrounds her life, no matter which medium would be acquainted with counterparts in existence and that his relationship with the environment and the presence or object will show that the rate of attention. Hence Islam in this study, the information presented about the environment in which people live movement, the relationship will be established with its current medium will focus on the contribution to continue to be healthy and happy life.

Keywords: Islam, Environment, Environmental Ethics, Happiness.

* Yrd. Doç. Dr.; Bülent Ecevit Üniversitesi İlahiyat Fakültesi, Felsefe ve Din Bilimleri ABD Öğretim Üyesi, e-mail: salihaybey@hotmail.com, Tel: 0372 2810073.

Giriş

İnsanoğlu dünyaya geldiği andan itibaren hayatını çevre içinde idame ettirmeye çalışan bir varlıktır. Bu çevre içinde hayatı anlama ve anlamlandırma çabası içine giren insanoğluna bilim, ideoloji ve din gibi unsurlar katkı sağlar. Özellikle insanın mutluluğunu ve huzurunu amaçlayan din, insanın niçin yaratıldığını, diğer varlıklarla olan ilişkisinin nasıl olması gerektiği gibi konularda açıklamalar yaparak, insanın hayatı anlamasına ve mutlu bir yaşam sürmesine yardımcı olur. Bu nedenle insan, içinde yaşadığı çevrede mutlu olması için onun hem çevre ile ilişkisinin iyi olması hem de bununla ilgili dinin emir ve tavsiyelerini dikkate alması gerekmektedir. Bireyin çevreyle, diğer varlıklarla ve diğer insanlarla ilişkisi onun ya mutlu olmasına ya da birçok sorunlarla karşılaşmasına neden olabilecektir. Bu nedenle çalışmamızda öncelikle İslam'ın, insanın çevresiyle olan ilişkisinde hangi etik ilkelere dikkat çektiğini ele alarak, insanın çevresiyle kurduğu bu ilişkide İslam'ın emir ve tavsiyelerini dikkate almanın onun mutlu olmasına nasıl yardımcı olacağı üzerinde duracağız.

İslam'ın çevre etiği anlayışının temel ilkelerini anlamak için Kur'an-ı Kerim ve Hz. Peygamber'in sünnetine bakmak gerekir. Zira çevre etiği konusu İslam'ın üzerinde durduğu konulardan biridir. İslam sadece inanç ve ibadet konularında değil, hayatın her yönüyle ilgili insanlara bir takım emir, tavsiye ve uyarılar yapmaktadır. Bu nedenle ilgili konu üzerinde de bir takım bilgiler bulunmaktadır. Bu bilgiler insanın içinde yaşadığı çevre ile kuracağı ilişkinin sağlıklı olmasına yardımcı olacak tanıtıcı bilgilerdir. Bu bilgilere geçmeden önce “etik” ve “çevre etiği” kavramları üzerinde kısaca durmak faydalı olacaktır.

1. Çevre Etiği

Çevrenin bir sorun olarak insanoğlunun gündemine girmesinin yaklaşık yarım asır bir geçmişi vardır [1]. Sanayi Devrimi'nden günümüze kadar geçen süre içerisinde, bilim adamları özellikle iklimlere bağlı çevre sorunlarının insan faaliyetlerinden dolayı değişime uğradığı konusunda fikir birliğine varmışlardır [2]. Çevre sorunlarının merkezinde çoğunlukla insan unsurunun yer alması, konunun etik yaklaşım çerçevesinde açıklanmasını gerekli kılmaktadır.

Değişik tanımları olmakla birlikte çevre, en genel anlamıyla “canlıların içinde yaşadığı, hayati bağlarla bağlı oldukları ve çeşitli şekillerde birbirlerini etkiledikleri ortam” [3] şeklinde tanımlanabilir. Çevre kavramının bu şekilde tanımını yaptıktan sonra çevre etiğinin anlaşılabilmesi için kavramın içinde bulunan “etik” kelimesinin de ne anlama geldiğine bakmak gerekmektedir.

Felsefenin bir alt disiplini olarak etik kavramı, Yunanca “ethos” sözcüğünden türetilen “davranış biçimini ifade eden karakter” anlamına gelen ve ahlaki değerler statüsü olarak tanımlanır [4]. Bununla birlikte etik, kişilerin kendisine aktarılan eylemlerini, toplumda yerleşik olan kuralları ve değer ölçülerini sorgulamaya ve iyi olanın ne olduğunu bulmaya yönelik çabaları da ifade eden bir kavramdır [5]. Diğer bir tanımda ise, toplum tarafından belirlenmiş, ahlaki (moral) ilkeler ve değerler kümesi olarak tanımlanabilen etik, ahlaki görev ve yükümlülüklerin, doğru ve yanlışın, iyi ya da kötünün ne olduğu konusunda bireylerin yaşamlarına rehberlik etmektedir [6]. Buna göre etik, ne yapılması veya ne yapılmaması gerektiği hakkında genel bir bilgi sağlar. Nasıl yaşamalıyız? Ne yapmalıyız? Hangi davranışlarımız doğru hangi davranışlarımız yanlıştır? Ahlaki manada yükümlülüklerimiz neler olmalıdır? vb sorular etiğin içinde yer almakta ve konusunu oluşturmaktadır.

Yukarıda verilen tanımlardan hareketle çevre ve etik sözcüklerini bir araya getirerek “çevre etiği”ni ise, insanın içinde yaşadığı çevreyle, onun doğal dengesini bozmadan, nasıl bir ilişki geliştirmesi gerektiğini araştıran disiplin [7]; İnsanlar ve doğal çevreleri arasındaki ahlaki

ilişkilerin sistemli olarak incelenmesi [8] olarak tanımlayabiliriz. Buna göre çevre etiğinin söylemi öncelikle yaşanan çevre sorunlarına toplumun dikkatini çekmektir.

Çevre etiğinin kavramsal sınırlarının kesin olarak çizilememesi [9] dolayısıyla pek çok çevre etiği tanımı yapılmıştır. Buna karşın hepsinin birleştiği ortak nokta insan-doğa ilişkilerinin ahlaki yönünün vurgulanması olmuştur.

İnsanı hayatta motive eden, yönlendiren ve yapması gereken işleri ona gösteren pek çok unsur vardır. Bu unsurlardan biri de dindir. İslam'ın mezkur konu hakkında söylediklerini ortaya koymak insanların bu konuda daha duyarlı davranmasına yardımcı olacaktır. Çevre etiği üzerine yapılan yukarıdaki kısa açıklamalardan sonra İslam'ın çevre etiği konusundaki emir, uyarı ve tavsiyelerini ortaya koymaya çalışacağız. Bunu ortaya koyarken de İslam'ın iki temel kaynağı olan Kur'an-ı Kerim ve sünnet çerçevesinde konuyu değerlendireceğiz.

2. Kur'an-ı Kerim'de Çevre Etiği

Kur'an-ı Kerim insanlığın huzur ve mutluluğunu hedef alan ilahi kitaptır. Onun prensipleri, kişilerin ifrat ve tefritten uzak, ölçülü ve normal davranışlar içinde, canlı ve mutlu bir hayat sürmelerini, hem kendilerinin hem de başkalarının mutlu olabileceği yararlı işler yapan, değerli varlıklar olmalarını esas alır. Bu yüce kitap, fertleri dengeli, tutarlı, şahsiyetli ve mümtaz birer insan, içinde yaşanan toplumu örnek bir toplum, çevreyi de temiz ve yaşanabilir bir çevre haline getirmeye yönlendirir.

Varlık âleminde her şey bir ölçü ve denge üzerine kurulmuş, öylece sürüp gitmektedir. Akılsız varlıklar arasında, yaradılış anından beri şaşmaz bir ahenk süregeldiği halde, akıllı varlıklar olan insanlar arasında ölçü, zaman zaman kaçırılmakta ve denge bozulmaktadır. Bu bozulmalardan en fazla nasibini alanlardan biri de içinde yaşadığımız doğal çevredir. Oysa insanın bu çevreden faydalanma esnasında ölçü ve dengeyi bozmaması gerektiğine Kur'an'da dikkat çekilmektedir. Çevremizdeki her şeyin belli bir düzen, güzellik ve anlam içinde yaratıldığını Rahman suresinin ilk ayetlerinde Kur'an-ı Kerim muhteşem bir şekilde bizlere özetlemektedir [10].

Allah'ın insanlara verdiği değer en bariz göstergesi olan doğal çevre, Yüce Allah tarafından yaratılmış ve insanlara bahşedilmiştir [11]. Ölçülü ve dengeli biçimde çevreyle ilişki içine girmek, insan türünün mümkün olan en uzun sürede çevreden faydalanması sonucunu doğuracaktır [12]. Eğer tersi bir durum söz konusu olursa -ki böyle bir durumla karşı karşıyayız- insan kendi bindiği dalı kesmiş olacaktır. Çevreyi düşüncesizce tahrip edenler, kendi yaptıklarının cezası olarak yaşanmaz bir dünyanın içinde kendini bulacaklardır. Kur'an-ı Kerim'de insanların başlarına gelen bir takım musibet ve sıkıntıların kendi elleriyle yaptıklarının bir sonucu olduğunu [13], belki yaptıkları hatayı anlarlar da dönerler diye “Allah yaptıklarının bazı kötü sonuçlarını kendilerine tattıracağını” [14] beyan etmektedir.

Çevre problemleri konusunda, İslam'ın iki temel kaynağı olan Kur'an ve Hadis literatürünü araştıran ilk Müslüman araştırmacılardan olduğu bilinen Hindistan'lı âlim Abdulhafız el-Masri'nin; “Kur'an'da çevreyle ilgili meselelerde yol gösteren ve çevreye nasıl muamele edeceğimizi öğreten doğrudan veya dolaylı 500 ayet vardır...” yönündeki tespiti İslam'ın yüce kitabı olan Kur'an-ı Kerim'in çevreye verdiği önem konusunda bize ipuçları vermektedir. Bu itibarla Kur'an'ın çevre etiği ile ilgili birtakım emir, tavsiye ve uyarılarını şu şekilde sıralayabiliriz.

İlk olarak Kur'an'da sıklıkla vurgulanan ve belki de Kur'an'ın çevre etiğinin en temel yapı taşı olan vurgu, yaşadığımız çevrenin sahibinin Allah olduğu, insanın değil O'nun mülkü olduğu konusu pek çok ayette [15] vurgulanmıştır. İsrâ suresinde “yerde ve gökte bulunan her şey Allah'ı tesbih eder” [16] buyurulmaktadır. Elmalılı Hamdi Yazır bu ayetin tefsirinde “Her şey (kuşlar, böcekler, dağlar, ağaçlar, rüzgar ...) kendi diliyle Allah'ı tesbih eder, fakat biz onu anlayamıyoruz” der. Bu nedenle Allah'ı tesbih eden çevredeki varlıklara ve O'nun

eserine/mülküne saygı duymak genelde her insanın özelde her Müslümanın görevidir. Buradan hareketle İnsanların çevreyi acımasızca tahrip etmeyeceğini/edemeyeceğini söyleyebiliriz. Bu husus çevre etiğinin oluşması açısından önemli bir husustur. Bu bilinç üzere olan insanın çevreyle ilişkisi de ona göre ölçülü ve dengeli olacaktır.

İkinci olarak gerek ilk inen ayetlerde insanın “Yaratan ve Kerem sahibi olan Rabbin adıyla okuması”nın istenmesi [17] gerek Allah’ın en güzel isimlerinden birinin “Kuddûs” [18] olması çevreci bir bakışla ele alınınca anahtar kelimeler olduğu görülüyor. İçinde yaşadığımız âlemin bir efendisinin olduğu ve bu efendinin de kerem sahibi olduğu vurgulanmaktadır. Yani kâinata var olan ve bizim emrimize verilen ve bizim kullandığımız her şey, (sular, hayvanlar, ağaçlar, bağlar, bahçeler) Kur’an’ın ifadesiyle birer nimettir. Kerem sahibi olan ve bu âlemin sahibi olan Allah’ın bizlere ikram ettiği emanet olarak verdiği nimetlerdir. Diğer taraftan “temiz ve pak olan, maddi ve manevi yönden temizleyen” anlamına gelen “Kuddûs” isminin tecellisine mazhar olduğuna inanan Müslüman, çevresinin temiz tutulması gerektiği inancıyla hareket eder ve üzerine düşeni yapar. Bütün bunları Kur’an’ın bizlere öğrettiği şekliyle okumamız ve Kur’an’ın ahlakıyla ahlaklanmamız çevre etiğinin benliğimizde oluşmasını sağlayacaktır.

Üçüncüsü Kur’an-ı Kerim’de Yüce Allah “Sizi topraktan yaratan ve yeryüzüne yerleştirerek burayı kalkındırmakla (İmar etmekle) görevlendiren O’dur” [19] buyurarak, insana yeryüzünü imar etme görevini yüklemektedir. İmar etmek, “bayındır duruma getirmek, düzenlemek” [20] demektir. Bu yapılırken çevreyi yakıp yıkmadan, tahrip etmeden yapılmalıdır. Kur’an’ın vurguladığı çevre etiği bunu gerekli kılmaktadır.

3. Hz. Peygamberin Sünnetinde Çevre Etiği

İslam’ın çevre etiği anlayışının temel ilkelerini Kur’an’dan sonra Hz. Peygamber’in sünnetinde aramak gerekir. Zira Kur’an-ı Kerim’in ilk müfessiri ve çevre anlayışının ilk ve en muhteşem örneği olan Hz. Peygamber’in yaşayışına, öğretilerine ve tavsiyelerine baktığımız zaman, yaşadığı dönemden günümüze hatta kıyamete kadar çevre bilincinin ve Kur’an’ın çevre etiğinin Müslüman toplumlarda oluşumu ve gelişimi açısından çok önemli bir rol üstlendiğini görmekteyiz.

Hz. Peygamber’in çevre etiği ve bilinci oluşturma yönünde önemli teşvik, tavsiye ve emirleri olmuş, sözlü ve fiili uygulamalarında çevre etiğine büyük önem vermiştir. Bu bilince sahip İslam toplumunun oluşması için de büyük gayret sarfetmiştir. Konuyu daha somut hale getirebilmek için aşağıdaki şekilde örneklendirebiliriz.

Her konuda Müslümanlara en güzel örnek olan Hz. Peygamber (as), çevre bilinci ve çevre etiği oluşması konusunda da Müslümanlara örnek olmuştur. Zamanımızda da kullanılan ve “yeşil alan” diye tabir edilen bölgenin Hz. Peygamber tarafından bizzat uygulandığını görmekteyiz. Medine’de imar faaliyetine katılarak yaşadığı bölgenin mamur hale gelmesi için çalışan Hz. Peygamber, arazileri, ormanları ve yabani hayatı korumak için Mekke’nin yanında Medine ve Taif bölgelerini de harem (haram) bölgesi ilan ederek ağaç kesmeyi ve avlanmayı yasaklamıştır [21]. Bu itibarla Hz. Peygamber, Medine yakınlarındaki “Zureybu’t-Tavil” ismiyle bilinen alanın ormanlaştırılması için çaba göstermiş ve şöyle buyurmuştur. “Kim buradan bir ağaç keserse, onun karşılığı olarak bir ağaç diksin” [22] buyurarak ormanlık alanın korunmasını istemiştir. Yine Taif bölgesinin korunması için de “bitki örtüsünü tahrip etmenin, avlanmanın yasak olduğuna dair” bir anlaşma metni hazırladığı ve bu yasağa uymayanların cezalandırılacağını anlaşma metnine yazdırmıştır [23]. Hz. Ömer bu emirnameyi esas alarak bir kişiyi cezalandırmıştır [24].

Çevrenin yeşillendirilmesi ve ağaçlandırılmasını teşvik ve tavsiye eden pek çok hadis-i şerif [25] Hz. Peygamber’in çevreye verdiği önemi ve çevre bilincinin oluşmasına insanları nasıl teşvik ettiğini büyük ölçüde yansıtmaktadır.

4. İslam'ın Penceresinden Çevre Etiği ve Mutluluk İlişkisi

Çevre etiği anlayışının temel ilkelerini Kur'an-ı Kerim ve Hz. Peygamberin sünnetinde bulabileceğimizi yukarıda ifade etmiştik. Zira İslam'ın temel hedeflerinden biri, çevre bilinci ve ahlaki duyarlılıkları yüksek fertler yetiştirmektir. İslam, sadece inanç ve ibadet konularında fertlere birtakım görevler yükleyip de hayatın diğer alanlarını göz ardı etmemiştir. Dolayısıyla ayet ve hadislerde çevre etiğine doğrudan ya da dolaylı yapılan vurgular ve buna teşvik edici birçok nasihatler vardır. İslam'ın, insanın yaşayacağı çevre ile ilgili sunduğu yukarıda verilen bilgilerden hareketle, onun mevcut ortamla kuracağı ilişkinin sağlıklı olmasına ve mutlu bir hayat sürmesine katkısının olduğu muhakkaktır.

İnsanoğlunun doğa ile olan ilişkilerinde etkili olabilecek her türlü tutum ve davranışları inceleyen kuramsal bir disiplin [26] şeklinde ifade edilen çevre etiği, insanın kendisi dışında kalan doğa ile ilişkisinin nasıl olması gerektiği üzerine kafa yormakta ve doğru davranışın ne olduğunu belirlemeye çalışmaktadır. Şunu açıkça ifade edebiliriz ki, gerçekten çevre düzeninin olmadığı, doğanın bozulduğu ve kirlendiği yani çevre etiğinin olmadığı bir ortamda insanın gerçek manada mutlu olmasından söz edilemez.

İnsan yaşantısı gereği çevreyle iç içedir. Çevre, başta insan olmak üzere tüm canlılar için yaşam alanıdır. İnsan, içinde yaşadığı çevreden hem etkilenmekte hem de o çevreyi etkilemektedir. İnsanın çevresiyle kurduğu sağlıklı bir ilişki, olumlu etkileme ve etkilenmeyi beraberinde getireceği gibi sağlıksız bir ilişki de bunun tersi bir duruma neden olacaktır [27]. Bu nedenle insanın içinde yaşadığı çevre ve onunla ilişkisi, onun mutlu veya mutsuz olmasını etkileyecektir [28].

İnsanlar fırsat buldukları gerek tatil gerek sair günlerde yorgunluklarını atmak ve mutlu bir vakit geçirmek için yeşil alanlara gidip, orada dinlenme ve piknik yapmayı tercih etmekte, yeşil alanlardan yararlanarak yeşilden estetiksel bir haz duymaktadırlar. [29] Bu nedenle havanın temiz, suyun sağlıklı ve toprakların yeşil olmasının, sadece sağlıklı bir yaşamın değil, aynı zamanda, bir haz ve coşkununda kaynağı olduğu unutulmamalıdır [30].

Çevre, insan için yaşam alanı olmanın yanı sıra besin, oksijen ve su kaynağıdır. Doğanın dengesine yönelik herhangi bir olumsuz müdahale hem yaşam alanlarının hem de doğal kaynakların dengesinin bozulmasına neden olmaktadır [31]. Bu nedenle insanlar olarak mutlu ve huzurlu bir ortamda yaşamının yolu, her konuda olduğu gibi çevre konusunda da Allah'ın koyduğu ölçü ve dengeyi korumaktan geçmektedir.

Kainattaki ölçü ve dengeyi korumak, her şeyin ahenk içinde ve mevcut yapıyı bozmayacak şekilde kullanılmasını gerektirir. Yüce Allah Kur'an-ı Kerim'de "Gökleri yedi kat üzerine yaratan O'dur. Rahman'ın bu yaratmasında bir düzensizlik bulamazsın. Gözünü bir çevir bak, bir çatlak görebilir misin? Bir aksaklık bulmak için gözünü tekrar tekrar çevir bak; ama göz umduğunu bulamayıp bitkin ve yorgun düşer" [32]. Diğer bir ayette "O her şeyi yaratmış, ona bir düzen vermiş, belli bir ölçüyle takdir etmiştir" [33] buyurarak, kâinatta bir denge gözetildiği [34] ve huzurlu bir dünya hayatı için bu dengeyi devam ettirecek şekilde davranılması gerektiği anlaşılmaktadır. Yine Kur'an-ı Kerim'de kurulmuş olan mevcut dengenin devam etmesi açısından dikkat edilmesi gereken hususlarda zikredilmiştir. Bunlar fesat ve bozgunculuk yapmamak, [35] davranışlarda aşırıya gitmemek, [36] emanete riayet etmek, [37] israftan uzak durmak [38] vb. dengeyi koruyacak olan hususlar arasında yer alan örneklerdir.

Kur'an-ı Kerim'de belirtilen ölçü ve dengeyi bozacak bütün unsurlar önemli olmakla birlikte, bugün bütün çevre kirliliğinin ve doğal dengenin bozulmasının ana sebeplerinden birisi hiç kuşkusuz israf ve savurganlıktır. Diğer bir ifadeyle tüketim çılgınlığıdır. Sınırlı olan çevre kaynaklarını başkalarını ve gelecek nesilleri düşünmeden sırf nefsanî duyguları tatmin için kullanmak dengenin bozulmasında başta gelen amillerdendir. Unutmamak gerekir ki bu çevre

bize Allah'ın emanetidir. Onun için Cenab-ı Allah israfla ilgili şöyle buyurmaktadır: “Yiyin, için fakat israf etmeyin. Allah israf edenleri sevmez.” [39] “Sakın saçıp savurma. Saçıp savuranlar, şüphesiz şeytanlarla kardeş olmuş olurlar; şeytan ise Rabbine karşı pek nankördür.” [40] Görüldüğü gibi ayetlerde israf yasaklanmış, her şeyde ölçülü ve dengeli olmak tavsiye edilmiştir.

Sonuç

İslam'ın penceresinden insan-çevre ilişkisini şekillendiren etik değerler çerçevesinde ele aldığımız bu çalışmamızda, yeşil alanların azalması, suyun, havanın, toprağın kirlenmesi, gürültü ve stresli bir ortamda yaşam tarzı ruh sağlığımızı etkileyen çevre sorunları arasında yer almakta [41] ve ekolojik dengenin bozulması sonucu yaşanan bu olumsuz gelişmeler de insanın mutluluğunu olumsuz şekilde etkilemektedir. Oysa insan, çevresiyle olan ilişkisinde Kur'an ve sünnet ışığında incelediğimiz çevre etiği ilkelerini göz önünde bulundurduğu sürece kendisi için huzurlu bir ortam imar etmiş olacaktır. Huzur veren bir çevre her anlamda hayatımızı etkileyecektir. Böylece hayatı daha çok sevebilir, çalışmalarımızı daha içten ve verimli sürdürebiliriz.

Doğayı sevmek, çevreyi korumak ve temiz tutmak, doğal dengeyi bozmamak ve bu konuda bilinçli olmak genelde insanlar özelde ise Müslümanlar için açıkça vurgulanmış İslam'ın emri ve tavsiyesi olduğu ortadadır. O halde herkes çevresine sahip çıkmalı ve bu bilinç yaygınlaştırılmalıdır.

Ayet ve hadislerde çevre etiğine doğrudan ya da dolaylı yapılan vurgular ve buna teşvik edici birçok nasihatler vardır. İslam'ın, insanın yaşayacağı çevre ile ilgili sunduğu bilgilerden hareketle, onun mevcut ortamları kuracağı ilişkinin sağlıklı olmasına ve mutlu bir hayat sürmesine katkısının olduğu muhakkaktır.

Kaynakça

- [1] Akkoyunlu Ertan, Kıvılcım, “Çevre Etiği”, Amme İdaresi Dergisi, C. 31, S. 1, Mart 1998; 119-131.
- [2] Karaca Coşkun, “Çevre, İnsan ve Etik Çerçevesinde Çevre Sorunlarına ve Çözümlerine Yönelik Yaklaşımlar”, Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi, C. 1, S. 1, Haziran 2007; 1-16.
- [3] Yıldız, K. vd., Çevre Bilimi, Gündüz Eğitim ve Yayınları, Ankara, 2005, s. 14-15.
- [4] Akkoyunlu Ertan, a.g.m., s. 126.
- [5] Karaca, a.g.m., s. 4.
- [6] Robert Bartels, Ethics in Business, Ohio State Universty, Ohio, 1963, s. 116.
- [7] Felsefe Ansiklopedisi, “Çevre Etiği” Md., Ebabil Yayınları, (3. Cilt), İstanbul, 2003, s. 238-240.
- [8] Karaca, a.g.m., s. 4-5.
- [9] Felsefe Ansiklopedisi, s. 239.
- [10] Rahman, 55/7-12.
- [11] İbrahim, 14/32; Nahl, 16/12-14; Hac, 22/65; Casiye, 45/13; Zümer, 39/5; Fatır, 35/13.
- [12] Toprak Muhsin, “İslam'ın Çevre Bilincine Katkısı”, Yeni Ümit Dergisi, S. 69; http://www.yeniumit.com.tr/konular.php?TAB=YZ&sayi_id, 11 Mayıs 2016.
- [13] Şuara, 42/30.
- [14] Rum, 30/41.
- [15] Bu konuda Kur'an-ı Kerim'de 118 ayet bulunmaktadır. Bunlardan bazıları için bkz. Bakara, 2/29; Bakara, 2/255; Bakara, 2284; Ali İmran, 3/109; Ali İmran, 3/129; Ali İmran, 3/189; Nisa, 4/ 131, Nisa, 4/132; En'am, 6/3; En'am, 6/12; En'am, 6/99.
- [16] İsra, 17/44.

- [17] Alak, 96/1-3
[18] Haşr, 59/23.
[19] Hud, 11/61.
[20] TDK Sözlüğü, “İmar” Maddesi, www.tdk.gov.tr/index.php?option=com .
[21] Canan, İbrahim, İslam ve Çevre Sağlığı, Cihan Yayınları, İstanbul, 1987, s. 59-61.
[22] Sancaklı, Saffet, Ekolojik Sünnet, <http://sonpeygamber.info/ekolojik-sunnet>, (21.05.2016).
[23] Hamidullah Muhammed, İslam Peygamberi, Beyan Yayınları, İstanbul, 2003, s. 500.
[24] Ebu Davud, Menasik, 96.
[25] Ebu Davud, Edeb, 158; Ahmed b. Hanbel, Müsned, 5/414; Ahmed b. Hanbel, Müsned, 5/41 Müslim, Musakaat, 12; Buhari, Vudû, 68.
[26] Karaca, a.g.m., s. 4.
[27] Kula Naci, “Kur’an Işığında İnsan-Çevre İlişkisinin Ruh Sağlığı Açısından Önemi”, Uludağ Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi, C.9, S.9, Bursa, 2000; 6.
[28] İnsan-Çevre ilişkisinin bireyin mutlu ve mutsuz olması açısından anlam ve önemi için bkz. Fevzi Samuk, “Çevre ve Ruh Sağlığı”, Çevre Dergisi, S. 4, 1992; 317-330; Deniz Gürsel, Çevre Siziniz, İnsan Yayınları, İstanbul, 1989, s. 93 vd.
[29] Aksay Yıldız ve Nilgün Ergün, “Kentleşme Ve Yeşil Alan Sorunu Üzerine Bir Araştırma İstanbul Kenti Bakırköy İlçesi Örneği”, Türk Bilim Araştırma Vakfı Dergisi, C. 2, S, 4, 2009; 426-438.
[30] Keleş, Ruşen, “İnsan Çevre Toplum”, İmge Kitapevi Yayınları, İstanbul, 1992.
[31] Özsoy Sibel ve Berat Ahi, “İlkokul Öğrencilerinin Geleceğe Yönelik Çevre Algılarının Çizdikleri Resimler Aracılığıyla Belirlenmesi”, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 14/4; 1577-1582.
[32] Mülk, 67/3-4; Furkan, 25/2. Benzer ayetler için bkz. Kamer, 54/49; Hıcr, 15/21; Rahman, 55/7-9.
[33] Çetin Mustafa, Kur’an’ı Kerim’e Göre Ölçü ve Denge, Kendi Yayınları, İzmir, 1996, s. 3-5.
[34] Kasas, 28/83; Ankebut, 29/36.
[35] Bakara, 2/190.
[36] Ali İmran, 3/75-76; Mearic, 70/32; Mu’minûn, 23/8; Ahzab, 33/72, 73, 82.
[38] Araf, 7/31
[39] Araf, 7/31-33.
[40] İsra, 17/27.
[41] Kula, a.g.m., s. 6.
[42] Gaşiye, 88/22.

Temiz Enerji Kaynağı Olarak Orman Biyokütlesi

Doç. Dr. Ali DURKAYA*¹ Doç. Dr. Birsen DURKAYA¹
¹*Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü

Özet

Son dönemlerde özellikle sanayileşmenin de etkisiyle hızla artan karbondioksit emisyonu ekolojik dengenin bozulmasına neden olarak canlıların yaşamını tehdit edecek boyutlara ulaşmıştır. Fosil yakıt kullanımının hızla artmasıyla ortaya çıkan bu tablo, ülkeleri küresel ısınmayı önlemeye karşı birtakım çözüm arayışlarına itmiştir. Bu çözüm arayışlarından bir tanesi de fosil yakıt kullanımının biyokütle kullanımı ile yer değiştirmesi fikridir. Karbondioksitin tek tüketicisinin yeşil biyoküteller olması, aslında böyle bir önlemin zorunluluğunu da göstermektedir. Biyokütle enerjisinin yenilenebilir temiz enerji kaynağı olması, depolanabilmesi, kaynağın hemen her yerde yetiştirilebilmesi ve her ölçekte ekonomik enerji üretimine uygun oluşu, onu sürdürülebilir enerji üretimi bağlamında önemli bir kaynak olarak ön plana çıkarmaktadır.

Bu bildiride temiz enerji kaynağı olan enerji ormanlarının küresel ısınma ile mücadeledeki etkinliğine değinilerek, Bartın ili şartlarında hangi türün bu amaç için uygun olduğu ile biyokütle üretim kapasitelerine ilişkin sonuçlar tartışılmıştır. Ayrıca orman üretim artıklarının biyokütleyle yönelik kapasitelerine değinilmiştir.

Anahtar kelimeler: Temiz enerji, biyokütle enerjisi, küresel ısınma

Forest Biomass As Clean Energy Source

Abstract

Latterly, rapidly increasing carbon dioxide emissions, causing deterioration of the ecological balance have reached threat level for vitality of living. This situation resulting from the rapid increase in fossil fuel use has led to countries to seek solutions to prevent global warming. One of the solutions is converting the biomass use of fossil fuel use. Such a way is actually required because sole consumer of carbon dioxide is green mass. Biomass takes over for clean energy source in sustainable energy production so that being clean, storable, everywhere can be grown and suitability economic energy production in all sizes.

In this report, the effectiveness of the energy forests that are clean energy sources, at fight against global warming is highlighted and appropriate species and biomass production capacities are presented for Bartın conditions. In addition, biomass capacities of forest logging residues are evaluated.

Key words: Clean energy, biomass energy, global warming

1. Giriş

Son dönemlerde özellikle sanayileşmenin de etkisiyle hızla artan karbondioksit emisyonu ekolojik dengenin bozulmasına neden olarak canlıların yaşamını tehdit edecek boyutlara

*Corresponding author: Address: Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, 74100, Bartın TÜRKİYE. E-mail address: adurkaya@bartin.edu.tr, Phone: +9037822351673

ulaşmıştır. Fosil yakıt kullanımının hızla artmasıyla ortaya çıkan bu tablo, ülkeleri küresel ısınmayı önlemeye karşı birtakım çözüm arayışlarına itmiştir. Bu çözüm arayışlarından bir tanesi de fosil yakıt kullanımının biyokütle kullanımı ile yer değiştirmesi fikridir. Karbondioksitin tek tüketicisinin yeşil biyokütller olması, aslında böyle bir önlemin zorunluluğunu da göstermektedir. Biyokütle enerjisinin yenilenebilir temiz enerji kaynağı olması, depolanabilmesi, kaynağın hemen her yerde yetiştirilebilmesi ve her ölçekte ekonomik enerji üretimine uygun oluşu, onu sürdürülebilir enerji üretimi bağlamında önemli bir kaynak olarak ön plana çıkarmaktadır.

1970’li yıllarda ortaya çıkan enerji krizlerinden sonra yenilenebilir enerji kaynakları arayışında “modern enerji ormancılığı“ fikri ilk kez İsveç’te gündeme getirilmiştir. Enerji ormancılığının bütün aşamaları, enerji ormanı plantasyonu kurulurken arazide yapılan çalışmalar (yetiştirme ortamının hazırlanması, dikim yılında yapılacak hazırlıklar, çeliklerin hazırlanması ve saklanması, çeliklerin dikimde göreceği işlemler, çeliklerin dikimi, diri örtü ile kimyasal ve mekanik mücadele), gübreleme, sulama, zararlıların kontrolü, ürün miktarının belirlenmesi, hasat ve depolama, biyokütlenin enerji değeri ve odun kalitesi, enerji ormancılığının ekonomik değerleri İsveçli araştırmacılar tarafından kapsamlı olarak tanıtılmıştır [1].

İsveç’te orman ürünleri sanayisinde ve konut ısıtmada geleneksel olarak kullanılan odun, ilçe ısıtmada yahut elektrifikasyonda bir enerji kaynağı olarak önem kazanmıştır. Enerji politikası ve enerji vergilendirme sistemi yakacak oduna ve öteki biyoyakıtlara, özellikle çevresel nedenlerle öncelik vermektedir. Yakacak odun için, ilçe ısıtmada bir ticari pazar kurulmuş durumdadır ve bu pazar yılda % 20 büyümektedir[2].

Enerji ormanı oluşturma çalışmalarıyla ilgili örnekler çoğalırken, Avrupa’nın yanı sıra Amerika’da da enerji ormancılığı büyük önem kazanmıştır. Yapılan hesaplar 1 milyon hektar üzerine kurulacak enerji ormanlarından yılda yaklaşık 7 milyon ton biyokütlesel enerji kaynağı elde edilebileceğini göstermektedir. Bu miktar yaklaşık 30 milyon varil ham petrole eş değerdir. Bu yolla, hem var olan ormanların üzerindeki baskıyı azaltmak, hem de çevre kirliliğini azaltmak mümkün görülmektedir [3].

Bazı ülkelerde yenilenebilir enerji üretiminin kullanılması çıkarılan yasalarla hem zorunlu hale getirilmekte hem de yaygınlaştırılmaktadır. Örneğin, İngiltere’de 2001 yılına kadar “Fosilsiz Yakıt Kullanım Zorunluluğu” (Non Fossil Fuel Obligation: NFFO) uygulanırken bunun yerini “Yenilenebilir Enerji Kaynak Kullanımı Zorunluluğu” almıştır. Çıkarılan kanuna göre elektrik üretim işletmeleri ürettikleri enerjinin en az %10’unu yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlamak zorundadır. Bunu gerçekleştirmeyen elektrik işletmeleri ise cezalarla karşılaşmaktadır [4].

Avrupa Komisyonunun (European Commission) Vision 2030[5] raporu incelendiğinde orman biyokütllerinin ürün ve enerji için kullanımının öne çıktığı görülmektedir. Bu çerçevede ormanların işlevinde önemli bir değişim söz konusudur. Konuyla ilgili yeni terimler de kaynaklara yerleşmeye başlamıştır. Örneğin enerji elde etmek üzere orman biyokütlesinin dönüştüğü kimyasalların yeni adı “green chemicals” olmuştur. Ormana dayalı beş sektörden biri biyoenerji üretimi olarak bu raporda yer almaktadır.

Kısa idare süreli orman plantasyonları kırsal bölgelerde yaşayan halka pek çok fayda sağlamaktadır. Küçük ölçekli biyoenerji sistemleri temiz, güvenilir, yenilenebilir ve satın alınabilir enerji sunarken aynı zamanda o bölgede yaşayan insanlara yeni iş olanakları sağlarlar [6]

Bu bildirinin iki amacı vardır. Birincisi, denemesi yapılan enerji ormancılığı çalışmasına ilişkin bazı sonuçları aktarmak, ikincisi üretim ormanlarında bırakılan ve enerji üretimine konu olabilecek üretim artıklarının potansiyeline dikkat çekmek ve böylece orman biyokütellerinin temiz enerji kaynağı olarak etkinliğine değinmektir.

2. Materyal ve Method

Bartın ve çevresi yetişme ortamlarına uygun olacağı düşünülen yalancı akasya türü sürgün verimi yüksek ve uygun koşullar altında hızlı gelişen tür olarak arazi denemelerine konu edilmiştir. Bu türün farklı aralık-mesafe şartları altında gösterdikleri gelişmeler ve ürettikleri fırın kuru biyokütle miktarları 3 yıllık idare süresi aralığında değerlendirilmiştir. Birim alandan elde edilen fırın kuru biyokütle miktarları, dikim aralık-mesafelerine göre sınıflandırılmış ve verimlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Denemede; Ağaç türü, Aralık (Dikim sıra arası: 1 ve 1,5 m) ve mesafe (0,4, 0,5, 0,6, 0,7 ve 0,8 m) olmak üzere üç bağımsız faktör olarak belirlenmiştir.

Tasarlanan aralık x mesafeye göre her bir çeliğe verilecek yetişme alanı:

1 m x 0,4 m = 0,4 m ² (25000 adet çelik / ha)	1,5 m x 0,4 m = 0,6 m ² (16666 adet çelik / ha)
1 m x 0,5 m = 0,5 m ² (20000 adet çelik / ha)	1,5 m x 0,5 m = 0,75 m ² (13333 adet çelik / ha)
1 m x 0,6 m = 0,6 m ² (16666 adet çelik / ha)	1,5 m x 0,6 m = 0,9 m ² (11111 adet çelik / ha)
1 m x 0,7 m = 0,7 m ² (14285 adet çelik / ha)	1,5 m x 0,7 m = 1,05 m ² (9523 adet çelik / ha)
1 m x 0,8 m = 0,8 m ² (12500 adet çelik / ha)	1,5 m x 0,8 m = 1,2 m ² (8333 adet çelik / ha)

Ayrıca asli ağaç türlerimize ait toprak üstü biyokütle modelleri kullanılarak ormana terkedilen miktarlar belirlenmiştir. Türkiye ormancılık pratiğinde 4 cm'den ince ağaç kısımları ticari bulunmayıp ormana terkedilmektedir. Kullanılan denklemler aşağıda verilmiştir [7 – 8].

Kızılcım (*Pinus brutia*(Ten.))

$$TOD = 10.3599 + (0.0143d_{1,30}^2)$$

$$TODK = 3.4972 + (-0.0391d_{1,30}) + (0.0012d_{1,30}^2)$$

$$TT = -16.7957 + (0.4921d_{1,30}^2)$$

Sarıçam (*Pinus silvestris* (L.))

$$TOD = 9.2742 + (0.0079d_{1,30}^2)$$

$$TODK = 1.6276 + (0.013d_{1,30})$$

$$TT = -16.4154 + (0.4909d_{1,30}^2)$$

Karaçam (*Pinus nigra* (Arnold.))

TOD=13.869+(0.0054d²_{1.30})

TODK =3.8933+(0.0008d²_{1.30})

TT=-2.969+(0.4060d²_{1.30})

Göknar (*Abies bornmülleriana*)

TOD=-44.1821+22.23076 lnd_{1.30}

TODK =-13.965+7.211039 lnd_{1.30}

TT =24.7765+0.525998d_{1.30}

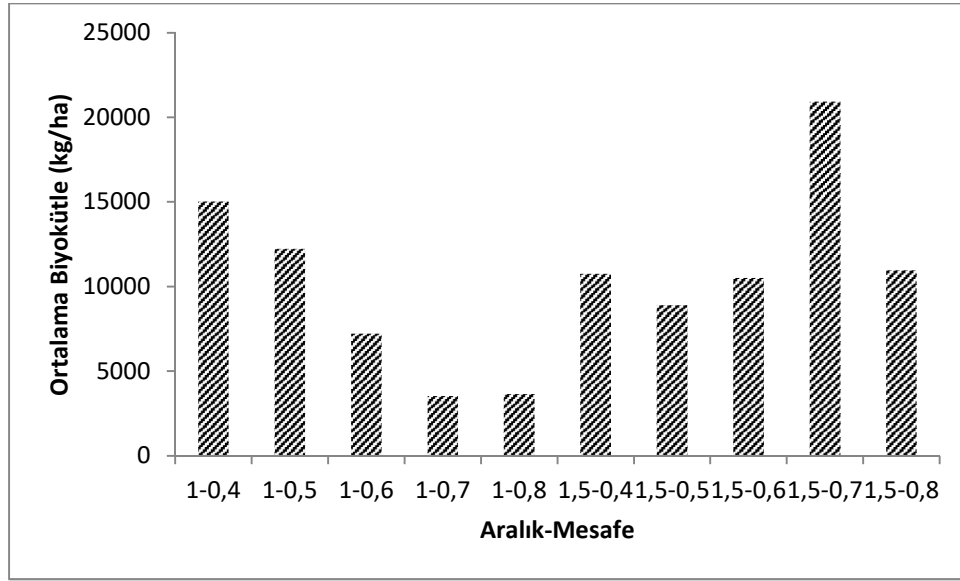
(TOD: Ticari olmayan dal odunu, TODK: Ticari olmayan dal kabuğu, TT: Toplam toprak üstü biyokütle)

3. Bulgular

Üçüncü vejetasyon dönemi sonu itibarıyla hasat edilen plantasyonlardan elde edilen tüm odunsu biyokütle aralık-mesafe itibarıyla tasnif edilmiş ve tartılmıştır. Daha sonra ortalama yaş ağırlıklar belirlenmiştir. Alınan örnekler kurutma fırınında tam kuru hale gelene kadar kurutulmuş ve yaş ağırlık/kuru ağırlık oranları kullanılarak kuru biyokütle değerlerine ulaşılmıştır. Elde edilen kuru ağırlık değerleri hektar değerlerine dönüştürülerek Tablo 1’de ve Şekil 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Akasya enerji plantasyonlarında dikimden itibaren üçüncü vejetasyon sonunda hektarda ulaşılan biyokütle miktarları.

Sıralar arası aralık (m)	Bireyler arası mesafe (m)	Ortalama biyokütle (kg/ha)
1	0,4	15018,3
	0,5	12226,9
	0,6	7207,1
	0,7	3520,3
	0,8	3645,9
1,5	0,4	10747,6
	0,5	8906,9
	0,6	10508,4
	0,7	20922,4
	0,8	10954,5



Şekil 1. Akasya enerji plantasyonlarında aralık-mesafelere göre hektarda ulaşılan biyokütle miktarları.

Tablo 1'in incelenmesinden görüleceği üzere yeni tesis edilmiş bir plantasyonda 3 yıllık bir dönemde ulaşılabilecek biyokütle miktarı hektarda 3520 kg ile 20922 kg arasında değişmektedir ve bu zaman aralığında henüz aralık-mesafenin etkisi ortaya çıkmamıştır. Bu miktarın enerji plantasyonlarının alışılmış idare süresi olan 5 yıllık bir dönemde en az iki katına çıkması beklenmelidir. Ayrıca ikinci rotasyonda yine birinci rotasyonla kıyaslandığında hazır kök sistemi üzerinde geliştiklerinden iki kata kadar bir artış söz konusu olmaktadır.

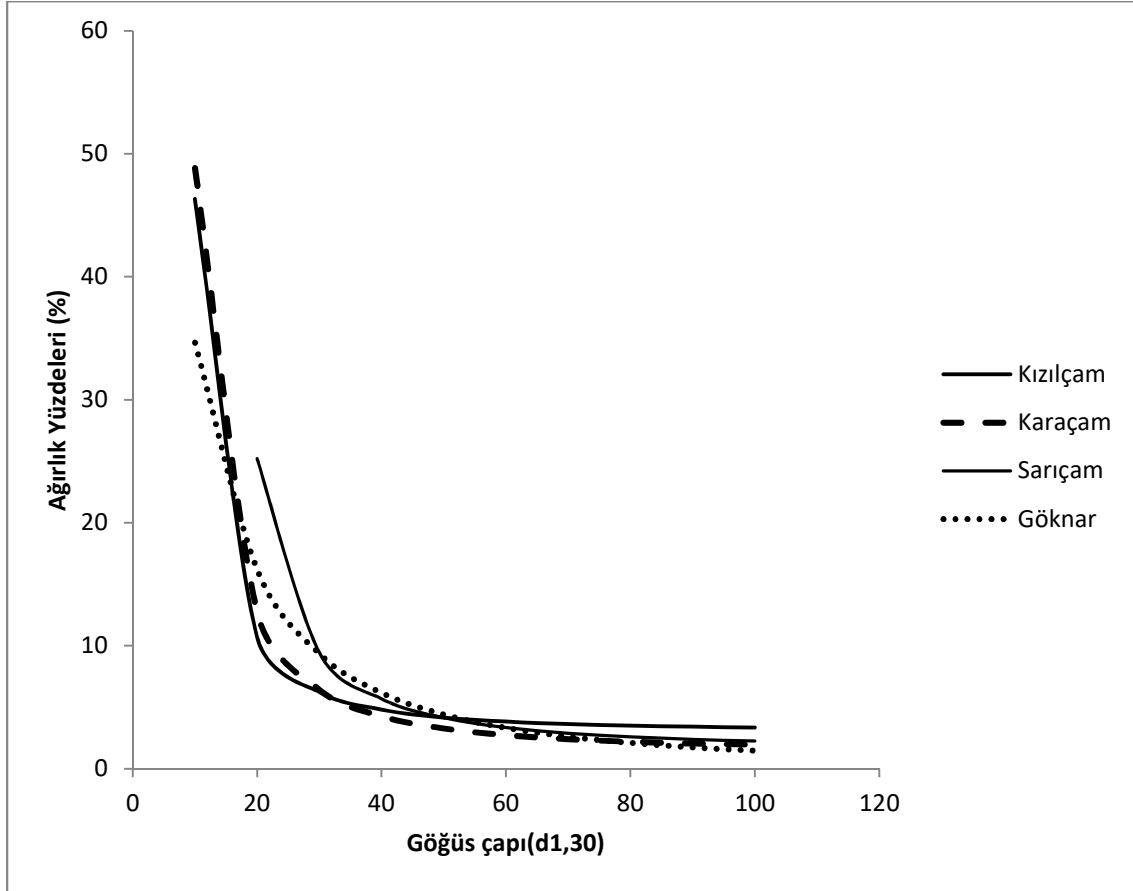
Almanya'da yapılan çalışmalarda kavak, söğüt ve yalancı akasya klonları, biyokütle üretim kapasiteleri açısından değişik idare süresi ve bakım işlemleri alternatiflerine göre denenmiştir. En yüksek biyokütle verimini yalancı akasya sağlamıştır (ilk rotasyonda 5.8 ton/ha/yıl). Bizim elde ettiğimiz değerler bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Kızılcım, karaçam, sarıçam ve göknar türlerine ait biyokütle modelleri kullanılarak, öncelikle tüm ağaç toprak üstü biyokütle değerleri belirlenmiştir. Daha sonra ticari olmayan 4 cm'den ince dal ve dal kabuğu denklemleri kullanılarak ormana terkedilen biyokütle miktarlarına ulaşılmıştır. Ormana terkedilen miktarın, toplam toprak üstü biyokütle içerisindeki payı hesaplanarak % değerler halinde Tablo 2'de ve Şekil 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Ticari değeri bulunmadığından ormana terkedilen biyokütle miktarlarının tüm toprak üstü biyokütle miktarlarına oranlarının göğüs çaplarına göre değişimi.

Göğüs çapı (cm)	Ağaç türleri			
	Kızılcım (%)	Karaçam (%)	Sarıçam (%)	Göknar (%)
10	46,33	48,85		34,65
20	10,71	12,70	25,22	16,19
30	6,25	6,44	9,45	9,36
40	4,81	4,28	5,69	6,18
50	4,17	3,29	4,15	4,42

60	3,84	2,75	3,36	3,34
70	3,64	2,42	2,89	2,62
80	3,51	2,21	2,60	2,12
90	3,42	2,07	2,39	1,75
100	3,36	1,97	2,25	1,48



Şekil 2. Ormana terk edilen biyokütle miktarlarının tüm toprak üstü biyokütle miktarlarına oranlarının göğüs çaplarına göre değişimi.

Türkiye'nin yaklaşık yıllık 14 milyon m³ odun üretimi bulunmaktadır (OGM, 2015). Yukarıdaki tabloya bakıldığında bunun ortalama olarak % 4'lük kısmının ormana terkedildiği anlaşılmaktadır. Bu miktar yaklaşık 560000 m³ oduna karşılık gelmektedir. 1 m³ odunun yaklaşık 500 kg geldiği düşünülürse bu miktar 280000000 kg oduna karşılık gelmektedir. 1 kg odunun enerji değeri 3/10 kg Fuel-Oil'e eşdeğerdir [9]. Yukarıda açıklanan atık orman biyokütlesinin miktarı yaklaşık 84000 ton/yıl'a ulaşmaktadır.

4. Tartışma

Son dönemlerde özellikle sanayileşmenin de etkisiyle hızla artan karbondioksit emisyonu ekolojik dengenin bozulmasına neden olarak canlıların yaşamını tehdit edecek boyutlara

ulaşmıştır. Fosil yakıt kullanımının hızla artmasıyla ortaya çıkan bu tablo, ülkeleri küresel ısınmayı önlemeye karşı birtakım çözüm arayışlarına itmiştir. Bu çözüm arayışlarından bir tanesi de fosil yakıt kullanımının biyokütle kullanımı ile yer değiştirmesi fikridir.

Karbondioksitin tek tüketicisinin yeşil biyokütller olması, aslında böyle bir önlemin zorunluluğunu da göstermektedir. Biyokütle enerjisinin yenilenebilir temiz enerji kaynağı olması, depolanabilmesi, kaynağın hemen her yerde yetiştirilebilmesi ve her ölçekte ekonomik enerji üretimine uygun oluşu, onu sürdürülebilir enerji üretimi bağlamında önemli bir kaynak olarak ön plana çıkarmaktadır.

Enerji ormanı projeleri ile ilk planda enerji üretimi sağlanırken, bunun yanında birçok etkin fonksiyonda birlikte gerçekleştirilebilir. Özellikle; karbon tutulumu artırılacak, erozyonla mücadele sağlanacak, kırsal halkın gelir düzeyi artırılarak kırsal ekonomi canlandırılacak, ulusal ekonomiye katkı sağlanabilecek ve enerji ithalatı bir nebze de olsa azaltılabilecektir

Kaynaklar

[1] Sennerby-Forsse, L. Energy Forestry Handbook. Division of Energy Forestry, Swedish University, Uppsala, 1986;32p

[2] Hillring, B. The Swedish Wood Fuel Market. Renew Energy 1999;16:1031-1036

[3] Saraçoğlu N. Küresel İklim Değişimi, Biyoenerji ve Enerji Ormanlığı. Efil Yayınevi, 2010; ISBN: 978-605-4334-40-7, 298 s.

[4] Cottrill, B.; Smith, C.; Berry, P.; Weightman, R.; Wiseman, J.; White, G.; Temple, M. L. Opportunities and implications of using the co-products from biofuel production as feeds for livestock. 2007; ADAS-University of Nottingham, UK.

[5] European Commission. EUR. Biofuels in the European Union – A vision for 2030 and beyond. 2006;Final report of the Biofuels Research Advisory Council.

[6] Buchholz, T.S., Volk, T.A., Luzadis V.A. A participatory systems approach to modeling social, economic, and ecological components of bioenergy, Energy Policy 2007; 35:6084–6094.

[7] Durkaya, B., Durkaya, A.,Makineci, E.,Karabürk, T. “Estimating Above–Ground Biomass and Carbon Stock of Individual Trees in Uneven–Aged Uludag Fir Stands”. Fresenius Environmental Bulletin. 2013;22 (2):428–434.

[8] Durkaya, A., Durkaya, B., Makineci, E., Orhan, İ. “Turkish Pines’ Aboveground Biomass and Carbon Storage Relationships” Fresenius Environmental Bulletin 2015;24(11):3573-3583.

[9] Saraçoğlu N. Enerji ormanlığı projelerinin Türkiye’nin enerji potansiyeline katkı olanakları. TMMOB 1. Enerji Sempozyumu 1996. Ankara.

Semâvî Dinlerin Kutsal Kitaplarında Çevreyi Korumaya Dair Emir ve Tavsiyeler

*Halil İbrahim Şenavcu

*İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, İslami İlimler Fakültesi, Felsefe ve Din Bilimleri Bölümü, İzmir-Türkiye

Özet:

Dünya üzerinde yaklaşık üç buçuk milyar inananı bulunan üç semâvî din Yahudilik, Hıristiyanlık ve İslamiyet'in, kutsal kitaplarında çevrenin korunmasına atfedilen öneme rağmen uygulamada dikkat çeken büyük sorunların yaşandığı bir gerçektir. Dolayısıyla kutsal kitaplar çerçevesinde dinlerin çevre ve çevreyi korumaya dair görüşleri yaşanan sorunların çözümünde bir gereklilik olarak kabul edilmiş ve bildirimizin konusu olarak belirlenmiştir. Tebliğimizde, Yahudilik, Hıristiyanlık ve İslâm'ın temel kaynaklarında yani Kitâb-ı Mukaddes ve Kur'an-ı Kerim'de yer alan çevre ve çevreye dair kavramlar hakkında bir değerlendirme yapılarak bu kitaplardaki çevreyi korumaya yönelik emir ve tavsiyeler tahlil edilecektir. Kur'an-ı Kerim ve Kitâb-ı Mukaddes'in çevrenin korunması noktasında belirlediği ilkelerin günümüz çevre problemlerine yapacağı katkı da çalışmanın vermek istediği temel mesajdır.

Anahtar Kelimeler: Kur'an, Kitâb-ı Mukaddes, Çevre, Ahlâk

Orders and Recommendations for the Protection of the Environment in the Holy Books of the Celestial Religions

Abstract:

Despite the importance attached to environmental protection in the scriptures of the three celestial religions (Judaism, Christianity and Islam) which have approximately three and a half billion believers worldwide, is the fact that major problems pointed out in practice. In the opinions in religion about environment and environmental protection within the framework of the sacred books, were accepted as a requirement for the solution of the problems. It will be given information about concepts mentioned the environment in the Bible and the Qur'an in this paper, and then will be analyzed orders and recommendations for the protection of the environment in these books. It is the main message I wanted to give in this work that contribution to today's environmental problems of the principles set by the Qur'an and the Bible.

Key words: Qur'an, Bible, Environment, Morality

*Corresponding author: Address: Faculty of Islamic Sciences, Department of Philosophy and Religious Studies, Izmir Katip Celebi University, TURKEY. E-mail address: halilibrahim.senavcu@ikc.edu.tr, Phone: +902323293535/8736.

1. Giriş

İslamiyet, Yahudilik ve Hıristiyanlık, aralarında bazı farklılıklar olsa da kaynağını Allah'tan aldıklarını iddia etmelerinden dolayı bir kısım ilim adamı tarafından “Semâvî Dinler” olarak sınıflandırılmıştır. Dünyamızın yarıya yakınına oluşturan insanların dinlerini tanımlayan semavi dinlerin temel kaynağı ise şüphesiz ki kutsal kitaplarıdır. Bu dinlerin müntesipleri, hayatlarını, bu kutsal kitaplardaki emir ve tavsiyelere göre yaşadıklarında hem bu dünyada hem de öldükten sonra mutlu olacaklarına inanırlar. Dolayısıyla bu kutsal kitaplarda geçen her türlü emir, tavsiye ve yasağın uygulanmasının, inananlarca dünyayı daha yaşanabilir kılacağına inanılır.

Çevre ve çevre problemleriyle ilgili konuşurken, semâvî dinlerin mensupları tarafından oldukça önem verilen metinlerde bu konu ile ilgili geçen hususları değerlendirmek bir zorunluluktur. Tebliğimizin amacı da, semâvî dinlerin kutsal kitaplarının, çevre ve çevrenin korunmasına dair görüşlerini ortaya koymak, bu konuda karşılaşılan problemlere bu kitaplardan hareketle çözüm önerileri sunmaktır. Bu noktadaki hareket noktamız ise bu dinlerde temel kutsal kitap olarak kabul edilen Kur'an-ı Kerim ve Kitâb-ı Mukaddes olacaktır.

Çalışmamızda ilk olarak, semâvî din, kutsal kitap ve çevre kavramları tanımlanacak, ardından, semâvî dinlerin kutsal kitaplarında geçen çevreyi korumaya dair örnek ayet ve cümleler çerçevesinde konuyla ilgili meseleler tartışılacaktır. Sonuçta ise, bu kutsal kitapların çevrenin korunması noktasında belirlediği ilkelerin günümüz çevre problemlerine yapacağı katkı üzerinde durularak, atılması gereken adımlar hakkında öneriler sunulacaktır.

2. Tanımlar ve Açıklamalar:

Semâvî din, kökeni itibariyle ilahi Kaynağa yani Tanrı'ya dayanan din demektir. Bu ifade, her ne kadar günümüzdeki haliyle bu tanıma dâhil edilip edilmemesi hususu tartışılıyor olsa da, dinler tarihçileri tarafından Yahudilik, Hıristiyanlık ve İslamiyet'i kapsayacak şekilde kullanılmaktadır. [1] Semâvî olduğu ifade edilen dinlerin, Allah'tan geldiği, vahiy ürünü olduğu, diğer dinlerin ise insan ürünü olduğu belirtilmek istenmektedir. Dinlerin tipolojisi çıkarılırken en sıkıntı çekilen mevzu da, sınıflandırmadır. Çünkü dinlerin her birini kendi özellikleri çerçevesinde değerlendirmek gerekirken, bazı dinleri birlikte değerlendirip bir kategoriye koyabilmek dinler tarihçilerini oldukça zorlamıştır.[2] Bununla ilgili bazı sınıflandırmalar yapılsa da üzerinde ittifak edilen bir sınıflandırma yoktur. Burada bir tercih yapmak zorunda olduğundan bu üç dini ortak çatı bir isimle adlandırmak amacıyla “semâvî dinler” ifadesi seçilmiştir.

Kutsal kitap, inananları tarafından Tanrı veya dindeki yüce sayılan bir şahıs tarafından yazdırıldığına/yazıldığına inanılan, içerisinde çoğu zaman o dine inananları mutluluğa erdirmek için emir, yasak, tavsiyelerin ve kâinatla ilgili açıklamaların bulunduğu değerli metinlere denir. Bu tanım “kutsal kitap” kavramının genel tanımıdır. Bir de özel anlamda “Kutsal Kitap” şeklinde baş harfleri büyük yazılan bir kavram vardır ki bu, Hıristiyanlar tarafından kutsal olarak kabul edilen, eski tabirle Kitâb-ı Mukaddes'in günümüzde bazı kesimlerce kullanılan tanımıdır.

Çalışmamızda “Semâvî dinlerin kutsal kitapları” derken kastımız, bu dinlerin birincil kaynakları olacaktır; yani İslamiyet'in kutsal kitabı Kur'an-ı Kerim, Yahudiliğin kutsal kitabı Tanah

(Hıristiyanların tabiriyle Eski Anlaşma/Ahit), Hıristiyanlığın kutsal kitabı Eski ve Yeni Anlaşma/Ahit'tir. Kitab-ı Mukaddes ifadesi de, Yahudilik ile Hıristiyanlığın her ikisinin kutsal kitaplarını içerisinde barındırdığından bu dinlerin kutsal kitaplarından birlikte bahsedilirken yer yer kullanılacaktır.

Çevre, “insanların içinde yaşadığı ve faaliyetlerini sürdürdüğü ortam” veya “bir organizmanın var olduğu ortam ya da koşullar” şeklinde tanımlanmaktadır.[3] Çevrenin çeşitli bilim dallarına göre nasıl görüldüğü çalışmamızın kapsamı dışındadır. Bu yazımızda, içindeki her varlıkla birlikte kâinat, çevre olarak düşünerek değerlendirmelerde bulunulacaktır.

3. Kur'an-ı Kerim ve Kitab-ı Mukaddes'te Çevre

Semâvî dinlerin kutsal kitaplarının çağdaş meselelere ayrı ayrı değinmesini beklemek yanlış olur; bu kitaplarda genel prensipler vardır. Biz bu sorunları o prensipler altında mütalaa edebilir, böylece Allah'ın yaklaşımını tespit edebiliriz. Bugünkü meselelerimize tek tek çözümleri de bu ilkelerden çıkarmaya çalışırız.

Allah, mevcûdâtın korunmasını emretmektedir. Semâvî dinlere göre varlık, Allah'ın eseri ve mülkü[4] olduğundan mukaddestir, saygındır; tahrip edilemez, hiçbir varlığa zorunlu bir gerekçe olmadan zarar verilemez.

Gerek Kitâb-ı Mukaddes'te gerekse Kur'an-ı Kerim'de, ilk insanın yaratıldıktan sonra yerleştirildiği mekân (Cennet veya Aden Bahçesi) anlatılırken hep yeşillikler, akarsular ve insana sunulan çeşit çeşit nimetlerden bahsedilmiştir. [5] Yalnızca, imtihan için yasak olan bir ağaca yaklaşmaması istenmiş, onun dışındaki tüm yaratılanlardan istifade etmesi konusunda serbest bırakılmıştır.[6] Aynı şekilde, imtihanı kaybedip ilk yurdundan çıkarılan insandan da dünyadaki temiz ve helal olan şeylerden yararlanması, dünyayı imar edip Yaraticının emirlerini dinlemesi ve güzel işler yapması emredilmiş, böylece O'nun sevgisini ve mükâfatını kazanacağı bildirilmiştir.[7]

Allah bizim önümüze cennet modelini sunarak, dünyayı cennete çevirmemizi istemektedir. Yeşillığe, ağaca, suya düşman olan bir millet var mıdır? Zemininden ırmaklar akan cennetler tabirinden yola çıkalım mesela: nehir resmi olsa bir odada, bir ortamda havuz ve fiskiyeler olsa ortamı nasıl da değiştirmektedir; bu durum genel geçer bir kabuldür.

4. Kur'an-ı Kerim'de Çevreye Verilen Önem

Kur'an-ı Kerim'de, yaratılmış olan her şeyin Allah'ı bir şekilde tesbih ettiğinden ve O'na secde ettiğinden bahsedilmektedir. Bazı tefsirciler Allah'ı tesbih etmeyi, “O'nun büyüklüğünü, yüceliğini ifade etmek” olarak, secde etmeyi de “Yaratılışa/fitrata uygun hareket etmek, Allah'a itaat etmek/boyun eğmek” şeklinde açıklamışlardır:[8]

“Yedi gök, yer ve bunlarda bulunan herkes O'nu tesbih eder. O'nu övgü ile tesbih etmeyen hiçbir şey yoktur. Ne var ki siz, onların tesbihini anlamazsınız. O, halîmdir, bağışlayıcıdır.” (İsra , 17/44; ayrıca Hadid, 57/1; Cuma, 62/1)

“Görmez misin ki, göklerde olanlar ve yerde olanlar, güneş, ay, yıldızlar, dağlar, ağaçlar, hayvanlar ve insanların birçoğu Allah'a secde ediyor; birçoğunun üzerine de azap hak olmuştur. Allah kimi hor ve hakir kılarsa, artık onu değerli kılacak bir kimse yoktur. Şüphesiz Allah dilediğini yapar.” (Hac, 22/18)

Yine Kur'an-ı Kerim'de Allah'ın her şeyi bir düzene ve dengeye göre yarattığı ve insanların bu dengeyi bozmamaları, taşkınlık yapmamaları gerektiği vurgulanmaktadır:

“Göğü Allah yükseltti ve mizanı (dengeyi) O koydu. Sakın bu dengeyi bozmayın” (Rahman, 55/7-8)

“Size rızık olarak verdiklerimizin temiz olanlarından yiyiniz, bu hususta taşkınlık ve nankörlük de etmeyiniz; sonra sizi gazabım çarpar. Her kim ki kendisini gazabım çarparsa, hakikaten o, yıkılıp gitmiştir.” (Tâha 20/81)

Yüce Allah'ın yaptığı uyarıları dinlemeyen, haddi aşan ve çevreye zarar verenler nedeniyle, yani insanların kendi elleriyle yaptıkları yüzünden doğadaki problemlerin kendilerine bir ölçüde zarar vermesine Allah'ın izin verdiğini belirtmesi, belki de çevre sorunları ve karşılaşılan felaketlerle ilgili kaynağı gözler önüne seren en önemli Kur'an ayetlerinden biridir:

“İnsanların kendi işledikleri kötülükler sebebiyle karada ve denizde bozulma ortaya çıkmıştır. Yanlıştan dönmeleri için Allah yaptıklarının bazı kötü sonuçlarını (dünyada) onlara tattıracaktır.” (Rum, 30/41)

Kur'an'da güzel, yaşanabilir çevre tasvirleri yapılarak da insanlara mesajlar verilir.[9] Bu hoş çevre anlatımlarında yer yer ağaçlar, meyveler, akarsular ve çeşitli hayvanlardan örnekler verilerek sanki doğanın olduğu gibi korunmasının önemine dikkat çekilmek istenir. Şu ayetler bunun örneğini teşkil eder:

“Herhangi biriniz ister mi ki, içerisinde her türlü meyveye sahip bulunduğu, içinden ırmaklar akan, hurma ve üzüm ağaçlarından oluşan bir bahçesi olsun; himayeye muhtaç çocukları var iken ihtiyarlık gelip kendisine çatsın; derken bağı ateşli (yıldırım) bir kasırga vursun da orası yanıversin? Allah, düşünesiniz diye size ayetlerini böyle açıklıyor.” (Bakara, 2/266)

“Bildiğiniz her şeyi size veren, size hayvanlar, oğullar, bahçeler ve pınarlar veren Allah'a karşı gelmekten sakının.” (Şuarâ, 26/132-134)

Çevrenin bir parçası olan hayvanlar hakkında da Kur'an-ı Kerim'in pek çok ayetinde bahsedildiğini, hatta birçok sûre isminin de hayvan adlarından müteşekkil olduğunu görürüz. Bunlara örnek olarak bal arısı (nahl), inek (bakara), fil (fil), karınca (neml) ve örümcek (ankebut) verilebilir.

Allahü Teâlâ, Kur'an'da çevremize ve bazı hayvanlara bakarak Allah'ın yaratma sanatını ve yüceliğini görmemizi, onlardan ibretler çıkarmamızı istemektedir:

“(İnsanlar) devenin nasıl yaratıldığına, göğün nasıl yükseltildiğine, dağların nasıl dikildiğine, yeryüzünün nasıl yayıldığına bir bakmazlar mı?” (Gâşıye, 88/17-20)

“Kuşkusuz sizin için hayvanlarda da büyük bir ibret vardır. Zira size, onların karınlarındaki fişki ile kan arasından (gelen), içenlerin boğazından kolayca geçen hâlis bir süt içiriyoruz. Hurma ve üzüm gibi meyvelerden hem içki hem de güzel gıdalar edirsiniz. İşte bunlarda da aklını kullanan kimseler için büyük bir ibret vardır. Rabbin bal arısına: Dağlardan, ağaçlardan ve insanların yaptıkları çardaklardan kendine evler (kovanlar) edin. Sonra meyvelerin her birinden ye ve Rabbinin sana kolaylaştırdığı yaylın yollarına gir, diye ilham etti. Onların karınlarından renkleri çeşitli bir şerbet (bal) çıkar ki, onda insanlar için şifa vardır. Elbette bunda düşünen bir kavim için büyük bir ibret vardır.” (Nahl, 16/66-69)

“Şüphesiz Allah (hakkı açıklamak için) sivrisinek ve onun da ötesinde bir varlığı misal getirmekten çekinmez. İman etmişlere gelince, onlar böyle misallerin Rablerinden gelen hak ve gerçek olduğunu bilirler. Kâfir olanlara gelince: Allah böyle misal vermekle ne murat eder? derler. Allah onunla birçok kimseyi saptırır, birçoklarını da doğru yola yöneltir. Verdiği misallerle Allah ancak fâsıkları saptırır (çünkü bunlar birer imtihandır).” (Bakara, 2/26)

Ayrıca Kur’an-ı Kerim’de hayvanların insanlar için farklı faydalarından, görevlerinden ve yeryüzünde güzellik unsuru olduklarından da bahsedilerek onlara verilmesi gereken değere vurgu yapılmıştır:

“Hayvanları da yarattı. Onlarda sizin için bir ısınma ve birçok faydalar vardır. Hem de onlardan yersiniz. Onları akşamleyin getirirken, sabahleyin salıverirken de sizin için bir güzellik (ve zevk) vardır. Onlar ağırlıklarınızı, sizin ancak zorlukla varabileceğiniz beldelere taşırlar. Şüphesiz Rabbiniz çok esirgeyicidir, çok merhametlidir. Hem binesiniz diye, hem de süs olarak atları, katırları ve merkepleri de yarattı. Bilemeyeceğiniz daha nice şeyleri de yaratır.” (Nahl, 16/5-8)

İslam’ın kutsal kitabı Kur’an, zaman, eşya, yiyecek gibi insana verilen nimetlerin gereksiz ve boş yere harcanması anlamına gelen israfı da şiddetle men etmiştir. Çünkü bir çeşit nimetlerin kötüye veya aşırı kullanılması, suiistimal edilmesi olan israf kul hakkıdır. Abdest alırken bile gerekli olduğu kadar su kullanmak gerektiği bildirilir Hadis-i Şeriflerde.[10] Dolayısıyla bu konudaki Yüce Allah’ın ve Hz. Peygamber (s.a.v)’in emrini dinlemek de insanları dengeli, ölçülü kullanmaya, var olan imkânları paylaşmaya itecektir.

“Yiyin, için. Ancak israf etmeyin. Çünkü Allah israf edenleri sevmez”. (Araf, 7/31)

“Bir de akrabaya, yoksula, yolcuya hakkını ver. Gereksiz yere de saçıp savurma. Zira böylesine saçıp savuranlar şeytanların dostlarıdır. Şeytan ise Rabbine karşı çok nankördür.” (İsra, 17/26-27)

“Çardaklı ve çardaksız (üzüm) bahçeleri, ürünleri çeşit çeşit hurmaları, ekinleri, birbirine benzer ve benzemez biçimde zeytin ve narları yaratan O’dur. Her biri meyve verdiği zaman meyvesinden yiyin. Devşirilip toplandığı gün de hakkını (zekât ve sadakasını) verin, fakat israf etmeyin; çünkü Allah israf edenleri sevmez.” (En’am, 6/141)

İslamiyet kalp, beden ve çevre temizliği konusunda hassasiyetle durmuştur. Kur'an-ı Kerim'deki ilk emirlerden birisi olan, “*Elbiseni temiz tut!*” (Müddessir, 74/4) ifadesi bile başlı başına İslam'ın bu konuya verdiği önemin bir göstergesidir. Yine bir başka ayette, “*Şunu iyi bilin ki, Allah tevbe edenleri de, temizlenenleri de sever.*” (Bakara, 2/222) buyrulmaktadır.[11]

İslam'da en önemli ibadet olan namaza başlamadan önce temizlenmek gerektiği de Kur'an'da şöyle bildirilir:

“*Ey iman edenler! Namaza kalkacağınız zaman yüzlerinizi, dirseklere kadar ellerinizi ve - başlarınıza mesh edip- her iki topuğa kadar da ayaklarınızı yıkayın. Eğer cünüp iseniz, iyice yıkanarak temizlenin. Hasta olursanız veya seferde bulunursanız veya biriniz abdest bozmaktan (def-i hacetten) gelir veya kadınlara dokunur (cinsel ilişkide bulunur) da su bulamazsanız, o zaman temiz bir toprağa yönelin. Onunla yüzlerinizi ve ellerinizi meshedin (teyemmüm edin). Allah, size herhangi bir güçlük çıkarmak istemez. Fakat O, sizi tertemiz yapmak ve üzerinizdeki nimetini tamamlamak ister ki şükredesiniz.*” (Mâide, 5/6)

5. Kitâb-ı Mukaddes'te Çevreyi Korumaya Verilen Önem

Hem Yahudi hem de Hıristiyanların kutsal metinlerini içinde barındıran Kitâb-ı Mukaddes'te çevreye ve çevreyi korumaya dair pek çok ifadeye rastlanılır. Lynn White, Clive Ponting, Toynbee ve Ikeda gibi bir kısım araştırmacı, Kitâb-ı Mukaddes'te (Yaratılış, 1:26) bahsi geçen “her şeye hâkim olması için insan yaratmak” ifadesinden dolayı metinlerin ve geleneğin “insan merkezci” olduğunu söylemiş, dolayısıyla çevre sorunlarının kaynağının Yahudi-Hıristiyan geleneği olduğunu iddia etmişlerdir. Buna karşılık pek çok araştırmacı bu yaklaşımı parçacı olarak kabul etmiş; metinlerin bütüncül olarak ele alınmasıyla bu kitabın çevreye verdiği önemi anlamının mümkün olduğunu ifade etmişlerdir. Bu dinlerin âlimlerine göre de çevre kirliliğinden sorumlu tutulması gereken, Yahudilik, Hıristiyanlık veya Kitâb-ı Mukaddes değil, bu geleneklerin o devirlerdeki yanlış algılanışı olmalıdır.[12]

Kitâb-ı Mukaddes'te her şeyin Yüce Allah'ın yaratmasıyla var olduğu, dolayısıyla mülkünün, gerçek sahibinin de O olduğu şu ifadelerle anlatılır:

“*Başlangıçta Tanrı göğü ve yeri yarattı.*” (Yaratılış, 1:1)

“*Rab'bindir yeryüzü ve içindeki her şey, dünya ve üzerinde yaşayanlar.*” (Mezmurlar, 24:1)

“*Ne evinden bir boğa, ne de ağlarından bir teke alacağım. Çünkü bütün orman yaratıkları, dağlardaki bütün hayvanlar benimdir. Dağlardaki bütün kuşları korurum, kırlardaki bütün yabanıl hayvanlar benimdir. Acıksam sana söylemezdim, çünkü bütün dünya ve içindekiler benimdir.*” (Mezmurlar, 50:9-12)

Kitâb-ı Mukaddes'te ilk yaratılan insan olan Âdem'in konulduğu Aden bahçesi şöyle tarif edilmektedir:

“*Rab Tanrı doğuda, Aden'de bir bahçe dikti. Yarattığı Âdem'i oraya koydu. Bahçede iyi meyve veren türlü türlü güzel ağaç yetiştirdi. Bahçenin ortasında yaşam ağacıyla iyiyi kötüyü bilme*

ağacı vardı. Aden'den bir ırmak doğuyor, bahçeyi sulayıp orada dört kola ayrılıyordu.” (Yaratılış, 2:8-10)

Kitâb-ı Mukaddes'te de, Tanrı'nın bir istisna dışında yaratılan her şeyi Âdem'in emrine âmâde kıldığı anlatılmaktadır:

“Tanrı, “Kendi suretimizde, kendimize benzer insan yaratalım” dedi, “Denizdeki balıklara, gökteki kuşlara, evcil hayvanlara, sürüngenlere, yeryüzünün tümüne egemen olsun.” Tanrı insanı kendi suretinde yarattı, onu Tanrı'nın suretinde yarattı. Onları erkek ve dişi olarak yarattı. Onları kutsayarak, “Verimli olun, çoğalın” dedi, “Yeryüzünü doldurun ve denetiminize alın; denizdeki balıklara, gökteki kuşlara, yeryüzünde yaşayan bütün canlılara egemen olun. İşte yeryüzünde tohum veren her otu, tohumu meyvesinde bulunan her meyve ağacını size veriyorum. Bunlar size yiyecek olacak.” (Yaratılış, 1:26-29)

“Rab Tanrı Aden bahçesine bakması, onu işlemesi için Âdem'i oraya koydu. Ona, “Bahçede istediğin ağacın meyvesini yiyebilirsin” diye buyurdu, “Ama iyiyle kötüyü bilme ağacından yeme. Çünkü ondan yediğin gün kesinlikle ölürsün.” Sonra, “Âdem'in yalnız kalması iyi değil” dedi, “Ona uygun bir yardımcı yaratacağım.” Rab Tanrı yerdeki hayvanların, gökteki kuşların tümünü topraktan yaratmıştı. Onlara ne ad vereceğini görmek için hepsini Âdem'e getirdi. Âdem her birine ne ad verdiyse, o canlı o adla anıldı. Âdem bütün evcil ve yabanıl hayvanlara, gökte uçan kuşlara ad koydu. Ama kendisi için uygun bir yardımcı bulunmadı.” (Yaratılış, 2:15-20)

Toprağı ekip biçmek ve hayvanlarla ilgili de Kitâb-ı Mukaddes'te önemli uyarılar yer almaktadır. Aşağıda görüleceği üzere, metinlerde insanlar gibi toprağın da hayvanların da dinlendirilmesi, onlara eziyet edilmemesi istenmektedir:

“Toprağınızı altı yıl ekecek, ürününü toplayacaksınız. Ama yedinci yıl nadasa bırakacaksınız; öyle ki, halkınızın arasındaki yoksullar yiyecek bulabilsin, onlardan artakalanı da yabanıl hayvanlar yesin. Bağınıza ve zeytinliğinize de aynı şeyi yapın. Altı gün çalışacak, yedinci gün dinleneceksiniz. Böylece hem öküzünüz, eşeğiniz dinlenir, hem de kadın kölenizin oğulları ve yabancılar rahat eder. (Mısırdan Çıkış, 23:10-12)

“Harman döven öküzün ağzını bağlamayacaksın.” (Yasa'nın Tekrarı, 25:4)

Ayrıca Kitâb-ı Mukaddes'te ağaçları korumayla, efendisini korumak arasında bağ kurulmuş ve bu yolla insanlara mesajlar verilmiştir. Yine başka bir ifadede savaşta bile ağaçlara zarar verilmemesi gerektiği vurgulanır:

İncir ağacını koruyan/budayan meyvesini yer; efendisini koruyan (hizmet eden) da onur kazanır. (Süleyman'ın Özdeyişleri, 27:18)

“Bir kentle savaşırken, kenti ele geçirmek için kuşatma uzun sürerse, ağaçlarına balta vurup yok etmeyeceksiniz. Ağaçların ürünlerini yiyebilirsiniz, ama onları kesmeyeceksiniz. Çünkü kırdaki ağaçlar insan değil ki kuşatma altına alsınız.” (Yasa'nın Tekrarı, 20:19)

Yeşil alanlar ve suyun bol olduğu yerlerin güzelliği[13] ise Kitâb-ı Mukaddes'te şöyle belirtilir:

“Rab çobanımdır, Benim eksiğim olmaz. Beni yeşil çayırarda yatırır; Huzur veren sulak yerlerde dolaştırır (ya da sakin suların kıyısına götürür).” (Mezmurlar, 23:1-2)

Kitâb-ı Mukaddes’te “kirlilik” kavramı fizikî kirlilikten çok, günah işleyerek, manevî açıdan kirlenme anlamında kullanılmıştır. Beden, çevre ve kalp temizliğine önem vermek hususundaki ifadelere birkaç örnek:

“İçinde yaşadığınız ülkeyi kirletmeyeceksiniz. Kan dökmek ülkeyi kirletir. İçinde kan dökülen ülke ancak kan dökenin kanıyla bağışlanır. İçinde oturduğunuz, benim de içinde yaşadığım ülkeyi kirletmeyeceksiniz; çünkü ben İsraililerin arasında yaşayan Rab`bim.” (Çölde Sayım, 35:33-34)

“Dünyada yaşayanlar onu kirletti. Çünkü Tanrı’nın yasalarını çiğnediler, kurallarını ayaklar altına aldılar, ebedi antlaşmayı bozdular.” (Yeşaya, 24:5)

“Sizden önce bu ülkede yaşayan insanlar bütün bu iğrençlikleri (ensest, eşcinsellik ve hayvanla ilişki) yaparak ülkeyi kirlettiler. Eğer siz de ülkeyi kirletirseniz, ülke sizden önceki uluslara yaptığı gibi sizi de kusar. Kim bu iğrençliklerden birini yaparsa halkın arasından atılacaktır. Buyruklarımı yerine getirin, sizden önceki insanların iğrenç törelerine uyarak kendinizi kirletmeyin. Tanrınız Rab benim.” (Levililer, 18:27-30)

“Donatımınız arasında yeri kazmak için bir gereç bulsun. İhtiyacınızı gidereceğiniz zaman bir çukur kazın, sonra da dışkınızı örtün.” (Yasa’nın Tekrarı, 23:13)

Araştırmacılar, Hz. İsa’nın Matta 5. Bab 7. Cümlede geçen *“Ne mutlu merhametli olanlara! Çünkü onlar merhamet bulacaklar.”* sözü ve buna benzer sözlerinden[14] de Hıristiyanlıkta kâinattaki bütün yaratılanlara iyi davranmanın ödüllendirileceğinin belirtildiğini ifade ederler. Çünkü cümlede yer alan merhametin sadece insanlara karşı değil, bütün varlıklara karşı gerçekleştirilmesi gerektiği kabul edilir.[15]

Sonuç

İslam dininin kutsal kitabı olan Kur’an-ı Kerim’de insanın en güzel şekilde yaratıldığı ve yeryüzündeki tüm yaratılanların onun emrine amade kılındığı/ona emanet olarak verildiği bildirilmiştir. Allah, insanoğlunun bu verilen nimetleri kullanırken dengeli olması gerektiğini, aşırı ve gereksiz kullanımdan, yani israftan kaçınması sayesinde de düzenli ve güzel bir yaşamın mümkün olabileceğini vurgulamıştır. Kur’an’da ayrıca yeryüzü ve gökyüzünde yaratılıştan kaynaklanan bir sorunun olmadığı, aksine buralarda görülen bütün problemlerin insanların kendinden kaynaklandığı ifade edilmiştir.

Her ne kadar, metinlerin insan merkezci olduğu yönünde eleştirilere muhatap olmuş olsa ve çevreci olup olmadığı konusunda bazı tartışmalar mevcutsa da, Yahudilerin ve Hıristiyanların kutsal kitaplarını içerisinde barındıran Kitâb-ı Mukaddes’te çevre ile ilgili pek çok unsura rastlamak mümkündür. Bu metinlerde de aynı şekilde çevrenin dikkatli kullanılması ve korunması gerektiğine dair uyarılar yer almaktadır.

Semâvî olarak sınıflandırılan bu üç dinin kutsal kitaplarında çevrenin korunmasına dair pek çok emir ve tavsiye yer almasına rağmen, bu dinlerin mensuplarının bu sözlere uygun davranışta bulunmaması, kutsal kitaplardaki çevreye dair olumsuz ifadelerin var olmasından değil; tamamen kutsal kitaplarda yazılanları bilmemeleri ve/veya dinlememelerinden/onlara uymamalarından kaynaklanmaktadır.

Din ve ahlak eğitimi verilirken beraberinde doğru ve ciddi bir çevre eğitimi de verilmelidir. Din dersleri içerisinde kutsal kitaplardaki çevrenin korunmasına dair ifadelerin yer almasına da özen gösterilmelidir. İnsanlara, kutsal kitaplarda da vurgulanan, “çevreye verilen zararların yine kendilerine döneceği” hususu görüntülü, videolu örneklerle küçük yaştan itibaren uygun bir dille anlatılmalıdır.

Diğer suçlarda olduğu gibi çevreyi kirletmeyle ilgili suçlarda da caydırıcılığın cezalarla sağlanmaya çalışıldığı görülmektedir. Ancak bunun sırf ceza vererek başarılacağı düşünülmemelidir; bunun yanında belki de en önemlisi bu doğayı bize ikram eden Yaratıcının bizleri her an izlediği bilinci (yani İslâmî tabirle, “ihsan kıvamı”) de güzel bir şekilde işlenmelidir. Bu bilinçle yaşayan şahsın, nasıl kameralar önünde suç işlemekten çekiniyorsa, İlahî kamera önünde de bundan kaçınacağı unutulmamalıdır. Yüce Allah’ın, yaptığımız her hareketi kayıt altına aldığı ve bu kayıtların O’nun bize (dünya ve/veya ahirette) ceza ve mükâfat vermesinde kullanacağı en önemli delillerden olacağı konusu da vurgulanması gereken mühim bir husustur.

Kaynaklar

- [1] Kahraman, Ahmet, Mukayeseli Dinler Tarihi, Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Vakfı Yayınları, 10. Baskı, İstanbul, 2013, s. 157, 409.
- [2] Küçük, Abdurrahman, Günay Tümer, Mehmet Alparslan Küçük, Dinler Tarihi, Berikan Yayınevi, Ankara, 2009, s. 27-29; Şinasi Gündüz, “Giriş”, Yaşayan Dünya Dinleri, (ed. Şinasi Gündüz), Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları, İstanbul, 2007, s. 29-30; Ekrem Sarıkçıoğlu, Din Fenomenolojisi, Fakülte Kitabevi Yayınları, 2. Baskı, Isparta, 2011, s. 305-334.
- [3] Yılmaz, Ensar, Hint Kültüründe ve Tek Tanrılı Dinlerde Çevre Toplum İlişkisi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, , 2010, c. 12, Sayı: 1.
- [4] Nur, 24/42; Mezmurlar, 24:1; 50:9-12.
- [5] Bakara, 2/25; Âl-i İmrân, 3/15, 195, 198; Nisa, 4/57; Nahl, 16/31; Hacc, 22/23; Rahman, 55/54-76; Vâkıa, 56/28-34; Yaratılış, 2:7-16.
- [6] Bakara, 2/35; A’raf, 7/19; Yaratılış, 2:16-17.
- [7] Bakara, 2/168; Hûd, 11/61; Levililer, 11:2-47; Yaratılış, 26:4-5.
- [8] Esed, Muhammed, Kur’an Mesajı Meal Tefsir, çev. Cahit Koytak, Ahmet Ertürk, İşaret Yayınları, İstanbul, 1999, s. 567-568; Muhammed Tahir b. Âşur, Tefsiru’t-Tahrîr ve’t-Tenvîr, Dâru’t-Tunusiyye, Tunus, 1984, c. 17, s. 226; Muhammed b. Ömer Fahreddin Razi, Mefâtihu’l-Ğayb, Dâru’l-Kütübi’l-İlmiyye, Beyrut, 2009, 3. Baskı, c. 23, s. 18; İslamoğlu, Mustafa, Hayat

Kitabı Kur'an: Gerekçeli Meal-Tefsir, Düşün Yayıncılık, 11. Baskı, İstanbul, 2010, s. 536, 643; Şener, Abdulkadir, M. Cemal Sofuoğlu, Mustafa Yıldırım, Yüce Kur'an ve Açıklamalı-Yorumlu Meâli, Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, İzmir, 2011, s. 285, 333.

[9] Özdemir, İbrahim, Çevre ve Din, Çevre Bakanlığı Yayınları, Ankara, 1997, s. 161-163.

[10] Görmez, Mehmet, "Dünyayı İmar Etmek", Diyanet Dergisi, Sayı: 247, Ankara, 2011.

[11] Bu doğrultuda bir başka ayet için bkz. Tevbe, 9/108.

[12] Özdemir, s. 93-101. Bu konudaki tartışmalar için ayrıca bkz. Yaşar Fersahoğlu, Dinler ve Çevre, Çamlıca Yayınları, 2. Baskı, İstanbul, 2011, s. 156-170.

[13] Bu imajın, erken dönem Hıristiyan sanatına, özellikle taş mezarlarına kazınan resimlere yansıdığı görülmektedir. Bkz. Williamson, Beth, Christian Art: A Very Short Introduction, Oxford, 2004, s. 5.

[14] Bkz. Matta, 5:1-10.

[15] Bkz. Fersahoğlu, s. 151-152.

Çevre Korumada Hukukun Rolü

Yrd. Doç. Dr. Gökçe GENÇAY*¹ Yrd. Doç. Dr. Üstüner BİRBEN²
¹Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü
²Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü

Özet

Einstein tarafından en basit haliyle “benim dışındaki her şey çevredir” diye tanımlanan çevrenin korunması hususu, üzerinde önemle durulması gereken konulardan biridir. 21. yüzyılda yaşanan çevre sorunlarının birçoğunun nedenlerinin başlangıcı oldukça uzun yıllara dayanmaktadır. Geçmişten günümüze süreklilik arz etmeye başlayan hava kirliliği, su kirliliği, nüfus artışı ve çarpık kentleşme, ormanların tahribi, küresel ısınma, yok olan flora ve fauna gibi çeşitli çevre sorunları, çevrenin korunması konusunda hukuka duyulan ihtiyacı daha belirgin hale getirmiştir.

Hukuksal yollarla çevre korumada başvuru temel yaklaşım elbette ki yasal düzenlemelerdir. Diğer bir deyişle, kanun, tüzük, yönetmelik, yönerge vb. gibi hukuk normları ile çevrenin korunması, çevreye verilecek zararın en aza indirilmesi için alınacak önlem ve tedbirler için kurallar konulmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Çevre Koruma, Hukuk, Türk Çevre Mevzuatı

Abstract

Issue of protection of the Environment--defined as the simplest way by Einstein “The environment is everything that isn't me”-- is one of the issues to be considered. The beginning of many of the environmental challenges faced in the 21st century is dating back to quite a long time. From past to present, enduring air pollution, water pollution, population growth and unplanned urbanization, destruction of forests, global warming, various environmental problems such as disappearing flora and fauna have made the need for a law on the protection of the environment more pronounced.

The basic approach to be applied for the environmental protection within legal ways is, of course, legislations. In other words, protection of the environment with legal norms such as laws, by-laws, regulations, directive etc. is to provide rules and measures to be taken so as to minimize damage to the environment

Keywords: Environmental Protection, Law, Turkish Environmental Legislation

1. Giriş

Çevre sorunlarının çözümünde, hukuk biliminden yararlanılması oldukça yaygın bir yöntem olup hemen her ülkede, çevreye zarar veren eylemleri bir yaptırıma tabi tutan, gerekirse kirleteni cezalandıran hukuk kurallarını görmek mümkündür [1].

*Corresponding author: Address: Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, 74100, Bartın TÜRKİYE. E-mail address: ggencay@bartin.edu.tr, Phone: +903782235160

Çevrenin korunması hususu, çeşitli çevre sorunlarının yaşanması ve yaşanmaya devam edeceği düşüncesi ile ortaya çıkmıştır ancak tahmin edildiği gibi yakın zamanlarda fark edilen bir olgu değildir. Aksine çok uzun yıllar önce bile çevre koruma konusunda çeşitli düzenlemelere başvurulduğu görülmektedir.

Özellikle ormanların korunması ve geliştirilmesi konularında Avrupa ormancılığında, günümüzden yaklaşık 400-500 yıl öncelerinde, genelde kamuya ait ormanların korunmasına ilişkin, suçlunun yakalanması durumunda elleri ve ayaklarının bağlanarak ya da samana sarılarak ateşe atılma gibi çok ağır cezaları içeren yüzlerce emir, hüküm, kanun vb. düzenlemelerin yer aldığı bilinmektedir [2].

Çevrenin korunmasına yönelik uygulamaların geçmişi Türkiye tarihinde Osmanlı Döneminde de yer almaktadır. Örneğin Fatih'in İstanbul'u fethettikten sonra yaptığı ilk işlerden birisi, Haliç'in kirlenmesine ve toprakla dolmasına engel olmak için gerekli önlemleri emreden bir ferman çıkarmak olmuştur. Bu fermanla öncelikle Haliç yamaçlarında ve çevresinde ziraat ve hayvancılık yasaklanmış, yamaçlara ayrı ekilmesi, Haliç çevresinde bir fersah genişliğindeki şeride de yonca ekilmesi ve burada hayvan otlatılmaması emredilmiştir [3]. Yine Fatih Sultan Mehmet'e ait olduğu bilinen bir vasiyetnamede, sokaklara tükürenlerin vereceği zararları önlemek amacıyla, sokak başlarında bulunan görevlilerin bu kişilere ceza uygulaması ve kireçle sokağın dezenfekte edilmesi istenmektedir [3].

Tarihsel gelişime bakıldığında çevrenin korunması konusundaki düzenlemelerin ilk aşamalarda, "komşuluk hukuku" ya da "birisinin bir eylemde bulunurken başkalarına zarar vermemesi" hususunda düzenlenirken, zaman içinde çevre koruma düzenlemelerinin insan ve çevre ilişkilerini düzenleme aşamasına ulaştığı söylenebilir [4].

Modern anlamdaki çevre hukuku; 20. yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkan, insan ve diğer canlıların sağlığını ciddi biçimde tehlikeye sokan, ekolojik dengeyi bozan etkinliklere tepki olarak gelişen çevre duyarlılığının hukuksal metinlere yansımış en somut örneği olarak tanımlanmıştır [4]. Diğer bir deyişle yaşanan çeşitli çevre sorunlarına karşı çevrenin yasalarla korunması isteği ve gereği çevre hukukunu ortaya çıkarmıştır.

Çevre koruma konusunda genellikle kamu hukuku, ceza hukuku ve idare hukuku kurallarından yararlanılmaktadır. Bunun haricinde çevre ile ilgili sorunlar sınır tanımayan sorunlar olduğu için uluslararası hukuk da çevre koruma da önemli bir yer tutmaktadır. Bu hukuk dallarının yanı sıra çevre hukukunun son yıllarda kendine has, özel bir hukuk dalı olarak tanımlandığı da literatürde yer almaktadır.

2. Materyal Metot

Bu çalışmada öncelikle çevre ve çevre sorunsalı kavramları ele alınarak mevcut çevre sorunları ve çevre hukukuna duyulan ihtiyaç ortaya koyulmuştur. Ardından çevre hukukunun kısa bir tarihçesi Dünyada ve Türkiye'de değerlendirilerek, mevcut çevre hukuku kaynakları ele alınmıştır.

Hukuk kuralları bir toplumun sosyal düzenini sağlayan, maddi yaptırımlarla desteklenen kurallar bütünüdür. Çevrenin korunması konusunda yapılan yasal düzenlemeler de maddi yaptırımlarla desteklenen hukuk kurallarından meydana gelmektedir. Çalışmanın son bölümünde ise çevre hukuku ile ilgili doğrudan ve dolaylı yasal düzenlemeler normaler hiyerarşisine göre incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

Çevre hukuku dalı diğer birçok hukuk dalına göre çok yeni bir dal olmasına rağmen özellikle uluslararası platformda çevre sorunlarına karşı birlik olmak amacı ile oldukça geniş bir kaynağa sahiptir. Diğer bir deyişle uluslararası sözleşmeler, yüksek mahkeme kararları, iç hukukta yer alan anayasa, kanun, yönetmelik gibi birçok düzenleme mevcuttur. Bu çalışmada da bu kaynakların hepsi üzerinde durulamamış, sadece önemli olanlar ve değerlendirmeler yapılması uygun görülmüştür.

3. Bulgular

3.1. Çevre Sorunsalı Kavramı

Çevrenin genel ve yaygın bir tanımı bulunmamakla birlikte farklı kişilere ve bilim dallarına göre farklı şekillerde tanımlanabilmektedir. Çevre tanımının oldukça kapsamlı bir şekilde yapıldığı aşağıdaki tanımın diğer tüm tanımları içereceği düşünülmektedir.

“Çevre; yeryüzü ekosisteminde yer alan canlı ve cansız varlıklarla bunların karşılıklı etkileşimlerinin (fiziksel, kimyasal, biyolojik) var olduğu dünya ve dünya dışı fiziksel mekân ve oluşturduğu yapay ortam ile yine bu varlıkların oluşturdukları soyut bir algılama ve etkileşimi ifade eder” [1].

Tüm canlıların yaşam ortamları olan çevrenin çeşitli sebeplerle doğrudan veya dolaylı yollardan kirlenmesi, yaşam şekilleri ve standartlarının düşürülmesi çevre sorunlarını doğurmaktadır. Dünya'nın her yerinde karşılaşılan küresel çevre sorunları olduğu gibi o ülkeye, bölgeye has çevre sorunları ve bu sorunlara karşı alınmak istenen farklı çözüm yolları bulunmaktadır. Çevre kirliliği, Çevre Kanununun tanımlar başlıklı 2'nci maddesinde “Çevrede meydana gelen ve canlıların sağlığını, çevresel değerleri ve ekolojik dengeyi bozabilecek her türlü olumsuz etki” olarak tanımlanmıştır.

Ortaya çıkan çevre sorunları çok çeşitlidir. Bunlardan bazıları fazla önem taşıyamaları nedeniyle gündeme gelmemektedir. Başlıca çevre sorunu türlerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür [1].

- Su Kirliliği
- Hava Kirliliği
- Toprak Kirliliği
- Flora ve Fauna Tahribi
- Ozon Tabakasının Tahribi
- Asit Yağışları
- Küresel Isınma

- Ormansızlaşma
- Çölleşme
- Genetik Yapının Bozulması
- Gürültü ve Titreşim
- Elektromanyetik Kirlilik

Bu sayılanlardan bazıları ülkemizde önemli çevre sorunları olarak görülürken bazıları henüz sadece tehdit unsuru olarak görülmektedir. Örneğin ülkemizde ormansızlaşma ve erozyon sorunlar listesinde ilk sıralardadır. Ormanların yeteri kadar korunamadığı, kamu yararı olduğu gerekçeleri ile birçok faaliyetin devlet ormanları üzerinde yapılmasına 49 ve 99 yıllığına izin veren orman mevzuatı orman alanlarının azalmasına ve kalitesinin düşmesine neden olmaktadır.

Kirlilikler ise ülkemizde Avrupa'da olduğu kadar sanayi faaliyetlerinin çok yoğun olmayışından ötürü gelişmiş ülkelere oranla daha küçük çaptadır. Ancak zararlı kimyasalların kullanılması dâhil usulsüz tarım uygulamaları, aşırı yer altı suyu kullanımı, tehlikeli ve toksik sanayi atıklarının kaçak olarak yer altına gömülmesi, sazlıkların kesilmesi veya yakılması, anız yakılması, kum ve çakıl alımı, maden (özellikle gümüş ve altın) arama faaliyetleri gibi nedenlerle su (göl, ırmak ve körfezler), sulak alan, kıyı ekosistemleri ve toprak gibi değişik doğal varlıklar bozulmakta ve kirlenmektedir [5].

Çevre sorunlarının önemli özelliklerinden biri de evrensel özellik taşımalarıdır. Diğer bir deyişle bir ülkede başlayan ve çevre sorunu olarak nitelenebilecek bir kirlilik zaman içerisinde diğer ülkeleri de tehdit eder boyuta erişebilmektedir. Özellikle hava ve su kirliliği, küresel ısınma gibi sınır aşan sorunlar bu boyutta değerlendirilebilir.

İnsanın doğada ya da çevrede karşılaştığı sorunların tümü, nitelikleri gereği bir bütün oluşturmakta, aralarında sıkı bir bağ bulunmaktadır. Gerçekte sorunsal kavramı da öğeleri birbirine bağlı olan sorunlar bütünü anlatmak için kullanılır [4]. Çevre sorunları da birbirlerinden soyutlanarak tek başlarına değerlendirilemez. Çünkü bu sorunlar nedenleri ve sonuçları bakımından iç içe geçmiştir; bir sorunun sonucunda başka sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Örneğin hava kirliliği ormansızlaşmanın bir nedeni olduğu kadar sonucudur da [5]. Çevre sorunları ve sonuçlarının bu denli iç içe geçmesi sonucunda çevre sorunsalı kavramı kullanılmaya başlanmıştır.

3.2. Çevre Hukukunun Tarihsel Gelişimi

Dünyanın var olduğu ilk günlerden beri insanoğlunun etkisi olmadan yaşanan doğal olaylar ile meydana gelen çevre felaketleri de vardır. Örneğin buzul çağının yaşanması bugünkü anlamda bir çevre felaketidir fakat buzul çağının oluşmasında insanlığın ya da endüstrileşme faaliyetlerinin bir rolünün olmadığı da ortadadır. Diğer bir örnek dinazor, mamut gibi hayvanların çok uzun yıllar önce nesillerinin tükenmesidir. Bu tür hayvanların ve bazı bitkilerin yok olmasında da insanlığın ve endüstrileşmenin etkisinin olmadığı açıktır. Ancak insanların çevreyi kullanmaya başlaması ve hiç bitmeyecek bir kaynak, hiç kirlenmeyecek bir bileşen olarak düşünmesi yıllar içinde çeşitli sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu bağlamda kısaca, çevre sorunlarının geçmişten günümüze doğru artması çevrenin korumasını gerektirmiş, çevre koruma gerekliliğinin hissedilmesi ise çevre hukukunun doğmasına neden olmuştur diyebiliriz.

Ülke sınırlarımız dâhilinde çevrenin korunması ile ilgili tarihi kayıtlar incelendiğinde Osmanlı döneminde çevrenin korunması ve bu kültürün oluşmasına yönelik örnekler olduğu tespit edilmiştir. Örneğin Kanuni Sultan Süleyman'ın çevre koruma uygulamaları adı altında, Dünya'nın ilk çevre kanunu olarak tanımlanmış 480 yıllık Çevre Nizamnamesi bulunmaktadır [3]. Bu nizamnameden bazı hükümler şöyledir; her kişi veya kurum kendi çevresinin temizliğinden sorumlu tutulmuştur, ortalığa bırakılan çöplerin kim tarafından atıldığı araştırılıp, sorumlunun bulunması için subaşı görevli kılınmıştır, boya, çamaşır suyu, kan gibi atık maddeler insanların gelip geçtiği yollara bırakılamaz, ıssız tenha yerlere götürülmesi emredilmiştir.

Modern anlamda çevre hukukunun doğuşu ve gelişmesi ise özellikle 20.yüzyılın ikinci yarısından itibaren artan çevre sorunları ve bu sorunlarla başa çıkma isteği düzenli, sistemli, caydırıcı ve uluslararası bir çevre hukukuna ihtiyaç duyulduğunda ortaya çıkarmıştır.

Çevre hukukunun doğuşu, hemen tüm çalışmalarda dikkat çekildiği gibi, 1960'ların sonuna rastlamaktadır. Bu yıllarda bilimsel çalışmalar, çevre felaketleri ve çevrecilerin çabaları etrafında ortaya çıkan yeryüzü elden gidiyor, gelecekteki varlığımız tehlikede şeklindeki alarm çığlıkları etkisini 1970'lerde Dünya'nın önde gelen tüm ülkelerinde çok sayıda hukuki düzenlemeler yapılması şeklinde göstermiştir. Ancak bu dönemde henüz ülkemizde çevre sorunları adına çözüm arama girişimlerine rastlamak mümkün değildir [6]. Ülkemizde çevre hukukunun ana kaynağı olarak görülen Çevre Kanunu ve ilgili yönetmelikleri 1983 yılı ve sonrasında yürürlüğe girmiştir. Çevre sorunları genellikle sınır aşan kirlilikler meydana getirdiği için çevre hukuku ulusal olduğu kadar uluslararası boyutlarda da düzenlemeler yapılmasını gerekli kılmaktadır.

Çevre hukukunun çeşitli ülkelerin anayasalarında yer almaya başlaması yakın zamanlarda yer almıştır. Avrupa'da anayasasına çevre ile doğrudan ilgili hüküm koyan ilk ülke İsviçre'dir. 1971 yılında koyulan bu hükme göre, çevrenin zararlı etkilerine karşı korunması hakkında yasalar çıkarılacağına ve özellikle hava kirliliği ve gürültüyle savaşılabacağı düzenlenmiştir [7].

3.3. Türkiye'de Çevre Hukukunun Kaynakları

Türkiye'de çevrenin hukuksal yollarla korunmasına yönelik hükümler içeren anayasal ve yasal düzeyde düzenlemeler vardır. Bu ulusal kaynaklarının başında, normlar hiyerarşisinin de en üstünde bulunan anayasal düzenlemeler vardır. Devamında ise doğrudan ve dolaylı ilgili birçok kanun, yönetmelik, genelge gibi ulusal ve uluslararası sözleşmelerin yani sıra yardımcı kaynaklar olarak mahkeme kararları, içtihatlar ve doktrin tartışmalarının Türk Çevre Mevzuatını oluşturduğu söylenebilir.

Ayrıca çevre politikalarının “3.Beş Yıllık Kalkınma Planı” ile 1974 yılında Türkiye'nin kalkınma planlarına girdiği, bundan önceki iki kalkınma planında herhangi bir düzenleme olmadığı görülmektedir [8]. Devamında ise 3. Beş yıllık kalkınma planından günümüze kadar, bütün kalkınma planlarında çevre ile ilgili politikalara, zamanın ve toplumun ihtiyaçlarına göre güncellenerek yer verilmiştir.

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde hiyerarşik sıraya göre çevre hukukunun kaynakları aşağıda detaylı olarak incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

1- Anayasa

1961 Anayasasında çevrenin korunması veya çevre hakkı ile doğrudan ilgili herhangi bir hüküm bulunmazken “Sağlık Hakkı” başlığını taşıyan 49’uncu maddesi Devlete, herkesin beden ve ruh sağlığı içinde yaşayabilmesini sağlamayı ödev olarak yüklemiştir. Bu hüküm ile dolaylı yoldan, insanların sağlıklı bir çevrede yaşamaları için devletin görevli olduğu söylenebilir.

Şuan yürürlükte bulunan 1982 tarihli Türkiye Cumhuriyeti Anayasasında ise çevrenin korunması ile doğrudan ilgili bir hüküm bulunduğunu görülmektedir. Sağlık hizmetleri ve çevrenin korunması başlıklı 56’ncı maddeye göre “Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir” diyerek, toplum içinde yaşayan insanların sağlıklı bir çevrede yaşaması için devletin görevi sayılmıştır. Devlet bu görevi yerine getirmek için gerekli yasal düzenlemeleri koyar ve denetimleri yapar. 17’nci madde ise, çevrenin korunmasını destekleyici hükümler içerir. İlgili madde, herkesin yaşama, maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahip olduğunu vurgular.

Anayasanın bu iki maddesinde sözü geçen çevre hakkı, yaşam hakkı bakımından vazgeçilmez nitelikte olup yaşam hakkının güvencesini oluşturur. Çünkü çevre hakkının konusu, yaşamın içinde gerçekleştiği çevredir; amacı da insanoğlunun ve tüm canlı varlıkların hayatını idame ettirdikleri yer olan çevrenin korunması, iyileştirilmesidir [9].

Sağlıklı ve düzenli kentleşmeyi kapsayan “Yerleşme ve Seyahat Hürriyeti” başlıklı 23’üncü madde de ise, herkesin yerleşme ve seyahat hürriyetine sahip olduğu düzenlenmiştir. Yine 57’nci madde de “Konut Hakkı” düzenlenmiş olup Devletin şehirlerin özelliklerini ve çevre şartlarını gözetken bir planlama çerçevesinde, konut ihtiyacını karşılayacak tedbirleri alacağı hüküm altına alınmıştır.

Yine Anayasanın 63’üncü maddesi “Tarih, Kültür ve Tabiat Varlıklarının Korunması” başlığını taşır ve devletin, tarih, kültür ve tabiat varlıklarının ve değerlerinin korunmasını sağlayacağı, bu amaçla destekleyici ve teşvik edici tedbirleri alacağını düzenlemiştir.

Ormanların Korunması ve Geliştirilmesi başlıklı 169 ve *Orman Köylüsünün Korunması* başlıklı 170’nci maddelerde de çevrenin önemli bir parçası olan ormanların korunmasında Anayasanın verdiği önem vurgulamakta ve bunların korunması görevinin doğrudan Devlete verildiğini göstermektedir.

Bu ilgili maddelerin haricinde Anayasanın 43 (kıyılarından yararlanma), 44 (toprak mülkiyeti), 45 (Tarım, hayvancılık ve bu üretim dallarında çalışanların korunması) ve 46’nci maddeleri (kamulaştırma) çevrenin korunması ile ilgili dolaylı hükümler olarak sayılabilir.

Çevrenin korunması konusunda anayasal düzenlemelere genel olarak bakıldığında bir ülkenin en üst düzey hukuk normunda olması gerektiği kadar hüküm içerdiği söylenebilir. Bilindiği üzere anayasalar genel çerçeveleri çizerek detayları kanunlara ve diğer alt düzey hukuk normlarına atfeder. 1982 Anayasası da, çevre hukukunun temel kaynağını yeteri düzeyde oluşturmuş diğer detaylı düzenlemeleri kanunlara bırakmıştır.

2- Kanun

Bir ülkenin hukuk kuralları özellikle kanunları toplumdaki değerlerin korunmasında büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde çevre hukukunun kanun düzeyindeki temel kaynağı 1983 tarihli 2872 sayılı Çevre Kanunudur. Bunun haricinde çevreyle ilgili birçok kanun bulunmaktadır. 4721 sayılı Medeni Kanun, 5237 sayılı Ceza Kanunu, 6831 sayılı Orman Kanunu, 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu, 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, 2634 sayılı Turizmi Teşvik Kanunu, 5977 sayılı Biyogüvenlik Kanunu, 3213 sayılı Maden Kanunu gibi birçok kanun çevrenin korunması ile ilgili hükümler içermektedir.

Çevrenin korunması ve geliştirilmesi ile ilgili doğrudan ilgili olan Çevre Kanununun amacı ilk maddesinde *“bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamak”* olarak belirtilmiştir. Bütün vatandaşların ortak varlığı olan çevrenin korunması ile ilgili bu maddenin önceki hali daha detaylı olup, kanunun asıl amacını daha açık anlatmaktaydı. Çevrenin iyileştirilmesi, kırsal ve kentsel alanda arazinin ve doğal kaynakların en uygun şekilde kullanılması ve korunması; su, toprak ve hava kirlenmesinin önlenmesi; ülkenin bitki ve hayvan varlığı ile doğal ve tarihsel zenginliklerinin korunarak, bugünkü ve gelecek kuşakların sağlık, uygarlık ve yaşam düzeyinin geliştirilmesi ve güvence altına alınması için yapılacak düzenlemeleri ve alınacak önlemleri, ekonomik ve sosyal kalkınma hedefleriyle uyumlu olarak belirli hukuki ve teknik esaslara göre düzenlemek çevrenin sürdürülebilir korunmasında önem arz etmektedir.

2010 yılında yürürlüğe giren Biyogüvenlik Kanunu ise gelişen ve değişen Dünya'nın getirdiği yararların yanı sıra zararlarının azaltılmasına yöneliktir. Kanunun amacı, bilimsel ve teknolojik gelişmeler çerçevesinde, modern biyoteknoloji kullanılarak elde edilen genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar ve ürünlerinden kaynaklanabilecek riskleri engellemek, insan, hayvan ve bitki sağlığı ile çevrenin ve biyolojik çeşitliliğin korunması, sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla biyogüvenlik sisteminin kurulması ve uygulanması, bu faaliyetlerin denetlenmesi, düzenlenmesi ve izlenmesi ile ilgili usul ve esasları belirlemektir.

Çevre hukukunda tartışılan önemli konulardan biri de çevre korumada ceza hukukundan yararlanıp yararlanılmayacağıdır. Ülkemizde çevreye ilişkin cezai hükümlere ilk olarak Çevre Kanununda yer verilmiştir. Ardından 2004 yılında yenilenen Türk Ceza Kanununun *“Çevreye Karşı Suçlar”* başlıklı 181 vd. maddeleri ile yeni hükümler getirilmiştir. İlgili maddeler çevrenin kasten ve taksirle kirletilmesi sonucunda hapis ve idari para cezaları vermek üzerine düzenlenmiştir.

Gerek ulusal gerekse uluslararası düzeyde çevrenin korunmasında ceza hukukuna daha çok yer verme konusunda genel bir eğilim olmasına karşın ne şekilde olması gerektiği üzerinde görüş birliği yoktur. Cezai yaptırımlar konusunda belli ölçüde deneyimi olan ülkelerin bir kısmında (İngiltere, Almanya, Fransa) umulan caydırıcılığın gerçekleşmediği, ABD’de uygulamada önemli ve başarılı örneklerin bulunmasına karşın etkililik konusu ile bağ kurulamayışından dolayı henüz belirsiz olduğu belirtilmiştir [6].

3- Uluslararası Sözleşmeler

Çevresel sorunların büyüklüğü, karmaşıklığı ve çok boyutluluğu karşısında, ulusal alanda yürütülen politikalar bu sorunların çözümünde tek başına yeterli görülmemiş, çevrenin korunması için uluslararası alanda sıkı bir işbirliğinin zorunluluğu kavranmıştır [10]. Her ülkenin "kendi kapısının önünü süpürmesi" gibi yerel ve dar yaklaşımlarla çevre sorunlarına çözüm getirilmesi olanaksızdır. Sınır tanımayan çevre olgusu, bütün insanlığın ortak yaşam alanıdır [11].

Çevrenin korunması ile ilgili ilk ve en önemli adım 1972'de Stockholm'de düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı'dır. Uluslararası çevre hukukunun ortaya çıkmasında bir milat olarak görülmekte olan bu konferans ile çevre hukukunda yeni bir dönem başlamış olduğu kabul edilmektedir.

Türkiye'nin taraf olduğu birçok uluslararası çevre sözleşmesi bulunmaktadır. CITES, BERN, Kyoto Protokolü, RAMSAR gibi çevre ve çeşitli çevre unsurlarının korunması ile direkt ilgili birçok sözleşmeye iç hukukumuzda yer vermiş bulunmaktayız [12].

Uluslararası kaynaklar arasında çevre hukuku ve çevre koruma hakkında verilmiş olan özellikle yüksek mahkeme kararları da önem arz etmektedir.

4- Yönetmelik

Ülkemizde çevre hukukunun temelini oluşturan Çevre Kanunu birçok alandaki uygulamaları yönetmeliklere bırakmıştır. Yönetmelikler sayesinde çevre ile etkileşimi olacak her türlü faaliyetin uygulamaları çeşitli kurallara bağlanmıştır. Temeldeki dayanak ise Anayasada sözü edildiği gibi herkesin sağlıklı ver dengeli bir çevrede yaşama hakkı olmasına bağlıdır.

Çevre ile ilgili yönetmeliklerden bazıları şöyle sıralanabilir; Maden Atıkları Yönetmeliği, Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği, Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik, Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği, Koku Oluşturan Emisyonların Kontrolü Hakkında Yönetmelik, Afet Riski Altındaki Alanların dönüştürülmesi Hakkında Kanun Uygulama Yönetmeliği, Atık Elektrikli ve Elektronik eşyaların Kontrolü Yönetmeliği, Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik, Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik, Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirilenmiş Sahalara Dair Yönetmelik, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik, Hava Kalitesi Değerlendirme Ve Yönetimi Yönetmeliği, Madencilik Faaliyetleri İle Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği vb.

Çevre koruma konusunda tüzük ve kanun hükmünde kararname bulunmazken, onlarca tebliğ, genelge ve bakanlık kararı bulunmaktadır. Bu kaynaklar kurum içi çalışma esaslarından kanun ve yönetmelik uygulamalarına değil geniş bir yelpaze içindedir. Güncel kaynaklara Çevre ve Orman Bakanlığının resmi web sayfasından ulaşılabilir.

4. Tartışma

Kanunlar ya da diğer hukuki metinler yalnızca çevreyi bozabilecek faaliyetlerde uygulanacak ilke, koşul, yükümlülük, sınırlama, yasak ve yaptırımları değil, çeşitli sorun alanlarındaki,

yönetimsel görevleri üstlenecek kurumların oluşturulmasını da düzenlemişlerdir [3]. Dolayısıyla sadece çevrenin korunması ile ilgili yasal düzenleme yapmak yeterli olmamakta bununla birlikte uygulayıcı ve denetleyicilerin de belli kurallara göre çalışması gerekmektedir.

Toplum ihtiyaçları ve yaşam şekilleri yıllar ile birlikte değişmekte olup çevreye verilen zararlar ve ortaya çıkan sorunlar da yıllarla birlikte değişmektedir. Örneğin yüzyılım tehdidi olarak görülen elektromanyetik alanların ve özellikle cep telefonları ile baz istasyonlarının insan sağlığı üzerindeki etkileri ve alınması gerekli önlemler konusunda İstanbul Tabip Odasında yapılan bir yuvarlak masa toplantısında “cep telefonları ve baz istasyonlarının toplum düzeyinde çok ciddi sağlık riskleri oluşturabileceği, önemli sağlık sorunlarının uzun yıllar sonra ortaya çıkabileceği göz önünü alınması gerektiği” vurgulanmıştır [13]. Bu yeni nesil kirlilikten korunmak için gerekli araştırmalar ve yasal düzenlemeler en kısa zamanda yapılması gerektiği de açıktır.

Çevre hukukunun öncelikli ilkesi olan “önleme ilkesi”, çevre hukukunda taşıdığı önem dolayısıyla hem ilke olarak hem de gerçekleşmesini sağlayacak araçlar bakımında ulusal ve uluslararası metinlere konu olmuştur [14]. Önleme ilkesi gereği çevreye zararı olabileceği düşünülen faaliyetin daha başlamadan tedbir alınması, belli kurallara göre uygulanması gereklidir. İşte bu kurallar da kanun, yönetmelik, genelge, talimat veya diğer hukuksal düzenlemelerle yapılmaktadır.

Görülüyor ki, çevre hukuku aslında sadece çevre sorunu haline gelmiş bir çevre kirliliği hakkında yasal düzenlemeler yapmakla kalmıyor bununla birlikte henüz bir çevre sorunu olmayan ancak olma ihtimali olan uygulamalar için de uyulması gereken düzenlemeler de yer alıyor.

Bunların haricinde ulusal ve uluslararası mahkeme kararları da çevre hukukunun kaynaklarını oluşturmaktadır. Örneğin, Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi’nde çevrenin korunmasına ilişkin herhangi bir hüküm bulunmamasına rağmen, Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi, uyguladığı amaçsal ve dinamik yorum metotlarıyla ve geliştirdiği pozitif yükümlülükler ve yatay etki teorileriyle çevrenin korunmasına önemli katkılarda bulunmuştur. Mahkeme, çevrenin korunmasını genel menfaatin bir unsuru olarak görmüş, Sözleşme’de yer alan birtakım hak ve özgürlükleri bireye sağlıklı bir çevrede yaşama hakkı sağlayacak şekilde yorumlamış ve kişiye bu hakkını etkili bir şekilde kullanabilmesi için usule ilişkin çeşitli güvenceler tanımıştır [15].

Çevrenin korunması konusunda yapılan yasal düzenlemelerde, kurallara uyulmaması halinde genelde idari yaptırımlar olduğu görülmektedir. Çevre hukukunun ilk doğduğu yıllarda idari yaptırımlar kullanılırken zaman içinde bu kuralların yeterli olmadığı görülmüş ve ceza hukukundan da yararlanılmaya başlanılmıştır. Çevre koruma konusunda ceza hukukundan yararlanılması ve yaptırımlarına yer verilmesi gerektiği konusunda görüş birliği varken ne şekilde yapılması ve sonuçlarının nasıl olacağı konusu açık görülmemektedir.

Türk Ceza Kanununun 181 vd. maddelerinde çevreye karşı işlenen suçlar için hapis veya adli para cezası öngörülmüştür. Örneğin çevreye zarar verecek şekilde, atık veya artıkların toprağa, suya veya havaya verilmesine kasten neden olanlara 6 aydan 2 yıla kadar, taksirle neden olanlara ise 2 aydan 1 yıla kadar hapis cezası öngörülmüştür. İnsan veya hayvanlar açısından tedavisi zor hastalıkların ortaya çıkmasına, üreme yeteneğinin körelmesine, hayvanların veya bitkilerin doğal özelliklerini değiştirmeye neden olabilecek niteliklere sahip olan atık veya artıkların toprağa,

suya veya havaya taksirle verilmesine neden olanlara ise bir yıldan beş yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılacağı düzenlenmiştir.

İster doğrudan ister dolaylı olarak kullanılsın, ceza hukukunu çevrenin tüm unsurlarını korumada kullanmak mümkün değildir. Kullanıldığı alanlarda ise etkin bir koruma sağlanması, kuvvetli bir yürütme otoritesinin bulunmasına, cezaların caydırıcı olmasına ve suçluların takibinin sıkı bir şekilde yapılmasına bağlıdır [1].

Anayasa hukukuyla, idare hukukuyla, vergi hukukuyla, ceza hukuku ve medeni hukukla yakın ilgisi olan çevre hukuku, hukuk dışındaki diğer bilimlerle de yakın ilgi kurmak ve geliştirilmek zorundadır [7]. Sorunlara hukuki çözümler aranırken unutulmaması gereken bir nokta şudur: yasal düzenlemelerin sosyal düzeni sağlayabilmesi için, bu hukuki düzenlemelerin esasını teşkil eden fikir ve prensiplerin önceden toplum tarafından benimsenmesi, öneminin anlaşılması gerekir. Bu durum, hem ihtiyaçların istenilen şekilde kanunlaşması için kanun koyucuya yol gösterir, hem de yürürlüğe girdiğinde uygulanmasını ve etkili denetim yapılması imkânı sağlayacaktır. Aksi halde kabahati yasalara yükleyip uygulanamayan ve yetersiz kalan hükümleri devamlı şekilde yenileme ve değiştirme ihtiyacı ortaya çıkar ki, çoğu halde Türk mevzuatını bir karışıklığa sokan işte bu sebeptir.

Sonuç

Çevre sorunlarının ortaya çıkış nedeni insan kaynaklıdır. İnsanoğlunun doğaya hâkim olma çabası, doğadan ihtiyacı olandan daha fazla faydalanmak istemesi, yaşam tarzının değişmesi ve bireysel çıkarların toplum çıkarlarının öne geçmesi, çevre sorunlarının temelini oluşturmaktadır. Burada bize düşen görev, çevrenin insan ihtiyaçları doğrultusunda kullanılırken ve faydalanırken en az düzeyde zarar görmesini sağlayacak kurallar ortaya koymamız ve elbette ki bu kurallara uymamızdır.

Şüphesiz uygulamaya geçirilememiş kurallar topluluğu tek başına hiçbir işe yaramaz sadece teoride kalır ve istenileni karşılayamaz. Önemli olan o kuralları uygulayacak olan kişilerin kuralları benimseyerek uygulamasıdır. Bunun için öncelikle toplum bilinci oluşturulmalıdır. Eğer bir toplum çevre konusunda duyarsız ise sadece kurallar koymanın önemi kalmayacaktır. Ceza hukukundan destek alarak maddi yaptırımlarla desteklenen caydırıcı hukuk kuralları, toplumu bir ölçüde kurallara uymaya itecektir. Ancak bu caydırıcı kurallardan ziyade toplum bilincinin oluşturulması daha önemlidir.

Sonsöz

Doğayla savaş halindeyiz. Eğer kazanırsak, kaybedeceğiz. (Hubert Reeves)

Kaynaklar

[1] Güneş Y, Coşkun AA. Çevre Hukuku, 2004. Kazancı Hukuk Yayınları: 181.

[2] Günay T, Ormancılığımızın Tarihçesine Bir Bakış, 2003. Tarım Orkam-Sen Yayını.

[3] Akgündüz A. İslam ve Osmanlı Çevre Hukuku, 2009. Osmanlı Araştırmaları Vakfı Yayınları

- [4] Keleş R, Ertan B. Çevre Hukukuna Giriş, 2002. İmge Kitabevi.
- [5] Turgut YN, Çevre Politikası ve Hukuku, 2009. İmaj Yayınevi.
- [6] Turgut N, Çevre Hukuku, 2001. Savaş Yayınevi.
- [7] URL 1, <http://www.ankarabarusu.org.tr/siteler/ankarabarusu/tekmakale/1980-3/5.pdf>
- [8] Erkul H, Çevre Koruma, 2012. Detay Yayıncılık.
- [9] Dadak K, Yeni Kuşak Hak Olarak Çevre Hakkı, 2015. Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi, sayı 5. s.309-326
- [10] Güneş AM, Uluslararası Çevre Hukuku Üzerine Bir İnceleme, 2012. İÜHFMC. LXX, S.1, s.83-114
- [11] Dinç G, Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi'ne Göre Çevre ve İnsan, 2008. Türkiye Barolar Birliği Yayınları: 143
- [12] URL 2, <http://izindenetim.cevreorman.gov.tr/izin/AnaSayfa/birimler/uluslarasiKuruluslar/uluslararasiSozlesmeProtokolAnls/TurkiyeninTarafOlduguCevreSozlesmeler.aspx?sflang=tr>
- [13] Taşkın A, Çevrenin Hukuksal Yönden Korunması, 2010. Türkiye Adalet Akademisi Dergisi, Nisan 2010, Sayı 1, (239-292).
- [14] Üçışık HG, Üçışık HF, Çevre Hukuku, 2013. Ötüken Neşriyat.
- [15] Duymaz E, Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi'nin Çevrenin Korunmasına Katkısı, 2012. İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, No:47, s.121-160.

Avrupa Birliği (AB) ve Türkiye’deki Atık Yönetimi Uygulamalarının Karşılaştırılması

¹Elmas DÖNMEZ ²Nuriye DEĞİRMEN

*¹Dumlupınar Üniversitesi Dış İlişkiler Koordinatörlüğü, Kütahya, Türkiye

²Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu, Kütahya, Türkiye

Özet

Dünyadaki hızlı ekonomik büyüme, teknolojik gelişme, sanayileşme, kentleşme, nüfus artışı ve refah seviyesinin yükselmesi üretilen atık miktarında artışa neden olmaktadır. Atık miktarının artmasına ilişkin sorunlar, atıksız veya olabildiğince az atıklı üretimi ve tüketimi amaçlayan atık yönetimi yaklaşımını gerektirmektedir. AB’de kullanılan kaynakların yaklaşık üçte birinin atığa ve emisyonu dönüşmesi, 2020’ye yönelik tahminlerin kaynak kullanımının artmaya devam edeceğini göstermesi neticesinde; Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi, 6. ve 7. Çevre Eylem Planları ile verimli kaynak kullanımı ve atığa verilen önem artmıştır. AB atık yönetiminde; düzenli depolama, kompostlama, geri dönüşüm, geri kazanım, yakma, atıklardan enerji üretimi teknolojileri geliştirme, uygulama ve eğitim yöntemleri ile çevreyi korumaya yönelik iyi uygulama örneklerini oluşturmuşlardır. Türkiye’de ise Eurostat verilerine göre 2012 yılı toplam atık miktarı 1.013.226 (binton/yıl) olup atık yönetimine ilişkin düzenlemeler; AB Direktifleri doğrultusunda geliştirilmiş ve ülke şartlarına uygun yönetmelikler yayımlanmıştır. Türkiye’de yakma, kompostlama, düzenli depolama gibi yöntemler bazı kentlerde kullanılmaya başlamakla beraber, katı atık sorunları yeterince çözülmüş görünmemektedir. Bu çalışmada, AB ve Türkiye’deki atık yönetimi uygulamaları karşılaştırılarak, değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Atık Yönetimi, Kentsel Katı Atık, AB, Türkiye

Comparison Of Waste Management Applications In Eu And Turkey

Abstract

The increase in the amount of waste is caused by rapid economic growth, technological developments, industrialisation, urbanization, population growth and welfare level in the world. Problems related to the increase in the amount of waste are entailed to the waste management approach on the purpose of production and consumption with non waste, or at least less waste. That approximately one third of sources in EU is turned into waste and emission shows that use of sources is going to increase to the estimations for 2020. As a result, productive use of source and waste has gained importance via Sustainable Development Strategy, Sixth and Seventh Framework Programme. Examples of good practice for environment protection have been formed via regular storing, composting, recycling, recovering, burning, developing energy generating technologies from waste, implementing and training methods. According to the Eurostat data, total amount of waste in 2012 is 1.013.226 (gross ton/year) in Turkey, and arrangements related to waste management have been developed in accordance with EU instructions, also regulations suitable for country conditions have been released. In addition to the usage of such methods as burning, compostin, regular storing in some cities, it does not seem that the problem of solid waste has been solved. In this study, waste management applications in EU and Turkey will be evaluated by comparison

Keywords: Waste Management, Urban Solid Waste, EU, Turkey

1. Giriş

Dünyadaki hızlı ekonomik büyüme, teknolojik gelişme, sanayileşme, kentleşme, nüfus artışı ve refah seviyesinin yükselmesi gibi faktörler çeşitli sorunlar oluşturmakta ve çevre sorunları da bunların içerisinde yer almaktadır. 2030 yılına kadar dünya üzerinde yaşayan her 10 kişiden 6'sının kentlerde yaşayacağı tahmin edilmekte, 2050 yılında ise bu oranının %70 varacağı düşünülmektedir [1]. Dünya nüfusunun giderek artması, 21.yy'da hızlı kentleşmenin yönetilmesindeki sıkıntılar ve tüketim alışkanlıklarının değişmesi, kaynaklar üzerindeki baskıyı artırarak çevre ve sağlık açısından olumsuz etkilere neden olmaktadır. Doğal kaynakların hızla tüketilmesinin önüne geçilmesi ve üretilen atıkların çevre ve insan sağlığı için bir tehdit olmaktan çıkarılarak ekonomi için bir girdiye ve değere dönüştürülmesini amaçlayan atık yönetim stratejileri, tüm dünyada giderek öncelikli bir politika hedefi olarak benimsenen “sürdürülebilir kalkınma” yaklaşımının temelini oluşturmaktadır. Artan atık miktarı nedeniyle karşılaşılan zorluklar atıksız veya olabildiğince az atıklı üretimi ve tüketimi amaçlayan “atık yönetimi yaklaşımını” gerektirmektedir [2].

Doğayla insanoğlu arasındaki ilişkide, dengeler doğanın aleyhine iyice bozulmaya başlamış, insanlığın elindeki üretim, yöntem ve mekanizmaları karşısında doğanın kendini koruma, yineleme olanakları oldukça güçleşmiş ve bazı yerlerde neredeyse tamamen geri dönülmez bir sürece girmiştir. Bununla ilgili örnekler çok fazladır. Mevsimler değişmekte, buzullar erimekte, ormanlar acımasızca katledilmekte, denizler kirlenmekte, soluduğumuz hava zehirle yüklenmekte, kulaklarımız, gözlerimiz ve beynimiz; gürültü, beton ve metal kirliliği ile doldurulmaktadır. Kirliliği önleme ve kirlilikle mücadele günümüzün en güncel ve gerçekçi uğraş alanlarından birisi haline almıştır [3].

Avrupa Birliği'nin çevre politikası, kirliliği ortadan kaldırmayı, azaltmayı ve önlemeyi, doğal kaynakların, ekolojik dengeye zarar vermeyecek biçimde kullanılmasını temin ederek sürdürülebilir kalkınmayı sağlamayı, çevresel zararın kaynağında önlenmesini ve çevreyi korumanın diğer sektörel politikalarla (enerji, ulaştırma v.b.) entegrasyonunu güvence altına almayı amaçlamaktadır [4].

Türkiye ise karmaşık bir nitelik gösteren ve çoğunlukla sosyo – ekonomik konularla bağlantılı olarak karşımıza çıkan çevre sorunlarının çözümüne katkı amacıyla, ulusal çıkarlarını ve sosyo – ekonomik konumunu ve kalkınma önceliklerini göz önünde bulundurmamak suretiyle uluslararası işbirliğine aktif katılım sağlamakta ve atık yönetimi ile ilgili ulusal düzenlemeler yapmaktadır[5]. Yapılan bu düzenlemelerle bazı ilerlemeler kaydedilmiş olmakla birlikte, özellikle atık yönetimi ve endüstriyel kirlenmeyle ilgili uygulamalar yetersiz kalmaya devam etmektedir [6]. Bu nedenle Türkiye'deki çevre sorunlarının çözümünde AB'deki iyi uygulama örnekleri önemli bir yönlendirici olacaktır, bu bağlamda Avrupa Birliği ile Türkiye'deki atık yönetimi uygulamaları karşılaştırılmalı incelenerek, çözüm önerileri getirilecektir.

2. AB ve Türkiye'de Atık Yönetimi

2.1 Atık Olgusu

Atık; Üreticisi veya fiilen elinde bulunduran gerçek veya tüzel kişi tarafından çevreye atılan veya bırakılan ya da atılması zorunlu olan herhangi bir madde veya materyaldir [7].

Atıklar Katı, Sıvı, Gaz olarak sınıflandırılabilirdiği gibi, “evsel, ticari ve/veya endüstriyel faaliyetler sonucu oluşan ve tüketicisi tarafından artık işe yaramadığı gerekçesiyle atılan, ancak, çevre ve insan sağlığı yanında diğer toplumsal yararları nedeniyle düzenli biçimde uzaklaştırılması gereken maddeler” [8] şeklinde tanımlanan Katı Atıklar ise kendi içerisinde Evsel Katı Atıklar, Endüstriyel Nitelikli Katı Atıklar (Tehlikeli ve Tehlikesiz Atıklar), Tıbbi Katı Atıklar, Özel Katı Atıklar olarak sınıflandırılabilir [9].

Katı atıklar, atık döngüsü içinde üretildikleri andan son uzaklaştırma aşamasına kadar çevre ve insanlarla doğrudan ya da dolaylı etkileşim içindedir. Yapılan araştırmalar, dünyadaki mevcut çevre kirliliğinin % 50 'sinin son 35 yılda meydana geldiğini ortaya koymaktadır.

Katı atıklar, gerek içeriklerindeki hastalık yapıcı veya bulaştırıcı maddelerle doğrudan; gerekse fare, sinek vb. diğer canlılar için beslenme ve üreme kaynağı olması nedeniyle dolaylı olarak çevre ve insan sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir. Tüm atıklar göz önüne alındığında bunlar içerisinde katı atıkları, miktar olarak problem yaratır. Katı atık miktarının az ve dökülen alanın büyük olması durumunda doğada biyolojik olarak ayrışmaları mümkündür; fakat miktarın çok olması durumunda katı atıklar gün geçtikçe daha büyük problemleri de beraberinde getirmektedir[10].

Atık miktarının artmasına ilişkin sorunlar, atıksız veya olabildiğince az atıklı üretimi ve tüketimi amaçlayan atık yönetimi yaklaşımını gerektirmektedir.

2.2 Atık Yönetimi

Atığın oluşumunun önlenmesi, kaynağında azaltılması, yeniden kullanılması, özelliğine ve türüne göre ayrılması, biriktirilmesi, toplanması, geçici depolanması, taşınması, ara depolanması, geri dönüşümü, enerji geri kazanımı dâhil geri kazanılması, bertarafı, bertaraf işlemleri sonrası izlenmesi, kontrolü ve denetimi faaliyetlerini içeren Atık Yönetimi; çevre koruma politikaları arasında ağırlıklı bir önemle yer tutmaktadır [7]. Doğal kaynakların hızla tüketilmesinin önüne geçilmesi ve üretilen atıkların çevre ve insan sağlığı için bir tehdit olmaktan çıkarılarak ekonomi için bir girdiye ve değere dönüştürülmesini amaçlayan atık yönetim stratejileri, tüm dünyada giderek öncelikli bir politika hedefi olarak benimsenen “sürdürülebilir kalkınma” yaklaşımının temelini oluşturmaktadır [2]. İlk olarak Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından 1987 yılında hazırlanan Brundtland Raporunda Sürdürülebilir Kalkınma; “gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin bugünün ihtiyaçlarını karşılayabilecek kalkınma” şeklinde tanımlanmıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomi ve çevre boyutları açısından atık yönetimi, hem malzemelerin ikincil kaynaklar olarak kullanılmasını, hem de ürünlerin içeriğindeki zararlı maddelerin çevre kirliliğine yol açabilecek negatif etkilerinin minimize edilmesini sağlaması sebebiyle, oldukça önemli bir konu haline gelmiş ve bu konu ile ilgili ulusal ve uluslararası pek çok düzenleme yapılmıştır. [11]

Atık yönetimi alanındaki temel düzenleme 2008/98/AT sayılı Atık Çerçeve Direktifi'dir. Çerçeve Direktifte atık yönetimi hiyerarşisi tanımlanmıştır. Atık yönetimi hiyerarşisine göre, atık yönetimi stratejileri öncelikle atıkların oluşumunun kaynağında önlenmesine odaklanmalıdır. Bunun mümkün olmadığı hallerde, atık malzemeler yeniden kullanılmalı, yeniden kullanılmıyorsa geri dönüştürülmelidir. Geri dönüştürülmesi mümkün olmayan atık malzemeler ise geri kazanım (örneğin enerji geri kazanımı) amacıyla kullanılmalıdır. Atıkların yakma tesislerinde veya düzenli depolama sahalarında güvenli şekilde bertaraf edilmesi atık yönetimi hiyerarşisinde en son seçeneği oluşturmaktadır [4].

Atık yönetimi hiyerarşisinin ilk aşaması olan Önleme; Ürünlerin yeniden kullanılması veya kullanım ömürlerinin uzatılması ile atık miktarının azaltılması, ürün üretiminde zararlı maddelerin azaltımı ve üretilen atığın çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin en aza indirilmesine ilişkin herhangi bir madde ya da malzeme atık haline gelmeden önce gerekli tedbirlerin alınmasıdır [7].

Yeniden kullanım; Atıkların temizleme dışında hiçbir işleme tabi tutulmadan aynı şekilde defalarca kullanılmasıdır [12].

Atık yönetiminde Geri Dönüşüm; enerji geri kazanımı ve yakıt olarak kullanımı ya da dolgu yapmak üzere atıkların tekrar işlenmesi hariç, organik maddelerin tekrar işlenmesi dâhil olmak üzere atıkların işlenerek asıl kullanım amacı ya da diğer amaçlar doğrultusunda ürünlere, malzemelere ya da maddelere dönüştürüldüğü herhangi bir geri kazanım işlemidir [7]. Doğal kaynakların ve bu kaynakların kendini yenileme kapasitesinin sınırlı olduğu göz önüne alındığında, sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı çerçevesinde atık yönetiminde; geri dönüşüm ve geri dönüşümün sosyal, çevresel ve ekonomik etkileri ön plana çıkmakta ve geri dönüşüm uzun vadede verimli bir ekonomik yatırım olarak görülmektedir. Doğal kaynakların hızla tükenmesine bağlı olarak üretim sürecinde kullanılan hammadde arzının azalması ve buna bağlı olarak maliyetinin artması sonucunda ekonomik problemler ortaya çıkmakta ve sektörlerin hammadde ihtiyacının bir bölümünün geri dönüştürülebilir ve ekonomik değeri bulunan atıklardan karşılanması sürdürülebilirliğin sağlanması adına büyük önem taşımaktadır. Etkin bir geri dönüşüm sistemi, hammadde ve ara malı ithalat bağımlılığı yüksek olan sektörlerde bu bağımlılığı azaltıcı yönde yapacağı etkiyle de sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlayacaktır [2]. Örneğin, Geri dönüştürülen 1 ton cam atık ile 100 litre petrol tasarrufu sağlanmakla birlikte kum, soda, kireç gibi doğal kaynaklarda korunmuş olmaktadır. [13]

Geri kazanım ise, tekrar kullanım ve geri dönüşüm kavramlarını da kapsayan, atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenleri fiziksel, kimyasal yada biyo-kimyasal yöntemlerle başka ürünlere ve enerjiye çevrilmesidir [8]. Geri kazanımın başarılı olabilmesi öncelikle atıkların kaynağında ayrılabilmesi şartına bağlıdır. Kaynakta ayırım ne kadar başarılı olursa yasalarda belirtilen kotaları tutturabilmek o ölçüde mümkün olacaktır [14].

Atık Yönetimi Hiyerarşisinin son aşaması olan Bertaraf ise ikincil amacı enerji geri kazanımı olsa dahi geri kazanım olarak kabul edilmeyen yakma, gömme vb. işlemleri ifade etmektedir[7]. Katı atıkların taşınmasının maliyeti, depolama alanlarının ilk yatırım ve işletim maliyetleri ve depo alanı yeri belirlemede karşılaşılan güçlükler dikkate alındığında bertaraf gerektiren atık miktarının azaltılması gerekliliği doğmaktadır [14]. Atık yönetimi iyi planlandığı ve etkili yöntemlerle desteklendiği takdirde, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik ve çevre boyutunun gerçekleştirilmesinde önemli bir konu haline gelmektedir [15].

2.3 AB'de Atık Yönetimi

Küresel çevre sorunları arttıkça uluslararası hukuk da çevre konusunda zaman içinde gelişme göstermiştir. Özellikle 1970'li yıllarda çevresel sorunlar, gelişmişlik sorunları ile birlikte değerlendirilerek tartışılmaya başlanmış, bu süreç, çevresel düzenlemelerin uluslararası hukukta yer almasının yolunu açmıştır. Diğer yandan, Avrupa Birliği, ekonomik entegrasyonunu tamamlama yolunda olan bir yapı olarak çevreye daha fazla önem vermeye, yapılacak herhangi bir ekonomik faaliyetin çevresel hesabını yapmaya ve çevreye olan etkisini incelemeye

başlamıştır [16]. Avrupa Birliği'nin çevre politikasının gelişiminde, 1973 yılından bu yana hazırlanan Çevre Eylem Programları oldukça etkili olmuştur.

6. Çevre Eylem Programı 2010: “Geleceğimiz Seçimimiz” de geliştirilmesi hedeflenen dört politika alanından birisi olan “doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve çöp yönetimi” ile doğal kaynakların gereksiz israfını ve atık hacminin sürekli artışını sona erdirmek amaçlanmıştır. Bu alan altında geri dönüşümün artırılması, entegre ürün politikasıyla daha çok çöp çıkmasını önleme gibi amaçlar sıralanmış olan 6. Çevre Eylem Programı'nın süresi 2012 yılı Temmuz ayında dolmuştur. 31 Aralık 2020 tarihine kadar geçerli olması öngörülen 7. Çevre Eylem Planı kapsamında ise Doğal sermayesinin korunması, muhafaza edilmesi ve güçlendirilmesi, Vatandaşların sağlık ve refahının çevre ile ilgili risklere karşı korunması, Çevre mevzuatının uygulanmasının geliştirilmesi, bu mevzuata yönelik bilgi ve deneyimin artırılması, Çevre ve iklim politikaları için gerekli yatırımın sağlanması gibi öncelikli hedefler belirlenmiştir [4].

AB'de bu çerçeve eylem planlarına ek olarak; hedefleri içerisinde “yaşam döngüsü kavramını uygulayarak ve yeniden kullanım ve geri dönüşümü teşvik ederek doğal kaynakların verimli kullanımını artırmak ve atık üretimini önleme”inde bulunduğu AB Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi oluşturulmuştur. AB politikalarında özellikle AB Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi, 6. ve 7. Çevre Eylem Planı (ÇEP) ile kaynak kullanımı, kaynak verimliliği ve atığa verilen önem artmış ve Avrupa 2020 Stratejisindeki “kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve sürdürülebilir büyüme hedefi” ile ileriye dönük planlar yapılmıştır [4].

Ayrıca yeni AB Atık Çerçeve Direktifinde uzun vadeli hedefler belirlenmiştir. Bu hedefler ise şöyle sıralanmaktadır: [17]

2015: Tamamen ayrı toplama (en azından kağıt, plastik, metal ve cam için).

2020: Evsel ve benzer atıklarda (kağıt, plastik, metal ve cam) %50 geri dönüşüm oranına ulaşma.

2020: İnşaat ve yıkıntı atıklarında (toprak ve taş hariç) %70 geri dönüşüm oranına ulaşma.

Şu an mevcut olan AB mevzuatının tam uygulanması ile belediye atıklarında geri dönüşümün 2020 yılında ortalama %49'a çıkacağı (2008 yılında %40) ve depolamanın ise %28 oranında sabitleneceği beklenmektedir [18].

Avrupa Birliği İstatistik Kuruluşu Eurostat'ın verilerine göre AB 28 ülkelerinde 2012'da üretilen 2,3 milyar ton atığın yaklaşık yarısı, düzenli depolama sahalarına dökülmüştür. Diğer yarısı geri kazanılmış, geri dönüştürülmüş, yeniden kullanılmış veya yakılmıştır[19]. Bu bağlamda iyi bir atık yönetiminin, çevre üzerindeki etkileri azalttığı ve ekonomik fırsatlar sunduğu söylenebilir[2].

2012 yılında AB'de üretilen atıkların %1,6'sı yakılmış, %36,4'ü geri dönüştürülmüş, %4,4'ü enerji olarak geri kazanılmış, % 9,3'ü gömülmüş ve %48,3'ü depolanmıştır [19]

AB 27'deki belediye atık üretim miktarı 2012 yılında 246 milyon ton'dur. Kişi başı yıllık belediye atık üretimi ortalaması ise 492 kg'dır. Bu rakam 2003 yılında 514 kg/kişi'dir. 2003 ve 2012 yıllarına ait kişi başı yıllık belediye atık üretimi ortalamalarına bakıldığında, geliştirilmiş olan atık yönetimi yaklaşımının etkisi görülmektedir. Fakat etkin politikalar oluşturulmadığı ve uygulanmadığı durumda bu miktarın artarak 2020 yılında 558 kg/kişi olması beklenmektedir [2].

AB düzeyinde çevrenin önemi her fırsatta dile getirilmiş ve çevre vergilerinin çevre politikalarının tamamlayıcı bir unsuru olduğu kabul edilmiştir. AB ülkelerinin çevresel vergi düzenlemelerinde üretim ve tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesini sağlayıcı ve çevreye karşı duyarlı bireylerin oluşturulması amaçlanmıştır. Bu çerçevede “kirleten öder ilkesi” temelinde kirletici konumundaki kişi ve kurumlara mali yükümlülükler getirilmesine yönelik düzenlemeler yapılmıştır. AB ülkeleri çevreyi korumak amaçlı pek çok vergi türünü sektörel bazda uygulamaya

koymuştur. Halen AB düzeyinde; enerji vergisi, karbon vergisi, motorlu taşıtlar üzerinden alınan kirlilik vergisi, harç uygulamaları, taşımacılık sektöründen alınan vergiler gibi çevreyi koruma amaçlı pek çok mali yükümlülük yürürlüktedir [20].

AB ülkeleri atık yönetimi konusundaki düzenlemeleri benimsemeleri sonucunda iyi uygulama örnekleri oluşturmaya başlamışlardır. Çevre konusunda bilinçlendirilmiş bireylerin etki alanını gösterir bir örnek; Kanada da 2002 yılında, Concordia Üniversitesindeki iki öğrenci tarafından gerçekleştirilmiştir. Concordia Üniversitesi kampüsünde uygulanan “R4 (Rethink,Reduce,Reuse,Recycle) Düşün - Azalt –Tekrar Kullan – Geri Dönüştür” stratejisi ile 2005-2006 yılları arasında kişi başı atık oranı %7 azalmış ve 72.000 Sterlin tasarruf sağlanmıştır. Proje sonunda atık önleme stratejisi öğrenciler tarafından günlük eyleme dönüşmüş ve Kanada’da 10 üniversitede daha uygulanmıştır[21].

Çevre dostu uygulamalara verilen desteği gösteren bir programda İrlanda’da gerçekleşmiştir. İrlanda’da uygulanan “ Green Business Initiative” program ile çevreye duyarlı mal ve hizmet üretimi yapan firmalar Çevre Bakanlığı tarafından finansal ve teknik olarak desteklenmiş ve programın etkilerinin yaygınlaştırılması için “Yeşil Dostu Ödülleri” verilmiş ve web sitesinde yayınlanmıştır. Bu uygulama sonucunda istenilen kriterleri sağlayarak; Yeşil Dostu Ödüllerine başvuran her otel 5.000 -45.000 EUR arası tasarruf sağlamış ve 4.000 ton atık önlenmiştir [21]. AB’de çevre konusunda özgün bir topluluk hukuku ve politikasının gelişmesini sağlamak için LIFE programı (‘L’Instrument financier pour l’environnement’ (Çevre İçin Mali Araç)) kabul edilmiş ve Teknik araçlar içinde kullanılan eko-etiketleme programı, çevre için topluluk programı benimsenmiş, kamu ve özel sektör projelerinin denetimi için teftişlerde başvurulacak ölçütler oluşturulmuştur.

2.4 Türkiye’de Atık Yönetimi

AB katılım süreci, Türkiye’ye bir takım önemli reformların yapılması sorumluluğunu beraberinde getirmiştir. Birliğe üye olmanın şartlarından biri, aday ülkelerin ulusal mevzuatının AB mevzuatına uyumlaştırılmasıdır. Çevre sektörünün uyumlaştırma süreci, yalnızca çevreyle ilgili mevzuatın uyumlaştırılmasını, uygulanmasını, gereken yaptırımların ve cezaların uygulanmasını değil, kurumsal yapının yeniden şekillendirilmesini de içermektedir. AB çevre mevzuatının gerektirdiği yatırımların (atık su arıtma tesisleri, düzenli çöp depolama alanları, vb. gibi) tamamlanması için büyük mali kaynaklara ihtiyaç duyulduğu, diğer AB üyelerinin deneyimlerinden yola çıkılarak tahmin edilmektedir. Çevre Faslı müzakereleri bağlamında, ülkemizde çevre alanında yeni yasal düzenlemelere gidilmekte, kapasite geliştirme çalışmaları yapılmakta, projeler ve analiz çalışmaları yürütülmekte[22] fakat; Avrupa Komisyonu, 2015 yılı Türkiye Raporunda belirtildiği gibi özellikle atık yönetimi ve endüstriyel kirlenmeye ilişkin uygulamalar yetersiz kalmaya devam etmektedir. Daha iddialı ve iyi koordine edilmiş çevre ve iklim politikalarının oluşturulmasına ve uygulanmasına hâlâ ihtiyaç bulunmaktadır. Gelecek yıl, Türkiye'nin özellikle: iklim ile ilgili eylemlere ilişkin stratejik planlamasını daha fazla geliştirmesi ve beklenen 2015 Paris İklim Anlaşması’na katkısını uygulamaya bağlaması; çevresel etki değerlendirmesi mevzuatının doğru bir şekilde uygulanmasını sağlaması; halkın katılımı ve halkın çevresel bilgiye erişim hakkı ile sera gazı emisyonlarının izlenmesi ve raporlanmasına ilişkin AB mevzuatı ile uyum sağlaması gerekmektedir. Atık Çerçeve Direktifi ile uyum sağlanmasına yönelik Atık Yönetimi Yönetmeliği; 2 Nisan 2015’de kabul edilmiştir. Atık arıtma tesislerinin AB standartlarına getirilmesine yönelik çalışmalar devam etmiştir.

Ayırma, geri dönüşüm, tıbbi atıkların arıtılması ve tehlikeli atıkların geri dönüşümüne yönelik kapasite artırılmıştır. Farklı atık çeşitlerinin ayrıştırılarak toplanması ve biyolojik olarak parçalanabilirlerin azaltılması konusunda daha fazla çalışmanın yürütülmesi gerekmektedir. AB Atık Çerçeve Direktifinden kaynaklanan, atık yönetim planlarının hazırlanması ve uygulanması gerekliliği henüz karşılanmamıştır. Yüksek Planlama Kurulu tarafından Aralık 2014'te ulusal bir geri dönüşüm stratejisi ve eylem planı kabul edilmiştir [23].

Ülkemizde atık sorununun başlıca kaynağı, evsel atıkların vahşi (düzensiz) depolanmasıdır. Bazı illerimizde düzenli depolama tesisi bulunmamaktadır. Bazılarında ise düzenli depolama tesisi olmakla birlikte uzaklık vb. sebeplerle ilçelerde düzenli depolama yapılamamaktadır. Ülkemizde atıklarla ilgili, mali yetersizliklere bağlı yerel yönetim uygulama eksiklikleri ve toplumsal bilinç sorunları da söz konusudur. Ülkemizdeki Toprak kirliliğinin başlıca kaynağı; 81 ilimizden 38'inde vahşi depolanan evsel katı atıklar, 12'sinde ise sanayi kaynaklı atık boşaltımıdır. Ülkemizde atık sorununun çözümünde çok önemli yer tutan geri dönüşüm ve yeniden kullanım uygulamalarının çok yaygın olmadığı görülmektedir[24]. Türkiye'de yapılan düzenlemeler sonucu 2012 yılında 672 olan arık bertaraf ve geri kazanım tesisi sayısı; 2014 yılında 985'e çıkmıştır. Bu tesislerde 2012 yılında 10 milyon ton atık geri kazandırılırken 2014 yılında 20 milyon ton atık geri kazandırılmıştır. 2014 yılında belediyelerden toplanan 28 milyon ton atığın %35,5'i belediye çöplüğüne dökülmüş, % 63,6'sı depolanmış, % 4'ü Kompost tesislerine gönderilmiş, diğerleri ise çeşitli yöntemlerle bertaraf edilmiştir[25].

2.5 AB ve Türkiyede'ki Atık Yönetim Uygulamalarının Karşılaştırılması

AB çevre politikasını oluşturmuş ve bunu AB Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi, Çevre Eylem Planları ve AB Atık Çerçeve Direktifi gibi plan ve mevzuatlarla sağlamlaştırmıştır. Türkiye ise AB direktifleri doğrultusunda Çevre sektörünün uyumlaştırma sürecini yönetmekte, çevre alanında yeni yasal düzenlemelere gidilmekte, kapasite geliştirme çalışmaları yapılmakta, projeler ve analiz çalışmaları yürütülmektedir. AB tarafından uygulamaya geçirilen “Genişletilmiş Üretici Sorumluluğu (Extended Producer Responsibility, EPR)” kapsamında üretici işletmeler, kendi ürünleri ile ilgili atıkların toplanması, geri kazanımı ve güvenli bertarafının finansal sorumluluğunu üstlenmek zorundadırlar. Türkiye'de ise bu sorumluluk büyük çoğunlukla Yerel yönetimlere aittir. AB ülkeleri atık yönetimi hiyerarşisinde önleme aşamasına odaklanmışlar ve atık miktarını azaltacak AR-GE çalışmalarına, Vergi uygulamalarına, finansal ve teknik desteklere, eğitime, iyi örneklerin yaygınlaştırma çalışmalarına ağırlık vermişlerdir. Türkiye'de ise atık yönetimi entegre tesislerin kurulması ve kullanılması, yaygınlaştırılması çerçevesinde atıkların çevresel etkilerinin giderilmesi yada azaltılması faaliyetlerine ağırlık verilmektedir.

3. Sonuç

Avrupa Birliği'nin çevre politikası, kirliliği ortadan kaldırmayı, azaltmayı ve önlemeyi, doğal kaynakların, ekolojik dengeye zarar vermeyecek biçimde kullanılmasını temin ederek sürdürülebilir kalkınmayı sağlamayı, çevresel zararın kaynağında önlenmesini ve çevreyi

korumanın diğer sektörel politikalarla entegrasyonunu güvence altına almayı amaçlamaktadır [4]. Türkiye ise karmaşık bir nitelik gösteren ve çoğunlukla sosyo – ekonomik konularla bağlantılı olarak karşımıza çıkan çevre sorunlarının çözümüne katkı amacıyla, ulusal çıkarlarını ve sosyo – ekonomik konumunu ve kalkınma önceliklerini göz önünde bulundurmak suretiyle uluslararası işbirliğine aktif katılım sağlamakta ve atık yönetimi ile ilgili ulusal düzenlemeler yapmaktadır[5]. Yapılan bu düzenlemelerle bazı ilerlemeler kaydedilmiş olmakla birlikte, özellikle atık yönetimi ve endüstriyel kirlenmeyle ilgili uygulamalar yetersiz kalmaya devam etmektedir [6]. Bu nedenle Türkiye’deki çevre sorunlarının çözümünde AB’deki iyi uygulama örnekleri önemli bir yönlendirici olacaktır, bu örneklerinin değerlendirilerek Türkiye’ye uyarlanması gerekmektedir.

4.Tartışma

Günlük yaşam içerisinde gerek evsel, gerek tıbbi, gerekse tehlikeli atık üretimini çok basit bazı önlemlerle azaltmak olanaklıdır. Bu konuda, kentlerde yaşayan halkın, kamu kurumlarının, özel kuruluşlarının bilinçlendirilmesi ve eğitilmesi gereklidir. Katı atık üreticileri, ürettikleri atık miktarının nasıl azaltılabileceği konusunda bilinçlendirme ve eğitim çalışmalarına tabi tutulmalıdır. Evsel atıklar için bu eğitim basın yayın organları aracılığıyla yapılabilir. Yazılı ve görsel medyada gerek Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca, gerekse belediyelerce katı atık üretiminin nasıl azaltılabileceğine yönelik kampanyalar başlatılabilir [26]

AB ile uyumlu çevre politikaları; ek bir maliyet olarak görülmekten çok, sürdürülebilir kalkınmanın bir parçası olarak görülerek; uzun vadede, üretim süreci içerisinde verimliliğin artırılması, kaynakların verimli ve etkin kullanılması, atık miktarının ve dolayısıyla arıtma maliyetlerinin azaltılması, işçi sağlığı ve iş güvenliğinin sağlanması yoluyla ilgili maliyetlerin düşürülmesi için bir fırsat olarak değerlendirilmesi gerekiyor [27].

Çevre vergilerin çevre için uygulanan politikaların tamamlayıcısı olarak görülmekle birlikte, dikkatlice uygulandığında yenilikleri desteklediği, kirliliği azalttığı, yatırım şekillerinde ciddi değişiklikler yarattığı, tüketici alışkanlıklarını farklılaştırdığı, gelir dağılımında, sağlık sorunlarının azaltımında önemli etkiler yaratabildiği Avrupa Birliği ülkelerce de kabul edilmektedir. [20].

Çevre sorunlarının çözümünün multidisipliner olarak ele alınması ve uluslararası boyutta değerlendirilerek katı atık yönetimi konusunda ilerleme sağlanması önem arz etmektedir, bunları sağlamak için hukuksal, sosyal, politik, ekonomik boyutlarıyla incelemelerin yapılarak uygulamalara geçilmesi önerilmektedir.

Kaynaklar:

[1] World Health Organization, Regional Office for South-East Asia, Regional consultation on health of the urban poor, 2011, <http://apps.who.int/iris/handle/10665/205757#sthash.UECYa7dN.dpuf>, Erişim Tarihi: 25/05/2016

[2] Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi Genel Müdürlüğü, Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi Eylem Planı 2014-2017

- [3] Baykal H, Baykal T. Küreselleşen Dünya’da Çevre Sorunları, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 2008;5: 9: s. 1-17.
- [4] <http://www.ab.gov.tr/index.php?p=92> fasıl27: çevre Erişim Tarihi:14/05/2016
- [5] <http://www.mfa.gov.tr/uluslararasi-cevre-konulari.tr.mfa> Erişim Tarihi: 25/05/2016
- [6] Avrupa Komisyonu, 2015 Yılı Türkiye Raporu, Brüksel, 10.11.2015, SWD(2015) 216, http://www.ab.gov.tr/files/000files/2015/11/2015_turkiye_raporu.pdf Erişim Tarihi: 20/05/2016
- [7] Atık Yönetimi Yönetmeliği, Resmî Gazete, 2 Nisan 2015 Perşembe :29314, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm> Erişim Tarihi: 14/05/2016
- [8] Palabıyık H, Altunbaş D.“Kentsel Katı Atıklar ve Yönetimi”, Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar, Beta Basım Yayım, İstanbul, 2004.
- [9] İçmesuyu, Kanalizasyon Arıtma Sistemleri ve Katı Atık Denetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Devlet Planlama Teşkilatı, Yayın No: DPT: 2503-ÖİK 524, Ankara, 2000, s. 79-80.
- [10]http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Evsel%20Ve%20Kentsel%20At%C4%B1klar.pdf Erişim Tarihi: 14/05/2016
- [11] Yüksel T, Baylakoğlu İ. Recycling of Electrical and Electronic Equipment, Benchmarking of Disassembly Methods and Cost Analysis, IEEE International Symposium of Electrical and Electronics Engineers, 2007: s. 222-226.
- [12] Yılmaz A, Bozkurt Y, Türkiye’de Kentsel Katı Atık Yönetimi Uygulamaları ve Kütahya Katı Atık Birliği (KÜBAB) Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2010;15:1: s.11-28
- [13] http://www.cevko.org.tr/index.php?option=com_content&task=view&id=268&Itemid=257 Erişim Tarihi: 25/05/2016
- [14] Toprak S, vd., Katı Atık Yönetimi Üzerine Bir Leonardo Da Vinci Projesi: WASTE-TRAIN, Mayıs 2007, Erişim Tarihi: 25/05/2016
- [15] Ergülen A, Büyükkeklik A. Sürdürülebilir Kalkınmanın Ekonomik ve Çevre Boyutları Açısından Atık Yönetimi ve E-Atıklar, Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Aralık 2008;1: 2, s.19-30
- [16] TUNCAY, Utku, AB Çevre Müzakerelerinde Türkiye, Ekonomi Politikaları Araştırma Enstitüsü, 2006, Erişim Tarihi: 20/05/2016

- [17] European Union (EU), (2008), Directive 2008/98/EC Of The European Parliament and Of The Council, of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives, “Official Journal of the European Union”, 22.11.2008, L 312/3. http://www.ab.gov.tr/files/SEPB/cevrefaslidokumanlar/2008_98_atsayiliatikcercevedirektifi.pdf Erişim Tarihi: 20/05/2016
- [18] European Commission (EC), (2011), “Report From The Commission To The European Parliament, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions on the Thematic Strategy on the Prevention and Recycling of Waste”, Brussels, <http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/Progress%20report.pdf>, Erişim Tarihi: 20/05/2016
- [19]Eurostat, (2015), Energy, transport and environment indicators, ISSN 2363-2372 <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/7052812/KS-DK-15-001-EN-N.pdf/eb9dc93d-8abe-4049-a901-1c7958005f5b>, Erişim Tarihi: 25/05/2016
- [20]Biyayn Ö, Gök M, Çevre Politikaları Kapsamında Avrupa Birliği ve Türkiye’de Çevre Vergilerinin Uygulanışı: Karşılaştırmalı Bir Analiz, Hitit Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2004; 7:2: s. 281-310.
- [21] <http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/practices.htm>, Erişim Tarihi: 25/05/2016
- [22] <http://www.mfa.gov.tr/avrupa-birligi-ile-cevre-alaninda-iliskiler.tr.mfa>
- [23] Avrupa Komisyonu 2015 Yılı Türkiye Raporu Brüksel, 10.11.2015 SWD(2015) 216 Fası 27: Çevre ve İklim Değişikliği http://www.ab.gov.tr/files/000files/2015/11/2015_turkiye_raporu.pdf Erişim Tarihi: 20/05/2016
- [24] Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye Çevre Sorunları Ve Öncelikleri Değerlendirme Raporu, Ankara, 2014, 23
- [25] Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), (2015), Atık Verileri, http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=1019, Erişim Tarihi: 25.05.2016
- [26] Apan A, Belediyelerin Katı Atık Yönetiminde Çevre Eğitimi, Türk İdare Dergisi :462;81; 2009
- [27] Avrupa Birliğinden Çevre Alanında İyi Uygulama Örnekleri, REC Türkiye; 2010 http://www.rec.org.tr/dyn_files/20/4138-iyiuygulama.pdf Erişim Tarihi: 20/05/2016

Çevre Etiği Açısından Türkiye’de Katı Atık Sorunlarının Değerlendirilmesi

¹*Nuriye Değirmen ve ²Elmas Dönmez

¹*Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu, Kütahya, Türkiye

²Dumlupınar Üniversitesi Dış İlişkiler Koordinatörlüğü, Kütahya, Türkiye

Özet

Çevre etiği insanlar ile doğal çevre arasındaki ahlaki ilişkilerin sistemli olarak incelenmesidir. Araştırmalarda dünyadaki çevre kirliliğinin % 50'sinin son 35 yılda oluştuğu belirtilmektedir. İnsanların tüketim çılgınlığıyla artan katı atıklar çevre sorunlarının önemli kısmını oluşturmaktadır. Katı atık üreticisi tarafından atılmak istenen çevrenin korunması bakımından düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken maddelerdir. Türkiye'nin 2014 yılı istatistiklerinde, belediyelerde toplanan kişi başı günlük ortalama atık miktarı 1,08 kg'dır. Teknolojik gelişmeler, nüfusun çoğalması, plansız sanayileşme, sağlıksız kentleşme, hayat standartlarında yükselme, atık miktarını daha da artırmaktadır. Atıklar üretimden bertaraf aşamasına kadar çevre ve insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Atık konusu, uluslararası ve ulusal düzenlemelerde yer almasına karşın, yeterli uygulama ve yaptırımların eksikliğinden dolayı, küresel, bölgesel ve yerel düzeyde sorun oluşturmaya devam etmektedir. Sorunun çözümünde, etik bilgisine sahip olmak ve bu duyarlılığı kazanmak önemlidir. Bu bildiride katı atık sorunları; çevre, sağlık ve etik boyutlarıyla incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Çevre Etiği, Katı Atık

Evaluation Of Solid Waste Problems In Turkey In Terms Of Environmental Ethics

Abstract

Environmental ethics is the systematic evaluation of moral affairs between people and natural environment. It is shown in the studies that 50% of environmental pollution has been occurred during the last 35 years. Increasing rate of solid wastes via consumption frenzy of people has a highly important part in environmental problems. Solid waste is a substance that is wished to be thrown away by the producer and also required to be removed in order to protect the environment. According to the 2014 statistics, daily waste amount per capita collected by municipalities on average is 1.08kg. Technological developments, population growth, unplanned industrialization and urbanization, improvement of standards of living make the waste amount boost. Wastes affect both environment and human health negatively from production phase to removal. This matter still causes a problem in local, regional and universal level due to the lack of application and sanctions although it is dealt with in both national and international regulations. It is quite essential to have knowledge of ethics and gain that sensibility for the solution of the problem. Solid waste problems will be evaluated in terms of environment, health and ethics in this study.

1. Giriş

Günümüzde üzerinde durulan önemli konulardan biri olan “çevre etiği”, insanoğlunun çevreye “bir sorumluluk” duygusu içerisinde bakmasını gündeme getirmiştir. Bu sorumluluğun “insan merkezli” bir etik anlayışından, gelecek kuşakların da bu dünyadaki diğer doğal canlılar ve yapılarla yaşayabilmeleri adına “doğa merkezli” bir etik anlayışına doğru kaydığı görülmektedir. Bu konuyla ilgili dünyadaki genel tavır ‘sürdürülebilirlik’ yönünden yanadır. Sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin ihtiyaçları için doğal kaynakların kullanımının günümüz insanlığının aleyhinde kısıtlanması talebi içermesi bakımından etik boyut taşımaktadır. Buna karşın çevre etiği bağlamında tüm dünyadaki insanların geleceği açısından incelenmesi gereken, çevre, katı atık sorunları, sağlık ve etik duyarlılık konuları insanoğlunun daha fazla tüketebilme ve şuursuzca kendisine “daha iyi bir dünya” oluşturabilme çabaları yanında, yeterince önemsenmeyen konular olarak görünmektedir [1]. Çevre sorunlarına çevre korumacı bir anlayışı yansıtan sürdürülebilir kalkınma ile birlikte insan-doğa ve toplum anlayışının temellerinin sorgulanması ve çevre sorunlarının arkasında yatan düşüncenin etik bir yaklaşım içerisinde küresel boyutta tartışılarak çözüm önerilerinin ortaya konulması gerekmektedir [4].

2. Felsefe, Etik, Çevre, Çevre Etiği ve Sağlık İlişkisi

2.1. Felsefe

Yüzyıllardır bilim, doğanın gizli ve karmaşık hayat süreçlerinin nasıl oluştuğuna dair yoğun çaba içerisinde [1]. Felsefe insanın varoluşu ve evrendeki yeri ile ilgili sorular sormaktadır. Bunlara bağlı olarak gelişen felsefenin alt dalları insanın varlıktaki yerini anlamaya çalışmıştır. Yerkürenin bir bütün hâlinde algılanabilmesini düşünen felsefe sistemleri bütünlük büyük bir ekosistemde bulunduğumuzu ifade etmektedir [4]. Bir ağacın hayatı suya, havaya, güneşe ve toprağa bağlıdır. Ağacın bunlardan biriyle ilişkisinin kopması onun ölümü demektir. İnsanın yaşamı da bağlantılarıyla mümkündür. Biyolojik ihtiyaçları onun maddeye bağlılığını, insanlarla bir arada yaşama ihtiyacı sosyal bağlılığını; fizik âlemin esiri olmadan aşkın’a uzanma arzusu ve sonsuzluk arayışı ise metafiziksel bağlılığını gösterir. Varlık düzenindeki bu ilişki hassas bir dengede devam eder. Bu ilişkiler ağında bir kopma meydana geldiği takdirde kozmik yaşamda varoluşsal sorunlar kendini göstermeye başlar [3].

2.2. Etik

Felsefenin bir alt disiplini olan "Etik" sözcüğünün anlamı, "Törebilimi, ahlak bilimi; Ahlaki, ahlakla ilgili" olarak ifade edilmekte olup, etik, ahlak'ı inceleyen en eski kuramsal dallardan biri olarak tanımlanmaktadır [2]. Etik, insanın bireysel ve toplumsal ilişkilerini nasıl yönlendirmesi gerektiğinin iyi ve kötü söz veya davranışı belirleyecek ölçütlerinin neler olduğunun belirlenmesidir [4].

Eylemler arasında karar mekanizması oluşturulurken etik yaklaşımlar kullanılmaktadır. Kantiyen, Utiliteryan, Komüniteryan ve Liberal etik yaklaşımlar bunlardan bazılarıdır. Kantiyen etik yaklaşımda araç-amaç ilişkisi eylemin niteliğini belirler. Eylemin sonucu ne olursa olsun

saptanan amacın niteliği eylemin değerini belirler. Utiliteryan etik yaklaşımda, çok fazla sayıda insana iyilik verecek eylem iyi eylem olarak değerlendirilir. Önde gelen noktası insan eylemlerinin sonuçlarıdır. Komuniteryan etik yaklaşımda toplumu oluşturan her kişi değerlidir. Eylem toplumu iyiye götürüyorsa iyi bir eylemdir. Liberal etik yaklaşım ise kişinin özgür davranması ve kendi istenci doğrultusunda eylemde bulunması ve bu eylemin iyiye varması değerlidir [5].

Tüm dinlerde de çevrenin korunmasına dönük bilgi ve uygulamalar bulunmaktadır. İnançlar insanların toplum içerisindeki davranışlarına yön gösterdiği bir gerçektir. İslam dininde de çevre sağlığına dönük bilgi ve uygulamalar yer almaktadır.

R. Frazier Nash'a göre etiğin gelişiminde 4 aşama bulunmaktadır. Etik Öncesi Geçmiş, insanın yalnızca kendi çıkarları etiğin konusunu oluşturmaktadır. Etik Geçmişte, aile, din ve kabilenin etik ilgi alanına girdiği görülür. Günümüz Etiğinde, ırk ve renk ayrımının ötesinde bir eşitlik anlayışı benimsenerek, uluslar, ırklar, insanlar ve dahi hayvanların da etiğin ilgi alanına girdiği söylenebilir. Gelecekteki Etik yaklaşım ise insanlarla birlikte hayvanları, bitkileri, yaşamın kendisini, cansız varlıkları, ekosistem bütünlüğünü, uzayı ve evreni, etik ilgi alanına alan bir sürecin geleceği dile getirilmektedir [7].

Evrensel bir etik anlayışı, bireyin toplumsal, siyasal, ekonomik, ekolojik çevresiyle uyum içinde yaşamasının gereklerini düzenler. Çağdaş etiğin temel işlevi, ortak yaşamı kuracak uyumlu davranışlara yol göstermektir. Yaşam çevresini ve niteliğini geliştirmek yönünde, tüm varlıkları etkileyen her durum, koşul ve eylem, etik alanı içinde sayılmaktadır [4].

2.3. Çevre Etiği, Çevre ve Sağlık İlişkisi

Çevre etiği, son yıllarda etik alanı içinde ele alınmakta olan bir konudur. Çevre etiğinde, çevresel etkinliklerde, insanların oluşturduğu kirliliğin, kaynakların ve tüketimlerinin diğer insanlara olan etkilerinin bilinçli bir şekilde ele alınması gerektiği üzerinde durulmaktadır [4].

Sağlığın tanımı sadece hastalık ve sakatlığın olmayışı değil, bedensel, ruhsal ve sosyal bakımlardan tam bir iyilik hâli içerisinde olmak biçiminde yapılmaktadır. İnsan sağlığı çevre ile genetik örüntüsü arasındaki etkileşimin bir ürünüdür. İnsan daha dölleme anından başlayarak birçok çevresel sorundan etkilenmektedir [5].

21. yy.'a kadar doğal çevreye verilen zarar ciddi anlamda göz ardı edilegelmiştir. Bu da günümüzde çevrenin en önemli konu başlıklarından biri olarak tartışılmasına neden olmaktadır. İnsanın çevresindekileri etkileme ve etkilenme gücünün olduğu kabul edilmesi bağlamında insan merkezli çevre tanımı; canlı varlıkların, hayati bağlarla bağımlı oldukları, etkilendikleri, bunun yanı sıra etkiledikleri mekanlar ile birlikte o canlının ve canlılar topluluğundaki yaşam ortamı olarak belirtilmektedir. Çevre, fiziki, kültürel, doğal ve doğal olmayan çevre olmak üzere çeşitlere ayrıştırılarak incelenmektedir. Doğal çevre insan müdahalesi dışında şekillenmiş olan çevre, doğal olmayan çevre ise insan müdahalesi neticesinde oluşan çevre olarak tanımlanmaktadır. İnsanlık, ürettiği bilimlerle, çevre etiği özelinde değerlendirilecek bir şekilde,

çevre ve doğa merkezli düşünmezse, kendisinin de yok olabileceğine yönelik güçlü savlar geliştirerek, bu konuya olan ilgisini üst düzeyde tutarak, tartışmaları artırmıştır [1]. Çevre etiğinde temel yaklaşım, şu anda yaşayan neslin gelecek nesillere olan ahlaki sorumluluklarının olduğudur [4].

Çevreyi kendi sağlığımız için korumak gereksinimi nedeniyle çevre bilinci ortaya çıkmıştır. Böylesi bir çevre bilinci, çevreyi bir insan sağlığı sorunu olarak gören anlayış olarak değerlendirilebilir. Bu anlayışın uzantısı olarak çevre, sağlık hakkı kapsamında bir sorun olarak değerlendirilmiştir [7].

2.4. Çevre Sorunları

Dünyadaki çevre kirliliğinin % 50'si son 35 yılda oluşmuştur. Çevre sorunun genel karakteri; insanların etkinlikleri sonunda ekolojik dengenin bozularak, bazı maddelerin dünyanın bazı kompartımanlarında birikmesi ve o katmanların doğal kompozisyonunun bozulmasıdır. Modernleşme ve sanayileşme ile oluşan risk faktörleri insanın doğal yaşam alanı çevrede sorunlara neden olmuştur [3]. Teknolojinin akıl almaz boyutlara ulaşması ve beraberinde getirdiği ekolojik sorunlar, dünyanın dikkatini bir kez daha çevre sorunlarına çekmiştir [4]. Özellikle çağımızdaki çevre sorunları bireysel ve toplumsal bir sorun olarak ilerleyen insanın varoluşunu tümüyle tehdit eder hale gelmiştir. Ekonomik gelişmelerin sınırsız kaynağı olarak görülen doğal kaynakların su, hava, toprak ve biyolojik zenginliklerin aslında sınırlı olduğu bir gerçektir. Global riskler üç temel karaktere sahiptir.

- a. Risklerin lokal olamayan niteliği: sonuç ve etkileri itibarı ile belirli bir coğrafi yer ve mekânla sınırlı olmayıp her yerde ortaya çıkan bir özellikte olması.
- b. Risklerin hesap edilemeyen niteliği: Sonuçları prensip olarak önceden hesap edilemez bir niteliğe sahip olması.
- c. Risklerin telafi edilemez niteliği: Risk ürünlerinin çevreye verdiği hasarın yeniden onarılamaz nitelikte olması. İklim değişikliği, ozon tabakasının delinmesi vb. durumlar [3].

Çevre sorunları: yoğun enerji kullanımı, ormanlık ve tarım alanlarının yok edilmesi, bazı maddelerin insan çevresinde yoğunlaştırılması, doğada olmayan bazı yapay maddelerin üretimi, yoğun yapay gübre kullanımı gibi sorunları içermektedir [3]. Küresel ısınma, kirlenme, iklim bozulması gibi olguların nedeninin insanoğlu olduğu bir gerçektir. Şehirler insanlarla, otomobillerle, fabrikalarla dolmuştur [4]. Bu bağlamda sanayi ve kentleşme adına aşırı fosil yakıt kullanımı, bir süre sonra atmosferde olumsuz etkilerinden biri de, aşırı kötü gazların atmosfere ulaşması neticesinde atmosferin işlevinde bazı aksaklıklara sebep olmasıdır. Bu sebeple havanın ısınması ile “sera” etkisi olarak adlandırılan durumun meydana gelmesi söz konusu olabilmektedir. İnsanoğlunun havanın ısınması dolayısıyla bundan birçok yönden olumsuz etkileneceği tespit edilmiştir. Bu durum bazen kuraklık, bazen ise sellere sebep olan aşırı yağışlara neden olabilmektedir. Günümüzde bu nedenlerle bazen bir yerleşim yerinden toplu göçlere sebep olan ve hatta büyük insan ölümlerinin yaşandığı durumlar görülebilmektedir. Çevreye verilen zararların bir sonucu olarak, yine çevre kirlenmesinden kaynaklı olarak artan

bulaşıcı hastalıklar ile günümüzde ortaya çıkmış bulunan birçok hastalık, insanları tehdit eder boyutlara ulaşabilmektedir [1].

İnsanların faaliyetleri ve “tüketim çılgınlığı” sonucunda oluşan/çıkan atıklar çevre sorunlarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Hayat standartlarındaki artışın yanında nüfusun çoğalması üretilen atık miktarını artırmıştır. Atıklar üretildikleri andan bertaraf aşamasına kadar çevre ve insan ile doğrudan etkileşim içindedir. Özellikleri ve bileşenleri ile çevre ve insan sağlığına olumsuz etkileri bulunmaktadır. Katı atık, evsel, ticari ve endüstriyel işlevler sonucu oluşan ve tüketicisi tarafından artık işe yaramadığı gerekçesiyle atılan, ancak çevre ve insan sağlığı yanında diğer toplumsal zararları nedeniyle düzenli biçimde uzaklaştırılması gereken maddeler olarak tanımlanabilir. Katı atıklar kaynaklarına göre evsel katı atıklar, endüstriyel nitelikli katı atıklar, tıbbi katı atıklar ve özel katı atıklar olarak 4 sınıfta değerlendirilir [5].

Günümüzde çevre sorunları hem gelişmiş ülkelerin hem de gelişmekte olan ülkelerin sorunudur. Yönetimler, ekolojik ve ekonomik inişin helezonu içinde kapana kısılmış bulunmaktadır. Çevre sorunlarının en büyük kaynağı olarak yoksulluk görülmektedir. Zengin ve yoksul ülkeler arasındaki büyüyen uçurum sorunları katlandırmaktadır. Günümüzde çevre sorunları, hem enerji kaynakları hem de alternatif teknolojileri içeren yeni bir anlayış ve yapılanmayı gerekli kılmaktadır. Çevre sorunlarının fikrî temellerine gidilirken batı tipi modernitenin, ailenin ve toplumsal ilişkilerin, bilimin amacının, demokratik devletin özgür potansiyelinin, ilerlemeci fikirlerin ve evrensel etiğin sorgulanması gerekir [4].

2.5. Çevre Sorunlarının Çözümleri

Tabiattaki tehlikelerden korunma içgüdüğü insanoğlunu bir takım arayışlara götürmüştür. İnsan kültür ve medeniyetle tabiata hâkim olmaya çalışmıştır [3]. Yürürlükteki kültürler ve değerler çevre sorunlarını oluşturduğuna göre, toplumları güzel kültürel davranış ve ahlaki anlayış bilincine ulaştırmak çevre etiğinin iyi ve doğruya ulaşmada yön gösterici düsturu olabileceği savunulmaktadır.

Katı atık sorunlarının çözümünde çevre etiği bağlamında, kaynakların verimli kullanımı, atıkların minimize edilmesi, geri dönüştürülmesi, çevre dostu tasarım, projeler ve paketleme gibi unsurlar ön plana çıkmaktadır [1].

Çevre sorunlarının önemini kavramak, bilgilendirme ve bilinçlendirme konusu ve çevre duyarlılığını kazanmak, etiğin çevre alanında duyumsanmasının ön koşuludur. Çevre sorunlarını önlemek, etkilerini gidermek üzere eyleme geçmek ve bu kararlılığı pratiğe yansıtmak, çevre etiğinin bireylerin vicdanı ve aklında yer etmesini gerektirir. Bu bağlamda çevreye karşı sorumluluk etiği özellikle kaçınılmaz olmuştur [5].

1972’de Stockholm Birleşmiş Milletler Çevre Konferansında, dünya ülkeleri temsilcileri sorunları tartışmış, kısa ve uzun vadeli önlemleri saptamış; “tek bir dünyamız var” sloganı ortaya konmuştur ve sürdürülebilir kalkınma yolları bulunmasına dikkat çekilmiştir [4]. Sonrasında

1992’de yapılan Dünya Zirvesinde Rio Konferansı’nda İklim Değişikliği Sözleşmesi, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, Rio Deklarasyonu ve Gündem 21 konu başlıkları ele alınmış, çözümler bulunmaya çalışılmıştır ve “ekolojik olarak sürdürülebilir gelişme” çevresel etik kavramının yeniden gündeme gelmesinde çatışan taleplere ve çıkarlara öncülük ederek ortaya çıkmıştır. Rio’da gelişme yolundaki ülkelerde sürekli ve dengeli kalkınmanın hızlandırılması için uluslar arası iş birliğine gidilmesinin gereğine vurgu yapılmıştır. Sonrasında 2002’de yapılan Johannesburg Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi; Rio Konferansı’nda belirlenmiş olan temel hedeflerin izlenmesi için yapılmış bir dünya zirvesidir. Rio’dan farklı olarak Johannesburg’da Zirve’ye daha çok farklı aktörlerin katılımı sağlanmış, farklı toplumsal gruplar katılmıştır. Johannesburg Zirvesinde, konuların çok geniş bir şekilde ele alındığı ve sorunların kökenine bu nedenle inilemediği, önerilerinin yüzeysel kaldığı etik açıdan eleştirilmektedir [4].

Ülkemiz açısından, su ve toprak kaynaklarına dayalı kalkınma projelerinin ekosistemleri en az etkileyecek şekilde gerçekleştirilmesi önem taşımaktadır [4]. Türkiye’nin 2014 yılı istatistiklerinde, belediyelerde toplanan kişi başı günlük ortalama atık miktarı 1,08 kg’dır. Atık toplama ve taşıma hizmeti verilen belediyelerde toplanan 28 milyon ton atığın, %63,5’i düzenli depolama tesislerine, %35,5’i belediye çöplüklerine, %0,5’i kompost tesislerine gönderilmiş, %0,5’i ise diğer yöntemler ile bertaraf edilmiştir [6]. Türkiye Johannesburg Zirvesi’nde rapor sunmuş, sürdürülebilir kalkınma, insan-canlı ve cansız çevre olmak üzere üç temel yapıyı birleştiren bir bütüncül anlayışı yansıtmış ve çevre merkezci bir etiği benimseyerek, geniş kapsamlı bir etik anlayışı kabullendiği görülmüştür. Ancak yoksulluk, gelir dağılımı, işsizliğin çözümü konularında somut öneriler bulunmadığı eleştirilmektedir. Türkiye’nin son 10 yılda sürdürülebilir kalkınma anlayışını büyük ölçüde benimsediği ve bu anlayışı kalkınma planlarının bir parçası hâline getirdiği de ifade edilmektedir. Türkiye’nin ekonomik açıdan, oluşan istikrarsızlık, çevre açısından altyapı yetersizlikleri, toplumsal açıdan, kurumsal ve toplumsal sorumluluk girişimlerini geliştirme ihtiyacı, adil rekabet konusundaki eksiklikler ve genç nüfusun eğitimindeki yetersizlikler temel sorunlar olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak uluslararası çevre ve kalite standartlarına uyma yeteneğinde önemli gelişmelerin olduğu belirtilmektedir [4].

3. Sonuç

21.yy’ın sorunları çevre, toplum ve yaşam tarzları ile ilintilidir. Bu nedenle, günümüzde, toplumlar, politik, ekonomik ve sosyal bir değişimle yüz yüze gelmiştir. Sürekli değişen dinamik bir ortamda, yaşam tarzının değişime uyum sağlaması bir gerekliliktir. Ekolojik krizimizin tarihsel kökleri göz önüne alındığında, davranışsal bir değişimin yanında, çevre algılayışımızın yeni bir bağlamda ele alınması gerekmektedir [2]. Yoksul insanların, yardımlara bağlı kalmak yerine, kendi kendine yeten bir duruma getirilmesi çevre sorunlarının çözüm önerilerinin önemli ayaklarından biri olarak görülmektedir [4].

Diğer yandan atıkların çevreye ve sağlığa zarar vermesinin engellenmesi gerekmektedir. Bu engellemeyi yapmak için her türlü bilginin yanında etik bilgisine sahip olmak ve bu duyarlılığı kazanmak hem şimdiki zamanlar hem de gelecek kuşaklar için vazgeçilmez bir gerçektir [5].

4. Tartışma

Atıkların oluşturduğu çevre bozulmaları ve kirlenmeler en acil çevre sorunlarından sayılabilir. Çevrenin insan sağlığı üzerinde oynadığı rol bilinen bir gerçektir. Çevre insan yaşamını sürdürmede ve bununla birlikte bu yaşamı sağlamada çok etkili olmaktadır. Çevre sorunları günümüzde küresel açıdan insan sağlığı ve tüm türlerin sağlığı açısından sonsuz tehlike oluşturmaktadır. İklim koşulları solunum sistemi hastalıklarının artmasına yol açmaktadır. Bununla birlikte çevre doğrudan hastalık nedeni olabilir ya da çevre bir kısım hastalıkların yayılımını kolaylaştırabilir. Bazı hastalıkların gidişini ve sonucunu etkilediği görülmüştür. Çevre kirlenme etmenlerinin insan vücudu ve organlar üzerindeki olumsuz etkisi bulunmaktadır [5].

Gelişmekte olan ülkelerde ve ülkemizde sağlık profesyonelleri klasik çevre sağlığı konularını ikinci derecede ele almakta, alınacak altyapı önlemleriyle bu sorunların ortadan kalkacağını düşünmekte, sağlık personelinin çevre sağlığı sorunlarıyla fazla ilgilenmesine gereksinim olmadığını düşünmektedirler. Oysa ki çok çeşitli çevresel etkilenimler bireylerin sağlık sorununun temelini oluşturmaktadır [5].

Dünyada ve ülkemizde birçok sebebe bağlı olabilen; fakirlik, eşitsizlik, verimsiz ve aşırı tüketim ile kirlenmeyi gerçekten önleyebilecek teknolojiler bulunmadığı müddetçe, çevre alanındaki ağır sorunların süreceği, yerleşme, sağlık, gıda güvenliği ile enerji arzı gibi konularda yapılacak iyileştirmelerin bu sorunun çözümünde önemli olduğu, çevre bilincinin yerleşmesi ve çevre yönetim sisteminin oluşturulması, öncelikle yönetimlerin çevre konusunda duyarlı olmasına bağlı olduğu, ciddi olarak artık günümüzde anlaşılmıştır. Ancak bunun eylemsel yönde nasıl yansıtılacağını ise zaman gösterecektir [1].

Gelişmiş ülkelere, kendilerinin yaptığı hatayı tekrar etmemeleri, çevrenin daha az tahribini sağlayacak önlemler alabilmeleri için geliştirmekte olan ülkelere, daha fazla mali destek oluşturulması ve kirlenmeyi önleyici teknolojilerin kullanılması önerilmektedir. Çevre sorunlarının küresel bir boyut kazanması nedeniyle bu sorunların çözümünde devletlerin çok yönlü iş birliği ve eşgüdümü gerekli hâle gelmiştir. Önemli olan bu sorumlulukların etki alanının genişletilmesi ve uluslararası alanda eşit ve adil bir sorumluluğun tüm ülkeler düzeyinde paylaşılması gerekir [4]. Sonuç olarak ülkemizde katı atık sorunlarının çözümüne ilişkin projelerin geliştirilmesi ve uygulanması önerilebilir.

Kaynaklar

- [1] Yaylı H, Çevre etiği bağlamında kalkınma, çevre ve nüfus. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 2012;1:15 s.151-169.
- [2] Fırat S, Çevre etiği kavramı üzerine yeniden düşünmek. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi 58;3
- [3] Eren M, Çevre sorunları karşısında sorumluluk etiği. Kelam Araştırmaları 2015;13:1 s. 439-452.
- [4] Sezer Ö, Küresel konferanslar ve çevre sorunları: çevre kalkınma ve etik açısından eleştirel bir değerlendirme. <http://www.ayk.gov.tr/wp-content/uploads/2015/01/SEZER> Erişim tarihi: 03.05.2016
- [5] Çobanoğlu N, Aydoğdu İ B. Tıbbi atıkların oluşturduğu sorunların çevre, sağlık ve etik açıdan incelenmesi. [www.ayk.gov.tr/.../COBANOĞLU-Nesrin-AYDOĞDU-İlke-Bezen-TIBBÎ-ATIKLARI](http://www.ayk.gov.tr/.../COBANOGLU-Nesrin-AYDOĞDU-İlke-Bezen-TIBBÎ-ATIKLARI) Erişim tarihi: 03/05/2006
- [6] Belediye Atık İstatistikleri 2014. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18777> Erişim tarihi: 03.05.2016
- [7] Ertan B, 2000’li yıllarda çevre etiği yaklaşımları ve Türkiye. Yönetim Bilimleri Dergisi 2004;1: 3.

Nature in Sezai Karakoç's Envisaged Civilization

Ensar Kesebir*

Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Türk Dili ve Edebiyatı, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Türkiye.

Abstract

This article analyzes the Sezai Karakoç's concept of nature through his poems and prose works. The messages that Karakoç, who has an Islamic awareness, gives through nature are a prescription to humanity which has lost its inspiration and has abusing nature. The poet whose poems contain verses from the Quran and prophet parables mentions about the natural elements such as sea, lake, sky, mountain and etc. When he tells his envisaged civilization. He wants to envision a civilization by these elements. The poet who has the aim of forming a "Diriliş" inspiration even entitles his books by using terms related to nature; Monna Rosa (First Spring Rainfall), Şahdamar (The Second Shower; Fire Shower), Körfez (The Third Shower; Lake Shower). Karakoç also forge links between the emergence of civilizations and nature particularly in Greek (Hellenic), Rome, and Egyptian civilizations besides the concept of nature in Islam. The article examines the modernized, urbanized people's concept of nature and their damage to nature within the framework of Karakoç's sense of tradition. As a result, this article aims to analyze the human-nature relationship ecocritically, and discuss the environmental problems referring to religion, human and nature.

Key words: Sezai Karakoç, nature, Islam civilization, Ecocriticism

Sezai Karakoç'un Medeniyet Tasavvurunda Tabiat

Özet

Bu çalışmada, Sezai Karakoç'un tabiata yüklediği anlam, onun şiirlerinden ve nesir yazılarından hareketle tahlil edilecektir. İslâmî duyarlılığa sahip Karakoç'un tabiat üzerinden verdiği mesajlar aslında günümüzde "ilhamını" kaybeden, tabiatı hor ve müsrifçe kullanan insanlığa bir reçete mahiyetindedir. Ayetleri, peygamber kıssalarını şiirlerine konu edinen şair, hayalini kurduğu medeniyeti anlatırken deniz, göl, yağmur, gökyüzü, dağ vb. tabiat öğelerinden söz eder. Bu öğeler vasıtasıyla bir medeniyet tasavvur etmek ister. "Diriliş" ilhamını oluşturmak gayesinde olan şairin kitaplarına verdiği isimler dahi tabiat ile ilgilidir: Monna Rosa (Birinci: Bahar Sağnağı), Şahdamar (İkinci Sağnak: Ateş Sağnağı), Körfez (Üçüncü Sağnak: Göl Sağnağı) vb. Ayrıca Karakoç, İslâm medeniyetindeki tabiat anlayışının yanı sıra eserlerinde başta Yunan, Roma ve Mısır medeniyeti olmak üzere medeniyetlerin doğuşu ile tabiat arasında bağ kurar. Makalede, modern zamanlarda insanın tabiata verdiği zarar ve "modernleşen" kentli insanın tabiat algısı Karakoç'un "gelenek" anlayışı çerçevesinde irdelenmektedir. Neticede çalışma, ekoeleştirel bir yaklaşımla insan-tabiat etkileşimini incelemek; din, insan ve tabiat üçgeninde çevre sorunlarına edebiyat penceresinden bakmayı amaç edinmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sezai Karakoç, Tabiat, İslâm Medeniyeti, Ekoeleştiri.

*Corresponding author: Yard. Doç Dr, Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Türk Dili ve Edebiyatı Bölümü, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Türkiye. E-mail address: kesebirensar@gmail.com.

“Tohumu ağaç haline getiren, ağaca çiçek açtırtan, çiçeği meyveye durduran selam”
(Karakoç, 2014: 74)

Ekoeleştiri Nedir?

Çevreci eleştiri veya ekoeleştiri olarak adlandırılan yaklaşım, ülkemizde yeni yeni gündeme alınmaktadır. Batı’da ortaya çıkan bu yaklaşımın duayenlerinden sayılan Cheryll Glotfelty, *The Ecocriticism Reader* adlı çalışmasının giriş bölümünde ekoeleştiriye şöyle tanımlar: “*Ekoeleştiri nedir? En basit tanımıyla, edebiyatla fiziksel çevre arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Tıpkı feminist eleştirinin dili ve edebiyatı cinsiyet bilincine sahip bir bakış açısıyla incelemesi veya Marksist eleştirinin metin okumalarına üretim tarzlarına ve ekonomik sınıflara dayalı bir bilinç katması gibi, ekoeleştiri de edebiyat çalışmalarına yeryüzü merkezli bir yaklaşım getirir*” (Glotfelty, 1996: xix). Glotfelty’nin yanı sıra *Writing the Enviroment* adlı çalışmasıyla Richard Kerridge de ekoeleştiriye açıklar: “*Ekoeleştiri, pek çok kültürel alanda süregidiyor gibi görünen ve çoğunlukla yarı gizli kalan tartışmayı net olarak görmek için çevreye ilişkin fikir ve temsilleri ortaya çıktıkları her yerde takip eder. Hepsinden daha önemlisi, ekoeleştiri, metinleri ve fikirleri çevre krizlerine verdikleri cevapların tutarlılıkları ve faydalarına göre değerlendirmeye çalışır*” (Kerridge’den aktaran Greg Garrard, 2016: 16).

Amerikalı yazar Rachel Carson’un 1962 yılında yazdığı *Sessiz Bahar*, Glotfelty’nin bahsettiği edebiyat ile fiziksel çevre arasındaki bağın doğrudan kurulduğu ilk edebî metin olarak kabul edilir. Greg Garrard (2016: 13), *Sessiz Bahar*’da yer alan “Yarının Masalı”nda, Carson’un bir zamanlar “Amerika’nın kalbinde bütün yaşamın çevresiyle ahenk içinde görüldüğü bir” kasabanın sonraları ahengini kaybetmesini “mutlu kırsal yaşamın yerini felaket ve yıkımın” almasını tasvir ettiğini söyler. Garrard’a göre Carson’un kitabı, insanlığın doğadaki yerini sorgulamaktadır ve bu sorgulamanın kökleri İncil’e kadar gitmektedir (2016: 14). Michael Bennett’in “ecocriticism” kavramını bileşenlerine (“ecological”[ekolojik] ve “criticism”[eleştiri]) ayırarak yaptığı çözümlemeden hareket eden Sezgin Toska (2009: 30), yeni bir yazınsal eleştiri olan ecocriticism (Ekoeleştiri)’in “eleştiri kapsamında yine eleştiri” yaptığını ancak diğer yazınsal eleştirilerden farklı şekilde “artık eleştiri yaparken çevreden veya doğadan da bahsetmenin zorunluluk haline geldiğini” vurgular. Ekoeleştirel okumaya tabi tutulabilecek, eleştiri içinde eleştiri yapılırken çevreci hassasiyetleri ön plana alan edebî metinler, Türk edebiyatında da vardır. Tabiattan dolayı veya doğrudan bahseden; çevreci duyarlılığa sahip şiir yazar isimlerden biri de Sezai Karakoç’tur.

Sezai Karakoç ve Tabiat

Sezai Karakoç'un tabiat anlayışının irdelendiği bu makalede, Glotfelty'nin öncülük ettiği ekoeleştirici yaklaşımdan faydalanılmaktadır. İnsanın daha doğrusu **insanlığın tabiat içindeki konumunu irdeleyen ekoeleştirici yaklaşımın Karakoç'un şiirlerindeki yansımaları** mercek altına alınmıştır. Karakoç'un başta "Av Edebiyatı" şiiri olmak üzere tabiatın tahrip edilmemesi, hayvanların katledilmemesi merkezinde kaleme aldığı şiirleri vardır ve bu şiirler ekoeleştirici okumaya elverişli şiirlerdir. Fakat onun tabiatı ele alırken beslendiği kaynaklar ile başta Carson olmak üzere Batılı yazarların beslendiği kaynaklar farklılık gösterir. En basitinden Greg Garrard, Carson'un *Sessiz Bahar* adlı çalışmasını ekoeleştirici okumaya tabi tutarken insanın doğadaki yerinin sorgulanmasını "*İncil'in ilk ("Yaradılış") ve son ("Vahiy") kitaplarına kadar"*(Garrard, 2016: 14) uzatır. Sezai Karakoç'un şiirlerinde ve düşünce yazılarında görüldüğü üzere, onun tabiatı bakış açısını oluşturan temel öge, İslamî duyuştur. Tabiatı ait unsurlar ele alınırken İslamî terminolojiye atıf yapılır. Örneğin hakiki manada yaz mevsiminin İslam uygarlığı ile geleceğini vurgular. "*İslâm uygarlığı, bütün, bölünmez bir yazdır Uygarlıklar içinde. Onu, ne yapıp ettik, kışa çevirdik. Yaz tekrar onunla gelecektir. İnsan ruhunun yazı. Hatta tarihin ve tabiatın gerçek yazı, onunla gelecektir. Mevsimler, onunla anlamına, gerçek anlamına kavuşacaktır"* (Karakoç, 2014: 88). Sezai Karakoç'un sık sık tabiat ile diriliş düşüncesini birlikte değerlendirir. Tabiat ile "Diriliş Yazı" arasındaki benzerliği şöyle anlatır: "*Tabiat yazının gelişi, nasıl güneşin dünyanın bir bölümüyle yüz yüze gelmesinden doğuyorsa, Diriliş Yazı'nın da gelişi, güneş özelliğinde olan Hakikat'ın insanla yüz yüze getirilmesiyle gerçekleşecektir. Hakikat'la İnsan'ın yüz yüze gelişi ve ya getirilişi. 'Diriliş görevi' budur, hayat boyunca hakikat erleri için"* (Karakoç, 2014: 89). Karakoç'un düşünce yazılarında ve şiirlerinde sık sık vurguladığı kavram, "diriliş"tir. Onun dirilişten ne anladığı, dirilişi hangi manada kullandığı üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada onun diriliş tasavvuru, "tabiat" merkezinden yorumlanmaya çalışılmıştır. Dirilişin "hakikat"i bulunca gerçekleşeceğine inanan Karakoç, hakikati anlatırken tabiatı doğrudan veya dolaylı olarak faydalanır. Tabiat, kimi şiirlerinde ve düşünce yazılarında diriliş neslinin amentüsünü vermek için güçlü bir benzetme ögesiymiş kimi yerde doğrudan ana tema olur ve tabiatın insanlar tarafından özensiz, horca kullanılmasını eleştirir. Ekoeleştirici okuma da tam olarak burada başlar. Ekoeleştirici, metinleri çevre krizlerine verdikleri cevaplar temelinde tahlil eder. Karakoç'un kimi şiirlerinde tabiat ile birlikte hayvanların katli de düzenin bozulmasına yol açtığı için tabiatı tahrip eden başta avcılara, genel anlamda ise "insanlara" öğütler verir. Çevre düzeninin tahrip edilmesi ve hayvanların haddinden fazla avlanması hususunda öğütlerin verildiği şiirlerin başında "Av Edebiyatı" şiiri gelir:

“AV EDEBİYATI

*Ne kadar kuş varsa dağdan geçti
Kurtların en küçük kaprisleriyle yüklü
Deniz illâki deniz diyerek denizi mırıldanarak
Denizi vurmak öldürmek gibidir bir kuşu vurmak
(...)*

Yeşil Koro

*Avcılar canımın içi avcılar
Siz kuşları vurmazsınız değil mi
İşiniz vurur gibi davranmak
Ölüme yaklaştırarak yaşamayı gerektirmek
Kurtulmanın sevincini eğerek aşağıya
El etmek alkış tutmak uçuşlarına*

*Avcılar ilkin annelerinin mi sözünü dinlemezler
Bütün dayandıkları annelerinin ölümü mü
Hep çocuklar ondan mı belki
Arada bir unutmak için mi yaparlar bu işi
Neyi unutmak
Bir tilki yerine bir aslanla karşılaşsa ne yapar avcı kişi*

Yeşil Koro

*Avcı tüfeğini yöneltmiş avcı vurma bu kuşu
Bu rengi bozma bu düzeni değiştirme
Bu altın tüyler kan görmesin
Seni evde beklerken çocuklar
Onun da yuvasında bekleyen yavruları var
Tüfeğini yere çevir
Bu ölüme ancak yer dayanır
Bu ölümü ancak yer kabul eder
Bu ses göklere uygun ve ayarlı
Üstünde kuş uçmayan ağaçları düşün”*

(Karakoç, 2013: 84-85).

Serpil Opperman’a (2012: 9) göre, ekoeleştirelinin odaklandığı başlıca ilgi alanlarından biri, canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle ilişkilerinin edebî metinlerde nasıl betimlendiğidir. Karakoç’un “Av Edebiyatı” şiiri avcı, hayvan ve doğadan müteşekkil üçlü bir ağ üzerine inşa edilmiştir. “Ben avcı olamam gül koparamam” (2013: 87) diyen Karakoç, avcılarının “olağan

avlarının” ötesinde hayvanları öldürülmesini ve tabiattaki düzeni değiştirmesini “tehlikeli” görmektedir. Karakoç, sadece altın tüyleri kana boyanan kuşun vurulmasına üzülmez; aynı zamanda “üstünde kuş uçmayan ağaçları” da görüp avcıya sitem eder. Ekolojinin temel niteliklerinden biri, tabiattaki her şeyin birbirine bağlı olduğu ilkesidir. Nitekim doğal dengenin korunması ve insanın istediği gibi sorumsuzca davranmaması gerektiğini Raymond Williams da vurgular. Williams, insanın dünyanın sahibi olmadığını ve canı ne isterse yapamayacağını ifade eder. Yazdığı doğa şiirleri ile ünlenen İngiliz şair John Clare’in (1793-1864) şiirlerini mercak altına alan Williams, onun görüşlerinden yola çıkarak “*Hem insanın kendisi hem de yaşam hakkı olan diğer canlı türlerinin iyiliği için dünyaya sorumluluk sahibi bir vekilharca davranıldığı gibi (tavşanlar, karaağaçlar, danalar) yaklaşılması*” (Garrard, 2016: 76) gerektiğini söyler. Bizim edebiyatımızda ise, “Av Edebiyatı” şiirinde gördüğümüz üzere, doğal dengenin bozulmaması, ağaçların kuşsuz kalmaması için insanlara nasihat veren şairlerden biri Karakoç’tur. “Tüyü mavi kutsal yağmurdan ayıramam” diyen Karakoç’un gönlü tabiattaki ahengin bozulmasına razı değildir. “Yeşil aydınlık koro”nun [Karakoç, şiirinin alt başlıklarından birini “yeşil aydınlık koro” koymuştur] dağılmasını istemediği için “ben avcı olamam” der. Okuyucuda çevre hassasiyetinin, tabiat sevgisinin uyandırıldığı mısralarda, Karakoç “düzeni değiştiren” avcıları “aile” üzerinden de eleştirir. Şaire göre, kuşların göğsünden yeşili çıkarmak isteyen avcılar, iki nedenden dolayı böyle bir katliamı yapabilirler. Ya “annelerinin sözünü” dinlemedikleri ya da vefat etmiş annelerini unutmak istedikleri için. Karakoç, tabiat sevgisini veya çevre hassasiyetini ortaya koyarken dahi anneden, annelerin çocukları üzerindeki etkisinden faydalanır. Ölürken doktor istemem annem gelsin (Karakoç, 2013: 81) diyen Karakoç, “*Çocukluğumda öğretmişti annem/ Aldanışı aşmayı / Köprüden düşmemeyi / Saçaklarda kolaylıkla gezmeyi / Yılan zehrini / Çatlamamış dudaklarda emmeyi / Soygunda soyulmamayı*” (Karakoç, 2008: 74) mısralarıyla annenin evladı üzerindeki etkisine vurgu yapar. Aldanışı aşmayı öğreten annenin sözünü dinlememeleri veya “gölgesi Türkiye’de olmayan”¹ annelerini kaybetmeleri avcıların tabiatın rengini bozmalarına neden olmuştur. Burada tenkit edilen durum, ihtiyaçtan fazla avlanma ve düzenin değiştirilmesidir. Karakoç, şiirde avcıya “düzeni değiştirdiği” için sitem etmektedir. Sığ ekoloji, ekolojik sorunlara farkındalık uyandırmasının yanı sıra çevre sorunlarına cevap vermekte, çevre sorunlarıyla mücadelede yetersiz görünmektedir. Başta Norveçli filozof Arne Naess olmak üzere insan merkezci olmakla suçlanan sığ ekolojinin yetersizliği karşısında tabiatın korunmasında daha “radikal” tutumları savunun doktrin ise “derin ekoloji”dir. İnsanın ihtiyaçlarının karşılanması bağlamında derin ekologlar bile avlanmanın elzem olduğu vurgularlar. Derin ekolojinin temelini atan Arne Naess, derin ekolojinin sekiz ilkesinden söz eder. Hasan Ünder, *Çevre Felsefesi ve: Etik ve Metafizik Görüşler* kitabında Naess’in sekiz ilkesini Türkçeye çevirmiştir. Üçüncü ilke şöyledir:

¹ Sezai Karakoç, annesine olan sevgisini anlatan ve onun müstesna bir şahsiyete sahip olduğunu vurgulayan “Yoktur Gölgesi Türkiye’de” şiirini, hatıralarında belirttiği üzere annesinin vefatından sonra yazmıştır (Karakoç, 1988: 11).

“Hayati ihtiyaçlarını – bu kavram kasıtlı olarak belirsiz bırakılıyor – karşılama dışında, insanların bu zenginliği ve çeşitliliği azaltmaya hiçbir hakları yoktur.” (Ünder, 1999: 199).

Karakoç’un “Av Edebiyatı” şiiri ekoeleşirel okumaya uygun bir şiirdir; çevreci hassasiyetleri yansıtan mısraların bulunduğu bir metindir. Fakat ekoleştirmenlerin, hususiyle Amerikan transandantalistlerin doğaya bakış açısı ile Karakoç’un ki farklıdır. Örneğin, Amerikan transandantalizminin en önemli temsilcilerinden olan Henry David Thoreau tabiatın özsel bir değeri olduğunu ifade eder; doğa araçsal bir şey değildir. Doğanın insanlar için yaratılmadığına inanan Thoreau, Amerikalıların doğayı araçsal değerleri merkezinde değerlendirmesini eleştirir (Toska, 2015: 22). Sezai Karakoç’un şiirlerine baktığımızda ise, tabiat Allah’ı, Hz. Peygamber’i ve sevgiliyi anlatmak için bir araçtır. “Kuşlar öttü Leylâ için / Güller açtı Leylâ’dan ötürü / Leylâ ayla yıldızların/ Arasında paylaşıldı/ Ortasında kapışıldı/ Sussun bütün dünya şehir / Leylâ derin bir uykuda / Güller Leylânın uykusunda olgunlaşırlar / Leylâ’nın düşlerinden renk alır kuşlar” (Karakoç, 2009: 22). “**Köpük**” şiirinde, sevgilinin yanı sıra *Yasin* suresi ile tabiat arasında da bağ kurar:

“Paslanan güneşi sığayan sûre
Atalara doğru yürüyen sûre
Eve ve ellere can veren sûre
Geceye zikzaklar çizdiren sûre
Güneşi batıran doğuran sûre
Hamile Meryem’i doğurtan sûre
Evin taşılığına çiçekler serpererek
Yağmuru çatıda döndüren sûre
Huzuru geceye ekleyen sûre
Gece gündüz bir bekçi gibi
Ebedî bir gözcü nöbetçi gibi
Evin yüreğinde bekleyen sûre” (Karakoç, 2013: 108).

Sezai Karakoç, toplumsal yapıya örnek olarak sunmak istediği diriliş erlerinin vasıflarını ortaya koyarken sık sık tabiata ve tabiata ait öğelere göndermeler yapmaktadır. Tabiat, teşhis sanatı yapılarak “biz”in müjdesi ve “ötekinin” ise cezalandırıcısı konumundadır. “Ötesini Söylemeyeceğim” şiiri böyledir örneğin. Karakoç, şiirde “yağmur” metaforu üzerinden “ötekinin” cezalandırıldığına inanır. Karakoç, hatıralarında “Ötesini Söylemeyeceğim” şiirini Tunus’un Fransızlara karşı yürüttüğü istiklâl savaşı esnasında yazdığını söyler. “*O sırada Tunus İstiklâl Savaşı sürüyordu. Ben de Ötesini Söylemeyeceğim adlı bir şiir yazmıştım. İp ve Makas şiirleri gibi. Bütün bu şiirler daha sonra yazılan Kapalı Çarşı gibi ideolojik karakterli şiirlerdi (...) Dergi [“Yeni Ay” dergisini kast ediyor E.K.] ideolojik karakterde idi. Fakat şiirler ve sanat yazılarına da yer verilmişti. Derginin orta sayfalarında da o gün için aktüel olan Tunus ve Cezayir İstiklâl*

Savaşları için ‘Bir Milletın Basübadadelmevti’ adlı yazım vardı. İşte diriliş fikri bende o yıllardan itibaren oluşmaya başladı. Bir yanda, ülkemizde İslamı özleyen aydınlar üzerinde büyük bir baskının bulunmasından doğan umutsuzluk, öte tarafta Tunus ve Cezayir’in bağımsızlık savaşlarında Fransızların yaptığı zulüm ve katliamlar, halkın çektiği çile, bende, ancak metafizikten politikaya kadar geniş kapsamlı diriliş atılımının bir çıkış, bir kurtuluş yolu bulmaya imkan vereceği düşüncesini doğurmuştu” (Karakoç, 1989: 11). “Ben yağmuru çok seviyorum Bay Yabancı” (Karakoç, 2013: 21) derken Karakoç, Tunus’u işgal eden yabancılardan yani Fransızlardan söz etmektedir. Karakoç şiirin sonunda yağmurun niçin yağdığını da söyler:

*“Melekler bir demir parçasının üzerine oturmuşlar
Her biri bir damla atıyor aşağıya
İşte yağmur bunun için yağıyor
Ben bunun için yağmuru seviyorum
Yağmur bizim için yağıyor
Çalılar için Süleyman’ın tabancası için
Kalkıp gidin kırmızı kiremitler üzerine
Bizim tahta evin üzerine yağmur yağıyor
(1953, Eylül)” (Karakoç, 2013: 21-22).*

Yağmur, “biz” için yağarken bize müjde verirken öteki için yani “bay yabancı” için cezalandırıcı bir mahiyettedir. Fatih Andi’ya (2010: 185) göre yağmur, şiirde bay yabancınnın kirlettiği duruma karşı itiraz “ruhunu yeşertici bir metafizik yardım, bir atmosfer, bir ilahî adalet ve sakinet”tir. Diriliş’in “edebiyat akımı değil, bir hakikat akımı” (Karakoç, 2014: 70) olduğunu söyleyen Karakoç, antiemperyal duyguları ustaca işlediği şiirinde tabiatın bir ögesi olan yağmuru, hakikat yolundaki Müslümanların “ötekileri” yenerken faydalandığı uhrevî bir araç olarak kullanır. Yağmur, İslam inancında rahmettir. Şiire “kırmızı kiremitler üzerine yağmur yağıyor” diyerek başlayan yani “rahmetin” geldiğini daha ilk satırdan duyuran Karakoç, yağmurun “Süleyman’ın tabancasına” yağması üzerine, yağmur yağdığı için “bir şeyler olacağını biliyorum” (Karakoç, 2013: 19) der.¹ Yağmurun yağmasını, bay yabancınnın “def olup gitmesi” için bir müjde olarak gören Karakoç, yağmur metaforunu başka şiirlerinde de kullanır. *Kış Anıtı*’nda arkadaşı konumundaki “yağmur”u okuyucuya şöyle anlatır:

*“Deniz benim hemşerimdir
Ama yalnız yağmur basbayağı arkadaşlık yapabilir
Bana ve benden öteye*

¹ Kuran-ı Kerim’de “yağmur”un anlatıldığı ayetlerde “rahmet”e de gönderme yapılmıştır.(Şura Suresi, 28. Ayet, İbrahim Suresi, 32. Ayet). İnanmayanlar için ise, yağmur ile azap bir arada değerlendirilmiştir. Örneğin A’râf Suresi’nin 84. Ayetinde “Onların üstüne bir azap yağmuru yağdırdık. Bak, suçluların akıbeti nasıl oldu” (<http://mushaf.diyaret.gov.tr/#>) denilmektedir.

*Tabiatı teneşire o yatırır o yıkar
Bir ölünün başında kırılan bit gibi
Göğe saçılan yağmur kepekleri”* (Karakoç, 2013: 132).

Karakoç, ölmüş tabiatı teneşire yatırıp yıkayan yağmurun ardından “kar” tasvirine geçer. “Yeniledi onları ama yeniliğe adamadı” (Karakoç, 2013: 133) diyen Karakoç, karın tabiatı ve insanları yenilediğini ama modern zamanlardaki “yenilik” modasına kendisini kaptırmadığını vurgulamaktadır. “Karın” yağması ile kış gecelerinde akrabalar bir araya gelmekte, bir halka etrafında buluşularak “geleneğe” yaşatılmaktadır (“Sonra anne kiraz hali kardeş teyze dayı / Amca hala gelip olurlar bir bir kışın halkası” [Karakoç, 2013: 132]). Geleneği, “kar” merkezinden ele alan Karakoç, “Toplumun Özü”nü anlattığı yazısında tabiat ile geleneği bir arada düşünür. “Toplumdaki ‘ana’, bir yanıyla tabiat, bir yanıyla gelenek demektir. Tabiatla geleneğin kaynaşması yani.” (Karakoç, 2015: 50). Annenin “tabiatı ve geleneği”; babanın ise “tarih zekası ve devlet hikmetini” temsil ettiğini söyleyen Karakoç, bunların “karışması ve karşılaşmasından” “hakiki çocuğun” doğacağını (Karakoç, 2015: 51) ifade eder. Karakoç’un tabiatı anneye benzetmesi, “Fırtına” şiirinde de görülür. “Bütün canlılar yılana dönüp / Fırtınanın özü olup aktılar / Tozları ki gözlerimizdi / Islığı sesimizi çılgılığımız / Doğura doğura gidiyordu / Analardan aldığı büyük analıklarla” (2013:137). Yağmurdan sonra karın saltanatının geldiğini söyleyen Karakoç, kar yağışının onda uyandırdıklarından da söz eder:

*“Yağmurdan sonra karın saltanatı gelir
Kar köpüklü bir deniz gibi kendini yükseltir
Çamları sürüsünü bekleyen çobanlara çevirir
Dağları gökten inmiş bir sütuna döndürür
Dokuz buyruk levhasına Musa’nın sağ eline
Eşyaya vurmuş bir miraç gecesine
İkiye bölünerek ceylan doğuran aya”* (Karakoç, 2013: 134)

Karakoç, zihin dünyasını bir nevi “kar” üzerinden dile getirir. Hz. Peygamber’in ayı ikiye bölmesine, miraç gecesine ve Hz. Musa’nın dokuz buyruğuna telmihte bulunur. “Dokuz buyruk levhasına Musa’nın sağ eline” mısrası, Hz. Musa’ya levhaların verilmesini anlatan Araf Suresi’nin 145. ayetini² hatırlattığı gibi dokuz mucizeden söz eden İsrâ Suresi’nin 101. ayetini³ de akla getirir. Karakoç, Hristiyanlık ve Yahudilik anlayışındaki on rakamının aksine dokuzu tercih eder. Yahudilik geleneğinde on emirden bahsedilir; fakat İslam inancında Yahudilerin inandığı

² “Musa için, Tevrat levhalarında her şeye dair bir öğüt ve her şeyin bir açıklamasını yazdık ve ona şöyle dedik: ‘Şimdi onları kuvvetle tut, kavmine de emret. Onları en güzeliyle alsınlar (uyulasınlar). Yakında size fasıkların yurdunu göstereceğim’ ” (<http://mushaf.diyaret.gov.tr/#>).

³ “Andolsun, biz Musa’ya apaçık dokuz mucize verdik. İsrailoğullarına sor (sana anlatsınlar): Hani Musa onlara gelmiş ve Firavun da ona, “Ben senin kesinlikle büyülendiğini zannediyorum ey Musa!” demişti” (<http://mushaf.diyaret.gov.tr/#>)

“Cumartesi çalışmayacaksın” buyruğu/emri yoktur. Neticede, “Kar Anıtı” şiirinde Karakoç, karı izlerken, “karın sağladığı o beyaz kent”te (Karakoç, 2013: 134) bir taraftan karın şehri ve tabiatı temizlemesi ile “az raslanır bir mutluluk” (Karakoç, 2013: 134) duyarken diğer taraftan dağa, ağaçlara ve aya bakıp Hz. Musa’yı ve Hz. Muhammet’in mucizelerini hatırlar.

Sonuç

Kur’ân’ı rehber edinen Karakoç’un medeniyet tasavvurunu açıklarken tabiatın sıkça faydalandığı görülmektedir. Karakoç’ta, “Av Edebiyatı” şiirinde gördüğümüz üzere, ekoeleştirelinin savunduğu temel değerler, tabiatın korunması, tabiatın düzeninin devamı, tabiatın hoyratça tahrip edilmesinin tenkidi gibi hususlar doğrudan şiirde konu edinilmiştir. “Av Edebiyatı” şiirinin yanı sıra “Kış Anıtı” ve “Ötesini Söylemeyeceğim” şiirlerinde ise tabiat, diriliş erlerinin yardımına koşan bir nevi ilham kaynağıdır. Karakoç, tabiatın Yunan ve Roma medeniyetlerinin doğuşunda olduğu gibi İslam toplumlarının medeniyet hamlelerinde de ilham kaynağı olduğunu vurgular (Karakoç, 2015: 33-34). Ancak Batı, ilhamı yanlış yorumlamış ve tabiat güçlerini putlaştırmıştır: “Batı’nın bugüne kadar gelen toplum kavrayışı sonunda işlevini yitirmiş ve ancak verdiği tavizlerle yaşayan ve taviz verme ustalığının son rantlarını toplayan, fantezi ve hayal ile zulüm ve marazilik arasında sallanan din, insanı hayvana, toplumu hayvan sürüsüne indirgeyen tabiat güçlerini putlaştıran kuvveti ilahlaştıran felsefeler arasında sıkışıp” (Karakoç, 2015: 54) kalmıştır. Taviz vererek yaşamak zorunda olan insanlığa, insanlığın buhranlarına ve tabiatın putlaştırılmasına karşı Karakoç’un reçetesi, Hz. Peygamber’in ahlakıdır. Ona göre “Ben ahlakı bütünlemek için gönderildim” diyen son peygamberin yanında yer almak gerekir. Şirazesini dağılmış, inanç boşluğuna düşmüş, tabiatı putlaştırma çaresizliğine sürüklenmiş insanlığın hakiki manadaki sıkıntısı ahlak buhranıdır. Karakoç’a göre bugünkü insanlık, “yılanların, akreplerin, tilkilerin ve domuzların görüntü halindeki ahlaklarıyla ahlaklanmıştır” (Karakoç, 2014: 64). Ancak, dava, ruhun dirilişi davasıdır ve o da “İslam ahlakıyla, Kuran ahlakıyla ahlaklanmak davasından başka bir şey değildir” (Karakoç, 2014: 64). Tabiat içinde bir tabiat vardır ve tabiatı algılayışta aydınının bakış açısı önemlidir. Aydının bakış açısı materyalist olmamalıdır Karakoç’a göre. Doğanın dış görünüşündeki “ahlaka” odaklanan, doğaya materyalizmin, pragmatizmin penceresinden bakan ve “öteki” dünya inancı olmadığı için doğayı menfaatleri için kullanmayı bir araç olarak gören ideolojiler ihtimal bugünkü çevre sorunlarının kaynağıdır.

Ekoeleştireli, doğadaki tahribatın sorumlusu olarak insanı görür ve insanı tabiatın üstün gören anlayışları kabul etmez. Tanrı merkezli bakış açısında ise insan yaratılmışların en değerlisidir (eşref-i mahluk). İnsanın en değerli olduğu fikrinden hareket eden İslam ile doğayı merkeze alan ekoeleştireli bu açıdan bakıldığında uyumsuzdur. Ancak çevre konusunda İslam’ın duyarlılığını, hassasiyetlerini yansıtan birçok ayet vardır. Örneğin Rahman Suresi’nin 10. ayetinde “Allah yeri yaratıklar için var etti” (<http://mushaf.diyanet.gov.tr/>) denilerek dünyanın sadece insanlar için yaratılmadığına vurgu yapılmıştır. Yine Rahman Suresi’nin 48. ayetinde cennetin güzelliği tabiat

ile tasvir edilir: “İki cennet de (ağaçlar, meyveler, rengarenk bitkiler gibi) çeşit çeşit güzelliklerle bezenmiştir” (<http://mushaf.diyaret.gov.tr/>). Söz konusu iki cennetin aynı suredeki 64. ayette “koyu yeşil” olduğu belirtilmiştir. (“O iki cennet koyu yeşil renktedir” [<http://mushaf.diyaret.gov.tr/>])). Dolayısıyla ekoeleştirinin farkındalık uyandırmak istediği doğa için, “biriniz elindeki fidanı dikmek üzereyken kıyamet kopacak olsa (bile) o fidanı diksin” sözünü ölçüt alan İslam, belki de çevre konusunda en hassas dindir. Dolayısıyla İslam’ın çevre anlayışı ayetlerin yanı sıra sadece bu hadis nazara alınsa bile ekoeleştirinin ileri sürdüğü kimi kaygıları ihtiva etmektedir. Kıyametin kopacağını bilen insanın, biraz sonra yok olacağını bile bile fidanı dikmesi; fidanın sadece insana hizmet için olmadığına; bir varlık olarak yaşama hakkını sürdürmesine saygı duyulduğuna işaret eder. Dolayısıyla İslam inancındaki tabiatın kullanımında israftan kaçınılması², savaşta dahi tabiata zarar verilmemesi³ gibi birçok uygulama, İslam’ın çevre hassasiyetini ortaya koymaktadır. Medeniyet tasvvurunu tabiat merkezinde irdelediğimiz Sezai Karakoç’un tabiata bakışı, işte bu İslamî anlayışa yaslanır. Örneğin, Kur’an’da yağmurdan bahsedilen birçok ayette rahmetten de söz edilir. Karakoç’un şiirinde de benzer bir durum vardır. “Ötesini Söylemeyeceğim”de yağmur, Tunuslu Müslümanlar için bir rahmettir. Dağ denilince “Kış Anıtı” şiirinde görüldüğü üzere Karakoç, Hz. Musa’yı ve ona verilen dokuz buyruğu zihninde canlandırır; aya bakınca Hz. Peygamber’in şakku’l-kamer mucizesini hatırlar. Karakoç’un medeniyetinin temelinde İslamî tavır vardır ve bu tavır şiirlerinde anlatılırken tabiattan faydalanılmıştır.

² Hz. Peygamber, akan bir nehirde abdest alırken dahi suyun israf edilmemesini ifade eder. (Ahmed b. Hanbel, II, 221; İbn Mâce, Tahâret, 48). Ayrıca, Ayrıca Araf Suresi’nin 31. Ayetinde şöyle denilmektedir: “Yiyin için fakat israf etmeyin. Çünkü o, israf edenleri sevmez (<http://mushaf.diyaret.gov.tr/>)

³ Abdurrazzâk b. Hemmâm, *el-Musannef*, s.220.

KAYNAKÇA

Abdurrazzâk b. Hemmâm, Ebu Beki res-San'ânî (1983), *El-Musannef*, thk. Habîburrahman el-A'zamî, Mektebetu'l-İslâmî, İstanbul.

Andı, Fatih (2010). *Güneşe Tutulan Ayna*, Hat Yayınevi, İstanbul.

Garrard, Greg (2016). *Ekoeleştiri – Ekoloji ve Çevre Üzerine Kültürel Tartışmalar*, (Çev. Ertuğrul Genç), Kolektif Yayıncılık, İstanbul.

Glotfelty, Cheryl & Fromm, Harold (1996). *The Ecocriticism Reader – Landmarks In Literary Ecology*, The University of Georgia Press, Athens and London.

İbn Hanbel, Ahmed b. Muhammed, (1992). *El-Müsned*, Çağrı Yayınları, İstanbul.

İbn Mace, Ebu Abdillâh Muhammed b. Yezid El-Kazvinî, (1992), *Sünen*, Çağrı Yayınları, İstanbul.

Karakoç, Sezai (1988). “Hâtıralar - XIII Aile”, *Diriliş*, 17 Ekim 1988, ss. 10-12.

Karakoç, Sezai (1989). *Diriliş – Hâtıralar - LVI*, 11 Ağustos 1989, Yıl:30, Sayı: 56.

Karakoç, Sezai (2008). *Hızırla Kırk Saat*, Diriliş Yayınları, 10. Baskı, İstanbul

Karakoç, Sezai (2009). *Leylâ ile Mecnun*, Diriliş Yayınları, 6. Baskı, İstanbul.

Karakoç, Sezai (2013). *Şahdamar - Körfez - Sesler*, Diriliş Yayınları, 10. Baskı, İstanbul.

Karakoç, Sezai (2014). *Gündönümü*, Diriliş Yayınları, 9. Baskı, İstanbul.

Karakoç, Sezai (2015). *Çağ ve İlham I – Metafizik Gerilim Şartı*, Diriliş Yayınları, 9. Baskı, İstanbul.

Oppermann, Serpil (2012). “Ekoeleştiri: Çevre ve Edebiyat Çalışmalarının Dünü ve Bugünü.” S. Oppermann (Editör), *Ekoeleştirel Çevre ve Edebiyat*, Phoenix Yayınevi, Ankara.

Toska, Sezgin (2009). *Eugene O'neill'in İmparator Jones Adlı Yapıtına Ekoeleştirel Yaklaşım*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İngiliz Dili ve Edebiyatı Anabilim Dalı, Erzurum.

Toska, Sezgin (2015). *Amerikan Ekokurgu Yapıtlarında Çevre Sorunları, Suçları ve Öngörülen Koruma Yöntemleri*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İngiliz Dili ve Edebiyatı Anabilim Dalı, Erzurum.

Ünder, Hasan (1996). *Çevre Felsefesi: Etik ve Metafizik Görüşler*, Doruk Yayımcılık, Ankara.

İnternet Kaynakları

http://www.kuran.gen.tr/?x=s_main&y=s_middle&kid=1&sid=17

Kur'an'a Göre İnsan-Çevre İlişkisi

Esra HACİMÜFTÜOĞLU*

Atatürk Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Temel İslam Bilimleri, Erzurum, Türkiye

Özet

İnsan-çevre ilişkisi, ekolojik krizin yaşanmakta olduğu dünyamıza şimdi ve gelecek adına daha iyi umutlar beslememizi sağlamak amacıyla farklı disiplinler tarafından ele alınmakta ve bu alanda çeşitli tespitler/iddialar/kuramlar ortaya atılmaktadır. Ancak bu yaklaşımların hepsi, sebepten ziyade sonuca odaklandığı için yetersiz kalmakta ve önerileri de sorunun temeli ele alınmadığı için istenilen düzeyde çözüm sağlayıcı olmamaktadır. İnsanın nihâî gayesi, kutsallıkla münasebet kurmaktır; bu yüzden Kur'an-ı Kerim'de evrendeki her şeyin bir "ayet" olarak insanoğluna sunulduğu belirtilir. Ama insan, kutsallıkla/dinle olan bağıını koparır ve kendisini Tanrı yerine koymaya çalışırsa, ona engel olabilecek hiçbir şey kalmayacaktır. Zaten günümüzde yaşanan derin ekolojik krizlerin kaynağı da, insanın kendine biçtiği bu konum dolayısıyladır. Modern insanın çevreye yaptığı tahribatı anlamak için, dünyanın içinde bulunduğu duruma şöyle bir bakmak yeterli olacaktır. Günümüzde çevreyi korumak adına çıkarılan yasalardan ve çeşitli koruma tedbirlerinden istenilen düzeyde verim alınamamasının temelinde de, dini, hayatın dışına atarak, merkeze insanın kendini konumlandırması yatmaktadır. Bu yüzden yapılması gereken, öncelikle insanın kâinattaki konumunun netleştirilmesi ve çevreyle olan ilişkisinde bitmek bilmeyen ihtiras ve arzularına gem vurabilecek manevî bir alanın oluşturulması gerekmektedir.

Bu çalışmada, çevre krizinin baş aktörü olan insan ve onun yeryüzündeki konumlandırılması Kur'an eksenli olarak ele alınacak ve çeşitli kavramlar eşliğinde (hilafet/emanet/ayet/kutsiyet vb.) insan-çevre münasebeti işlenecektir. Kur'an eksenli bir okuma, insan-çevre arasındaki bozulmuş olan ahengi sağlayacak ve pek çok soruna kökten çözüm olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kur'an, İnsan, Çevre, Halife, Emanet

Human-Environment Relationship According To Quran

Abstract

Human-environment relationship where there is an ongoing ecological crisis in order to provide our better prospects for now and for the future in our world are handled by different disciplines and various determinations in these areas/challenges/theories out are discarded. But all these approaches are insufficient because they are focused on the result not focused on the reason. And all their solutions can't solve the problems enough level because of the not looking of the root of the problem. The ultimate purpose of mankind is to establish relationships with divinity. In Holy Quran it is said that everything in the universe is a "verse" for mankind. But man, if he breaks the bond with holiness/religion and puts himself instead of God, there would be nothing that can stop him. Already source of deep ecological crisis, today, is related to this wrong location to himself. To understand the devastation of the environment of modern man looking the world today's situation is enough. Today the law enacted to protect the environment and be based on failure to yield the desired level of various protection measures, religious, throwing life out of the center position itself to people's lies. So what to do, it will first need to be established to clarify its position in the universe and man's relationship with the environment of endless passion and spiritual areas that can curb the desire.

* Yrd. Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Temel İslam Bilimleri Tefsir Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye, e-mail: e.hacimuftuoglu@atauni.edu.tr

In this study, the main actor of environmental crisis, man, and the positioning of man will be handled by axis of Holy Qur'an and human-environment relationship will be detailed with some concepts (khalifah/safety/environment/verse/holiness etc.). Reading by the axis of Holly Quran can ensure the broken harmony between man and environment and can be the radical solution for lots of problems.

Keywords: Quran, Human, Environment, Khalifa, Safety

1. Giriş

İnsanoğlu, çeşitli modern ve felsefî akımların etkisiyle kendisini her şeye gücü yeten ve hiçbir şeye ihtiyacı olmayan bir varlık olarak konumlandırmaya başladığında, kendi sonunu da hazırladı. “Her şeyi yapabilecek güçte bulunma ve sorumluluk üstlenmeme” fikrinin cazibesi, çok hızlı bir şekilde insanın kimliğini ele geçirdi ve davranışlarını şekillendirdi. Hümanizmanın insanı yüceltme adına insana biçtiği rol o kadar süfliydi ki, bunun anlaşılması için bile pek çok travmatik sayılabilecek küresel hadiselerle karşılaşmak gerekiyordu. Bu yüzden özelde Batı, genelde insanlık, insanın kendine verdiği metafizikten/maneviyattan arındırılmış rol yüzünden çok acı tecrübeler yaşadı ve yaşamaya devam ediyor; dünya savaşları, atom bombaları, nükleer felaketler, ekolojik krizler ve günümüzden bir örnek, mülteciler, açlık, sefalet... Şüphesiz bu sorunlar daha da çoğaltılabilir, her biri adına uzun değerlendirmeler yapılabilir ve çözüm önerileri sunulabilir. Ancak kanaatimizce, sorunun sebepleri üzerinde durmadan sonuçlar üzerinde konuşmak, sadece anlık çözüm sağlayacaktır ve meselelerin büyümesini/çeşitlenmesini önleyemeyecektir. Çünkü dünyadaki gelişmelerin baş aktörü olan insan değişmedikçe, sorunlar da değişmeyecek, aksine insanlık gemisi, bir felakete doğru topluca sürüklenecektir.

İçinde yaşadığımız ve adına ekolojik kriz diyebileceğimiz bir süreç yaşayan dünya ve çevre konusu da, insan odaklı ele alınması gereken bir konudur. Kartezyen felsefenin de etkisiyle, adeta kendisini varlık âleminin merkezine konumlandıran insanın tabiata yaptığı tahribatın farkına varmak için, dünyanın içinde bulunduğu duruma şöyle bir bakmak yeterli olacaktır. Burada, olayın vahametini anlatmak için yaşanmış ve yaşanan çevresel sorunlardan, BM, ulusal/uluslararası örgütlerin raporlarından bahsetmenin çok da gereği yok gibi durmaktadır. Çünkü artık bu, bir Oscar yıldızının ödül töreninde de değinebildiği ve çokça tekrarlanan konular arasına girmiştir. Ancak üzerinde önemle durulmasına rağmen sorun hala giderilemeyip büyüyorsa, ortada yanlış analiz edilen bir şeylerin olduğuna kanaat getirmek gerekir. Günümüzde çevre sorunlarının salt koruma yöntemleriyle çözülebileceğine inanmak, komediden başka bir şey değildir. Çünkü çevresel krizin önlenmesi, basit bir temizlik eyleminden ibaret değildir. Burada, daha yaşanılabilir bir dünya ve temiz bir çevre için ortaya konulan tedbirleri ve üretilen çeşitli teknolojik çalışmaları küçümsemek ya da önemsememek gibi yanlış bir kanıya varılmasını önlemek amacıyla şu hususu da belirtmek gerekebilir. Bunların her biri sanayileşmenin getirdiği tahribatı önlemeye yönelik, bilimsel verilerle harmanlanan ve mevcudu kurtarmaya çalışan önemli çalışmalardır ve muhakkak desteklenerek uygulama alanları genişletilmelidir. Ancak bizim vurgulamak istediğimiz şey, insanın çevreye/dünyaya/hayata bakışını metafiziksel olarak değiştirmesi ve davranışlarını da buna göre düzenlemesi gereğini ifade etmektir. Çünkü ancak bu sayede, sadece ekolojik olarak değil, pek çok alandaki sorunlara çözümler bulunabilecektir. Bunun için de insanın konumunun netleştirilmesi gerekir.

Nietzsche'nin “ Tanrı öldü.” sözü ya da Marx'ın “Katı olan her şey buharlaşıyor, kutsal olan her şey dünyevileşiyor.” ifadesi, basit bir söylemden ziyade, Batılı insanın metafizik tüm öğeleri kendisinden uzaklaştırmasının dışa yansımaları olarak görülmelidir. Gerçekten de kutsalın hayatın dışına atılması, 20. yy. da çok belirgin bir şekilde görülse de, temelleri Sanayi Devrimi'ne, Rönesans'a, seküler Hümanizm'e dayanan bir felsefî altyapıya sahiptir. [1] Neticede, kutsal olan yitirilmiştir ve insan adeta zincirlerinden (!) kurtulmuştur. Tanrı ile arasındaki bağı yitiren insan

için, artık önünde hiçbir şey önemli değildir ve aynı zamanda hiçbir engel de kalmamıştır. Kutsalın/maneviyatın kaybı demek, bu kavramların beraberinde getirdiği sevgi, saygı, merhamet, şefkat, hak, adalet gibi yüce değerlerin de yitirilmesi demektir. Çünkü insanın bitmek bilmeyen ihtiraslarının önüne geçebilmek, ancak kendisinin isteyerek ve kudretinin önünde eğilerek kabul ettiği İlahi bir güç sayesinde olabilir; aksi halde dizginlenemeyen ihtiraslara kim dur diyebilir? Ahiret bilinci olmayan ve hesap verme sorumluluğu taşımayan bir kişi için, dünyanın anlamı ne olabilir? Maddi hazların peşinde koşarak daha fazla tatminkâr olma ama sebep olduğu tahribatı görmezden gelme... Modern insanın bu şımarıkça ve oldukça bencilce tutumu yüzünden bugün dünya bu haldedir ve artık önümüzdeki on yıllar içerisinde kuraklık vb dev sorunlarla karşılaşacağımız söylenmektedir. Zaten insanî ilişkilerdeki yozlaşma, dünyanın şu an boğuştuğu sorunlar, ister ikili ilişkiler, isterse ülkeler bazında olsun ortadadır. Yani ifade edilmeye çalışılan şey, kutsalın yitirilmesinin sadece kişiyle ilgili bir durum değil, dünyanın geleceği ile de ilgili olan büyük çaplı bir sorun olduğudur. İnsanın ve bilimin tek otorite olarak kabul edildiği bir dünyada, hayvanlar ve sair canlıların hükmü ne olacaktır? Sonuç, ilerleme adına tabiata yapılan acımasız katliamdır. Seyyid Hüseyin Nasr'ın tabiriyle modern insanın tabiatla olan özel ilişkisi, koruma ve sorumluluktan uzak bir ilişkidir. Dolayısıyla kriz, sadece bir tabiat krizi değil aynı zamanda bir hayat krizidir ve hayatın, hayvan ve bitki olarak tecelli ettiği sadece dış dünyaya değil, insanoğlunun içine de işlemiştir. Bu ise, insanla tabiat arasındaki uyumun zedelenmesiyle yani kutsallığın ortadan kaldırılarak sadece mekanik olarak görmeyle başlamıştır. [2] Bu yüzden öncelikle yapılması gereken, insanın konumunun netleştirilerek, çevre ile olan ilişkisinin metafiziksel boyutlarının acilen ortaya konmasıdır.

Bu bildiriye, İnsan-Çevre İlişkisi Kur'an eksenli ele alınacak ve insanın çevreye ve yaratılan âleme karşı duyması gereken sorumluluklar bu bağlamda değerlendirilecektir. İslam'ın insana biçtiği rol belirlenerek Yaratıcı ile olan irtibat sağlanacak ve insan-çevre ilişkisinin Kur'ânî boyutları ilgili ayetler eşliğinde incelenecektir.

2. İnsan; Varlık Âleminin En Şerefli

İnsanın ne olduğu ya da nereden geldiği sorusu kadim zamanlardan beri sorulan ve popülerliğini asla yitirmeyen bir konudur. Çünkü insan öncelikle kendisini ve müşahede ettiği âlemi tanımak ister. Bu yüzden insanın varlığı meselesi, biyolojik ve felsefî açılardan çeşitli yorumları içermektedir. Ancak varlık alanına ait verilen cevaplar kabaca iki şekilde tasnif edilebilir: İnsan ya Darwinci görüşe teslim olarak kendisini, tesadüfen ortaya çıkan biyolojik bir evrimin parçası olarak görüp, insan olma vasfını bir şanstın öte görmeyecek ve salt maddesel olduğu için de yok olup gidecek; ya da Semavî dinlerin öğretilerine kulak vererek özünü anlayacak ve kâinatı/hayatı/yaşantısını anlamlandıracaktır. İnanan bir insan olarak biz, burada son ilahî din olan İslam'ın ve Kur'ân'ın insana verdiği değeri belirtmeyi uygun görüyoruz.

Her şeyden önce genelde bütün evren, özelde insan, Allah tarafından yaratılan bir varlıktır. Ancak onu, yine yaratılmış olan hayvanat ve nebatattan ayıran şey, Allah'ın kendisini varlık hiyerarşisinde üstün kılmış olmasıdır:

وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ وَحَمَلْنَاهُمْ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ وَرَزَقْنَاهُمْ مِنَ الطَّيِّبَاتِ وَفَضَّلْنَاهُمْ عَلَى كَثِيرٍ مِمَّنْ خَلَقْنَا تَفْضِيلًا

“Andolsun, biz insanoğlunu şerefli kıldık. Onları karada ve denizde taşıdık. Kendilerini en güzel ve temiz şeylerden rızıklandırdık ve onları yarattıklarımızın birçoğundan üstün kıldık.” (İsra 17/70)

İnsan, her şeyin isimleri/esması kendisine Allah tarafından öğretildiği için de, yeryüzündeki bütün varlıklara üstün kılınmıştır. (Bakara 2/30-33) Ayrıca yeryüzünde *halifedir*. (Bakara 2/30;

En'am 6/165) Dahası, yeryüzündeki hükümlerinin nişanesi sayılabilecek şu müjdenin de taşıyıcısıdır:

وَسَخَّرَ لَكُمْ مَا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعاً مِنْهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

“Göklerdeki ve yerdeki her şeyi kendi katından (bir nimet olarak) sizin hizmetinize verendir. Elbette bunda düşünen bir toplum için deliller vardır.” (Casiye 45/13; İlgili ayetler için bkz. Bakara 2/29; Hac 22/65; Lokman 31/20; İbrahim 14/32-33; Nahl, 16/12,14)

Kur'an-ı Kerim'de, tabiatın bütünüyle insanın hizmetine verildiğine dair ayetler bulunmaktadır; ancak bu, basit ve art niyetli bir okuma bile olsa, insanın tabiata hunharca yaklaşması anlamına gelmemektedir. Çünkü İslam'ı özümseyen bir kalp/akıl sahibi için insan-halife olmanın amacı, Allah'a kulluk etmek, topraktan yaratıldığını unutmamak, yeryüzünün imarında görevli olmak ve buna donanımlı kılındığının idrakine varmaktır. (Hud 11/61) İnsanın yeryüzünün imarında görevli olması ise, çevreyi ancak halife sıfatıyla Allah adına kullanabilmesidir. Neticede üstün meziyetlerle donanan insanın, Rabbine, kendine, maddî-manevî çevresine karşı sorumluluğu olacaktır ve eylemlerinin hesabını Allah'a verecektir. O yüzden insan-çevre bağlamında düşünüldüğünde, insanın yeryüzünde fizikî olarak da yaptığı her davranışın, yapılış amacına göre iyi ya da kötü karşılığı olacaktır ve kimseye haksızlık edilmeyecektir. Çünkü “Şüphesiz Allah (hiç kimseye) zerre kadar zulüm etmez. (Yapılan) çok küçük bir iyilik de olsa onun sevabını kat kat arttırır ve kendi katından büyük bir mükâfat verir.” (Nisa 4/40) Bu yüzden imanı özümseyen bir kişi, çevresindeki her şeye ve her varlığa karşı, en azından ontolojik açıdan bir sorumluluğunun olduğunu bilir ve davranışlarını buna göre şekillendirir. Çünkü yeryüzü bütünüyle insana emanet edilmiştir ve emanette gösterilen tasarruf, mülkün asıl sahibi olan Allah hiçbir zaman hatırdan çıkarılmadan yapılmalıdır. Nihayetinde “Nerede olsanız, O sizinle beraberdir. Allah bütün yaptıklarınızı hakkıyla görendir.” (Hadid 57/4) ayetinin muhatabı da insandır ve sorumluluktan kaçmanın ihtimali yoktur.

Bugün çevre problemlerin giderilmesini sağlayabilecek metafiziksel anlamdaki çözümün ilk ve en önemli kısmını, insanın Yaratıcı-yaratılan ilişkisindeki bu konumu sağlayacaktır. Çünkü akli ve donanımı ile evrene hükmedebilecek olan insanın, ihtiraslarının, cimriliğinin, bencilliğinin, mal kazanmak uğrunda yapabileceği yanlışların vb. hususların önüne geçebilecek tek şey, manevî bir güç tarafından hesaba çekileceğinin farkına vararak olumsuz davranışlarını dizginlemesi, törpüleyebilmesidir. Yani, eşi ve benzeri bulunmayan, tek olan Yaratıcısına iman etmesidir. Ancak yapılan iyiliklerin karşılığının Allah tarafından verilebileceğini bilen bir kişi, hiç tanımadığı, dünyanın öbür ucunda yaşayan bir insana yardım elini uzatabilir. Sadece ahirete inanan bir kimse, dünyada ölçülü davranabilir ve gelecek nesillerin bastığı toprakta, soluduğu havada ve kullandığı suda hakkının olduğunu bilebilir. Böylelikle de, her bir ferden kendisinden başlayabileceği ama içselleştirildiği takdirde büyük değişimlerin yol açılabileceği bir dönüşümü gerçekleştirebilir. Çünkü yalnızca Allah'a iman ve bunun beraberinde getirdiği yükümlükler, kişiyi süflü duygulardan arındırır ve ancak kendisine uzatılan ilâhî bir yardım/Kur'an sayesinde kişi davranışlarının kıymet hükmünü anlayabilir. Dolayısıyla Kur'an'ın çevre/tabiat/kâinat hakkındaki değerlendirmeleri, insanın varlık âlemine yaklaşımının ölçütü olacaktır.

3. Kâinat; Allah'ın Ayetleri

İslam inancına sahip olan bir kişi, kendisinin ve evrendeki her şeyin yegâne ve eşsiz yaratıcısının Allah olduğunu bilir. Bu hakikat, Kur'an-ı Kerim'de farklı şekillerde çok kez dile getirilmektedir. Kur'an'da iman konusunun en yoğun olarak işlendiği konulardan birisi de, tabiattaki/çevredeki/kâinattaki varlıkların hepsinin Allah'a ulaştıran bir ayet/delil olduğudur:

سُنُّرِبِهِمْ آيَاتِنَا فِي الْأَفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ

“Varlığımızın delillerini, (kâinattaki uçsuz bucaksız) ufuklarda ve kendi nefislerinde onlara göstereceğiz ki, o Kur'an'ın gerçek olduğu onlara iyice belli olsun. Rabbinin, her şeye şahit olması yetmez mi? (Fussilet 41/53)

Bilindiği üzere, Kur'an'ı meydana getiren her bir cümleye ayet denildiği gibi, Allah'ın varlığını ispat etmeyi amaçlayan delillere de ayet denilmektedir. [3] Burada dikkat çeken husus ise, Allah'ın yeryüzünün tamamını, kendisine imana sevk eden bir ayet/delil olarak sunmasıdır. Zaten Kur'an'da insanoğlundan sık sık evrene, yaratılanlara bakması, bakmakla kalmayıp bunlar üzerinde düşünmeye dalması, buradan da doğal olarak Yaratıcısına ulaşması ve saygıyla kendisine niyazda bulunulması istenmektedir:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ آيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ
الَّذِينَ يُذَكِّرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَفُجُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا
سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

“Göklerin ve yerin yaratılışında, gece ile gündüzün birbiri ardınca gelip gidişinde selim akıl sahipleri için elbette ibretler vardır. Onlar ayakta, otururken ve yanları üzerine yatarken Allah'ı anarlar. Göklerin ve yerin yaratılışı üzerinde düşünürler. "Rabbimiz! Bunu boş yere yaratmadın, seni eksikliklerden uzak tutarız. Bizi ateş azabından koru" derler.” (Al-i İmran 3/190-191)

Tek başına bu ayet bile, insanın yaratılanlara boş nazarlarla bakmamasını tembihlemektedir. (Konuyla ilgili ayetler için bkz. Gaşıye 88/17-20; Bakara 2/164; Yunus 10/5; Nahl 16/65-67; Mü'minun 23/78-79; Mü'min 40/57; Casiye 45/3-5, 12-13) Ancak Kur'an'ın burada vurguladığı asıl husus, kâinatın bir yaratıcısının olduğunun insan tarafından bilinmesinin ve inanılmasının gereğidir. Evren üzerinde kozmik incelemelerde bulunmayı teşvik etmek ya da bilimsel ilgiyi artırmak ancak yan hedeflerden sayılabilir. Bu yüzden insanın çevrede olup bitenlere bakarken, hep metafiziksel bir tavrın olması gerekir. Güneş milyonlarca yıldır aynı yerden doğmakta, aynı yerden batmaktadır. Bizden yüzyıllar öncesinde yaşayan insan ile yüzyıllar sonra yaşayacak olan insan hep aynı gökyüzünü görecek, aynı aya bakacak, aynı gök kubbe altında yaşayacaktır. Rüzgârların esmesi, yağmurların yağması günlük hayat içinde oldukça sıradan olaylardır. Ancak bunların tekrarlanması ve asırlardır var olması, kendilerinin basit olaylar olduğu ve gelişigüzel var oldukları anlamına gelmemelidir. Sağlam bir bakış, bütün bu rutinliğin içerisindeki olağanüstülüğü görebilir ve Yaratıcıya ulaşabilir. Hz. İbrahim'in kıssası, zaten bu açıdan bir okumanın yansıması gibidir. Çevre-insan ilişkisi açısından vurgulanmak istenen şey ise, kâinatın bizzat kendisinin ilahi bir ayet olduğunun bilenerken, çevreye ona göre davranılması gerektiğidir. Çevreye sadece bilimsel ve mekanik olarak yaklaşmak, kutsallıktan arındırılarak bakmak insan-tabiat ahengini bozacaktır. Burada çevreyi sadece mekanik olarak görenler için şu sorgulamayı yapmak da yerinde olacaktır: “Kaçımız yıldızlı bir gecede gökyüzüne bakmakta ve uzayda başıboş dolaşan proton ve elektron kütlelerinden başka bir şey görebilmektedir? Büyük ve küçük teleskopların bize evrenin gizemlerini göstereceğini düşünerek ne kadar da aldanmışız; sanki evrenin gizemleri salt olgular olabirmiş gibi! Bu olgular çok enteresandır; fena entelektüel meşgaleler değiller, ama kâinatın esrarı da onlarda değildir. Kâinatın esrarı onun varoluşundadır. Bir kez daha görülmesi ve hissedilmesi gereken işte budur. Eğer bu yapılabilsen Ruh'un varlığını sadece insan olarak kendimizde değil, fakat aynı zamanda Allah'ın mahlûkatında da görebilirdik ve belki de bunun vasıtasıyla insan-tabiat ahengini yeniden kurabilirdik...” [2]

Kâinatı Allah'ın ayeti olarak görmek ve ona metafiziksel bir derinlik kazandırmak, insan-çevre ilişkisini oldukça derinden etkileyecektir. Zaten bir Kur'an okuyucusu pek çok ayette, fiziki olarak gözükken şeylerde bu anlamı oldukça net hissedebilmektedir: *"Göklerde ve yerde bulunan her şey ve bunların gölgeleri sabah akşam, isteseler de istemeseler de Allah'a secde ederler."* (Ra'd 13/15) ve *"Sonra duman halinde bulunan göğe yöneldi; ona ve yeryüzüne, "İsteyerek veya istemeyerek gelin" dedi. İkisi de, "İsteyerek geldik" dediler."* (Fussilet 41/11) ayeti, yeryüzündeki varlıkların sadece olgusal olarak ele alınmamasına işaret etmektedir. Yine Kur'an-ı Kerim'de bazı taşların Allah korkusuyla yuvarlanıp düştüğü (Bakara 2/74), Rahman'a çocuk isnat edilmesinden dolayı, neredeyse göklerin çatlayacağı, yerin ortasından yarılabacağı, dağların yıkılıp çökeceği (Meryem 19/90-91), Kur'an'ın bir dağın üzerine indirilmiş olması durumunda, Allah korkusundan titremiş ve paramparça olacağı (Haşr 59/21) haberleri de verilmekte ve insanların bunların üzerinde düşünmesi istenmektedir. Hz. Peygamber'in *"Uhud öyle bir dağdır ki, o bizi sever, Biz onu severiz."* (Buhârî, Cihad, 71,74; Et'ime 28; Da'avat, 36; İ'tisam 16; Müslim, Hacc 93;Tirmizi, Menakıb, 67) hadisi, insan-çevre ilişkisinin metafizik boyutuna işaret eden zirve örneklerden biridir. Zaten sadece Hz. Peygamber'in çevreye ilişkin tutumuna bakmak bile, tabiatın Allah'ın bir nişanesi olmasına hürmeten takınılması gereken azami gayreti göstermesi açısından önemlidir. [4] Hz. Peygamber'in, yeryüzünün tamamının mescid olduğunu belirtmesi, (Buhârî, Teyemmüm,1, Mesâcid, 3; Ebu Dâvûd, Salât, 23; Nesâî, Gusl, 26; İbn Mâce, Tahâret, 90), namaz ibadeti için yer tahsisin ötesinde, yeryüzünün sahip olduğu kutsallıkla ilintili olarak da yorumlanmalıdır. Burada, Muhammed İkbâl'in şu sözünü hatırlatmak da yerinde olacaktır: *"Kutsal olmayan diye bir dünya yoktur. Bütün bu madde genişliği, ruhun kendini anlayabilmesi için bir alan teşkil etmektedir. Her yer kutsal, pak ve saftır."* [5]

O halde insanın kendisini ve tabiatı anlamlandırabilmesi için, kâinatı Allah'ın ayetleriyle dolu bir dünya olarak görmesi gerekmektedir. Bu, sadece mekanik olarak işleyen, donuk ve ruhsuz bir dünya ve tabiat anlayışının yerine, sıcak, samimi ve sorumluluk üstlenilen bir sürecin gelişmesini sağlayacaktır. Dolayısıyla insan-çevre ilişkisi, kuralları Allah tarafından konulan bir şekilde ilerleyecektir ki, böylesi bir durumda edilgen durumda olan çevrenin/canlıların sömürülmesi, nesillerinin yok olması gibi bir durum ortaya çıkmayacaktır.

4. Çevre; Emanet Bilinci

Allah Teâlâ pek çok ayette, yeryüzü ve gökyüzündeki bütün nimetlerin insan için olduğundan bahseder. Ancak unutulmaması gereken, bu nimetlerin insana Allah tarafından bahşedildiği hakikatidir; insan mülkün asıl sahibi değildir, emaneten tasarrufta bulunandır. Fakat Âdemoğlu bu hakikati unutmaya meyyal olduğundan dolayıdır ki, şu ayette de görüldüğü gibi insana nazikçe şu uyarıda bulunulur: *"Yeryüzünü size boyun eğdiren O'dur. Şu halde yerin omuzlarında (üzerinde) dolaşın ve Allah'ın rızıkından yiyin. Dönüş ancak O'nadır."* (Mülk 67/15) Dönüşün ancak Allah'a olması, fâni olmayı vurgulamanın yanında, kişinin dünya hayatının ihtişamına kapılarak başına buyruk, nefsinin heva ve heveslerine uyarak yaşamasının önüne geçen, incelikli bir ikazdır. Yeryüzündeki bütün nimetler insan için bile olsa, kişi bunları istediği gibi kullanamaz; çünkü *"Nihayet o gün (dünyada yararlandığınız) nimetlerden elbette ve elbette hesaba çekileceksiniz."* (Tekâsür 102/8) ayeti, kişinin egosunun önüne geçen ve ölçülü davranmaya iten bir ayettir. *"Göğü yükseltti ve ölçüyü koydu. Ölçüde haddi aşmayın."* (Rahman 55/7-9) hitabı, bu açıdan da bir okumaya tabi tutulmalıdır. Yani kâinatın Allah tarafından konulmuş bir mizanı vardır ve bu düzen kendi işleyişine göre devam etmektedir. İnsandan istenen de, azami derecede bu ölçüyü korumasıdır. İster beşeri münasebet, isterse konumuz olan çevre-insan ilişkisinde olsun, insan Allah'a karşı sorumluluğunun bilincinde bir şekilde

davranmalıdır. Sorumluluk taşımaya dayalı bir davranış modeli, insanın çevresine karşı tahripkâr bir tutum takınmasına izin vermez. İsteklerini bir ölçüde tutmayı başarabilen, gereksiz harcamalardan, israftan, tüketim toplumunun kodlarından kurtulan insan, her anlamda ölçülü davranır. Zevk için hayvan katletmez, ihtiyacından fazlasına meyletmez, kişisel menfaati için başkalarını görmezden gelmez; neticede yaptığı davranışların karşılığını dünyada da göreceğini bilir. Çünkü şu ayet, bu anlama da kapı aralamaktadır:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

“İnsanların kendi elleriyle yapıp ettikleri yüzünden karada ve denizde düzen bozuldu; böylece Allah -dönüş yapsınlar diye- işlediklerinin bir kısmını onlara tattırıyor.” (Rum 30/41)

Bu ayetin, üzerinde çokça düşünülmesi gereken, belki de ekolojik krizi önlemek adına kişilerin/toplumların/devletlerin kendilerini hesaba çekmelerini sağlayabileceği berceste bir ayet olduğu ifade edilebilir. Ayrıca insan-çevre ilişkisinin temelini oluşturduğunu söylemek de mümkündür. Ayetin, karada ve denizde düzenin bozulmasıyla ilgili kısmında, klasik tefsir kaynaklarında pek çok görüş bulunmaktadır. [6] Ancak burada, 20. yüzyılda yaşaması ve küresel çaptaki çevre problemlerinin bir kısmını görmesi sebebiyle, Muhammed Esed’in yorumunu aktarmayı uygun buluyoruz: *“Böylece, günümüzde korkunç bir şekilde –üstelik henüz kısmen– ortaya çıkan doğal çevremizdeki yoğun çürüme ve tahribat, burada ‘insanın kendi yapıp ettiklerinin bir sonucu’, yani insanın, kendini tahrip eden –çünkü katı materyalist bir temele dayanan– teknolojik gelişmelerin ve insanlığı daha önce hayal bile edemediği ekolojik felâketlerle karşı karşıya getiren çığınca faaliyetlerin bir sonucu olarak öngörülmüştür: Toprağın, havanın ve suyun sanayi atıkları ve şehir çöpleri yüzünden dizginlenemeyen bir şekilde kirlenmesi; bitki örtüsü ve denizlerin artan bir şekilde zehirlenip yok olması; yaygın uyuşturucu ve görünürde ‘ faydalı ’ ilâç kullanımı sebebiyle insanın kendi bedeninde ortaya çıkan her türlü genetik bozukluklar ve insanlara yararlı birçok hayvan türünün giderek yok olması. Bütün bunlara, insanın sosyal hayatındaki hızlı bozulmayı ve çürümeyi, cinsel sapıklıkları, suçları ve şiddeti ve son aşamada nükleer dehşeti ilâve edebiliriz: Bunların tümü, son tahlilde, insanın Allah’a ve mutlak mânevî/ahlâkî değerlere karşı umursamazlığının ve bunun yerine, ‘maddî ilerleme’yi tek önemli hedef sayan inançlara tutsaklığının bir sonucudur.” [7]*

Ürkütücü sonuçlarıyla dünya gündeminde ağırlıklı bir yer tutan ozon tabakasının delinmesi sorununun tam olarak bu ayetle örtüştüğünü yani *“insanların kendi elleriyle yapıp ettikleri yüzünden”* ortaya çıkmış bir bozulma olduğunu da canlı bir örnek olarak burada ayrıca hatırlamak gerekir. Bu yüzden, insanoğlunun her şeyi yerli yerince, usulüne uygun bir şekilde yapmamasından dolayı, dünyada düzenin bozulduğu ifade edilebilir. Ayrıca ilgili ayette insanlara yapıp ettiklerinin bir kısmını tattırmanın gerekçesi *“dönebilsinler diye”*dir. Yani beşeriyetin bu olumsuzlukları yaşaması yine onlara eğriyi doğrudan ayırt etmeleri için tanınmış bir fırsattır. Dolayısıyla bu durum, insanın dünya hayatındaki varlık sebebi olan sınavın toplumsal boyutu olarak görülmeli ve herkes insanlığın bu ortak serüveninden kendi payına hissedar olmalıdır. [8] Bu ayet, insanın çevreye karşı yaklaşımındaki ölçsüzlüğün yine kendisine döneceğini belirtmesi açısından, oldukça manidardır. O yüzden insan, çevresine daha derinlikli bir gözle bakmalı, kâinatın Allah’ın mülkü olduğunu bilerek, kendisinin burada emaneti üstlenen bir kişi olduğunu unutmamalıdır.

Burada, 1900’lü yıllarda yaşayan ünlü psikanalist Erich Fromm’un, *Sahip Olmak ya da Olmak* adlı eserinde yer alan bazı hususlara da değinmek yerinde olacaktır. Fromm, Mesihçi vizyonlarda dile gelen doğa ile insan arasındaki işbirliği ve uyumu bir kenara bırakıp, doğaya egemen olmaya, onu kendi amaçları doğrultusunda kullanmaya çalışarak, doğanın dengesinin bozulduğunu, onun yok olmaya itildiğini söylemektedir. Doğayı fethetme arzusu ve doğa düşmanlığının zihinleri körelttiğini, doğal kaynakların da bir sonu olduğunu, bir gün

tükenebileceklerini, ayrıca doğanın da insandaki bu sömürücü tutuma karşı kendisini savunabileceği gerçeğinin bir türlü görülemediğinden bahseder. Endüstri toplumlarının makineler tarafından üretilmeyen her şeye ve makine üretmeyen her insana olduğu gibi, doğaya karşı da saygısız ve umursamaz olduğunu belirtir ve insanların değişmeleri gerektiğini vurgular. O'na göre değişmek için, öncelikle kişinin *sahip olmak ile olmak* tutumu arasında farkı bilmesi ve “olma”sı gerekmektedir. Bu iki kavramı açıklamak için de, edebiyat dünyasından bazı örnekler verir. Bunun için, 19. yüzyılda yaşamış olan İngiliz şairi Tennyson'un ve 1644-1694 yılları arasında yaşayan Japon şairi Boshō'nun “*Haiku*”su üzerinden iki şiiri ele alır ve verilen duygu üzerinden *sahip olmak ile olmak* arasındaki farkı anlatır. Tennyson'un şiiri şu şekildedir:

*Çatlak duvarlar arasındaki güzel çiçek,
Seni o çatlakların arasından alacağım,
Tüm köklerinle birlikte elimde tutacağım.
Küçük çiçek, eğer anladığım gibiyse her şey,
Köklerin, yaprakların ve çiçeklerinle bir bütün olan sen,
Tanrı'nın ve insanın ne olduğunu açıklıyorsun bana.*

Bu şiire mukabil Boshō'nun “*Haiku*”su da şu şekildedir:

*Dikkatlice bakacak olursam,
Çalılıklar arasında görüyorum onları,
Çiçek açan nazuna'ları!*

Fromm, bu iki şiir arasındaki farkın hemen dikkat çektiğini, ilk şiirde şairin çiçeği görünce ona sahip olmak arzusu ile dolduğunu, çiçeğe ilgisinin “*Tüm kökleri ile birlikte*” çiçeği yerinden kopartmaya ve öldürmeye sürüklediğini belirtir. Burada şairin entelektüel bir spekülasyonla, çiçeğin kendisine Tanrı'nın ve insanın doğasını anlama imkânı verdiği sonucuna vardığını ifade etmektedir. Bu şiir ile Tennyson gerçeği, yaşamı parçalayarak bulmaya çalışan Batılı bilim adamı ile özdeşleşmektedir. Hâlbuki aynı olay karşısında Boshō'nun tepkisi çok farklıdır; O çiçeği koparmak bir yana elini bile sürmek istememektedir, çünkü çiçeği “görebilmek” için, yalnızca “dikkatli bakmak” yeterlidir. Bu ise çiçeğin canlı kalması ve yaşamasıyla mümkündür. Fromm, iki şair arasındaki farkın anlaşılması için, benzer bir durumu anlatan Goethe'nin şiirini de verir:

Ormanda yürüyordum / Öylesine ve kendimce, / Ve hiçbir şey aramamak, / İşte buydu niyetim.

Sonra, gölgeler arasında / Bir çiçekçik gördüm, / Yıldız gibi parlayan, / Bir göz gibi gülümseyen. / Yerinden koparmak isterken onu, / İncecikten bana: / 'Solup ölmemi mi istiyorsun / Tutup, kopararak beni?' deyiverdi

Onu kökleriyle birlikte, / Hiç incitmeden çıkarıp, / Güzel evin başındaki, / Büyük bahçeye taşıdım.

Büyük, sakın bahçede, / Ektim onu yeniden. / Şimdi o küçük, güzel çiçek / Büyüyor durmadan, çiçek açıp, gülerek.

Bu üç şiiri bir arada veren Erich Fromm, Goethe'nin çiçeği koparmak arzusunda olduğunu, ancak onun öylesine canlı olması, konuşması ve O'nu uyarması neticesinde vazgeçtiğini belirtir. Böylece olay farklı bir şekilde çözümlenir. Buna göre olmak davranışında olan kişi sahip olma güdüsü tarafından yönetilmez. Hâlbuki yaşamlarının ana konuları para kazanma hırısı, şöhret ve yönetim gücüne erişmek olan Batı toplumları, sahip olmaya eğilimlidir. [9] Dolayısıyla çevreye karşı da fazlasıyla acımasızdır. Erich Fromm, büyük ihtimalle aşağıda vereceğimiz, bir müslümanın çevreye karşı tutumunun şekillenmesini sağlayan, “*olma*” kavramını en üst kıvamda anlatan, gerçekliği bulunan ve İslam kültüründe oldukça bilinen şu hadiseden habersizdir:

Aziz Mahmud Hüdayi ve arkadaşları, Bursa’da kırlara çıkarlar ve dönüşte bütün dervişler hocaları Üftade’ye sunmak üzere birer demet çiçek toplarlar. Aziz Mahmud Hüdayi ise, şeyhinin huzuruna sapı kırık, solgun, buruşmuş bir çiçekle çıkar. Üftade, arkadaşlarının demet demet çiçek getirirken, neden kendisinin solgun halde tek bir çiçek getirdiğini sorunca, Aziz Mahmud Hüdayi şu cevabı verir: “Efendimize ne takdim etsek azdır, fakat hangi çiçeği koparmak için elimi uzattıysam, teşbihini işiterek elimi çektim. Ancak sapının kırık olmasından dolayı bu çiçeğin teşbihinden geri kaldığını gördüm.” [10] Klasik tasavvuf kaynaklarımızda, bu ve benzeri pek çok rivayet bulunmaktadır. Mesela Ebu’d-Derdâ (ra) ile Selman-ı Fârisî (ra)’nın birlikte oturup yemek yedikleri sırada taşın tespih ettiğini işittiklerini belirtmişlerdir. [11] Burada garipsenecek bir durum yoktur; çünkü bir mü’min, şu ayetin bir gereği olarak, tüm mahlûkatın Allah’ı zikrettiğini bilir:

تُسَبِّحُ لَهُ السَّمَاوَاتُ السَّبْعُ وَالْأَرْضُ وَمَنْ فِيهِنَّ وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا يُسَبِّحُ بِحَمْدِهِ وَلَكِنْ لَا تَفْقَهُونَ تَسْبِيحَهُمْ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا

“Yedi gök, yer ve bunların içinde bulunanlar Allah’ı tespih ederler. Her şey O’nu hamd ile tespih eder. Ancak, siz onların tespihlerini anlamazsınız. O, halîm’dir (hemen cezalandırmaz, mühlet verir), çok bağışlayandır.” (İsra 17/44)

Dolayısıyla, evrendeki her şeyi, kendi lisanınca Allah’ı teşbih eden varlıklar olarak gören bir mü’min, -her ne kadar bu tespihlerin mahiyetini anla(ya)masa da- keyfince çevreye zarar vererek onları Allah’ı zikretmekten alıkoymaz. Ancak ihtiyacı nispetinde tasarrufta bulunur ve bunun için kendisine Allah tarafından ruhsat da verilmiştir. Bu ise, insan-çevre ilişkisinin ontolojik ve metafizik boyutunu ortaya koyan zirve bir durumdur.

Sonuç

İslamiyet, insan-çevre ilişkisini sadece maddesel olarak görmez, konu imanla ilişkilendirilerek deruni bir boyutta ele alınır. Hz. Peygamber’in “İmanın yetmiş küsur şubesi vardır. Bunların en üstünü “Lâ İlâhe İllâllâh” (Allah’tan başka ilâh yoktur.) sözüdür. En alt derecesi ise, yoldaki eziyet veren şeyleri kaldırmaktır...” (Buhârî, İman, 3; Müslim, İman, 58; Nesâî, İman, 16) hadisi, çevrede insanlara zarar veren şeylerin kaldırılmasını bile imanın şubesi sayan bir din anlayışının ifade edilmiş halidir. Dolayısıyla bir mü’minden maddî-manevî çevresine karşı duyarsız olması beklenemez. Hatta bu duyarlılık tasavvuf kültüründe çokça görüldüğü üzere, oldukça coşkulu bir şekilde de uygulanmıştır. Mesela meşhur mutasavvıflardan Bîşr-i Hafî’nin kendisine niçin yalın ayakla dolaştığı sorulduğunda -ki hafî yalın ayaklı anlamına gelmektedir- “Yeryüzü O’nun sevgisidir. Ayakkabıyı vasıta olarak gördüğümden, yeryüzüne vasıtalı basmayı caiz görmüyorum.” cevabını verdiği ifade edilmektedir. [11] Böylesine aşkın bir duyguya sahip olan bir kimsenin ya da bu tarz menkıbelerle şekillenen toplumların, çevreye kasten zarar vermesi nasıl düşünülebilir? Yaratılmış olduğunun bilincinde olan, evrendeki her şeyin hizmetine verildiğini bilen, ama bunun da bir sorumluluk getirdiğini idrak eden bir insan, nasıl hoyratça davranabilir? Kâinattaki her şeyi Allah’ın bir ayeti olarak gören, bunlar üzerinde tefekküre dalan mü’min, çevreye verdiği hasarın, Allah’ın ayetlerine verdiği bir hasar olduğunu bilir. Bu yüzden kendisine verilen emaneti, en güzel şekilde kullanmaya gayret eder. Böylesi bir bakış açısına sahip olan kişi, çevre ile sıcak bir ilişki kurar ve tabiatı sadece maddeye indirgeyerek bir “şey” olarak görmez. Çünkü kâinat Allah’ı tespih eden, canlı bir varlıktır ve insanın sorumluluğundadır. İnsanın çevreye davranış şekillerini belirleyen ise, her ikisini de yaratan Allah’tır. İnsan-çevre ilişkisinin merkezinde Allah’ın olması ise, her iki tarafın haksızlığa uğratılmamasını beraberinde getiren bir sürecin işlemesi demektir. Bu yüzden, insan-çevre

ilişkinin temeli metafizik bir temele oturmalıdır. Böylesi bir yaklaşım, sebep odaklı bir yaklaşım olduğu için, çözüm sağlayıcıdır. O yüzden öncelikle yapılması gereken modern (!) insanın kendi varlığını doğru konumlandırması, Yaratıcısı'nı bilmesi ve ona göre bir yaşam çabası içerisine girmesidir. Kur'an-ı Kerim, insanın sadece Yaratan ile münasebetini kurmakla kalmayıp, sosyal-beşeri anlamda pek çok düzenlemeler de getirmektedir. İnsan-çevre ilişkisinin ahlaki boyutları da Kur'an'da yer almaktadır ve içselleştirildiği takdirde pek çok sorunun çözümü olacaktır.

Kaynakça

- [1] Seyyid Hüseyin Nasr'ın "*İnsan ve Tabiat*" adlı eseri, günümüzde yaşanmakta olan ekolojik krizin sebeplerini entelektüel ve tarihi nedenler üzerinden sorgulayarak tabiatla ilgili bazı metafiziksel ilkeler ortaya koymaktadır. Bilgi için bkz. Seyyid Hüseyin Nasr. *İnsan ve Tabiat*. Ter: Nabi Avcı. İstanbul: Ağaç Yay; 1991.
- [2] Seyyid Hüseyin Nasr. *Makaleler (1)*. Ter: Şahabeddin Yalçın. İstanbul: İnsan Yay; 1995.
- [3] Ayet kelimesi, anlamları ve kullanımları için bkz. Yusuf Şevki Yavuz-Abdurrahman Çetin. *Ayet. IV/242-244. DİA*; 1991.
- [4] Bu konuda yapılmış bir çalışma için bkz. Hz. Yunus Macit. *Peygamber'in Sünnetinde Çevre*. Trabzon: 2000.
- [5] Muhammed İkbâl. Muhammed, İslam'da Dinî Düşüncenin Yeniden Doğuşu. Ter: N. Ahmet Asrar. İstanbul: Birleşik Yay; tsz.
- [6] Taberî, Muhammed b. Cerîr. *Câmi'u'l-Beyân 'an Te'vîli Âyi'l-Kur'ân*. Neş: Mahmud Muhammed Şâkir-Ahmed Muhammed Şâkir. XXI/49-50. Kahire:1969; Zemahşerî, Mahmud b. Ömer. *el-Keşşâf 'an Hakâiki't-Tenzil ve 'Uyûni'l-Ekâvîlfi Vucûhi't-Te'vil*. III, 205-206. Beyrut: 1947; Râzî, Fahreddin Muhammed b. Ömer. *Mefâtihu'l-Gayb*. XXV/127-128. Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye; 1990.
- [7] Muhammed Esed. *Kur'an Mesajı*. Ter: Cahit Koytak-Ahmet Ertürk. II/828-829. İstanbul: İşaret Yay; 1999.
- [8] Hayreddin Karaman, Mustafa Çağrıncı, İbrahim Kâfi Dönmez, Sadrettin Gümüş. *Kur'an Yolu, Türkçe Meal ve Tefsir*. IV/322-325. Ankara: DİB; 2007.
- [9] Erich Fromm. *Sahip Olmak ya da Olmak*. Ter: Aydın Arıtan. İstanbul: Say Yay; 2015.
- [10] Hasan Kamil Yılmaz. *Aziz Mahmud Hüdayi ve Celvetiyye Tarikatı*. İstanbul: İFAV Yay; tsz.
- [11] Hücvîrî, Ali b. Osman el-Cüllâbî. *Keşfu'l-Mahcûb Hakikat Bilgisi*. Ter: Süleyman Uludağ. İstanbul: Dergah Yay; 1996.

Çalışma Ahlakı Bağlamında Üç Farklı Çalışma Ahlakı ve Muhtemel Çevresel Sonuçları Üzerine

Sefer YAVUZ*

Kocaeli Üniversitesi İlahiyat Fakültesi, Felsefe ve Din Bilimleri Bölümü

Özet

Çalışma ahlakı, tutumlara ilişkin bir kavram olup her şeyden önce toplumsal kültürün etkisi altındadır. Dolayısıyla topluma özgü dinsel kültür başta olmak üzere, gelenek-görenekler, ahlak ve toplumdan topluma değişiklik gösteren pek çok normun çalışma ahlakını şekillendirdiği varsayılır. Bu çalışmada birbirinden farklı üç ideal tip üzerinde durulmuştur. Bunlar; iş ve çalışmayı merkeze alarak dengeli bir yaklaşım ortaya koyan “iş yönelimli-çileci çalışma ahlakı”, merkezinde mistik insan tipolojisi bulunan “mistik yönelimli-teslimiyetçi çalışma ahlakı” son olarak daha çok post-modern ve post-endüstriyel toplumlarda ortaya çıkan “kolay kazanç yönelimli-hazcı çalışma ahlakı”dır.. Bu ideal tipler temelinde, üretim, tüketim, tasarruf, zenginlik, ticaret... gibi faktörler ele alınacak, ayrıca her bir ideal tipin muhtemel çevresel tutumları analiz edilecektir.

Anahtar Kelimeler: çalışma, çalışma ahlakı, ideal tip

Three different work attitudes in the context of work ethics and on the potential environmental consequences

Abstract

Work ethic is a concept that related to attitudes influenced by the social culture firstly. Therefore, especially community-specific religious culture, traditions, morality and many norms vary from society to society are assumed to shape the work ethic.

This study focused on three ideal types as different from each other. These are working inclined-ascetic work ethic that centered work and argued a balanced life; mystic inclined-fatalistic work ethic that located in the center of mystical people typology; finally, easily income inclined-hedonistic work ethic that emerged in post-modern and post-industrial society mostly. Based on these ideal types, it will be deal such factor as production, consumption, savings, wealth, trade... additionally it will be analyzed potential environmental implications of the each ideal types.

Key words: work, work ethic, ideal type

1. Giriş

Sanayi devrimiyle birlikte başlayan, fabrikalaşma, ürünlerin bollaşması ve çeşitlenmesi, hızlı nüfus artışı, yoğun ve yeni formda kentler ve hızlı kentleşme gibi bir takım yeni durumlarla devam eden sürecin insanlığa refah ve mutluluk getireceğine olan inanç kısa zamanda yaygınlaşmıştı. Ancak bir takım sosyo-kültürel, sosyo-ekonomik problemlerin ve çevre problemlerinin ortaya çıkmasıyla bu inanç sarsılmış, 20.yy'ın ilk çeyreği ile birlikte yoğun eleştirilere maruz kalmıştır. Sanayileşmenin simgesi olan fabrika ve fabrikalaşmanın sonucu yeni bir üretim tarzı -fabrikasyon üretim- yaygınlaşmış, işgücünü temsil eden yeni bir sınıf -işçi sınıfı- ortaya çıkmış, dolayısıyla birey ve onun üretim sürecindeki eylemini/eylemlerini ifade

* Kocaeli Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Umuttepe Yerleşkesi, İzmit / KOCAELİ, TÜRKİYE. E-mail: sefer.yavuz@kocaeli.edu.tr, Telefon: +90 (262) 303 47 01

eden “çalışma faaliyeti” arasındaki ilişki önem kazanmıştır. Sosyal bilimler literatüründe genelde kültürel yapı ve özelde dinsel ile çalışma ahlakı arasındaki ilişkiye dikkat çeken ilk sosyolog Max Weber olmuştur.[1]

Çalışma ahlakı, birey ya da bir toplumun üyelerinin “çalışma” kavramına ilişkin sahip oldukları değerlerin toplamı ile çalışma, üretme, tüketme, tasarruf gibi bir takım kavramlara atfettikleri önemden meydana gelir. Ancak sonuçları itibarıyla değerlendirildiğinde çalışma ahlakı; yani bireyin ya da toplumun çalışma, üretme, tüketme, tasarruf gibi bir takım olgularla ilgili tutumu/tutumları muhtemel çevresel sonuçların da bir habercisidir. Dinsellik başta olmak üzere pek çok kültürel çalışma ahlakı üzerinde önemli etkilere sahiptir.

Bu çalışmada üç farklı ideal tipten meydana gelen bir çalışma ahlakı tipolojisi ele alınmıştır. Bilindiği gibi tipolojiler sosyal bilimlerde ve özellikle de sosyolojide kullanılan sınıflayıcı yapılarıdır. Çeşitli kriterlere dayanarak tipolojiler oluşturulabilir. Tipolojiler en az iki ideal tipten meydana gelmelidir.[2] Çalışmamızda yer alan ideal tipler “iş yönelimli-çileci çalışma ahlakı”, “mistik yönelimli-teslimiyetçi çalışma ahlakı” ve “kolay kazanç yönelimli-hazcı çalışma ahlakı” olarak isimlendirilmiştir.

2. İş Yönelimli-Çileci Çalışma Ahlakı

İş yönelimli-çileci çalışma ahlakının merkezinde “asetizm” ve asetik insan tipi yer alır. Max Weber’in Avrupa toplumlarında ortaya çıkan ekonomik gelişmenin merkezine yerleştirdiği asetik insan tipiyle[3] benzerlikler içermekle birlikte önemli farklılıklara da sahip bir ideal tiptir.

İş yönelimli-çileci çalışma ahlakının çalışma faaliyetine bakışı oldukça özgündür. Çalışmaya asetik anlayışta olduğu gibi ibadet derecesinde bir kutsallık atfettiğini söylemek tartışmaya açık olmakla birlikte, çalışma faaliyeti salt, kendi başına değerlendirilmekte daha çok çalışmanın sonuçları açısından konuya yaklaşılmaktadır. Çalışma faaliyeti ile iç içe değerlendirilen “helal kazanç” bu anlayışta önemli bir yere sahiptir. İş yönelimli-çileci çalışma ahlakı helal kazanç kaynağı olan “çalışma”ya ibadet derecesinde bir kutsallık atfeder. Helal kazancın birçok kriteri arasında en önemlisi “işini hakkıyla yapmak” şeklinde özetlenebilir. “İşini hakkıyla yapmak” deyimini iş yönelimli-çileci çalışma ahlakının anahtar deyimini olarak görülebilir.

İş yönelimli-çileci çalışma ahlakı asetik anlayışta olduğu gibi planlı, programlı ve disiplinli çalışma taraftarıdır. Çünkü hem etkin ve verimli bir çalışma ve onun getireceği başarının hem de helal kazancın ancak kurallar dâhilinde yapılan disiplinli bir çalışma ile mümkün olduğuna inanılır. İşini hakkıyla yapamama dolayısıyla helal kazançtan uzaklaşma ve onun getireceği dinî sorumluluklar iş ve çalışma faaliyetinde plan ve programın yanı sıra zamana verilen değeri de ön plana çıkarmış, iş saatlerine uymayı ve iş süresince yükümlülüklerini tam anlamıyla yerine getirmek için elinden geleni yapmayı teşvik etmiştir. Planlı çalışma ve çalışkan olmak saygınlığı da beraberinde getirir. Çünkü çalışkanlık işini hakkıyla yapmak ve helal kazanç peşinde olmanın göstergelerindedir.

İş yönelimli-çileci çalışma ahlakında dünyevi çalışma ile ibadetler arasında bir denge göze çarpar. Buna göre hiçbir zaman boş durmayan kazanç elde etmek için gerekli girişimlerde bulunan birey aynı zamanda iyi bir kul olmayı da ihmal etmemelidir. Dolayısıyla bu dünyayı

önceleyerek ahireti göz ardı etmek ya da ahireti önceleyerek bu dünyadan uzaklaşmak kabul edilemez. Kazanç hem dünyevi bir kazanım hem de uhrevi bir kazanım ve ödül olarak algılanır.

Asetik anlayışta bireyin faaliyet alanı dünyadır. Birey Tanrı'nın aleti olarak kabul edilir. Dünyadan kaçış yok hatta Tanrı adına dünyayı düzenleme, ehlileştirme, güzelleştirme ve imar vardır.[4] Bundan dolayı asetik, bir taraftan dünyaya sahip çıkarken diğer taraftan da orada vahşi ve zalim ne varsa, dünyevi bir 'iş'le uğraşarak onları ehlileştirmeye çalışmalıdır.[5] Bunları yaparken aynı zamanda arzularını bastırmalı ve kendini kontrol etmelidir. Yaşama zevkini bırakıp çileci (asetik) var oluşu tek kabul edilebilir yaşam biçimi olarak seçmelidir.[6]

İş yönelimli-çileci çalışma ahlakı insanlara yönelik her türlü çalışma ve gayretin ahirette ödüllendirileceğini kabul eder. Nihai hedef ahiret olmakla birlikte, ahiret için bu dünyayı ilgilendiren her türlü eylemi minimize ederek hayatını devam ettirmeyi, başka bir ifadeyle dünyadan mümkün olduğunca kaçmayı kabul etmez, aksine çalışmayı, yatırımı, bilinçli tüketmeyi, bu dünyada her türlü iş ve faaliyeti, tercih eder. Dünyanın kendisi değil ama dünya ilgisi "masiva" olarak kabul edilir. Dolayısıyla iş yönelimli-çileci çalışma ahlakı sahipleri dünyayı görmezlikten gelinecek bir fena âlemi değil, Ülgener'in ifadesiyle "bütün iyi yanları ve kötü yanları ile bütün olumsuzluklarıyla bireyin nefis terbiyesi gibi özel çabaları vasıtasıyla alt edebileceği hasım bir kuvvet,[7] kurtuluşa ermek için bir çilehane[8] olarak kabul ederler.

Böylece mistik tipolojide bulunan dünyaya karşı yoğun ilgisizlik ve dünyadan kaçış, riyazette yerini içinde yaşadığı dünyaya karşı bire bir karşılıklı bir mücadele hatta hesaplaşmaya ve mümkün olduğu kadar dünyayı şekillendirmeye bırakır. Bu bakış açısında, bireyin yaratılıştan getirdiği bir takım ham ve kaba tutum ve davranış kodlarını törpülemek; onları değiştirmek hatta yeniden oluşturmak ve yeni şekillere sokmak vardır.[9]

İş yönelimli-çileci çalışma ahlakı ile mistik yönelimli-teslimiyetçi çalışma ahlakı arasında dünyaya karşı olmada bir birliktelik görülse de iş yönelimli-çileci çalışma ahlakı bu amacı gerçekleştirmek için dünyanın içinde ve mücadele halinde bir hayatı salık verirken, mistik yönelimli-teslimiyetçi çalışma ahlakı daha çok dünya ötesi, bu dünyadan başka bir dünya ile ilgilidir ve adeta dünyadan kaçmak ister.

Diğer taraftan üretim-tüketim dengesiyle ilgili olarak ne mistik yönelimli-çileci çalışma ahlakında olduğu gibi "tüketeceğin kadar üret"; ne de kolay kazanç yönelimli-hazcı çalışma ahlakındaki gibi "ne kadar üretirsen o kadar tüket hatta daha fazlasını tüket" anlayışından uzak, "ne kadar üretirsen üret ama ihtiyacın kadar tüket" anlayışını benimser. Bundan dolayı kişinin ne kadar zenginleşirse zenginleşsin orta halli, mütevazı bir yaşam sürmesi gerektiğine inanılır. Bu şekilde çalışma ile dolu mütevazı bir hayat tasavvuru, tatil ve boş zaman anlayışını da aynı doğrultuda yorumlayarak ihtiyaç olmadığı halde yapılan tatil ile geçirilen boş zamanı israf ve tembellik olarak değerlendirmiş ve tasvip etmemiştir.

3. Mistik Yönelimli-Teslimiyetçi Çalışma Ahlakı

Mistik yönelimli-teslimiyetçi çalışma ahlakının merkezinde mistik insan tipolojisi vardır. Mistisizm veya yoğun dindarlık ile ekonomik faaliyet karşılıklı olarak birbiriyle uyumsuz eğilimleri ifade ediyor görünür.[10] Mistisizm bütün büyük dinlerde, dinin şekilci, kuru ve kuralcı yönlerinin fazla hassas dinî yapıdaki insanların din ve Tanrı anlayışını ve duygularını

tatminde yetersiz kalması sebebiyle zamanla oluşup gelişen bir akımdır. İslam’da bu anlamda oluşmuş dinî akımın genel adı tasavvuftur.[11]

Kültürümüzde tasavvufî hayat başka bir ifadeyle seyr-u süluk için uygulanan usullerin başında fakr, riyazet ve zühd; yani dervişin dünyaya bakışı, derviş-dünya münasebetleri, dervişin, insan-dünya-Allah üçlüsündeki durumu gelir. Tasavvuf ehline göre insanın dünya sevgisi ve masiva ile iç içe olan, başka şeyleri seven kalbini Allah’ı sevebilecek duruma getirmesi için onu temizlemesi, gerekir. Çünkü Allah insanda iki kalp yaratmamıştır. Bu durumda yapılacak şey dünya ile ilişkileri en aza indirmektir. Ancak belirtmek gerekir ki, hiçbir sufi hayat boyu dünya işleri ile ilgilenmemeyi tavsiye etmemiştir. Ancak özellikle cezbe ve telkin yolunda kabiliyeti yeterli olan herkese kapılarını açtıktan sonra çok rağbet görmüş, bu rağbetin bir sonucu olarak tabana yayıldıkça kontemplatif-mistik bir havaya bürünerek ölçü eksikliğine uğramış; giyim kuşam yönüyle görünüşte bir taklide ve tüketime yatkın bir yaşama felsefesiyle de içte bir bozulmaya sebep olmuş,[12] fakr, zühd, riyazet ve teslimiyet gibi esaslar özünü kaybetmiştir.[13]

Zihniyetinin derinliklerinde tasavvufun aslından uzaklaşmış çeşitli anlayışlarının yer aldığı, bu ideal tipin genel karakteristiği ilgisizlik, sindirilmiş alçak gönüllülük, en aza indirilmiş eylem, dünyada varla yok arası bir yer alış, kendini dünyaya ve dünyadaki eylemine karşı sınamak şeklinde özetlenebilir.[14] Mistik, düşünce/tefekür yoluyla kutsal varlıktan bir parça olmak ister. Amacı bir oluş halidir, eylem değil; asezizmde olduğu gibi birey ilahi gücün “aleti” değil, “kabı”dır. Dolayısıyla mistiğe göre bu dünyada sergilenen eylem, öbür dünyaya ait iman halini tehdit edeceğinden kaçınılmalıdır.[15]

Bu çerçevede şekillenen dünyaya karşı mistik tavır, genel çizgileriyle, dünyayı maddi varlığıyla bir bütün olarak, toptan ret ve inkâr eder. Çünkü ona göre kurtuluş, maddenin ve maddi varlığın dışında ve ötesindedir. Mistik için ailevi ilişkilerden servet, para ve mülkiyet edinmeye, yakın ve uzak çevreden, politik ve ekonomik her türlü çıkar ve ihtiraslara kadar, özetle, Tanrı dışındaki her şey, “masiva”dır. Masiva ifadesi bir taraftan küçümseme, önemsiz görme, diğer taraftan da kurtuluşun karşıtı ve kurtuluş için bir engel veya ayak bağı anlamlarını yansıtır. Dünyayı ve içindekileri bu şekilde gören mistiğin, dünya ile yüz yüze mücadeleyi tamamen gereksiz görüp bu doğrultuda dünyadan mutlak bir kaçış içerisinde ve içine kapanık, tabir caizse kendi kabuğuna çekilmiş biri gibi yaşaması şaşırtıcı değildir.[16] Asetik de dünyaya karşıdır ancak dünyaya karşı bir kaçış içerisinde değil, aksine mücadeleyi benimsemiştir.[17],

Bir taraftan dünyadan kaçış halini benimseyen mistik diğer taraftan dünya içerisinde yaşama zorunluluğunun da bilincindedir.[18] Bu nedenle yegâne kurtuluş ve selamet yolu olarak kabul ettiği pasif teslimiyeti gerçekleştirmek için, dünyayı iyilikleri ve kötülükleriyle olduğu gibi kabul eder. Diğer taraftan her şeyin üstünde yetkin bir güç ve kudret sahibi olduğu için Tanrının, her eyleminin yerinde ve doğru, aynı zamanda yapılabileceğin en iyisi olduğu konusunda hiç şüphe duymaz. Böyle olunca iş bulmadan çalışma, maddi başarı, zenginlik gibi konulara, evlilikten hastalıklara hemen hemen her türlü konuda tam bir kaderci ve teslimiyetçi yaklaşım sergiler. Geçinmek ve kazanç için ekstra bir faaliyette bulunmaz; çünkü Allah’ın herkesin rızkını vereceğine inanır; her şeyin kadere göre gerçekleşeceğini kabul ettiğinden kendi hayatını şekillendirmek için çok fazla bir gayret ve çaba göstermeyi gereksiz görür; maddi-manevi her türlü sıkıntı ve probleminde başvurduğu önemli çözüm yolu duadır, Bu anlamda kendince değerli gördüğü kimselerin dualarına da büyük önem verir.

Kendisi ve kendi gibilerin irade ve eylemlerinin bir değeri olmadığını kabul ettiği için olsa gerek hiçbir şekilde olayları ve olguları sorgulama yoluna gitmez. Çünkü ona göre kulun yapması gereken veya yapabileceği en iyi şey, içe dönük bir huzur ve murakabe halinde, olup biteni - müdahale etmeden- sadece seyretmektir.[19] Kurtuluşun yolu fiil ve hareketten değil, Hak’la bir olmanın huzur ve güveninden geçer. Önemli olan fiil ve aksiyon değil, onu tamamıyla gereksiz kılacak bir huzura sahip olmaktır. Dünya ile mücadeleyi bile lüzumsuz sayan bu içe kapanma tam ve mutlak olarak dünyadan kaçıtır.[20]

Mistik insanın genel karakteristiği olan ilgisizlik, kazanç ve zenginlik konusunda da etkisini gösterir. Ona göre zenginliğin kaynağı Allah’tır, insan ne kadar çalışırsa çalışsın eğer Allah zengin olmasını istemezse kişi zengin olamaz. Dolayısıyla zenginlik için asıl önemli olan dine sıkı sıkı sarılıp her türlü iş ve ticarete Tanrı’nın memnuniyetini gözetmektir. Zenginlik gibi fakirlik de kişinin çabalarının ötesinde mutlak kudret sahibi Tanrının iradesine bağlıdır.

Bol ve konforlu bir yaşam amacıyla çalışıp çırpınmaktan, acele etmekten ve telaştan da hoşlanmaz, izleyeceği yolu belirlemede gelenek ve göreneklere bağlı, dışarıya kapalı, Ülgener’in deyişiyle, “işinde ve hesabında götürü” bir insan karakteri çizer. Çünkü “götürü hesap” mistiğe göre ahlaki bakımdan kanaatkârlığın ve tok gönüllülüğün bir işaretidir. Tam tersi olan ince hesaplar yapan, kılı kırk yaran bir insan tiplemesi ahlaki açıdan hiçbir zaman ideal insanın özellikleri arasında görülmemiş, aksine hesap ve sayı işlerini Ülgener’in ifadesiyle “hafif tarafından alıvermek” en doğru tavır olarak itibar görmüştür.[21]

4. Kolay Kazanç Yönelimli-Hazcı Çalışma Ahlakı

Kolay kazanç yönelimli-hazcı çalışma ahlakının merkezinde “hedonizm” ve hedonist insan tipi yer alır. Özellikle post-modern veya post-endüstriyel toplumlarda ortaya çıkan para, haz ve dünya merkezli düşünen, hedonist[22] ve narsist özelliklerin ağırlık kazandığı bir tiptir. Bu ideal tipte insan güdülerinin yeri büyüktür. Narsistik tavır içerisindeki bir insan için sadece bir gerçeklik vardır, o da sahip olduğu düşünce süreci, duyguları ve ihtiyaçlarıdır. Dünyaya geldiği zaman tecrübe edebileceği tek gerçeklik kendi vücudu, psikolojik ihtiyaçları, sıcaklık ve şefkat gereksinimidir. Dışarıdaki dünya, gerçekçi ve nesnel bir kimse veya bir şey gibi değil, sadece onun ihtiyaçlarını tatmin etmeye yarayan sıcaklık veya yiyecek gibi şeyler için vardır.[23] İnsanın psikolojik ve güdüsel dünyası kaynaklı bu durum çağdaş tüketim toplumu içerisinde kendine daha fazla yer bulmuştur.[24] Çünkü bireyin çevresinde olup biten hızlı değişim bir taraftan kaçınılmaz olarak maddi kültür unsurlarında bir değişmeyi beraberinde getirirken diğer taraftan da post-modern insanın zihin yapısında, hayata, eşyaya, çalışmaya, paraya, tüketime, üretime[25] ve tabi ki çevreye bakışında önemli değişimlere neden olmuştur.

Bu kültürel dönüşüm anlık tatmin arayışlarını güdüleyerek bireylerde toplumsal bağları ve sorumluluk duygusunu zayıflatmıştır. Her şeyi kendi bireysel yararı açısından değerlendiren, kendi benliğine tutkun (narsist) ve bencil bir kişilik tipi ortaya çıkmıştır. Mutlak doğru ve mutlak yanlış diye bir şeyin varlığını kabul etmeyen bu anlayışa göre bireyin arzularında sınır yoktur, suçluluk duygusu duymazlar, her şeye açıktırlar.[26] İnsanın doğasında mevcut olan “akıl” ve “yaratıcılık” gibi yetenekler, geçmişten farklı olarak, post-endüstriyel çağın ihtiyaçlarına göre yeniden yorumlanmıştır. Önceki dönemin aksine vurgu artık akla değil, yaratıcılığa, çok çalışmaya değil boş zaman etkinliklerine yapılmaya başlanmıştır.[27] Birey az çalışarak hatta

çalışmadan çok kazanç elde edebileceği iş ve mesleklere yönelmiştir. Kazanç öncelikli olmakla birlikte prestij ve itibar da kazandıran iş ve meslekler tercih edilmiştir. Çalışma sadece para kazanmak ve yaşamak için daha da önemlisi lüks yaşamak için yapılan bir zorunluluk olarak görülür.[28] Yeteri kadar zenginliğe ulaşıncaya bu zorunluluk ortadan kalkacağından çalışmasına da gerek kalmayacaktır.

Hedonist insan yarınla ilgilenmeyi anlamsız bulur, yarın kaygısı taşımaz, dolayısıyla kazancını hesapsızca tüketir. Bu sebepten tipolojinin önemli karakteristiklerinden biri de aşırı tüketimdir, insan ne kadar zenginleşirse o kadar tüketmeli ve lüks yaşamalıdır. Sadece yarınla ilgilenmeyi ve bu konuda planlar yapmayı değil; aynı zamanda geçmişle ilgilenmeyi de anlamsız bulur. Hayatın keyfini çıkararak içinde bulunduğu anı yaşamayı benimser. Hayatı içinden geldiği gibi yaşama fikri, aşkın normlar konusundaki esnek tutumu ve anı yaşama anlayışı, cinselliğe yaklaşımını da şekillendirmiştir. Cinsel konularda son derece esnektirler, duygularını ön plana çıkartır, “kendin ol” tutumunu benimserler arzularında sınır yoktur, suçluluk duymazlar. Toplumsal meselelerle ve siyasetle ilgilenmeyen, kendi kişisel yolunu izleyen, gerçek arayışı ve iddiasında bulunmayan bir kişiliktir. Ona göre mutlak doğru ya da mutlak yanlış diye bir şey olmadığı gibi bunlarla ilgilenmek de gereksizdir. Sürekli, kalıcı planlar yerine geçici olanı tercih eder ve tek bir referans noktasında sahip değildir. Kendisi dışındakileri umursamaz, kendi çıkarlarını her türlü toplumsal çıkarın önüne koyarlar.

Boş zaman olgusuna daha fazla vurgu yaparak çalışmayı ikinci hatta üçüncü sıraya atar. İşinde ve mesleğinde kurnazlıkla ya da emek sarf etmeksizin bir takım statü ve makamlar elde etmek itibar ve saygı hatta övünç kaynağı iken; çok çalışmak ise bir küçümsenme ve itibarsızlık kaynağıdır. Dolayısıyla bir hedoniste göre hayatta kişisel ilişkiler ve şans, başarı için çalışmaktan daha önemlidir. Örneğin çalışmaksızın maaş almak, yüklü bir mirasa konmak ya da şans oyunlarında büyük ikramiyeyi tutturmak gibi.

Tamamen para ve ücrete odaklı bu anlayış çalışma hayatında her şeyi paraya göre planlamayı beraberinde getirerek, iyi bir ücreti iyi bir kariyere tercih etme eğilimini doğurmuş, böylece hedonist için yaptığı iş değil, o iş sonucu aldığı ücret önem kazanmıştır. İş ve meslek tercihinde, sahip olduğu işte daha iyi bir konuma yükselme konusunda, daha fazla maaş almak ya da daha fazla kâr elde etmek gibi konularda bireyi yönlendirmiştir. Paraya verilen değer, paranın harcanması ile ilgili tipik bir kültür oluşmasını da beraberinde getirecek ve artık nasıl harcamalı, nasıl eğlenmeli tarzındaki anlayışlar ön plana çıkacaktır. Anlık tatmin arayışlarının ön plana çıkmasıyla “şimdi yaşa sonra öde” felsefesi güçlenmiştir. İç dünyasına hâkim olan sürekli boşluk, bu boşluğu doldurmanın en iyi yollarından birinin de tüketim olduğu anlayışı aşırı tüketimi körüklemektedir. Sınır tanımayan bu tüketim anlayışı hedonistin zamanı algılama, ona değer verme ve onu kullanmasında da ortaya çıkar. Daha çok tatil ve boş zamana yapılan vurguyla dışarıya yansıyan zaman tüketimi bu yeni hedonist/narsist çalışma ahlakının en önemli özelliklerinden birini oluşturmaktadır. Özellikle post-endüstriyel dönüşüm sürecini yaşayan ülkelerde, daha fazla boş zaman taleplerinin ön plana çıkmaya başlaması bunun tipik bir örneğidir.[29]

Sonuç

Sosyal hayatın ayrılmaz bir parçası olan ekonomik ilişkiler her insanın bir şekilde ilgili olduğu ve

kaçınması mümkün olmayan eylem alanlarındandır.[30] Çünkü insan, hayatının devamı için pek çok şeye ihtiyaç duyar. Bu zorunlu ihtiyaçların zaman içerisinde şekli ve öncelik sırası değişebilse de zorunlulukları hiçbir zaman ortadan kalkmamıştır. Bundan dolayı çalışmak, üretmek ve tüketmek, hem insan olmanın varlık-temeline ait olması nedeniyle özel bir eylem[31]; hem de insanlığın ortak eylemlerindedir.[32] Ancak bireylerin ve toplumların bu eyleme birbirinden çok farklı biçim ve formlarda yaklaştığı bir gerçektir. Çalışmamızda bu farklılıklar üç farklı ideal tip çerçevesinde ele alınmıştır.

İş yönelimli-çileci çalışma ahlakı “ne kadar üretirsen üret ama ihtiyacın kadar tüket” anlayışını benimser. Bunun bir sonucu olarak kişinin ne kadar zenginleşirse zenginleşsin orta halli, mütevazı bir yaşam sürmesi gerektiğine inanılır. Aynı zamanda bu anlayış aşırı, hesapsız ve plansız her türlü tüketimi olumsuzladığından böyle bir tüketim anlayışının yol açtığı pek çok çevre problemini de engelleyecektir. Diğer taraftan bu ideal tipte dinselilik önemli bir yere sahiptir. Örneğin “helal kazanç” ve helal kazanç kaynağı olan “çalışma” ön plandadır. Çalışmanın helal kazanç kaynağı olması ise en başta işini hakkıyla yapmaktan geçer. Helal kazanç dinseliliğe, İslam’a gönderme yapar, “helal” olanı ve olmayanı “din” belirleyeceğinden, dolaylı da olsa çevre bilincinin oluşması ve şekillenmesinde de “din” belirleyici olacaktır. Helal kazançla yakından ilişkili olan “İşini hakkıyla yapmak” deyimini iş yönelimli-çileci çalışma ahlakının anahtar deyimini olarak görülebilir.

İçeriğini dinin belirlediği bir başka prensip din-dünya dengesidir. İş yönelimli-çileci çalışma ahlakında dünyevi çalışma ile ibadetler arasında denge vardır. İnsanların yararına her türlü çalışma ve gayretin ahirette ödüllendirileceği kanaati hâkim olmakla birlikte, bu dünyayı önceleyerek ahireti göz ardı etmek ya da ahireti önceleyerek bu dünyadan uzaklaşmak kabul edilmez. İçinde yaşadığı dünyaya karşı bire bir karşılıklı bir mücadele hatta hesaplaşmayı ve mümkün olduğu kadar dünyayı şekillendirmeyi benimser. Dolayısıyla çalışmayı, yatırımı, bilinçli tüketmeyi, bu dünyada her türlü iş ve faaliyeti, tercih etmekle birlikte nihai amaç ve hedefin bunlar olmadığı anlayışı onun insan-doğa hatta insan-eşya ilişkisini belirler. Başka ifadeyle, sadece diğer insanlar, hayvanlar ve bitkiler gibi canlılar âlemini değil; aynı zamanda cansız varlıkları da kapsayan çok daha geniş bir varlık âlemine karşı tavrını şekillendirecektir.

Mistik yönelimli-teslimiyetçi çalışma ahlakında “tüketeceğin kadar üret” anlayışı hakimdir, fazlası gereksiz görülür. Kültürümüzde daha çok tasavvuf geleneği içinde yer bulur. Mistik, düşünce/tefekkür yoluyla kutsal varlıktan bir parça olmak ister. Bu, her şeyden önce kurtuluşun maddenin ve maddi varlığın dışında ve ötesinde olduğu anlayışını hâkim kılmıştır. Bundan dolayı Tanrı dışındaki her şeyi –bütün canlı ve cansız varlıkları, doğayı, çevreyi- “masiva” olarak görür ve bu dünyada sergilenen eylemin, öbür dünyaya ait iman halini tehlikeye düşüreceği inancıyla dünya ile ilişkileri en aza indirmeyi hedefler. Masiva ifadesi bir taraftan küçümseme, önemsiz görme, diğer taraftan da kurtuluşun karşıtı ve kurtuluş için bir engel veya ayak bağı anlamlarını yansıtır. Ailevi ilişkilerden servet, para ve mülkiyet edinmeye, yakın ve uzak çevreden, politik ve ekonomik her türlü çıkar ve ihtiraslara kadar dünyayı maddi varlığıyla bir bütün olarak, toptan ret ve inkâr eğilimindedir. İlgisizlik, sindirilmiş alçak gönüllülük, en aza indirilmiş eylem, dünyada varla yok arası bir yer alışı genel karakteristigidir. Böyle olunca insan-insan, insan-doğa ve insan-eşya ilişkisine kadar hemen hemen her konuda tam bir kaderci ve teslimiyetçi yaklaşım sergiler. Geçinmek ve kazanç için ekstra bir faaliyette bulunmaz; çünkü Allah’ın herkesin rızkını vereceğine inanır; her şeyin kadere göre gerçekleşeceğini kabul ettiğinden kendi hayatını

şekillendirmek için çok fazla bir gayret ve çaba göstermeyi gereksiz görür; maddi-manevi her türlü sıkıntı ve probleminde başvurduğu önemli çözüm yolu duadır.

Bol ve konforlu bir yaşam amacıyla çalışıp çırpınmaktan, acele etmekten ve telaştan da hoşlanmaz, izleyeceği yolu belirlemede gelenek ve göreneklere bağlı, dışarıya kapalıdır. İş yönelimli-çileci çalışma ahlakında olduğu gibi mistik yönelimli-teslimiyetçi çalışma ahlakında da dinsellik hâkim olmakla birlikte aynı yönde etki gösterdiğini söylemek mümkün değildir. Mistiğin dünyaya karşı ilgisiz tavrı ve kaderci yaklaşımı pek çok konuda olduğu gibi çevre meselelerinde de kendini gösterir. Ona göre çevre ve çevre içerisinde yer alan her şey masivadır. Dolayısıyla çevre de dâhil Tanrı dışındaki diğer bütün şeyler önemsiz, değersiz, gereksiz hatta kurtuluş için bir engel ve ayak bağı kabul edilir. Bu nedenle mistik için çevre, üzerinde durulması gereken bir problem alanı bile değildir. Orada olup bitenler kaderin bir cilvesi olarak algılanır, müdahale edilmemelidir, edilmez. Diğer dünyevi konularda olduğu gibi çevre ile ilgili konularda da aktif eylem ve sorumluluk duygusu içinde değildir.

Kolay kazanç yönelimli hazcı çalışma ahlakının anahtar deyişi “ne kadar üretirsen o kadar tüket hatta daha fazlasını tüket” anlayışıdır. Para ve haz merkezli bir dünya tasavvuru vardır. Gelecek kaygısı taşımadığından kazancını hesapsızca tüketir, dolayısıyla önemli karakteristiklerinden biri de aşırı tüketimdir. İnsanın psikolojik ve güdüsel dünyası kaynaklı bu eğilim çağdaş tüketim toplumu içerisinde kendine daha fazla yer bulmuştur. Ne kadar zenginleşirse o kadar lüks yaşam anlayışı hâkimdir. Anlık tatmin arayışlarını güdüleyerek bireylerde toplumsal bağları ve sorumluluk duygusunu zayıflatır. Çok çalışmaya değil boş zaman etkinliklerine vurgu yapılır. Hatta çalışmak bir küçümsenme ve itibarsızlık kaynağıdır. Her şeyi kendi bireysel yararı açısından değerlendiren ego-santrik bakış açısı hâkimdir. Mutlak doğru ve mutlak yanlış diye bir şeyin varlığını kabul etmez hatta bunlarla ilgilenmeyi dahi gereksiz görür. Az çalışarak çok kazanç elde edebileceği iş ve mesleklere yönelir. İçinden geldiği gibi yaşama taraftarıdır. Din ve dinsellik bu anlayış içerisinde neredeyse hiç yer bulamaz. Dini normlar da dâhil bütün aşkın normlar konusundaki esnek ve rahat tutumu ve anı yaşama anlayışı, hedonist yaşam tarzının cinsellik anlayışını da şekillendirmiştir. Cinsel konularda son derece esnek bir tutum sergilerler. Ona göre insanın arzularında sınır yoktur, suçluluk duymaz, duygularını ön plana çıkartarak “kendin ol” tutumunu benimserler. Aşkın normlar, geleneksel bağlılık, topluluk kuralları konularındaki esneklik, ve belirsizlik siyasetle ilgilenmeyen, kendi bireysel yolunu izleyen, gerçek arayışı ve iddiasında bulunmayan bir kişilik ortaya çıkarmıştır. Sürekli, kalıcı planlar yerine geçici olanı tercih eder. Daima kendi yaşamıyla ilgili olmak ve kendini düşünmek; insanların kendileri dışındakileri umursamadıkları giderek artan bir biçimde kendi çıkarlarını her türlü toplumsal çıkarın önüne koydukları bir anlayışı doğurmuştur.

Diğer çalışma ahlakında farklı yönlerde etki gösterse de dinsellik ve dini normların varlığı tartışılmaz iken; kolay kazanç yönelimli-hazcı çalışma tutumunda dinsellik de dâhil hiçbir aşkın normun kabul edilmeyişi insan-doğa ilişkilerini ve çevreye bakışı şekillendiren faktörlerin başında gelir. Hesapsızca, sadece kendi istek ve arzuları doğrultusunda bir tüketimin olumsuz çevresel sonuçlar doğuracağı aşikârdır. Diğer taraftan gelecek kaygısı olmaksızın ânı yaşama anlayışı doğal kaynakların yok oluşu ve bunu engelleme, geri dönüşüm gibi pek çok konuda yapılacak plan ve programları da anlamsızlaştıracak ve bu kaynakların –tabir caizse- katledilmesine yol açabilecektir.

Dipnotlar

- [1]Ritzer, George, Stepnisky Jeffery. Sosyoloji Kuramları, Çeviri. Himmet Hülür, Ankara: deki Yayınları;, 2014, s. 146., Weber, Max. Protestan Ahlakı ve Kapitalizmin Ruhu, Çeviri. Zeynep Gürata, Ankara: Ayraç Yayınları; 1999.
- [2]Yavuz, Sefer. Toplum Tipolojileri Bakımından İbn Haldun ve Farabi. Uluslararası İbn Haldun Sempozyumu, 1-3 Kasım 2013 Çorum, Ankara: Çorum Belediyesi Kültür Yayınları; 2015 s 401-410. Yavuz, Sefer. Tipolojik Yaklaşım ve İbn Haldun ile Farabi'nin Toplum Görüşleri Üzerine. Dini Araştırmalar 2014: 44; 95-120.
- [3]Ayrıntılı bilgi için bakınız: Ünal, Aylin. Çalışma Ahlakı Kavramına Kültürel bir Bakış ve Türkiye'de Çalışma Ahlakı. İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi 2011: 44; 131.
- [4]Aydın, Mustafa. Dinin Dünyevileşmesi Sorunu ve Protestanlık. Bilgi ve Hikmet 1993; Bahar: 44-45.
- [5]Weber, Max. Sosyoloji Yazıları, Çeviri, Taha Parla, İstanbul: İletişim Yayınları; 1998, s. 415.
- [6]Bozkurt, Veysel. Püritanizmden Hedonizme Yeni Çalışma Etiği. 1. Baskı Bursa: AlestaYayınları; 2000, s. 5.
- [7]Ülgener, Sabri. Dünyü ve Bugünü İle Zihniyet ve Din-İslâm Tasavvuf ve Çözülme Devri İktisat Ahlakı. İstanbul: Der Yayınları; 1981,s 33-34.
- [8]Bozkurt, a.g.e. s. 82.
- [9]Ülgener, a.g.e., s. 39.
- [10]Bodur, Hüsnü Ezber. Modern Kapitalizmin Doğmasında Dinî Rolü; Kapitalizmin Ruhu ile Protestan Ahlakı Arasındaki İlişki. Atatürk Üniversitesi İlahiyat Fak. Dergisi 1990; 9: 80-108.
- [11]Akpınar, Turgut. Türk Tarihinde İslamiyet. 2. Baskı. İstanbul: İletişim Yayınları; 1994, s. 84-85.
- [12]Ülgener. a.g.e. s. 96
- [13]. Kara, Mustafa. Tasavufi Düşüncece İnsan-Dünya Münasebetleri ve Zihniyetimiz. Dünyden Bugüne İslam Dünyasında Zihniyet Değişiklikleri ve Çağdaşlaşma Problemleri Sempozyumu. 16-17 Haziran 1990, Bursa: Ensar Vakfı Bursa Bölge Başkanlığı Yayınları; 1990; s 158-164.
- [14]Ülgener, Sabri. Zihniyet Aydınlar ve İzmler. Ankara: Mayaş Yayınları; 1983, s. 50.
- [15]Weber, a.g.e., s. 415.
- [16]Ülgener, Sabri. İktisadi Çözülmenin Ahlak ve Zihniyet Dünyası. İstanbul: Der Yayınları, s. 32-34.
- [17]Ayengin, Tevhit. Çalışmanın Dinî Temelleri: Kalvinizm ve İslam Örneği. İslami Araştırmalar 2005; 4: 463-472.
- [18]Aydın, a.g.e., s. 44-45.
- [19]Ülgener, İktisadi Çözülmenin Ahlak ve Zihniyet Dünyası s. 33-34.
- [20]Ayengin, a.g.e., s. 463-472.
- [21]Ülgener, a.g.e., s. 204, 206.
- [22]Hedonist; kendini tatmin için haz ve duygulara hitap eden zevki benimseyen kimse... Ayrıntılı bilgi için bakınız; Shalom H. Schwartz & Sipke Huismans. Value Priorities and Religiosity in Four Western Religious. Social Psychology Quarterly 1995; 2: 88-107.
- [23]Fromm, Erich. The Sane Society. London: Routledge&Kegan Paul Ltd; 1963, s. 30-35.
- [24]Uyguç, Nermin. Cinsiyet, Bireysel Değerler ve Meslek Seçimi. D.E.Ü.İ.İ.B.F.Dergisi 2003; 1: 93-103.
- [25]Bozkurt, a.g.e., s. 64.

- [26]Kula, Naci. Gençlik Din ve Değerler Psikolojisi. Edötör Hayati Hökelekli. İstanbul: Dem Yayınları; 2006, s. 23.
- [27]Bozkurt, a.g.e., s, 63-64.
- [28]Gelir düzeyi ve hedonist değerler arasında pozitif ilişki gösteren çalışma için bakınız: Uyguç, a.g.e., s. 93-103.
- [29]Bozkurt, a.g.e., s. 104-176.
- [30]Ayengin. a.g.e., s. 463-472.
- [31]Mengüşoğlu, a.g.e., s. 204.
- [32]Ayengin., a.g.e., s. 463-472.

Kaynakça

- Akpınar, Turgut. Türk Tarihinde İslamiyet. 2. Baskı. İstanbul: İletişim Yayınları; 1994.
- Aydın, Mustafa. Dinin Dünyevileşmesi Sorunu ve Protestanlık. Bilgi ve Hikmet 1993; Bahar: 44-45.
- Ayengin, Tevhit. Çalışmanın Dinî Temelleri: Kalvinizm ve İslam Örneği. İslami Araştırmalar 2005; 4: 463-472.
- Bodur, Hüsnü Ezber. Modern Kapitalizmin Doğmasında Dinî Rolü; Kapitalizmin Ruhı ile Protestan Ahlakı Arasındaki İlişki. Atatürk Üniversitesi İlahiyat Fak. Dergisi 1990; 9: 80-108.
- Bozkurt, Veysel. Püritanizmden Hedonizme Yeni Çalışma Etiği. 1. Baskı Bursa: AlestaYayınları; 2000.
- Fromm, Erich. The Sane Society. London: Routledge&Kegan Paul Ltd; 1963.
- Kara, Mustafa. Tasavufi Düşüncede İnsan-Dünya Münasebetleri ve Zihniyetimiz. Dünden Bugüne İslam Dünyasında Zihniyet Değişiklikleri ve Çağdaşlaşma Problemleri Sempozyumu. 16-17 Haziran 1990, Bursa: Ensar Vakfı Bursa Bölge Başkanlığı Yayınları; 1990; s 158-164.
- Kula, Naci. Gençlik Din ve Değerler Psikolojisi. Edötör Hayati Hökelekli. İstanbul: Dem Yayınları; 2006.
- Ritzer, George, Stepnisky Jeffery. Sosyoloji Kuramları, Çeviri. Himmet Hülür, Ankara: deki Yayınları; 2014, s. 146., Weber, Max. Protestan Ahlakı ve Kapitalizmin Ruhı, Çeviri. Zeynep Gürata, Ankara: Ayraç Yayınları; 1999.
- Shalom H. Schwartz & Sipke Huismans. Value Priorities and Religiosity in Four Western Religious. Social Psychology Quarterly 1995; 2: 88-107.
- Ülgener, Sabri. Dünü ve Bugünü İle Zihniyet ve Din-İslâm Tasavvuf ve Çözülme Devri İktisat Ahlakı. İstanbul: Der Yayınları; 1981.
- Ülgener, Sabri. İktisadi Çözülmenin Ahlak ve Zihniyet Dünyası. İstanbul: Der Yayınları.
- Ülgener, Sabri. Zihniyet Aydınlar ve İzmler. Ankara: Mayaş Yayınları; 1983.
- Ünal, Aylin. Çalışma Ahlakı Kavramına Kültürel bir Bakış ve Türkiye’de Çalışma Ahlakı. İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi 2011: 44; 125-145.
- Uyguç, Nermin. Cinsiyet, Bireysel Değerler ve Meslek Seçimi. D.E.Ü.İ.İ.B.F.Dergisi 2003; 1: 93-103.
- Weber, Max. Sosyoloji Yazıları, Çeviri, Taha Parla, İstanbul: İletişim Yayınları; 1998.
- Yavuz, Sefer. Tipolojik Yaklaşım ve İbn Haldun ile Farabi’nin Toplum Görüşleri Üzerine. Dini Araştırmalar 2014: 44; 95-120.
- Yavuz. Sefer. Toplum Tipolojileri Bakımından İbn Haldun ve Farabi. Uluslararası İbn Haldun Sempozyumu, 1-3 Kasım 2013 Çorum, Ankara: Çorum Belediyesi Kültür Yayınları; 2015 s 401-410.

Yahudilikte Çevre Ahlakı

*Necati SÜMER

İlahiyat Fakültesi, Felsefe ve Din Bilimleri Bölümü, Siirt Üniversitesi, Türkiye

Özet

Çevrenin korunması konusunda semavi dinlerin birçok emri vardır. Bu dinlerden biri de Yahudiliktir. Bu inanç sisteminin kutsal metni Tanah'ta çevre duyarlılığıyla ilgili birçok pasaj bulmak mümkündür. Bu metinde Tanrı'nın dünyayı nasıl özenli bir şekilde yarattığı vurgulanır. Başlangıçta Tanrı'nın gökleri ve yeri yarattığını belirten pasajlar, insanları yaratılış ve hayatın kıymetini bilmeleri konusunda uyarır. Gökyüzüne, dağlara, ırmaklara ve toprağa dikkat çeken Tanah, insanların çevre konusunda duyarlı olmasını ister. Tanah gibi Talmud da çevre bilinci konusunda Yahudilere öğütler verir. Yahudi din bilginleri, ekolojinin önemli bir konu olduğunu belirterek çevreyi koruma ve kirliliği önleme hususunda Yahudilere birtakım önerilerde bulunur. Talmud'ta kötü kokuların rüzgârla batıdan şehre ulaşmaması için tabakhanelerin şehir sınırlarının 30 metre uzaklığında ve yalnızca şehrin doğusunda kurulması gerektiği belirtilir. Yine burada harman dövme alanlarının rüzgârla taşınan samanlardan ötürü kirlenmemesi için şehrin uzağında olması gerektiği ifade edilir. Talmud, çevre konusunda Yahudileri hassas olmaya davet ederek meyve ağaçlarının kesilmemesi konusunda onlara uyarıda bulunur. Bu anlayış doğrultusunda Yahudiler, bahçeleri ve yeşilliği olmayan bir şehirde yaşamayı doğru bulmazlar. Doğal kaynakları korumak, ağaçlar için şükretmek, çevreyi kirliletmemek ve geri dönüşüme dikkat etmek Yahudilerin çevre ahlakı konusunda üzerinde titizlikle durduğu konulardır. Bu çerçevede tebliğde Yahudiliğin bu bakış açısı ele alınmaya çalışılacaktır

Anahtar Kelimeler: Yahudilik, Tanah, Çevre, Ahlak

Environmental Ethics in Judaism

Abstract

Monotheistic religions impose numerous commandments with relation to environmental protection. One of the aforementioned religions is Judaism. It is possible to find many excerpts related to environmental awareness in the scripture of this belief system, the Tanakh. The scripture emphasizes how God delicately created the world. The passages stating that God first created the sky and the land, warn people to be grateful for the creation and the life itself. In drawing attention to the sky, mountains, rivers and the land, the Tanakh demands people to be environmentally conscious. As the Old Testament, Talmud also advises Jews on the environmental awareness. Jewish religious scholars give some recommendations to Jews in terms of environmental protection and pollution prevention while attaching importance to ecology. In Talmud, it is stated that tanneries should be established at a distance of 30-m from the city borders and only in the east of the city so as to avoid bad odors to reach the city carried by wind from the west. Similarly, the text also points out that threshing floors should be situated far from the city in order to prevent pollution caused by straws transported by wind. Talmud exhorts Jews to not to cut down fruit trees by urging them to be environmentally aware. In parallel with this understanding, Jews do not find it right to live in a city that does not possess gardens and lush appearance of flourishing vegetation. Among the issues on which Jews lay great emphasis regarding environmental ethics are to protect natural sources, to be grateful for trees, to keep the environment clean and to give importance to recycling. Within this framework, this perspective of Jews will be analyzed in this study.

Key Word: Judaism, Tanakh, Talmud, Environmental, Moral

*Yrd. Doç. Dr. Necati SÜMER, Siirt Üniversitesi İlahiyat Fakültesi, Felsefe ve Din Bilimleri Bölümü, Dinler Tarihi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi, necatisumerrr@gmail.com

GİRİŞ

Geçmişe nazaran günümüzde insanın daha sık karşılaştığı temel sorunlardan biri, çevredir. Giderek bireyselleşen modern insan, hem ruhsal olarak kendisine hem de maddi olarak çevresine zarar vermektedir. Kaynaklar az, bunları kullananlar fazla ise burada bir dengesizlik söz konusudur. İnsanın yaşadığı çevre bu oransızlıktan oldukça nasibini almaktadır. Her gün giderek azalan su, temiz hava, besin ve topraklar ve sürekli artan kimyasal atıklar, çöpler ve felaketler günümüz insanın başını ağrıtmaya devam etmektedir. Acaba bu sorunların çözümü yok mudur? İnanç sistemlerinin özellikle Yahudiliğin bu konuda ilkeleri veya reçeteleri nelerdir? Çalışmada bu sorular ışığında kadim bir din olan Yahudiliğin çevre ahlakı ele alınacaktır.

1. Çevre Kavramı

Çevre, sözlükte bir şeyin etrafındaki yakın yerler veya civar olarak ifade edilir. İnsanın dışındaki her şeyi çevre olarak tanımlamak mümkündür. Çevre kavramı geniş olduğu için canlı cansız veya insanın yakınından uzağına her şey bu kavram içerisine girebilir (Doğan, 1996: 223). İnsan için tarihin başlangıcından günümüze kadar hava, su, toprak, hayvan ve bitki vazgeçilmez öğeler olmuştur. Bunlardan yoksun bir yaşam, tarihin hiçbir döneminde sağlıklı ve istenilen şekilde olmamıştır. Çevrenin muhtevasını belirleyen bu üç etmenin eksikliği veya dengesizliği insan için felaket veya yok olma demektir (Contant, Jeff; Fadem, 2008: 35).

Çevre, insan için hayati öneme sahip olduğundan dinler bu konuda bazı ilkeler ortaya koymuştur. Bu çerçevede semavi dinlerin ilki olan Yahudilik, çevreye önem veren ve bunu kutsal kitaplarında dile getiren bir inanç sistemidir. Tarihini Hz. İbrahim'le başlatan Yahudilik vaat edilmiş topraklarla özdeşleşmiş bir millet hayatını, ortak bir inancı, dili, edebiyatı, folkloru, kanunu ve sanatı ihtiva eden bir dindir (Adam, 2007: 207). Yahudilik başlangıçtan günümüze insana, hayata ve çevreye özel önem atfetmiş bir inanç sistemidir. O, canlılığın ve hayatın korunmasını ön plana çıkarmıştır. Bu yüzden Yahudilikte insan hayatının korunması anlamında *Pikku'ah Nefesh* adı verilen bir kavram vardır. Bu sözcük, Yahudilikte temel bir ilkeyi ifade eder. Bu ilkeye göre tehlikeli durumlarda ve belirli bazı zor koşullar altında kişinin hayatını koruması, bir Yahudi'nin öncelikli görevidir. Kişi ne pahasına olursa olsun hayatını devam ettirmeli ve Tanrı'nın verdiği canı son nefesine kadar korumalıdır (Dinim, 2007:152). Bu bağlamda Yahudiler hayatlarını daha sağlıklı ve kaliteli geçirmek için çevreye önem vermişlerdir. Bu dinin yazılı ve sözlü metinlerinin çevre konusunda ne söylediğini bilmek, Yahudilerin çevre bilincini ve ahlakını anlamak açısından faydalı olacaktır.

2. Tanah'ın ve Talmud'un Çevreye Yaklaşımı

Yahudiliğin kutsal yazılı metni Tanah ve sözlü metni Talmud, Yahudilerin çevreye yaklaşımı konusunda en net bilgiyi veren kaynaklardır (Sherbok, 2011:70-72). Bu çerçevede Tanah'a bakıldığında Yahudilikte Tanrı, her şeyin yaratıcısı olarak kabul edilir. Nitekim Yahudi kutsal metninin hemen başında Tanrı'nın, evreni ve onun içindekileri yarattığından bahsedilir (Tekvin, 1: 1). Metnin devamında göklerin ve yerin yaratılışından söz edilerek insanın, yıldızlar ve ayla karşılaştırıldığında evrende küçük bir yerinin olduğuna değinilir. Tanrı'nın evreni yaratması, Yahudilik açısından estetik ve göz kamaştırıcıdır (Mezmurlar, 8: 34). Tanrı, kutsal metinde: "Başımızı kaldırıp göğe bakın, bütün bunları kim yarattı? Yıldızları sırayla görünür kılıp onları adıyla çağıran kimdir?" diye sorar. Bu soruya büyük kudreti ve üstün gücü sayesinde hepsini Kendisi'nin yaratmış olduğunu ve yarattıklarının tamamının yerli yerinde olduğunu cevabını verir (Yeşeya, 40: 26; Erdem, 2011: 22-25).

Yahudiliğin kutsal metnine göre Tanrı, yeri kuvveti ile yaratmış, dünyayı hikmeti ile pekiştirmiş ve gökleri anlayışı ile yaymıştır. O, ses verdiğinde göklerde sular çağlamaya başlar, yerden buharlar yükselir ve yağmur için şimşekler çakar. Pasajlara göre rüzgarları estiren ve tabiatın ahengini sağlayan O'dur (Yeremya, 10: 13). Her şeyi belli bir düzen içinde yaratan Tanrı, tüm yarattıklarının sahibi olduğunu ifade etmektedir. Bu durum pasajlarda, yeryüzü ve onun içindekiler; dünya ve onun içinde oturanlar Tanrı'ya aittir, şeklinde belirtilir (Mezmurlar, 24: 1). Tanrı'nın, yeri ve göğü belli bir ahenk ve ölçüye göre yaratması, onun kudretini gösterdiği gibi onun her şeye hâkim olduğunu da ortaya koymaktadır. Tanah açısından insanın içinde yaşadığı yer, onun mülkü değildir. Buranın asıl sahibi onu yaratan Tanrı'dır (Fonrobert, 2002: 119-125; Jenkins, 2008: 93).

Tanrı, yarattığı her şeyin kendi eseri olduğunu vurgulamak için İsrailoğullarının sundukları sunuların gereksizliğini ifade etmiştir. O, İsrailoğullarına seslenerek: "ne evinden dana, ne de ağlarından teke alırım. Zaten ormandaki bütün hayvanlar ve yeryüzünün dağlarındaki bütün sığırlar benimdir. Bütün dağ kuşlarını bildiğim gibi kırlardaki yabancı hayvanları da bana aittir. Acıksam dahi size söylemezdim çünkü dünya ve içindekilerin hepsi benimdir" demiştir. (Mezmurlar, 50: 9-12). Bütün hayvanat ve nebatatın sahibi olduğunu vurgulayan Tanrı, bunları yaratmasına rağmen hiçbirisine muhtaç olmadığına vurgulamıştır. Yahudilik açısından bu durum, O'nun büyüklüğünün göstergesidir (Hertzberg, 1998: 29-38).

Tanrı'nın yeri, göğü ve içindekileri nasıl yarattığı Tanah'ın Mezmurlar bölümünde tasvir edilir. Buna göre Tanrı, görkem ve yücelik kuşanan, bir kaftana bürünür gibi ışığa bürünen, gökleri bir çadır gibi geren, evini yukarıdaki sular üzerine kuran, bulutları kendine savaş arabası yapan ve rüzgârları kendine haberci yapıp onun kanatları üzerinde gezen yüce bir varlıktır. Tanrı, sarsılmasın diye yeryüzünü bazı temeller üzerine kurmuştur. Ufku bir giysi gibi dünyaya giydiren Tanrı, suları dağların üzerinde durdurmuş ve bir emriyle suları geri çekmiştir. Bu sular, zamanla dağları aşır derelere akmış fakat Tanrı, önüne set koyunca bütün yeryüzünü kaplamasın diye ona sınır çizmiştir. O'nun vadilerde fıskırttığı pınarlar, dağların arasından akar. Bütün kır hayvanları oradan sulanır, yaban eşekleri susuzluğunu oradan giderir. Kuşlar bu suların kıyılarında yuva kurar, dalların arasında ötüşürler. Tanrı, gökteki evinden dağları sulayarak yeryüzünü meyve ve yemişlerle donatır. Hayvanlar için ot, insanların yararı için bitkiler yetiştiren Tanrı, insanlara ekmeğini topraktan çıkarsın diye güç, sevinsinler diye şarap ve yüzleri gülsün diye zeytinyağı vermiştir (Mezmurlar, 104: 1-15).

Tanah'a göre Tanrı'nın yarattığı ağaçlar, suya doymuş ve orada leylekler yuva yapmıştır. Leyleğin çamlarda, dağ keçilerinin yüksek dağlarda, kaya tavşanlarının kayalarda yaşadığına dikkat çeken Tanrı, mevsimleri göstereceğini diye ayı ve batacağı zamanı bilen güneşi yaratmıştır. Gece ve gündüzü belli bir düzene göre yaratan Tanrı, böylece hayvanların beslenme ve avlanma zamanlarını ayarlamıştır. Gecenin kararmasıyla aslanın avının peşinde koştuğunu, güneş çıkınca inine girdiğini belirten Tanrı, insanın da gündüz işine gidip gece dinlendiğini vurgulamıştır. Kutsal metne göre bütün bunlar, Tanrı'nın eseridir. Tanrı, yeryüzünü ve gökyüzünü bilgece yaratmıştır. Uçsuz bucaksız denizleri, içindeki büyük küçük bütün canlıları yaratmıştır. Tabiata canlansın diye ruhunu veren de Tanrı'dır. O, yüzünü gizleyince her yer kurur, bütün canlılar yok olup toprağa karışır (Mezmurlar, 104: 16-30).

Tanah'a göre Tanrı, dünyayı altı günde yaratmış ve yedinci günü dinlenmeye ayırmıştır. Böylece insanlar, altı gün çalıştıktan sonra yedinci gün öküzlerini, eşeklerini dinlenmeye bırakıp; kadın erkek, çocuk, yabancı köle dinlenmiş olurlar. Buradaki pasaj, Yahudilikte Tanrı'nın sadece insana değil onun dışındaki diğer canlılara da değer verdiğini göstermektedir (Mısırdan Çıkış, 23: 12). Tanrı'nın kurduğu düzen, yeryüzündeki bütün canlılar için geçerlidir. İnsan için kolay ve yaşanabilir olan hayat veya ortam, hayvanlar ve bitkiler için de düşünülmüştür. Bu anlamda

canlıların yaşam alanı bulduğu gök, deniz ve kara bir bütün olarak Yahudilik açısından değerlidir (Dosick, 1995: 313; Hertzberg, 1998: 29-38).

Tanah, canlıların üzerinde yaşadığı toprağa özel bir önem atfetmiştir. Çünkü toprak, canlıların yaşamını sürdürmek için muhtaç oldukları en temel ihtiyaçtır. Bu yüzden Tanrı, dünyanın yaratılış felsefesinde olduğu gibi toprağın da belli zaman dilimlerine göre işlenmesini emretmiştir. Pasajlarda insanlara topraklarını altı yıl ekip ürünlerini toplamaları öğütlenmiştir. İnsanlar, yedinci yılda toprağı nadasa bırakmaları konusunda uyarılmıştır. Bunun sebebi, yedinci günde yoksulların yiyecek bulmasını ve insanlardan artakalanını yabancı hayvanların yemesini sağlamaktır. Aynı uyarı, bağlar ve zeytinlikler konusunda tekrarlanmıştır. Pasajlarda ekolojik denge, Yahudiliğin dinsel ilkeleri ışığında değerlendirilmiştir. Toprağın verimli ve doğru kullanılması, bu inanç sistemi açısından önemli bir ilkedir. Çünkü toprağın işlevsiz olması veya hor kullanılması, bütün canlıların açıklıkla yüz yüze gelmesi demektir. Bu açıdan evrenin önemli bir parçası olarak toprak, her Yahudi'nin özenle üzerinde durması gereken önemli bir çevresel sorumluluktur (Mısırdan Çıkış, 23: 10-11; Parry, 2005: 238)

Günümüzde toprağın insanlar tarafından hor kullanıldığı bilinen bir gerçektir. Modern tarım aletleri gelişse de insanların daha çok verim almak için toprağa aşırı yüklenmesi beraberinde bazı sorunlar getirmektedir. Kimyasal ilaçların aşırı kullanılması, toprak alanların betonlaştırılması ve yeşil yerlerin giderek azalması, bugün sadece Yahudiler için değil bütün insanlık için önemli birer problemdir. Bu anlamda Tanah'ın toprağın kullanımı konusunda ortaya koyduğu ilkeler, günümüzde Yahudiler açısından önemli çıkış yolları ortaya koymaktadır. Ayrıca Yahudilerin toprağa ahlaki açıdan değer vermeleri bugün pratikte birçok fayda getirebilmektedir (Parry, 2005: 238).

Tanah açısından toprak, insanın değil Tanrı'nın mülkiyetidir. Bu çerçevede pasajlarda tarlanın temelli olarak satılamayacağı çünkü onun Tanrı'ya ait olduğu ifade edilmiştir. Tanrı Yahudilere siz yabancısınız, konuğumsunuz diyerek onlara miras alacakları ülkenin her yerinde tarlanın asıl sahibine tarlasını geri alma hakkı tanımları gerektiğini belirtmiştir. Tanah'a göre kişinin kardeşlerinden biri yoksullaşır, toprağının bir parçasını satmak zorunda kalırsa en yakın akrabası gelip toprağı geri alabilir. Toprağı satın alacak yakın akrabası yoksa ve sonradan durumu düzelip yeterli para bulursa, satış yaptıktan sonra geçen yılları hesaplamalı ve geri kalan parayı toprağı sattığı adama ödeyip toprağına dönmelidir. Bu uygulamanın altında yatan felsefe, toprağın kimsenin mülkü olmadığı aksine ilk sahibinin yani Tanrı'nın olduğudur. Yahudiliğin toprağa bakış açısı, bu anlamda onun dağılmasını önleyen ve çevre bilincini ön plana çıkaran bir anlayışı yansıtmaktadır (Levililer, 25: 23-27; Hertzberg, 1998: 29-38).

Başta toprak olmak üzere çevrenin korunması, sağlıklı da ilişkili bir konudur. Geçmişte olduğu gibi bugün de bazı hastalıkların temel nedeni, insanların doğal ortama zarar vermeleridir. Toprağın, yeşilin ve suyun hastalık saçtığı bir ortam, yaşanılmazdır. Bu konuda Tanah, Yahudilere bazı yaklaşım biçimleri sunmaktadır. Kişinin maddi ve manevi olarak temiz olması, Yahudilik açısından dinsel bir gerekliliktir. Bu yüzden Tanah, insanlara yaşadıkları yeri temiz tutmaları konusunda uyarıda bulunur. Bu kutsal metin, Yahudilere düşmanlarıyla savaşmak üzere ordugâh kurduklarında kötülükten sakınmalarını öğütler. Geceleyin menisi boşaldığı için dinsel açıdan kirli olanların ordugâhın dışına çıkıp orada kalmaları ve yıkandıktan sonra gün batımında ordugâha dönmeleri gerektiğini belirtir. Tanah'a göre kişilerin ihtiyaçlarını gidermek için ordugâhın dışında bir yerleri olmalıdır. Ayrıca bu kişiler, ihtiyaçlarını gidereceği zaman bir çukur kazmalı ve sonra da dışkılarını oraya gömmelidir. Bu durum, Yahudiliğe göre hem insanın yaşadığı hem de ihtiyaçlarını gidereceği yerin temiz olması açısından önemli bir yükümlülüktür. Ayrıca Tanah'a göre cesetlerin savaş zamanında bile toprağa defnedilmesini öneren emirlerin

olması, bu dinin çevre temizliği konusundaki hassasiyetini göstermektedir. Tanah'ın çevreye sağlık açısından yaklaşımı bu anlamda olumludur. Burada amaç, kişileri bedensel ve ruhsal olarak temiz tutmaktır (Yasanın Tekrarı, 23: 9-13).

Tanah gibi Talmud da çevreyi korumanın ve kirliliği önlemenin önemli olduğu vurgusunu yapmıştır. Bu metinde, kötü kokuların rüzgârla batıdan şehre ulaşmaması için tabakhanelerin şehir sınırlarının en az 25-30 metre uzaklığında ve yalnızca şehrin doğusunda kurulması ve benzer şekilde harman dövme yerlerinin, rüzgârla taşınan samanlardan ötürü kirlenmemesi için şehrin belirli oranlarda uzağında olması gerektiği öğütlenir (Bava Batra, 2: 8-9). Yine Talmud'un "bahçeleri ve yeşilliği olmayan bir şehirde yaşamak yasaktır" vurgusu, Yahudi din bilginlerinin çevre konusundaki duyarlılığını ortaya koymaktadır. Nitekim Yahudi topraklarında halkın istifade etmesi için şehirler, 450-600 metrelik yeşil bir alanla çevrilmekte ve ağaçlar, şehir duvarının 10-30 metre uzağında dikilmektedir. Kudüs'te yaşayanların ve buraya gelen ziyaretçilerin temiz havadan yararlanması için önemli düzenlemeler getirilmiştir. Tüm çöplerin şehirden çıkarılması ve şehir merkezinde hiçbir fırının çalışmasına izin verilmemesi bu bağlamda önemli uygulamalardır. Burada amaç böcekler ve zehirli yılanların şehirden uzaklaştırılması ve şehrin yaşam kalitesinin yükseltilmesidir (Keduşin, 4: 12; Bava Kama 82 b, Parry, 2005: 238).

Tanah'ın çevreyi güzelleştirmek ve yaşanabilir hale getirmek noktasında önem verdiği şeylerden biri de ağaçlardır. Ağaçların korunması için Yahudilerin sıklıkla kullandığı *bal taşhit* (*yıkma*) kavramı vardır. Talmud'ta kişiye yarar sağlayacak şeylerin yok edilmemesi şeklinde bir tavsiye bulunur. Ağacın korunması ve bakımı, böyle bir öneridir. Ağaca verilen değer in esas kaynağı ise Tanah'tır. Pasajlarda Yahudilere bir kentle savaşırken, kenti ele geçirmek için kuşatma uzun sürdüğünde ağaçlara baltayla zarar verilmemesi gerektiği söylenir. Tanrı, onlara ağaçların ürünlerinden yiyecekleri fakat asla kesmeyecekleri uyarısında bulunur. Tanah, kırdaki ağaçların koruma altına alınması gerektiğini, zarar görmüş fakat ürün vermeyen ağaçların ise kesilip yok edilebileceğini belirtmiştir. Hatta pasajlarda bir kenti ele geçirebilmek için ağaçlardan faydalanılabileceğini vurgulanmıştır (Yasanın Tekrarı, 20: 19-20).

Tanah'ın ağaçlar konusundaki olumlu tavrı, Talmud tarafından da desteklenmiştir. Yahudi din bilginleri, genelde meyve ağaçlarının kesilmemesi gerektiğini fakat odunun değeri meyveninkinden büyükse ya da ağaç çürüyor ve başka alanlara zarar veriyorsa onların kesilebileceğini söylemiştir (Bava Kama 91b). Yahudiler bu anlamda ağaçlar için Tanrı'ya şükretmeyi bir borç olarak görmektedir. Nitekim Talmud, insanların yararlanması için ağaçlar yaratan Tanrı'nın ne kadar yüce olduğundan bahsetmiştir (Berahot 43a). Bu çerçevede Yahudiler arasında ilkbahar mevsiminin başında *Tu Bışvat* veya *Ağaçların Yeni Yılı* adlı bir bayram vardır. Bu bayramda Yahudiler, mevsimin taze meyvelerini alır ve özel bir kutsama duası okurlar. Yahudi öğrenciler okullarından alınıp kırlara çıkarılır ve onlara piknikler yaptırılır. Bazı Yahudiler de bu bayramda fidan dikerler (Parry, 2005: 240).

Yahudilik açısından insanın dikkat etmesi gereken diğer bir konuya doğal kaynakları korumaktır. Bu çerçevede Yahudi din bilginleri, başkalarının suya ihtiyacı varken kişinin kuyusunun suyunu boşa harcamasını doğru bulmamıştır. Yahudiler, "azalt, yeniden kullan ve geri dönüşümü sağla" ilkesine önem vermişlerdir. Bu konuda Yahudi din bilgini Maimonides kapları kıran, giysileri yırtan, bir binayı yıkan, bir kuyuyu tıkayan ya da yiyecekleri israf edenin *bal taşhit* yani *yıkma* yasağını delmiş olacağını belirtmiştir (Mişne Tora, Kralların Kanunları, 6: 10). Kaynakları doğru ve yerinde kullanma ilkesi bağlamında Yahudiler, Sukot Bayramı sırasında kullandıkları hurma dalını (Lulav) bir sonraki bayram olan Fışih'a kadar saklamayı tasarruf olarak görmüşlerdir. Onların kurumuş hurma dalını saklamalarının amacı, Fışih Bayramı esnasında yasak olan mayalı yiyeceklerin yakmak içindir. Benzer şekilde Kudüs'te Kutsal Mabet'te görevli olan Kohenler,

aşınmış giysileri bir başka dini görevin yerine getirilmesi amacıyla örneğin yedi kollu şamdanı yakmak için fitillere dönüştürmüşlerdir. Doğal kaynakları, böylesi amaçlar için tasarruflu kullanmak bu inanç sisteminin çevre konusundaki duyarlılığını göstermektedir (Pirke Avot, 2004: 27; Parry, 2005: 240; Yaffe, 2009: 9-15).

Hava, su, toprak ve bitkiler doğanın ayrılmaz parçasıdır. Yahudiliğe göre bunları Tanrı yaratmış fakat korumak da insanın görevidir. Bu anlamda Tanah'ta en yüksek göklerin Tanrı'ya ait olduğundan fakat yeryüzünün insana verildiğinden bahsedilir (Mezmurlar, 115: 16). Bu vurgu, yeryüzünün insana emanet edildiğini ve onun çevreyi koruması gerektiğini ortaya koyar. Yahudilik açısından insanın kendisi için verilen çevreyi güzelleştirmesi ve yaşanabilir hâle getirmesi, Tanrı'nın ona verdiği önemli bir sorumluluk olarak ön plana çıkmaktadır. Tanrı'nın yarattığı insana sorumluluk vermesi, aynı zamanda onu yetkilendirmesi anlamına gelir. Bu açıdan Yahudilikte insanın Tanrı'nın bir görünümü veya O'ndan bir parça olması, Yahudiler için önemli bir ayrıcalıktır. Nitekim Tanah'a göre Tanrı, Âdem'i yeryüzünün toprağından yaratmış ve sonra onun burnuna hayat nefesini üflemiştir. Tanrı, Âdem'e nefesini üfledikten sonra çamur canlanmış ve artık iradesiyle yaşayabilen bir insan haline gelmiştir (Yaratılış, 2: 7; Erdem, 2011: 18-20; Blech, 2003: 33-35).

Tanrı'nın insanı topraktan yaratması, çevrenin önemini anlatmak açısından önemli bir örnektir. Çünkü Tanah'a göre topraktan yaratılan insan, öldükten sonra yine toprağıya yani aslına dönecektir. Dolayısıyla Yahudilik açısından insanın toprakla yani çevresiyle sıkı bir bağı vardır (Yaratılış, 3: 19; Erdem, 2011: 20-25). Bu bağ, insanla diğer canlılar arasında da söz konusudur. İnsan gibi nefes alıp veren, beslenen, üreyen ve belli bir yaşam düzenine sahip olan diğer canlılar da ölümle toprağıya karışmaktadır. Fakat Tanrı, insana diğer canlılara vermediğı bir ayrıcalık vermiştir. O da akıldır. İnsan, kendisine verilen düşünme yeteneğı sayesinde aynı evrende yaşadığı diğer canlılara saygı göstermek zorundadır. Gereksiz yere canlılara zarar vermek, onları avlamak, hayvanların yaşam alanlarını tahrip etmek ve maddi gelir için keyfi biçimde hayvan öldürmek gibi davranışlar, insanın içinde yaşadığı çevreye karşı büyük bir saygısızlıktır. Yahudilik böyle davranışları, Tanah'taki "*öldürmeyeceksin*" (Çıkış, 20: 13) emrinden hareketle yanlış bulmaktadır. Çünkü insan neslinin devamlılığı diğer canlıların yaşamasıyla doğru orantılıdır. Doğanın dengesini bozulması ve canlıların yok olması en çok insana zarar verir (Firestone, 2004: 180-183; Yaffe, 2009: 9-15).

Yahudilik açısından insan, doğanın önemli bir bileşenidir. İnsanın dışında yaratılanlar ise ona hizmet içindir. Ayrıca Tanrı, insana doğadaki diğer canlıları yönetme yetkisi vermiştir. Bu çerçevede Tanah'a, Tanrı'nın insanı erkek ve dişi olarak kendi suretinde yarattığı, onları kutsadığı ve sonra onlara verimli olup çoğalmaları gerektiğı belirtmiştir. Tanrı ayrıca insana yeryüzünü doldurun ve denetimimize alın; denizdeki balıklara, gökteki kuşlara, yeryüzünde yaşayan bütün canlılara egemen olun, demiştir. Yeryüzünde tohum veren her otu ve tohumu meyvesinde bulunan her meyve ağacını insanlar için yiyecek olarak veren Tanrı; yabani hayvanlar, gökteki kuşlar, sürüngenler yani kısacası bütün hayvanlar içinse yeşil otları yarattığını ifade etmiştir (Yaratılış, 1: 27-30). Bu anlamda Tanah, Tanrı'nın sadece insana değil diğer canlılara da birçok nimet verdiğini belirterek bunların kaynağının Kendisi olduğunu belirtmiştir. Yahudilik açısından Tanrı bütün canlılara lütufta bulunmasına rağmen insana diğer canlıları yönetme yetkisi vermiştir. Fakat insana verilen bu yetki, sınırsız değildir. Tanah'a göre insanlar, aynı çevrede yaşadıkları diğer canlıların haklarına saygı göstermeli onların hukukunu korumalıdır (Yaffe, 2009: 9-15).

Sonuç

Yahudilik, diğer semavi dinlerde olduğu gibi çevreye önem veren bir inanç sistemidir. Gerek bu dinin kutsal metinlerinde gerekse de Yahudi kültüründe insanın ve diğer canlıların içinde yaşadığı çevre, kutsal olarak görülmüştür. Bu anlamda topraktan yaratılan insanın yine topraktan yaratılan diğer canlılarla aynı ortamda yaşaması bir zorunluluğun gereğidir. Toplumsal bir varlık olan insanın, hem kendi cinsiyle hem de diğer canlılarla birlikte sağlıklı ve huzurlu bir ortamda hayat sürmesi için bazı kurallara uyması gerekir. Bu çerçevede Yahudiler, geçmişten günümüze gerek dinsel gerek töresel tavsiyelerle çevreyle barışık bir yaşam sürme arayışında olmaya çalışmışlardır.

Tanah ve Talmud, inananların çevre konusunda nasıl tavır takınmaları gerektiğiyle ilgi zaten belirli sınırlar çizmiştir. Fakat modern hayatla birlikte insanlar yeni çevresel problemlerle yüz yüze kalmışlardır. Günümüzde artan nüfusla azalan kaynaklar arasında bir dengesizlik ortaya çıkmıştır. Tüketici sayısının artması beraberinde çevre kirlilikleri, doğal kaynakların bilinçsiz kullanımı ve sağlıksız bir hayat tarzını getirmiştir. Kimyasal atıklar, biriken çöpler, aşırı ısınma vb. birçok yeni problem, insan için yaşamı katlanılmaz hale getirmiştir. Böylesi sorunların çözümü, aynı evrende yaşayan insanların çevre konusunda duyarlılığını arttırmaktır. Bu noktada insanları bilinçlendirmek önemli ve yararlı bir çözüm yoludur.

Yahudiliğin ortaya koyduğu çevre ahlakı, farklı din ve ırktan insanların yaşadığı bu dünyada önemli çıkış yolları ortaya koymaktadır. Göğü, yeri ve içindekileri insan için yarattığını söyleyen Yahudiliğin Tanrısı, bunu yapmakla canlılara değer verdiğini göstermiştir. Tanrı'nın ruhundan aldığı nefesle can bulan insanın da kendilerine verilenlere şükürle karşılık vermesi gerekir. Bu çerçevede Yahudiliğe göre insanın başta kendisinin sonra içinde yaşadığı çevrenin bir emanet olduğunun bilincinde olması gerekir. Bilinçli olmak, değerli olduğunun farkına varmaktır. Böylesi bir bilince sahip insan, Yahudiliğe göre ne kendisine ne de yaşadığı çevreye zarar verir. O, doğanın kıymetini bilir; tasarruflu tüketir, ağacı korur, suyu boşa harcamaz, toprağı dinlendirir, her yeri çöpe çevirmez kısacası çevreyi yaşanabilir bir halde tutmaya çalışır. Hem geçmişte hem de günümüzde farklı düşünme ve yaşama biçimlerine sahip olsa da Yahudiler, çevre konusunda duyarlı olmaya önem vermeye devam etmektedir.

Kaynakça

Adam, Baki. (2007). “Yahudilik”, *Yaşayan Dünya Dinleri*, İstanbul: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.

Blech, Rabbi Benjamin. (2003). *Nedenleri ve Niçinleriyle Yahudilik*, Çev: Estreya Seval Vali, İstanbul: Gözlem Gazetecilik Basın ve Yayın A.Ş.

Contant, Jeff; Fadem, Pam. (2008). *A Community Guide to Environmental Health*, Berkeley: Hesperian Press.

Dinim, Eisenstein. (2007). “Pikku’ah Nefesh”, *Encyclopedia Judaica*, Ed. Fred Skolnik, 2. Edition, vol. 16, New York: Thomson Gale Press.

Doğan, D. Mehmet. (1996). *Büyük Türkçe Sözlük*, İstanbul: İz Yayıncılık.

- Dosick, Rabbi Wayne D. (1995). *An Essay on Life and Death, Living Judaism, The Complete Guide to Jewish Belief Tradition and Practice*, New York: Harper One Press.
- Erdem, Mustafa. (2011). *Hız. Adem, İlk İnsan*, Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.
- Firestone, Reuven. (2004). *Yahudiliği Anlamak, İbrahim'in Çocukları*, Çev: Çağlayan Erendağ-Levent Kartal, İstanbul: Gözlem Gazetecilik Basın ve Yayın A.Ş.
- Fonrobert, Charlotte Elisheva. (2002). *Dünya Dinlerinde Hayatın Anlamı*, Ed.: J. Runzo- N.M. Martin, Çev.: Gamze Varım, İstanbul: Say Yayınları
- Hertzberg, Rabbi Arthur; Khalid, Fazlun. (1998). *Spirit of Environment, Religion, Value and Environmental Concern*, Edit.: David E. Cooper-Joy. A. Palmer, London: Routledge Press.
- Jenkins, Willis. (2008). *Ecologies of Grace, Environmental Ethic and Christian Theology*, Oxford: Oxford University Press.
- Kutsal Kitap (Eski ve Yeni Antlaşma). (2001). İstanbul: Yeni Yaşam Yayınları.
- Parry, Rabbi Aaron. (2005). *Talmud Nedir?*, Çev: Estreya Seval Vali, İstanbul: Gözlem Gazetecilik Basın ve Yayın A.Ş.
- Pirke Avot, (2004). Der.: Rav Naftali Haleva , İstanbul: Gözlem Gazetecilik Basın ve Yayın A.Ş.
- Sherbok, Dan Cohn. (2011). *Yahudiliğin Kısa Tarihi*, İstanbul: İz Yayıncılık.
- Yaffe, Martin D. (2009). *Encyclopedia of Environmental Ethics and Philosophy*, Vol. 2, Ed. J. Baird Callicott- Robert Frodeman, New York: Gale Learning.

Sürdürülebilir Kırsal Kalkınmada ORKÖY'ün Rolü (Samsun Orman İşletmesi Örneği)

*¹İsmet Daşdemir and ²Aytaç Yılmaz

*¹Faculty of Forestry, Bartın University, Bartın, Turkey

²Samsun Forest Enterprise, Samsun, Turkey

Özet

Bu çalışma; Orman Genel Müdürlüğü ORKÖY (Orman ve Köy İlişkileri) faaliyetlerinin orman köylülerinin kalkındırılması, ormancılık çalışmaları ve dolayısıyla sürdürülebilir kırsal kalkınma üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla ele alınmıştır. Bu amaçla ormancılık faaliyetlerinin yoğun olduğu Samsun Orman İşletme Müdürlüğü çalışma alanı seçilmiştir. 2011-2015 döneminde işletme kayıtlarından alınan ORKÖY ve ormancılık faaliyetlerine ilişkin veriler ile orman köylüleri ve orman işletme yöneticileri üzerinde yapılan anketlerden elde edilen bilgiler bu çalışmada materyal olarak kullanılmıştır.

Elde edilen veriler grafikler, çizelgeler ve istatistiksel analizler yardımıyla değerlendirilmiştir. Buna göre ORKÖY'ün 2011-2015 yılları arasında orman köylüsüne ekonomik ve sosyal amaçlı toplam 3.590.303 TL kredi verdiği, yıllık ortalama 718.061 TL ekonomik katkı, orman işletmesinin toplam 686.448 TL yakacak odun rantı (sübvansiyon), ORKÖY faaliyetlerinin kırsal kalkınmaya ve orman köylülerinin sosyoekonomik yapısına, göçü önlemeye, ormanların korunmasına ve sürdürülebilir orman yönetimine “orta-iyi” düzeyde katkı sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca ORKÖY faaliyetleriyle işletmenin odun üretim çalışmaları arasında anlamlı pozitif ilişkiler bulunmuştur. Böylece, ORKÖY'ün sürdürülebilir kırsal kalkınmada %50-75 oranında etkili ve başarılı olduğu anlaşılmış ve buna göre uygulamaya yönelik bazı öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Kırsal Kalkınma, Ormancılık, ORKÖY, Samsun.

The Role of ORKÖY in Sustainable Rural Development (Sample of Samsun Forest Enterprise)

Abstract

This work was handled to investigate the impacts of activities of ORKÖY (Forest and Village Relations) of General Directorate of Forestry (GDF) on forestry activities, developing forest villagers and hence rural development. For this aim, Samsun Forest Enterprise (SFE) having intensive forestry activities has been selected as study area. Data of ORKÖY and forestry activities in 2011-2015 periods taken from SFE's records and information obtained from the survey conducted on the forest villagers and the forest managers are used as material.

The obtained data was evaluated by graphs, charts and statistical analysis. At the end of the study, between 2011-2015, the 5-year period, it was determined that ORKÖY has given total 3,590,303 TL loans to forest villagers to economic and social purposes, provided annual average 718,061 TL economic contribution, SFE has made total 686,448 TL firewood surplus (subsidies) to forest villagers, ORKÖY activities have had a contribute of “medium-well” level on rural development, the socio-economic structure forest villagers, preventing migration, forest conservation and sustainable forest management. It was also identified a significant positive correlation between wood production activities of SFE with ORKÖY activities. Thus, it is understood that ORKÖY is 50-75% of the rate of impact and success on sustainable rural development and according to this results some recommendations for implementation are suggested.

Key words: Sustainable Rural Development, Forestry, ORKÖY, Samsun.

* Corresponding author: Address: Faculty of Forestry, Bartın University, Bartın, TURKEY.
E-mail address: isdasdemir@hotmail.com, Phone: +905333381416

1. Giriş

Kalkınma, bir ülkenin yapısal niteliklerinin olumlu yöndeki değişimi veya bir ulusun ekonomik, sosyal ve kültürel bir bütün olarak arzu edilen şekilde düzenlenmesidir [1]. Kalkınma, tek boyutlu bir kavram olmayıp, kişi başına düşen milli gelir artışı yanında, üretim faktörlerinin miktarının, verimliliğinin, sanayi kesiminin milli gelir ve ihracat içindeki payının artmasını, sosyal, kültürel ve kurumsal alt yapıda olumlu yapısal değişimleri ve gelişmeleri içeren, dört elemanlı (ekonomik, sosyal, insani, çevresel) bir süreç olup, yaşamın kalitesini artırmaya yönelik çok boyutlu bir kavramdır [2, 3].

İlk defa 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından hazırlanan Ortak Geleceğimiz Raporunda yer alan *sürdürülebilir kalkınma* kavramı; *gelecek kuşakların en azından bugünkü nesle benzer tüketimlerini karşılamalarından ödün vermeden, bugünkü kuşaklar için tüketim olanakları yaratmak* [4] ya da *gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama hakkını tehlikeye atmaksızın, bugünkü kuşakların ihtiyaçlarını karşılamaya çalışmak* şeklinde tanımlanabilir. Sürdürülebilir kalkınmanın temelinde, çevre ve ekonominin birbirine bağımlılığı ve aralarındaki karşılıklı ilişkiler vardır.

Sürdürülebilir kalkınma sürecinde; özellikle kırsal alandaki faaliyetlerin ve yaşamın sürdürülebilir nitelikte olması önemlidir. Kırsal yaşamın orman kaynaklarıyla ilişkisi dikkate alındığında; ormancılık faaliyetlerinin de sürdürülebilir olması gerekmektedir. İnsanların gelecekteki gıda, su, sağlık, enerji ve barınma ihtiyaçlarını karşılamak, büyük ölçüde dünya ormanlarının nasıl yönetileceğine bağlıdır. Çok yönlü fayda sağlayan, değişken ve kendini çabuk yenileme özelliğinde olan ormanlar, karasal ekolojik sistemin ana bölümüdür. Bu yüzden *sürdürülebilir kalkınmanın yolu sürdürülebilir ormancılıktan* geçmektedir. Dolayısıyla bir taraftan sürdürülebilir ormancılığın diğer taraftan sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için, kırsal alanda yaşayan nüfusun da kalkındırılması gereklidir. Sürdürülebilir kırsal kalkınmanın sağlanmasında; orman köylerinin kalkındırılması ve buna bağlı olarak orman kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi önemli bir paya sahiptir.

Sürdürülebilir kırsal kalkınma; kırsal alanda sürdürülebilir doğal kaynak kullanımını esas alarak, bir taraftan kırsal kesimin gelir düzeyinin ve yaşam kalitesinin yükseltilmesi yoluyla gelişmişlik farklarının azaltılmasını amaçlayan, diğer taraftan çevresel ve kültürel değerlerin korunmasını ve geliştirilmesini gözetken, yerelde farklılaşan sosyal, kültürel ve ekonomik özellikleri, ihtiyaçları, potansiyelleri ve dinamikleri dikkate alarak çok sektörlü yaklaşımla planlanan faaliyetler bütünü olarak kabul edilmektedir [5].

Her ülke sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için kendi doğal kaynaklarını, iktisadi ve sosyal yapısını planlamaya ve koruma-kullanma dengesi içinde yönetmeye çalışmaktadır. Türkiye’de de kalkınmayı bir plan bağlamak için 1963 yılından beri planlı kalkınma dönemine geçilmiş ve son yıllarda yapılan kalkınma planlarında “hızlı, dengeli ve sürdürülebilir kalkınma” anlayışı esas alınmıştır.

Ülkemiz nüfusunun yaklaşık %10’unu oluşturan orman köylülerinin gelir seviyesi çok düşüktür. Bu durum ormanlar üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Bu olumsuz etkileri azaltmak, orman köylüsünün sosyal ve ekonomik gelişimini sağlamak için ilk defa 1957 yılında Orman Genel Müdürlüğü (OGM) bünyesinde “Köy Kalkınma Şubesi” kurulmuştur. Bu şube 1964 yılında “Orman Köyleri Kalkındırma Dairesi” olarak Köy İşleri Bakanlığına bağlanmış ve 1971 yılı sonunda kapatılmıştır. Kazanılan bilgi ve deneyimlere dayanarak 1970 yılında Orman Bakanlığına bağlı Orman ve Köy İlişkileri (ORKÖY) Genel Müdürlüğü kurulmuştur. 1973 yılında 6831 sayılı Orman Kanununda yapılan değişiklikle

ORKÖY'e finansman kaynağı oluşturulmuştur. 1974 yılında da Orman Köyleri Kalkındırma Fonu Yönetmeliğinin yürürlüğe girmesiyle etüt, plan ve projelerin hazırlanması ve ülke düzeyinde uygulama birimlerinin kurulması çabalarına girişilmiştir. Bu dönemde ORKÖY kuruluşunu tamamlamış, ilçe bazında köy kalkınma planları yaparak çok önemli çalışmalar başlatılmıştır. Ancak ORKÖY, 1982 yılında Daire Başkanlığı düzeyine indirilerek OGM'ye bağlanmış, daha sonra 1984 yılında kapatılarak görevleri *Tarım, Orman ve Köy İşleri Bakanlığında Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğüne* devredilmiştir [6].

ORKÖY'ün ormancılık dışında yer alan bir kurum içerisinde görev yapmaya başlamasıyla, 1970'deki kuruluş temelinden sapmalar olmuştur. Etüt ve envanter çalışmaları bir tarafa bırakılmış, uygulama süresi biten ya da revizyonu gereken *kalkınma planları* yenilenmemiştir. Orman köylüsü, ORKÖY'ün bu uygulamalardaki gerilemesinin nedenini anlamakta güçlük çekmiştir. Sonuç olarak ORKÖY, ormancılık dışı bir kurum içerisinde erimeye başlamıştır. 1991 yılında Orman Bakanlığının ikinci kez kuruluşu ile ORKÖY, Orman Bakanlığı çatısı altında yerini almıştır [7]. 2003 yılında Çevre ve Orman Bakanlığı kurulmuş ve ORKÖY Genel Müdürlük olarak bu bakanlığa bağlanmıştır. Taşrada il çevre ve orman müdürlükleri şeklinde hizmet vermiştir. 2011 yılında ORKÖY Genel Müdürlüğü kapatılarak, merkezde OGM bünyesinde daire başkanlığı, taşrada ise orman işletme müdürlükleri bünyesinde ORKÖY şeflikleri şeklinde örgütlenmiş ve halen görevlerini bu şekilde yerine getirmektedir.

ORKÖY'ün kuruluş amacı; *ormanların korunmasına, genişletilmesine, geliştirilmesine, işletilmesine ve orman köylülerinin ekonomik, sosyal ve kültürel gelişimlerine katkıda bulunmak için kalkınma havzalarında etüt, araştırma, plan, proje ve programlar hazırlamak, kredi ve yardım kaynaklarını en iyi şekilde kullanarak ekonomik güç, devlet-köylü işbirliği ve sosyal dayanışma sağlamak amacıyla kooperatiflerin kurulmasına ve faaliyetlerine yardımcı olmak ve böylece ormanlar üzerindeki olumsuz baskıları azaltmaktır* şeklinde ifade edilmektedir [6, 8].

Bugün itibarıyla ORKÖY; ormanların korunması, geliştirilmesi, genişletilmesi ve devamlılığının sağlanması, orman köylüsünün sosyal ve ekonomik durumunun iyileştirilmesi, ormanlar üzerindeki baskının azaltılması ve kırsal göçün önlenmesi amacıyla kalkınma havzalarında etüt, araştırma, plan ve projeler hazırlamak, bunları uygulamak, her türlü kredi ve yardım kaynaklarını bu hizmetlere yöneltmek ve ilgili kuruluşlarla iş birliği yapmak üzere faaliyette bulunan bir kuruluştur. Ayrıca ormancılık alanında faaliyet gösteren kooperatiflerin proje bazında desteklenmesi ile ürünlerin ulusal ve uluslararası pazarlarda değerlendirilmesi konularında araştırma ve danışmanlık hizmetleri vermek, orman köylerinde odun ve odun dışı orman ürünlerinin üretilmesini desteklemek ve bunlara dayalı sanayinin geliştirilmesine katkıda bulunmak görevleri de vardır [9].

Kuruluş yıllarında ORKÖY orman köylerinin sosyoekonomik yapısını geliştirmeyi amaçlayan çok yönlü ilçe kalkınma planları hazırlamıştır. ORKÖY, çok sayıda orman köyüne ekonomik ve sosyal amaçlı bireysel ve kooperatif kredisi, köy tüzel kişiliklerine karşılıksız yardım, alt yapı, istihdam ve köylülerin eğitimi olanağını sağlamıştır [10]. Teknik yardım, danışmanlık ve eğitim hizmetleri götürmüştür. Ancak, ORKÖY'ün tarihsel sürecinde yaşanan başarısız reorganizasyonlar ve kurumsal sorunlar hizmetlerin yerine getirmesine engel olmuştur. Her kapanış ve değişimde bünyesindeki personel çalışma alanından uzaklaşmış veya görevi değişmiştir. Konusunda uzman, çalışma alanını tanıyan ve o bölgeye uygun projeler geliştiren tecrübeli personelden yeterli düzeyde yararlanılamamış ve orman köyleri kendi dinamiklerine bırakılmıştır. Bunca soruna rağmen, ORKÖY orman köylerinin kalkındırılması gibi çok önemli bir görevi üstlenmiş, başarılı projelere imza atmış, sürdürülebilir kırsal kalkınmaya katkı sağlanmış ve bir marka olmuştur. Dolayısıyla tarihsel bir geçmişe ve gelecekle ilgili bir

misyona sahip olan ORKÖY'ün faaliyetlerinin sürdürülebilir kırsal kalkınma ve ormancılık çalışmaları üzerindeki etkilerinin incelenmesi gerekmektedir.

Türkiye'de kalkınmanın ve özellikle kırsal alandaki kalkınmanın incelenmesi, bunu etkileyen faktörlerin saptanması ve buna göre gerekli önlemlerin alınması önemlidir. Türkiye'de kırsal kalkınmaya katkı sağlamak amacıyla özellikle orman köylerinin kalkındırılması konusunda bilgi toplamak ve orman-köy ilişkilerini geliştirmeye yönelik bazı araştırmalar yapılmıştır [6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]. Ancak orman köylerini kalkındırma çabalarını sürdürülebilir kırsal kalkınma ve ormancılık faaliyetleri açısından inceleyen fazla bir çalışma yoktur.

Bu çalışma; Samsun Orman İşletme Müdürlüğünde 2011-2015 döneminde ORKÖY faaliyetlerinin orman köylerinin kalkındırılması, ormancılık çalışmaları ve sürdürülebilir kırsal kalkınma üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla ele alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirilerek ORKÖY faaliyetlerinin orman köylerini kalkındırmada, kırsal yoksulluğu azaltmada, göçü önlemede ve ormancılık çalışmaları (orman yetiştirme, erozyon ve mera çalışması, üretim ve orman suçları) üzerinde ne derece etkili ve başarılı olduğu belirlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma alanı olarak ormancılık faaliyetlerinin yoğun olduğu Samsun Orman İşletme Müdürlüğü (SOİM) seçilmiştir. Samsun ilinin 17 ilçesi mevcut olup, SOİM Atakum, Canik, İlkadım, Tekkeköy, Çarşamba, Ayvacık, Salıpazarı, Terme, Kavak ve Asarcık ilçelerini kapsamaktadır. SOİM'nin genel alanı 402.475,40 ha'dır. Bunun 137.104,80 ha'ı ormanlık, 265.370,60 ha'ı açık alandır. Ormanlık alanın 119.511,50 ha'ı verimli, 17.593,30 ha'ı verimsiz ormandır. SOİM'nin alanı içinde olmasa bile, 2011 yılında ORKÖY'ün çalışma alanında olduğu için Havza ve Bafra ilçeleri de çalışmaya dahil edilmiştir.

Karadeniz Bölgesinde eğitim, sağlık, sanayi, ticaret, ulaşım ve ekonomi açılarından nispeten gelişmiş bir şehir olan Samsun, üçüncü derecede kalkınmış illerdendir. Aynı zamanda önemli bir liman şehri ve lojistik merkezidir. 2012 yılında büyükşehir belediyesi olmuş ve merkeze bağlı köyler, mahalleye dönüştürülmüştür. Ancak orman köylerinin Orman Kanunundan doğan hakları devam etmektedir.

Araştırmada; 2011-2015 dönemi SOİM ORKÖY birimi kayıtlarından elde edilen orman köylülerine yönelik ekonomik ve sosyal amaçlı krediler, bilgilendirme-bilinçlendirme, eğitim ve danışmanlık hizmetlerine ilişkin bilgiler ile işletme kayıtlarından elde edilen orman yetiştirme, erozyon ve mera çalışması, üretim ve orman suçlarına ilişkin bilgiler materyal olarak kullanılmıştır.

Ayrıca SOİM'de ORKÖY kredisi alan orman köylüsü sayısı (N=908 kişi) dikkate alınarak, sınırlı toplumlarda örnek büyüklüğünü veren formüle [18,19] göre, %10 örnekleme hatası (D) ile bulunan ve rastgeleme örnekleme yöntemine göre belirlenen 112 orman köylüsü (n) (asgari örnek büyüklüğü 88 bulunmuş, ancak 112 denek alınmıştır) üzerinde 19 sorudan oluşan bir anket uygulaması 2015 yılında gerçekleştirilmiştir. İlk 10 soru katılımcıların sosyoekonomik özellikleriyle, son 9 sorusu ise ORKÖY çalışmalarının değerlendirilmesiyle ilgilidir. Son 9 sorusu ORKÖY kredisi alan 112 orman köylüsü yanında, orman işletmesinde yönetici ve teknik eleman olarak çalışan 15 kişi üzerinde de uygulanmıştır.

Orman işletmesi ve ORKÖY kayıtlarından verilerin temini araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Anketler ORKÖY çalışanları tarafından yüz-yüze görüşme yöntemiyle uygulanmıştır. Elde edilen tüm veriler Microsoft Excel programı tabanlı olarak bilgisayara aktarılmış ve grafikler, çizelgeler ve istatistiksel analizler yardımıyla değerlendirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. ORKÖY Tarafından Verilen Krediler

ORKÖY kredileri; ekonomik (fenni arıcılık, süt ve besi sığırcılığı, süt koyunculuğu, halıcılık kilimcilik, seracılık, bağcılık vb.) ve sosyal (dam örtüsü, ısıtma-pişirme, güneş enerjisi ile ısınma, dış cephe mantolama vb.) amaçlı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kredi bedelinin her yıl talimatla belirlenen miktarı (bu miktar 2011-2015 yıllarında %20 uygulanmıştır) hibe olarak verilmekte, geriye kalanı proje tipine göre değişmekle beraber belirli süre ödemesiz ve en fazla 7 yıl içinde düşük faizle geri ödemeli kredi şeklinde kullanılmaktadır [20]. Buna göre ORKÖY tarafından 2011-2015 döneminde verilen ekonomik ve sosyal amaçlı ferdi kredilerin yıllar, ilçeler ve köy bazında dağılımı Tablo 1’de verilmiştir.

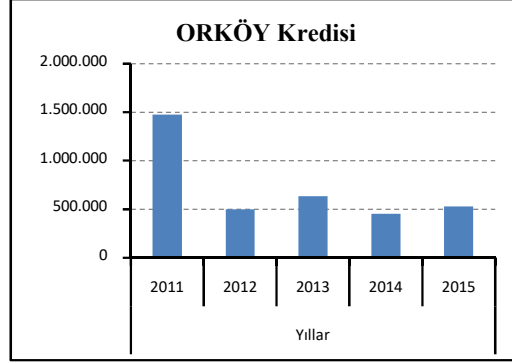
Tablo 1. Yıllar İtibariyle İlçe ve Köy Bazında ORKÖY Kredileri (2015 Yılı Fiyatlarıyla TL)^(*)

Yıl	İlçe	Köy	Ünite Sayısı	Kredi Türü	Kredi Miktarı
2011	Havza	Belalan, Yaylaçatı, Çakıralan, Çelikalın	28	Besi Sığırcılığı	650.540
	Bafra	Komşupınar, İğdir	10	Süt Koyunculuğu	235.190
	Havza	Ersandık, Karamişe Yukarısuz, Arslançayırı, Taşkaracaören, Şeyhler	118	Güneş Enerjisi	243.410
	Bafra	Terzili, Kuzalan, Ozan, Dikencik, Darboğaz	117	Güneş Enerjisi	242.370
	Tekkeköy	Yeşilyurt	50	Güneş Enerjisi	103.580
Toplam	3 İlçe	18 Köy	323		1.475.090
2012	Canik	Üçpınar, Düzören	29		54.056
	Tekkeköy	Yaylageriş, Sarıyurt	169		315.014
	Atakum	Özören	20	Güneş Enerjisi	37.280
	Çarşamba	Eğridere	25		46.600
	Salıpazarı	Karayonca	25		46.600
Toplam	5 İlçe	7 Köy	268		499.550
2013	Salıpazarı	Yayla, Konakören	23	Fenni Arıcılık	265.124
	Asarcık	Aydın	4	Besi Sığırcılığı	91.620
	İlkadım	Gürgendağ	5	Besi Sığırcılığı	114.526
	Atakum	Kayagüney	22	Güneş Enerjisi	39.749
	Salıpazarı	Tahnal, Esatçıftlığı	69	Güneş Enerjisi	124.669
Toplam	4 İlçe	7 Köy	123		635.688
2014	Salıpazarı	Tacalan, Fidancık, Esatçıftlığı, Tahnal	38	Fenni Arıcılık	451.325
Toplam	1 İlçe	4 Köy	38		451.325
2015	Salıpazarı	Kuşcuğaz, Karacaören, Y.Kestanepınarı	13	Fenni Arıcılık	162.500
	Ayvacicık	Çamalan, Örencik, Yeşilpınar	12	Fenni Arıcılık	150.000
	Tekkeköy	Kibarlar, Kerpiçli	131	Güneş Enerjisi	216.150
Toplam	3 İlçe	8 Köy	156		528.650
Genel Toplam	10 İlçe	43 Köy	908		3.590.303

* Parasal değerler TÜİK tarafından yayınlanan ve 2003 yılı =100 alınarak oluşturulan Yİ-ÜFE endeks tablosu kullanılarak 2015 yılına baliğ edilmiştir.

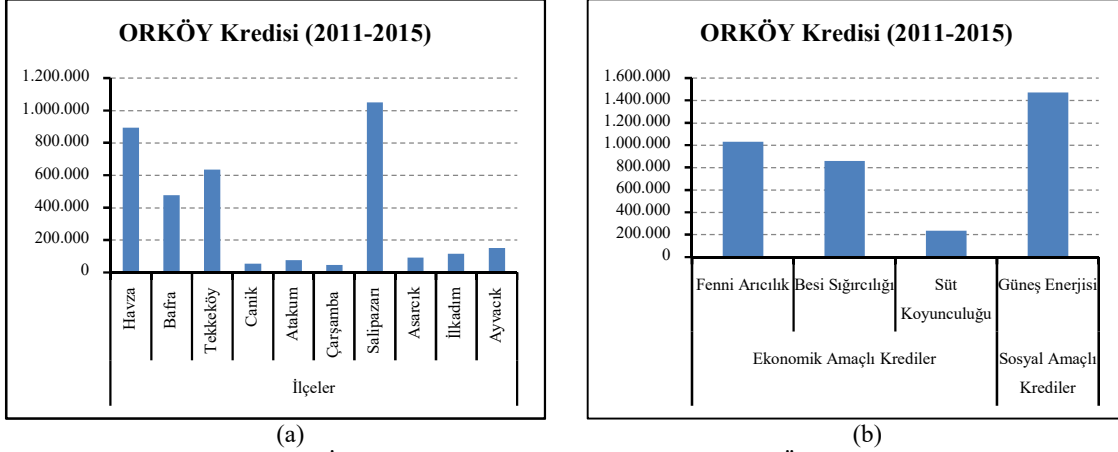
2011 yılında ekonomik amaçlı besi sığırcılığı ve süt koyunculuğu kredisi, sosyal amaçlı olarak da güneş enerjisi kredisi verilmiştir. Toplamda 3 ilçede, 18 adet köyde, 323 üniteye 1.475.090 TL kredi imkanı sağlanmıştır. 2012 yılında sadece sosyal amaçlı güneş enerjisi kredisi verilmiştir. Toplamda 5 ilçede, 7 adet köyde, 268 üniteye 499.550 TL kredi verilmiştir. Çarşamba, Salıpazarı, Tekkeköy ve Ayvacık ilçelerinde orman suçları oranının yüksek olması nedeniyle, kredi uygulamalarının çoğunluğu bu ilçelerde yapılmıştır. 2013 yılında, 4 ilçede ve 7 köyde 123 üniteye ekonomik ve sosyal amaçlı toplam 635.688 TL kredi verilmiştir. 2014 sadece 1 ilçedeki 4 köyde 38 üniteye 451.325 TL fenni arıcılık kredisi verilmiştir. 2015 yılında ise 3 ilçeye bağlı 8 köyde 156 üniteye 528.650 TL fenni arıcılık ve güneş enerjisi kredisi imkanı sağlanmıştır.

Samsun yöresinde 2011-2015 yılları arasında 5 yıllık periyotta 10 ilçeye bağlı 43 köyde 908 üniteye ekonomik ve sosyal amaçlı toplam 3.590.303 TL kredi verilmiştir. Yani ORKÖY yıllık ortalama 718.061 TL orman köylüsüne ekonomik katkı sağlamıştır. En fazla kredi 2011 yılında verilmiş, bunu sırasıyla 2013, 2015, 2012 ve 2014 yılları izlemiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Samsun Yöresinde Yıllar itibariyle ORKÖY Kredileri

Beş yıllık sürede verilen ORKÖY kredilerinin ilçelere ve kredi türlerine göre dağılımı ise Şekil 2’de gösterilmiştir. Buna göre en fazla Salıpazarı (%29,25) ve Havza (%24,9) ilçelerine kredi verilmiş olup, bunu sırasıyla Tekkeköy (%17,68) ve Bafra (%13,30) ilçeleri izlemiştir (Şekil 2a). Aynı şekilde beş yıllık sürede verilen kredilerin 2.120.825 TL’si (%59) ekonomik amaçlı (fenni arıcılık, besi sığırcılığı ve süt koyuncululuğu) kredileridir. Geriye kalan 1.469.478 TL’si (%41) ise yakacak odun tüketimini ve ormanlar üzerindeki baskıyı azaltmak amacıyla verilen sosyal amaçlı (güneş enerjisi) kredisidir (Şekil 2b).



Şekil 2. İlçelere (a) ve Kredi Türlerine (b) Göre ORKÖY Kredileri

3.2. ORKÖY’ün Diğer Faaliyetleri

ORKÖY tarafından orman köylülerine yönelik yapılan bilgilendirme-bilinçlendirme ve eğitim faaliyetleri Tablo 2’de verilmiştir. Buna göre 5 yıllık periyotta toplamda 44 köyde 1198 adet bilgilendirme-bilinçlendirme ve eğitim faaliyeti gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2. ORKÖY’ün Bilgilendirme-Bilinçlendirme ve Eğitim Faaliyetleri

Faaliyet	2011	2012	2013	2014	2015	Toplam
Bilgilendirme-Bilinçlendirme ve Eğitim Faaliyeti	18 köyde 665 adet	7 köyde 211 adet	7 köyde 128 adet	4 köyde 38 adet	8 köyde 156 adet	44 köyde 1198 adet

3.3. ORKÖY Kredisi Alanların Sosyoekonomik Özellikleri

ORKÖY kredisi alan 112 orman köylüsü üzerinde uygulanan anket çalışmasının ilk 10 sorusu yardımıyla elde edilen sosyoekonomik özelliklere ilişkin bulgular ve değerlendirmeler aşağıda sunulmuştur (Tablo 3).

Tablo 3. ORKÖY Kredisi Alanların Bazı Sosyoekonomik Özellikleri

Özellik	Gruplar	Sayı	Yüzde	Ortalama (\bar{X})
Yaş	18-40	25	22	51 yıl
	41-50	23	21	
	51-64	47	42	
	≥65	17	15	
Hane Halkı Sayısı	1-2 kişi	30	27	4 kişi
	3-4 kişi	34	30	
	5-6 kişi	26	23	
	≥7	22	20	
Eğitim Durumu	1.Okuma-Yazma Bilmeyen	21	19	1,87 (İlköğretim Mezunu)
	2.İlköğretim	85	76	
	3.Lise	5	4	
	4.Üniversite	1	1	
Sosyal Güvence	1.Var	85	76	1,2 (Var)
	2.Yok	27	24	
Arazi Varlığı	0-5 da	25	22	14 da
	6-10 da	24	21	
	11-15 da	18	16	
	16-25 da	22	20	
	≥26 da	23	21	
Hayvan Varlığı	Yok	44	39	2,2 adet
	1-2 adet	29	26	
	3-4 adet	16	14	
	5-6 adet	10	9	
	≥7 adet	13	12	
Yıllık Gelir	000-10.000 TL	12	11	17.679 TL
	10.001-20.000 TL	67	60	
	20.001-30.000 TL	24	21	
	≥30.001 TL	9	8	
Yakacak Odun Tüketimi	1-5 ster	61	55	6 ster
	6-10 ster	33	29	
	11-15 ster	8	7	
	≥16 ster	10	9	
Yıllık Yakacak Gideri	000-500 TL	87	78	354 TL
	501-750 TL	13	12	
	751-1000 TL	10	9	
	≥1001 TL	1	1	
Ana Geçim Kaynağı	Tarım-Hayvancılık	103	92	Tarım- Hayvancılık
	Ormancılık	0	0	
	Diğer (maaş, kira geliri vb.)	9	8	

Katılımcıların yaş ortalaması 51 olup, %78'i 41 yaş ve üzerinde bulunmaktadır. Genç nüfusun oranı %22'dir. Hane halkı büyüklüğü ortalama 4 kişi olup, %57'sinin hane halkı 5 kişiden azdır. Buna göre ülkemizdeki kırsaldan kentsele göç olgusunun, genç nüfusu büyük kentlere taşıdığı gerçeği Samsun yöresinde de görülmektedir.

Katılımcıların büyük çoğunluğu (%76) ilköğretim mezunudur ve %19'u okuma-yazma bilmemektedir. Lise ve üzeri eğitime sahip olma oranı %5 gibi düşük bir düzeydedir. %76'sının sosyal güvencesi varken, %24'ünün sosyal güvencesi yoktur. Kredi alan orman köylüleri arazi varlığı açısından fakirdirler. 10 dekar ve altında olanların oranı %43'tür ve genellikle küçük ölçekli arazi işletmesi görünümündedirler. Ortalama arazi büyüklüğü 14

dekarıdır. Köylüler hayvan varlığı bakımından da fakirdir Hane başına hayvan sayısı ortalama 2,2’dir. %39’u kırsal alanda yaşamasına rağmen, hiç hayvan beslememektedir. %50’si ise 1-4 arasında hayvan beslemektedir. Orman köylülerinin yıllık ortalama geliri 17.679 TL olup, %71’inin yıllık ortalama geliri 20.000 TL’nin altındadır. Aylık ortalama hane geliri 1.473 TL’dir. Yani orman köylüleri asgari ücret düzeyinde bir gelire sahip olup, yoksul insanlardır.

Orman köylülerinin yıllık yakacak odun tüketimi 6 sterdir. %55’i 5 ster ve daha az odun tüketmektedir. Orman köylüsü, 6831 sayılı Orman Kanunundan doğan hakları sebebiyle düşük bedelle orman işletmesinden temin ettiği yakacak odun için yıllık ortalama 354 TL ödemektedir. Yani 1 ster için 59 TL (354/6) harcamaktadır. Oysa 6 ster odunun piyasadan temin edilmesi halinde, 6x185 TL=1.110 TL (1 ster odunun piyasa satış fiyatı 185 TL alınmıştır) ödemesi gerekmektedir. Bu durumda; orman işletmesi hane başına 1.110-354=756 TL/hane tüketici rantı ve toplamda 5 yıllık süre içerisinde 2015 fiyatlarıyla, 908 hane x 756 TL = 686.448 TL toplam rant veya sübvansiyon sağlamıştır. Diğer yandan, kırsal alanda azalan nüfus, çeşitlenen yakacak alternatifleri, odun temin etmede işgücü noksanlığı gibi nedenler odun tüketiminin azalmasına neden olmaktadır. Ancak sosyal amaçlı kredilerle odun tüketimi iyice azaltılmalıdır. Orman köylülerinin tamamına yakınının ana geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Bu sektörler yeterince desteklenmediğinden kırsal alandaki göç nedeniyle, orman üretim işleri diğer illerden gelen işgücü ile karşılanmaktadır.

3.4. ORKÖY Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi

Anket formunun ORKÖY çalışmalarının değerlendirilmesiyle ilgili olan son 9 sorusu hem ORKÖY kredisi alan 112 orman köylüsü hem de işletmede yönetici ve teknik eleman olarak çalışan 15 kişi üzerinde uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar ve yapılan değerlendirmeler aşağıda açıklanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. ORKÖY Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi

Değerlendirme Ölçütleri	Köylüler	Yöneticiler	Genel
1 Genel olarak ORKÖY çalışmalarının etkenliği	2	3	Orta-İyi
2 ORKÖY çalışmalarından memnuniyet düzeyi	2	3	Orta- İyi
3 ORKÖY kredilerinin yeterliliği	2	2	Orta
4 ORKÖY bilgilendirme, bilinçlendirme ve danışmanlık hizmetlerinin yeterliliği	2	2	Orta
5 ORKÖY çalışmalarının kırsal kalkınmaya katkısı	2	3	Orta- İyi
6 ORKÖY çalışmalarının orman köylülerinin sosyoekonomik yapısına katkısı	2	3	Orta- İyi
7 ORKÖY çalışmalarının göçü önlemeye katkısı	2	2	Orta
8 ORKÖY çalışmalarının işsizliği önlemeye katkısı	1	1	Zayıf
9 ORKÖY çalışmalarının ormanların korunmasına ve sürdürülebilir orman yönetimine katkısı	2	2	Orta

1= Zayıf (%25), 2= Orta (%50), 3= İyi (%75), 4= Pekiyi (%100)

Orman köylüleri ORKÖY faaliyetlerinin yeterliliğini, kırsal kalkınmaya etkisini orman köylülerinin sosyoekonomik ormanların korunmasına ve sürdürülebilir orman yönetimine katkısını “orta” şeklinde değerlendirirken, işletme yöneticileri “orta-iyi” düzeyde değerlendirmiştir. Ancak her iki grup ORKÖY çalışmalarının işsizliği önlemeye katkısının zayıf olduğunu ifade etmiştir.

3.5. ORKÖY Faaliyetlerinin Ormancılık Çalışmaları Üzerindeki Etkisi

ORKÖY faaliyetlerinin ormancılık çalışmalarıyla olan ilişkisini sayısal olarak açıklamak ve dolayısıyla ormancılık çalışmaları üzerindeki etkisini belirlemek için Tablo 5 oluşturulmuştur.

Tablo 5. Yıllar İtibariyle Ormancılık ve ORKÖY Faaliyetleri

Faaliyet	2011	2012	2013	2014	2105	Toplam	
Orman Yetiştirme (ha)	1 Ağaçlandırma- Gençleştirme	1299	730	417	678,7	819	3943,7
	2 Gençlik-Kültür Bakımı	428	474	285	464	80	1731
	3 Koruya Tahvil	1616	1325	492	1661	1720	6814
	4 Sıklık Bakımı-İlk Aralama	739	2016	1220	2509	2395	8879
	5 Erozyon-Mera Islahı	0	282	820	983	990	3075
Toplam (X1)	4082	4827	3234	6295,7	6004	24442,7	
Üretim (m ³)	6 Yapacak	276984,4	85930,74	54207,97	97096,28	78987,25	593206,6
	7 Yakacak	31189,2	23558,5	32057,2	24709,3	28611,8	140126
	8 Dikili Ağaç Satışı	9964,17	4778,35	12105,68	12386,31	13291,75	52526,26
Toplam (X2)	318137,8	114267,6	98370,85	134191,9	120890,8	785858,9	
Orman Suçları (Adet)	9 Kesme-Nakil-Bulundurma-Sarf	105	194	181	174	131	785
	10 Açma-Yerleşme-İşgal-Faydalanma	46	76	96	88	75	381
	11 Diğer suçlar	4	8	2	0	0	14
Toplam (X3)	155	278	279	262	208	1182	
ORKÖY Faaliyeti	X4 Bilgilendirme-Bilinçlendirme ve Eğitim Faaliyeti (Adet)	665	211	128	38	156	1198
	X5 Verilen Kredi Miktarı (TL)	1.475.090	499.550	635.688	451.325	528.650	3.590.303

Bu tabloda ormancılık faaliyetleri; *orman yetiştirme (X1)*, *üretim (X2)* ve *orman suçları (X3)* şeklinde üç ana ve 11 alt başlıkta, ORKÖY faaliyetleri de iki alt başlıkta (X4 ve X5) toplanmış ve korelasyon analiziyle ilişkileri incelenmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. ORKÖY Faaliyetleri ile Ormancılık Çalışmalarının İlişkisi

Değişken	Orman Yetiştirme (X1)	Üretim (X2)	Orman Suçları (X3)	ORKÖY Bilgilendirme (X4)	ORKÖY Kredisi (X5)
Orman Yetiştirme (X1)	1,00	-0,22	-0,01	-0,42	-0,48
Üretim (X2)		1,00	-0,86	0,94*	0,96*
Orman Suçları (X3)			1,00	-0,82	-0,82
ORKÖY Bilgilendirme (X4)				1,00	0,97**
ORKÖY Kredisi (X5)					1,00

*0,05 güven düzeyinde anlamlı; **0,01 güven düzeyinde anlamlı

ORKÖY bilgilendirme-bilinçlendirme ve eğitim faaliyetleri ve ORKÖY'ün verdiği kredi miktarı ile odun üretim çalışmaları arasında 0,05 güven düzeyinde anlamlı pozitif ilişkiler ($r=0,94^*$; $r=0,96^*$) bulunmuştur. Yani ORKÖY'ün orman köylülerine yönelik bilgilendirme-bilinçlendirme ve eğitim faaliyeti ile verilen kredilerin miktarı arttıkça orman işletmesi üzerindeki sosyal baskılar azalmakta ve odun üretim miktarı ile verimliliği artmaktadır. ORKÖY faaliyetleri ile orman yetiştirme ve orman suçları arasında ise anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Diğer yandan ORKÖY bilgilendirme-bilinçlendirme ve eğitim faaliyetleri ile verilen krediler arasında 0,01 güven düzeyinde anlamlı pozitif bir ilişkinin ($r=0,97^{**}$) olması, son derece doğaldır. Çünkü verilen kredi miktarı arttıkça bilgilendirme-bilinçlendirme ve eğitim faaliyetleri de ona paralel olarak artmaktadır.

4. Sonuçlar ve Öneriler

Samsun Orman İşletme Müdürlüğü ORKÖY kredileri bağlamında orman köylüsüne 2015 yılı fiyatlarıyla, yıllık yaklaşık olarak 718.061 TL kredi vermekte ve 137.290 TL yakacak odun rantı (sübvansiyonu) sağlamaktadır. Ayrıca ORKÖY 5 yıllık periyotta toplamda 44 köyde 1198 adet bilgilendirme-bilinçlendirme ve eğitim faaliyeti gerçekleştirilmiştir. ORKÖY kredilerinin %59'u ekonomik amaçlı (fenni arıcılık, besi sığırcılığı ve süt koyuncululuğu) olup, %41 ise yakacak odun tüketimini ve ormanlar üzerindeki baskıyı ve orman köylüsünün odun hammaddesine bağımlılığını azaltmak amacıyla verilen sosyal amaçlı (güneş enerjisi) kredidir.

Orman köylülerine verilen sosyal amaçlı krediler artırılarak, ormanlardan elde edilen yakacak odun tüketimi azaltılmalı ve güneş enerjisi üniteleri ormanların korunmasını sağlamak amacıyla yaygınlaştırılmalıdır.

ORKÖY kredisi alan orman köylülerinin yaş ortalaması 51 olup, büyük çoğunluğunun eğitim seviyesi düşüktür ve %19'u okuma-yazma bilmemektedir. Orman köylüleri hem gelir hem de arazi ve hayvan varlığı açısından fakirdir. Ana geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Çalışma alanındaki orman köylerinin ekonomik zorluklar içinde olduğu, işgücü olarak ormanda çalışmaya yeterli olmadıkları, ormana sadece yakacak ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ormana müdahale ettikleri ve bu nedenle kesme suçunun fazla olduğu anlaşılmıştır.

Samsun yöresinde ORKÖY faaliyetlerinin yeterliliği, kırsal kalkınmaya ve orman köylülerinin sosyoekonomik yapısına, göçü önlemeye, ormanların korunmasına ve sürdürülebilir orman yönetimine etkisi “orta-iyi” düzeydedir. Ancak ORKÖY çalışmalarının işsizliği önlemeye katkısı zayıftır. ORKÖY'ün orman köylülerine yönelik bilgilendirme-bilinçlendirme ve eğitim faaliyeti ile verilen kredilerin miktarı arttıkça orman işletmesi üzerindeki sosyal baskılar azalmakta ve odun üretim miktarı ile verimliliği artmaktadır. Dolayısıyla ORKÖY'ün sürdürülebilir kırsal kalkınmada %50-75 oranında etkili ve başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Sürdürülebilir kırsal kalkınma için, orman köylüleri sürdürebilir ormancılığın bir paydaşı olarak kabul edilip, yerinde kalkındırılması gerekmektedir. Aynı zamanda bu kesimin yoksulluğunu gidermek amacıyla geçim kaynaklarının çeşitlendirilmesi, kendi ihtiyacından fazlasını üreterek üretime katılması, pazar ve pazarlama sorunlarının çözülmesi sağlanmalıdır. Keza orman köylülerinin kalkındırılması amacıyla toprak tasarruf edici üretim tekniklerine, tarım ve hayvancılığa önem verilmelidir. Kırsal alanda ana geçim kaynağı tarım ve hayvancılık olduğu için, kırsaldan kentsel alana yönelik göçün önlenmesi, doğal kaynaklar üzerindeki baskıların azaltılması ve sürdürülebilir kırsal kalkınmanın sağlanması amacıyla bu sektörlerin desteklenmesi önemlidir. Onun için orman köylerindeki tarım ve hayvancılığın desteklenmesi, bu amaçla kredi ve hibelerin artırılması ve ülke gerçekleriyle uyumlu tarım ve hayvancılık politikalarının izlenmesi gerekmektedir.

ORKÖY'ün proje üretme ve uygulamada en önemli eksikliği, uzman personelin bulunmamasıdır. Tarihsel süreç içerisinde sık sık anlamsız ve başarısız organizasyonlara uğrayan ve en son süreçte kapatılarak bütün çalışmaların OGM bünyesinden yürütülmesi pek çok sorunu (finansman, uyumlu çalışma vb.) da beraberinde getirmiştir. O nedenle, orman köylüsü için bir umut ışığı ve marka olan ORKÖY'ün tam anlamıyla hayata geçirilmesi, elaman ve finansman yönünden takviye edilerek genel müdürlük şeklinde örgütlenmesi ve güçlü bir yapıya kavuşturulması gerekmektedir. Ayrıca iyi bir tanıtım, etkin proje üretimi ve başarılı projeler üreten bir kurum olmalıdır. Keza kırsal kalkınma sadece ORKÖY'ün olanaklarına ve sorumluluğuna bırakılmamalı, devletin topyekün olanaklarının, kurum ve kuruluşlarının sorumluluğunda olmalıdır.

Kaynaklar

- [1] Geray AU. Toplum, orman kaynakları, kültür ilişkileri. İÜ, Orman Fakültesi Dergisi, 1991, 41(1-2): 57-72.
- [2] Daşdemir İ. Orman Mühendisliği İçin Maliye. Bartın: BÜ, Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 01, Fakülte Yayın No: 18, 2009, 141 s.
- [3] Yılmaz B, Daşdemir İ, Atmış E, Lise W. Factors affecting rural development in Turkey: Bartın case study. *Forest Policy and Economics*, 2010, 12 (4), pp. 239-249.

- [4] Geray AU. Ulusal Çevre Eylem Planı Orman Kaynakları Yönetimi. Ankara: DPT Yayını, 1998, 115 s.
- [5] DPT (Devlet Planlama Teşkilatı). Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejileri. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı Yayını, 2006.
- [6] Çağlar Y. Türkiye’de Orman Köyleri ve Kalkındırılmasına Yönelik Etkinlikler. Ankara: MPM Yayın No: 340, 1986, 216 s.
- [7] Tolunay A, Korkmaz M. 35. kuruluş yılında ORKÖY. Antalya: I. Çevre ve Ormancılık Şurası, 22-24 Mart 2005, s.1575-1582.
- [8] Acun E. Aydın İli Köylerinin ve Özellikle Orman Köylerinin Kalkındırılmaları Üzerine Araştırmalar. İstanbul: İÜ, Orman Fakültesi Yayın No: 338, 1983, 256 s.
- [9] OGM (Orman Genel Müdürlüğü). Orman ve Köy İlişkileri Dairesi Başkanlığının Görevleri. <http://www.ogm.gov.tr/Baskanliklar/OrmanveKoyliskileri/Erisim:16.05.2016>.
- [10] OB (Orman Bakanlığı). I. Ormancılık Şurası Kararları. Ankara: OGM Basımevi, 1994, 399 s.
- [11] Yurt İ, Ergil G, Sevil HT. Orman Köylerinin Sosyo-Ekonomik Durumu (Türk Köyünde Modernleşme Eğilimleri Araştırması Raporu III). Ankara: DPT Yayın No:1071, 1971, 253 s.
- [12] Acun E, Geray AU. Orman Köylülerinin Kentleşmesi ve Orman-Köy İlişkileri (Safranbolu Örneği). İstanbul: İÜ, Orman Fakültesi Yayın No: 279, 1980, 85 s.
- [13] Daşdemir İ. Sarıkamış ve Oltu yöresindeki ormancılık kooperatiflerinin kırsal kalkınma ve bölge ormancılığı açısından değerlendirilmesi. Kastamonu: I. Ulusal Ormancılık Kooperatifleri Sempozyumu OR-KOOP Sempozyum Kitabı, 22-23 Mart 2002, s.107-128.
- [14] Yılmaz E. Mersin ili Çamlıyayla ilçesine bağlı Sarıkavak köyünün sosyal, ekonomik ve kültürel yapısı ile orman-halk ilişkileri. Tarsus: DOA Dergisi, Sayı 9, 2003, s.67-93.
- [15] Önal P, Bekiroğlu S. Orman köylerinde ORKÖY tarafından gerçekleştirilen köy kalkındırma projelerinin uygulama sonuçlarının araştırılması (Şile-İstanbul). *Journal of the Faculty of Forestry, Istanbul University, 2011, 61 (2): 53-66.*
- [16] Okutucu MA, Ersoy B, Ağyürek C, Bilgili A, Öksüz Ö. Güven M, Demir M. Erzurum İli Orman Köylerinin Sosyo-Ekonomik Durumunun Tespiti ve Kalkınmalarında Etkili Olan Faktörlerin İrdelenmesi. Erzurum: Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü, 01.8201 (2012/2014-2015) nolu projenin Sonuç Raporu (Yayınlanmamış), 2016, 106 s.
- [17] Çok N, Çoşgun U, Okur A, Ezberci E. ORKÖY Tarafından Orman Köylülerine Verilen Kredilerin Uygulama Sonuçları (Elazığ Örneği). Elazığ: Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü, 24.9401(2013-2015) nolu projenin Sonuç Raporu (Yayınlanmamış), 2016, 38 s.
- [18] Orhunbilge AN. Örneklem Yöntemleri ve Hipotez Testleri (Gözden Geçirilmiş ve Genişletilmiş İkinci Baskı). İstanbul: Avcıol Basım ve Yayın, 2000, 420 s.
- [19] Daşdemir İ. Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Nobel Yayın (Basımda), 2016, 209 s.
- [20] ORKÖY. Orman Köylülerinin Desteklenmesine Ait Tamim. Ankara: Tamim No 7022, OGM, Orman ve Köy İlişkileri Dairesi Başkanlığı, 2016, 118 s.

Mardin İlindeki Katı Atık Potansiyellerinin Yıllık Dağılımlarının İncelenmesi

¹Nilgün Onursal*, ²Ali Rıza Kul, ³Ahmet Selçuk

¹Siirt Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Siirt
²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Van
³Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Van

Özet

Mardin ilinin katı atık potansiyellerinin aylık periyotlar halinde yaz ve kış aylarında ne gibi değişiklikler gösterdikleri gözlemlenmiştir. Bilindiği üzere çevre kirliliği her geçen gün kademeli olarak artmaktadır. Yaşama şansının sadece dünya da olduğunu bilen insanoğlu kendi eliyle dünyayı kirleterek hem sağlığını yok etme de hem de dünyanın sonunu hazırlamaktadır. Oysaki çok basit önlemler ile dahi çevremizi koruyabiliriz.

Olabildiğince ambalajsız malzeme ve madde almaya çok dikkat etmeliyiz. Ambalajsız madde ambalajlı olandan hem ucuz, hem daha taze ve de çevreye daha dost ve uyumludur. Böylelikle az da olsa ekonomiye katkı sağlamış oluruz

Mardin ilinde katı atık depolama ünitelerinin nüfus artışına bağlı olarak yeterli olması olası değildir.. Katı atıkların depolanması aşamasından sonra farklı kategorilerde ayrışma işleminin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Atık depolama ünitelerinin yanında geri dönüşüm ünitelerinin eşgüdüm içinde çalışması gerekir.

Bu çalışmada ki amacımız Mardin ilinin katı atık miktarı, bunların bertarafı ve insan sağlığına olumsuz etkileri irdelenmeye çalışılacaktır. Alınması gereken önlemler belirtilecektir.

Anahtar Kelimeler: Mardin, Katı atık, çevre kirliliği, İnsan ve çevre sağlığı, Geri dönüşüm

Investigation Of Distribution Of Solid Waste Potentials In Mardin Province

Abstract

The purpose of this study is to examine the amount of solid waste , its disposal and the adverse effects on human health in Mardin province. It was observed that changes in solid waste potential in monthly periods the summer and winter months in Mardin Province

It is a well-known that environmental pollution is a growing problem of the world . Mankind gradually is polluting the world and contaminating water sources. We can actually protect our environment, even with very simple measures. Mardin's solid waste storage unit is not sufficient, with huge population growth. As a result of the study, it is concluded that after storage of solid waste stage, separation process should be done in different categories . Besides, the waste storage unit work should be done in coordination with recycling unit. The extensive findings of the study will be given in full text.

Keywords: Mardin, Solid Waste, Pollution, Human and Environmental Health, Recycling

1. Giriş

*Corresponding author: Address: Siirt Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Siirt.
E-mail address: nilgun.onursal@gmail.com Phone: +905055808493

Nüfusun hızla ve plansız artması, beraberinde yeni çevresel sorunları da meydana getirmektedir. Katı atık konusu da bu çevresel sorunlar arasında önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde günde yaklaşık olarak 75 bin ton katı atık toplandığı bilinmektedir.

Türkiye genelinde bir tabloya baktığımızda katı atık miktarındaki artış ile nüfus artışı paraleldir. Sadece nüfusun sayısal artışı değil, nüfusun lokatif olarak yüzdesi de bu konuda önemli bir etkidir. Örneğin 1927’de nüfusun %75,8’i kırsal alanda yaşarken, 2011 itibari ile kentte yaşayan nüfus oranı % 23,2 kadardır.^[3] Hızla artan sanayileşme, seri üretimdeki artış ve benzeri etkenler toplum üzerinde üretim yerine tüketim kültürünü empoze etmiştir. Doğal olarak ta bu kültürün sonucu olarak ortaya farklı türlerde atıklar çıkmaktadır. Bu atıklardan da en belli başlısı katı atıktır.

Yukarıda sözü geçen bilgiler ışığında katı atığın kaynağından toplanması, toplanan katı atığın depolanması ve daha sonra geri kazanımı ve bertaraf edilmesi önemli hususlar haline gelmektedir. Bu doğrultuda yeni büyükşehir olan Mardin ilinin 2014 yılı verilerine göre katı atık potansiyeli aşağıda analiz edilecektir.

2. Evsel Katı Atık Toplama

Mardin ilinde katı atıklar belirli bir zaman da değil de daha çok bireylerin ve binalarda çalışan apartman görevlilerinin inisiyatifi ile rastgele toplanmakta ve herhangi bir zaman da çöp konteynırlarına ya da sokak aralarında rast gele yerlere bırakılmaktadır.



Resim 1. Mardin İli Yerüstü Çöp Konteynırı

Son dönemler de belirli ana caddelere küçük boy çöp kutuları konmuş olmakla beraber hala eski tip metal çöp konteynırları Mardin ilinde kullanılmaktadır. Bu yer üstündeki konteynırların etrafında mesai saatleri ve gece yarısına doğru ciddi bir katı atık yığılması da gözlemlenmektedir. Turistik bir il olan Mardin, dağlık alana kurulduğu için dar sokaklar ve caddeler arası geçişler dik merdivenlerle sağlanmaktadır. Bu nedenle bu bölgedeki çöpler uzun yıllardır eşeklere yüklenerek taşınmaya çalışılmaktadır.

Hem düzenli olarak aynı zaman da çöplerin toplanmıyışı, hem de katı atığın toplanması aşamasındaki problemlerin kontrol altına alınamaması Mardin ili için ciddi bir engel teşkil etmektedir.. Çünkü bu durum konteynırların boşaltılıp depolama tesisine götürülmesindeki maliyeti yükseltmekle beraber çevre sağlığı açısından da ciddi tehlike teşkil etmektedir.



Resim 2: Mardin İlinde Çöp Toplayan Eşekler

Bilindiği gibi konutlardan çıkan katı atıklar evsel atık olma mahiyetindedir. Ayrıca hem evler de hem de işletmelerde atık yağlarda mevcuttur. Fakat kurumlar statülerine göre zaman zaman tıbbi katı atık da üretmekte ve bu tip atıkların toplanması, depolanması ve sterilize edilmeleri farklı prosedür ve işlemleri gerektirmektedir.

Mardin ilinde sterilizasyon tesisi bulunmamaktadır. Dolayısıyla atıklar Gaziantep (Metro Tıbbi Atık ve Geri Dönüşüm San. ve Tic. Ltd. Şti.) ve Malatya (Kentyol Çevre Yapı İnş. Mad. Hizm. Taah. Ür. Paz. San. Tic. Ltd. Şti.)’da bulunan sterilizasyon tesislerine gönderilmektedir.

Bu aşamada yetkililer ile yapılan görüşmelerde tıbbi atıkların özel bir şirket tarafından toplanmasına bağlı olarak ekstra ücrete tabii olmasından dolayı sık sık kurumların tıbbi

atıklarının bir kısmını evsel atık konteynırına boşalttığını ve de buna bağılı olarak toplama işleminde görevli işçilerin yaralandığının bilgisi alınmıştır.

Ancak daha sonra belediye yetkilileri ile yapılan görüşmeler de bu durum değışmiş ve yasalarla düzenlenmeye çalışılmıştır.

Mardin ilinde 1 Katı Atık Depolama Tesisi mevcuttur. 2013 yılı itibariyle faaliyete geçen Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi,10 belediyeye hizmet vermektedir. Fakat tüm belediyeler atıklarını düzenli depolama alanına götürmediklerinden hizmet verilen oran tüm nüfusun %51 i kadardır.^[9] İlimizde hali hazırda atık su arıtma tesisi ile hizmet veren belediye bulunmamaktadır. Ancak inşaat aşamasında ya da proje aşamasında olan tesisler mevcuttur. Bu tesiste yeraltı ve yüzeysel sularının kirlenmemesi için gerekli sızdırmazlık tabakaları tekniğine uygun yapılarak drene edilen sızıntı suları, hâlihazırdaki sızıntı suyu toplama havuzlarında toplanması düşünülmektedir. Sızıntı suları için uygulamada arıtma söz konusu olmadığından işletmede pratikte mevcut çöp yığınlarının üzerine spreyleme yapılarak buharlaşma ile tasfiyesinin sağlanması düşünülmektedir. Vahşi çöp depolama sahası kullanılmakta olup, tekniğine uygun yapılmış hâli hazırda tesisin işletmeye alınmasına müteakip vahşi çöp depolama sahasında iyileştirme çalışmalarının yapılmasından sonra bu çevresel problem kısmen de olsa ortadan kalkacaktır.

2013 yılından itibaren belediyelerce veya belediyeler adına toplanan katı atık miktarları tabloda gösterildiğı şekildedir.

Tablo 1: Mardin İli Yıllara Göre Katı Atık Miktarları

Yıllar	Belediyelerce toplanan katı atık miktarları (ton/yıl)	Düzenli Depolanan katı atık miktarı (ton/yıl)	Düzenli Depolanan Katı Atık oran (%)
2013	117.831,80	90,000	0,4
2014	186.150	83.512,52	

Tıbbi atık miktarına gelince, 134.601.00 ton dur. Ayrıca ilimizde ki atık yağ miktarı aşağıdaki şekildedir.

Tablo 2: Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Geri kazanım (ton)	İlave yakıt (ton)	Nihai bertaraf (ton)	Toplam Atık Madeni Yağ Miktarı (ton/yıl)	
2011	110	-----	-----		
2012	250	-----	-----	Atık Motor Yağ	Atık Sanayi Yağ
2013	265	-----	-----	26349	94030

2013 yılında ilimizde toplanan bitkisel atık yağ miktarı 6901 kg' dır. Bitkisel atık yağların depolanması, geri kazanımı konularında ilimizde faaliyet gösteren lisanslı tesis bulunmamaktadır. Mardin ilinde ki ambalaj atıkları ile ilgili verileri belirtmek gerekirse İlimizde ambalaj atıkları konusunda lisanslı tek tesis Organize Sanayi Bölgesinde yer alan Mezopotamya Plastik İnş. Nak. Pet. San. Tic. Ltd. Şti.'dir. Söz konusu tesis 23.08.2011'de TAT (toplama ayırma tesisi) ve GDT (geri dönüşüm tesisi) geçici faaliyet belgesini almış, 14.08.2012 tarihinde de TAT ve GDT lisanslarını almıştır. Tesis sadece plastik ambalajlarının geri dönüşümünü yapmaktadır.. Bununla bağlantılı olarak tablo incelendiğinde Plastik ambalaj geri kazanım oranı oldukça yüksektir.^[3]

Tablo 3: Ambalaj Atık Miktarı

Ambalaj Cinsi	Üretilen Ambalaj Miktarı (kg)	Piyasaya Sürülen Ambalaj Miktarı (kg)	Geri Kazanım Oranları (%)	Geri Kazanılması Gereken Miktar (kg)	Geri Kazanılan Miktar (kg)	Gerçekleşen Geri Kazanım Oranı (%)
Plastik	0	1.521.658	48	730.395,84	0	0
Metal	0	46.033	48	22.095,84	0	0
Kompozit	0	0	48	0	0	0
Kağıt Karton	0	3.138.152	48	1.506.312,96	0	0
Cam	0	28.500	48	13.680	0	0
Toplam	0	7.068.701	48	3.392.976,48	0	0

Tablo 4: Yıllara Göre Tehlikeli Atık Miktarı

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Toplam (Kg)	230186	191257	142818	403750	497224	653341
Stok (Kg)	8000	6616	145	15	1888	420
Geri Kazanım (Kg)	221128	162158	142673	148114	252107	335270
Bertaraf (kg)	1058	22483	0	255621	243229	317651

3. Katı Atık Yok Etme

2013 yılına kadar Mardin ilinde Katı Atıklar şu anda vahşi depolama ile depolandıktan sonra yakılarak imha edilmektedir. Bunun da daha önceden belirtildiği gibi çevreye verdiği ciddi zararlar mevcuttur.. Ortaya çıkan gazlar, bu atıklarla etkileşim halinde olan diğer kaynaklar(su ve toprak gibi) ve yerleşim yerlerine yakın olması münasebeti ile çok büyük sağlık sorunları ile telafisi imkânsız çevre sorunları meydana getirmekteydi. Şu anda yerleşim yerinden uzakta bir alanda depolandığından sadece toprağa ciddi zararlar vermekte, diğer hususlar kısmen de olsa çözüme ulaşmaya başlamıştır. Fakat gazlarla ilgili henüz sağlıklı bir çalışma yapılmamaktadır.

4. Tehlikeli Atıklar

Mardin ilinde tehlikeli atıkların bertarafı konusunda faaliyet gösteren tesis bulunmamakla birlikte ; Mardin Çimento San. A.Ş. bazı atıkların yakılmasıyla ilgili yakma lisansına, Haşimoğlu Metal Hurda Geri Dönüşüm Tesisi de tehlikeli atıkların geri kazanımı lisansına sahiptirler.Diğer tehlikeli atıklar ise lisanslı firmalara verilmek suretiyle bertaraf edilmektedir.2009 yılından itibaren yapılan çalışmalar sonucu aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

5. Geri Dönüşüm

Mardin ilinde ömrünü tamamlamış ve geri kazanılması ile ilgili yapılan araştırmada, Mardin Çimento Fabrikasının Ömrünü tamamlamış lastiklerin alınması için lisansı bulunmaktadır. Ancak henüz ek yakıt olarak ömrünü tamamlamış lastik alımı yapılmamıştır.Ayrıca hurdaya ayrılan araçlar ile ilgili,İlimizde yıllık 400 ton kapasiteye sahip ve lisansı bulunan 1 ÖTA İşleme tesisi bulunmaktadır. Bakanlığımızın izni ile çalışan 6 adet firma bulunmasına karşın bu tesisler henüz araç kabulü yapmamaktadır. Faaliyet gösteren lisanslı tesis ise 1 tanedir., Atık elektrikli ve elektronik eşya toplama ise,2014 Yılı İtibariyle İlimizde Midyat İlçesinde bulunan Haşimoğlu Metal Hurda Geri Dönüşüm Tesisi Atık Elektrikli- Elektronik Eşya İşleme lisansına sahip firma tarafından sağlanmaktadır.

Katı atıkların geri kazanımına dair faaliyet gösteren bir tesis bulunmamaktadır. Çoğu çalışmalar proje ya da inşaat aşamasındadır . Atıkların ambalaj, metal, cam veya plastik olarak yüzdeleri bilinmemektedir. Ayrıca halkın bireysel bir çabası da bilinç eksikliğinden ötürü bulunmamaktadır. Bütün bu olaylar çerçevesinde çevreye verilen zarar sadece atığın toplanması veya depolanması sırasında değil, bu süreçlerden sonra da geri kazanım eksikliğinden ötürü artmaktadır.

6. Atıkların Çevreye Etkisi Üzerine Çalışmalar

İlimizde ilk etapta kurumsal ve konutsal katı atık toplama sırasında ve bertaraf edilmesi esnasında denetimlerin ve yasal yaptırımların yetersizliğinden dolayı ilk başta sıkıntı oluşturmaktadır.

Avrupa’da ve diğer gelişmiş ülkelerde kullanılmakta olan akıllı konteynır sistemi bu soruna bir çözüm sunabilir. Ayrıca teknoloji yardımı ile yapılan denetimlere ilave olarak kişi ve kurumlar üzerinde yasal yaptırım uygulanması halk üzerindeki bilinci arttıracaktır.

Atıkların depolanması esnasında yapılan tesisler genelde minimum 40- 50 yıllık olarak planlandığından sadece günümüz şartları değil ileriye dönük planlamalar da mevcut olmalıdır. Ayrıca bu tür tesisler bir nevi modifiye olmalıdır.

Atıkların toplanması ve depolanması esnasında hem halkın bilinçlendirilmesi hem de teknoloji yardımıyla, atıklar yerinde ayrıştırılmalı ve bunlardan maksimum seviyede geri dönüşüm sağlanmalıdır. Bu işlemi bireysel olarak yapan çöp toplayıcıların devlet kurumları tarafından eğitilip belli şartlarda sözleşmeli olarak işe alınması ile süreç hızlandırılabilir.

Son olarak, ortaya çıkan katı atığın hem çevreye zararı minimize edilip diğer taraftan atıktan elde edilebilecek maksimum yarar da göz önünde bulundurulmalıdır. Halkın atık üretimini azaltma ve atık konusunda bilinçlendirilmesi çok önemli bir konudur.

Tartışma Ve Sonuç:

Mardin ili yeni büyükşehir olduğundan henüz atık programını tam anlamı ile oluşturamamıştır. Bu nedenle kendi katı atıklarını vahşi depolama yöntemi ile bertaraf etmektedir. Aslında gelişmekte olan tüm illerimiz de hemen hemen aynı durum söz konusudur. Bu insan ve çevre sağlığı açısından pek olumlu bir yöntem değildir. Mardin ili geniş bir yaşam alanına ve yoğun bir nüfusa sahip olduğundan hem katı atık hem de su arıtma açısından üreteceği projeler öncelik arz etmektedir..

Toplumsal bilincin katı atık yönetiminin geliştirilmesi açısından artırılması çok büyük önem taşır. Bu ayrıca ülke ekonomisine de azaltılan giderler bakımından katkıda bulunacaktır.

Katı atığın toplanması, taşınması ve bertaraf edilmesi / geri dönüşümü ciddi bir gider ayağı teşkil etmektedir. Daha iyi bir planlama ve geliştirilmiş yönetim ile bu gider düşürülmelidir. Ayrıca ortaya çıkan katı atık ve atık su miktarının azaltılması da toplum ve çevre sağlığı açısından gereklidir. Ancak bu şekilde gelecek nesillere daha iyi bir ortam hazırlayabiliriz.

Endüstriyel ve tehlikeli atıklar açısından yönetimlerin daha iyi gözlem yapmaları gerekmektedir. Ayrıca bu tür atıklar oluşturan kurumların bu atıkları nasıl azaltabilecekleri, ne şekilde toplamaları, taşımaları ve bertaraf etmeleri gerektiği konusunda bilgilendirilmeleri gereklidir.

Son olarak, etkili bir geri dönüşüm politikası ile katı atıkları tekrar tekrar kullanabilir ve bu şekilde çevreye verdiğimiz hasarı da azaltabiliriz.

Kaynakça

1. <http://www.milliyet.com.tr/odul-veren-akilli-konteyner-ozel-haber-istanbul-yerelhaber-166157/>
2. <http://www.sabah.com.tr/YesilEkran/2012/05/23/gunde-70-bin-ton-cop-atiyoruz>
3. http://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye_demografisi
4. Mardin Belediyesi KADD Raporu
5. Mardin İl Sağlık Müdürlüğü
6. GÜLER, ç., ve çobanoğlu, z., 1996, Sağlık Açısından Çöp, Tıbbi Dökümantasyon Merkezi Toplum Sağlığı Dizisi No: 14, Ankara.
7. İl çevre durum raporu, 2012, çed hizmetleri ve çevre izinleri şube müdürlüğü
8. İl çevre durum raporu, 2014, çed hizmetleri ve çevre izinleri şube müdürlüğü
9. NEYİM, Cezmi. "ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA TEMATİK PANEL.
10. Katayanagi, Kenichi. "Solid Waste Management Planning. Master Plan of Appropriate Municipal Solid Waste Treatment Considering Plastic Waste." *Waste Management Research* 5.4 (1994): 326-35. Web.
11. KOCASOY, Günay, and CAN, Orhan Taner. "UKAY 2014.
12. KAVAKLI, Mustafa, and CİVAN, Zuhale. "TÜRKİYE'DE SU KULLANIMI, ATIKSULARI GERİ KAZANMA VE YENİDEN KULLANMA UYGULAMALARI.

Göç, Çevre Ve İletişim

*Süleyman Güven

Bozok Üniversitesi, Yozgat, Türkiye

Göç kavramı çok eski dönemlerden beri var olan ve toplumları çeşitli açılardan etkileyen bir olguya göndermede bulunmaktadır. Özellikle siyasal, toplumsal ve ekonomik buhranların veya karışıklıkların ortaya çıktığı dönemlerde insanların buldukları yerlerden daha güvenli, istikrarlı ve bolluğun/zenginliklerin bulunduğu yerlere göç etmeleri daha yoğun bir şekilde yaşanmaktadır. Göç olgusu hem göçmenler hem de göç edilen yerleşim yerlerindeki mukimler açısından çok yönlü olarak siyasal, toplumsal, ekonomik, kültürel ve çevresel sonuçlar doğurmaktadır. 20. Yüzyılın son çeyreğinden özellikle Soğuk Savaş'ın bitiminden hemen sonra ortaya çıkan ve 21. Yüzyılda devam eden savaşlar ve ekonomik bunalımlar zorunlu göç hareketlerini hızlandırırken yine bu dönemde iletişim ve ulaşım araçlarında meydana gelen hızlı gelişmeler insanların çeşitli saiklerle bir yerden başka bir yere hareket etmelerini kolaylaştırmış, kültürel karşılaşmaların daha yoğun bir şekilde yaşanmasını beraberinde getirmiştir. Bu çerçevede göç hareketlerinin en çok etkilediği yerlerden biri şehirler ve bu şehirlerin fiziksel ve toplumsal yapısıdır. Göç alan şehirlerde göçün neden olduğu gelişmeler genel olarak şehirlerin fiziki yapısına, şehrin kültürel dokusuna, şehirlerin yönetim birimlerine ve ekonomik gelişimine yönelik etkiler olmuştur. Gettolaşma, kültürel farklılaşma, entegrasyon sorunu, yerleşme sorunu, mekânsal değişim, çarpık kentleşme, altyapı ve ulaşım sorunu, çevre sorunları gibi etkiler bunların önde gelen sonuçlarıdır. Bu çerçevede özellikle gelişmekte olan ülkelerde dengeli olmayan yoğun göç hareketleri bu tür sorunları daha da ağırlaştırırken daha dengeli göç hareketleri şehir yapılarının düzenli bir şekilde kontrol altında tutulmasına olanak tanımaktadır. Göç edilen şehirlerin fiziksel çevresine, mimari dokusuna yönelik etkileri sosyo-kültürel ve ekonomik etkiler izlemektedir. Göç yoluyla şehirlerin üretim sisteminde ve buna bağlı gelir yapılarında, işgücü piyasasında göçün niteliğine bağlı olarak değişimler yaşanmaktadır. Nitelikli göç şehrin gelişimine katkıda bulunurken niteliksiz göç bunun tam tersi bir duruma neden olmaktadır. Göç yoluyla ortaya çıkan toplumsal hareketler ve bunun sonucunda yaşanan kültürel karşılaşmalar insanlar arasında farklı iletişim ve ilişki biçimlerinin geliştirilmesini de beraberinde getirmektedir. Bu

çalışmanın amacı göç olgusu ile fiziksel ve toplumsal çevre ve toplumsal ilişkiler arasındaki bağlantıyı ortaya koymak ve bu çerçevede göç olgusunun avantaj ve dezavantajlarını tartışmaktır. Bu amaçla çalışmada aşağıdaki varsayımlar oluşturulmuştur:

- Göç olgusu göç hareketlerine hazır olmayan şehirlerde plansız kentleşmenin ortaya çıkmasına neden olmakta ve çevre sorunlarını beraberinde getirmektedir.

- Göç olgusu göçmenler ve mukimler arasında toplumsal ilişkilerin ve iletişimin yeniden yapılandırılmasını gerektirmekte ve zaman zaman toplumsal uyum sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

- Göç olgusu kültürel karşılaşmaların yaşanmasına hizmet etmekte ve kültürel alışverişlerle insan topluluklarının birbirlerini daha iyi anlama ve birbirlerine yakınlaşma potansiyelini güçlü bir şekilde içinde barındırmaktadır.

Bu çalışmada yöntem olarak literatür taraması kullanılarak öncelikle göç olgusu farklı açılardan ele alınacak, ardından göç olgusunun çevreyle olan ilişkisi üzerinde durulacak ve göç olgusunun toplumsal ilişkilere ve iletişime yansımaları ele alınacaktır. Bu çerçevede son olarak Türkiye’de göç hareketleri ve sonuçları ele alınıp değerlendirilmeye çalışılacaktır.

1. Göç Kavramı ve Göç Olgusu

Sosyolojik açıdan bakıldığında insan veya insanlar gruplarının çeşitli faktörler nedeniyle mekânsal düzlemde yer değiştirmesi ile eyleme dönüşen, eylemin bitmesinden sonra da etkileri devam eden bir süreçler bütünü olarak tanımlanabilen göç olgusu çok eski tarihlere kadar uzanabilmektedir. Göçün itici nedenlerine bakıldığında göç olgusunu doğuran faktörlerin en önemlilerinin doğal ve toplumsal çevre olduğu görülmektedir. Bu çevreler, birey ya da grubun beklentilerini, özellikle de ekonomik-kültürel gereksinmelerini karşılayamadığı sürece reddedilir ve böylece göç süreci başlamış olur. Bu bağlamda göç, her şeyden önce, bireylerin ya da grupların bir yerden başka bir yere gitmeleri/taşınmaları olarak tanımlanabilir. Bu yer değiştirme aynı mahalle içinde, kasabada-kentte ve aynı bölgede yakın mesafeli olabileceği gibi kentler, bölgeler arasında iç göç biçiminde; ülkeler, kıtalar arasında uzun mesafeli dış göç biçiminde de olabilir (Çakır, 2011: 131). İnsanlık boyunca yaşanan göçler, mekanda eşitsiz biçimde dağıtılmış ekonomik fırsatlardan yararlanma isteğinin bir

sonucu olabildiği gibi ekolojik dayatmalar ya da devlet gibi sosyal bir otoritenin gündeme getirdiği sürgünler, iskanlar ve savaşlar nedeniyle de ortaya çıkabilmektedir. Göç olgusu tek bir yere özgü bir durum olmayıp insanın var olduğu ve göç koşullarının ortaya çıktığı her yerde gerçekleşebilmektedir. Göçlerin ortaya çıkmasına neden olan etkenler tüm dünya ülkelerinin hemen hepsinde genel olarak benzerdir (Koçak ve Terzi, 2012: 165). Bu çerçevede göç olayı, sosyo-politik, sosyo-ekonomik, sosyo-psikolojik ve kültürel nedenlere dayanabilir ya da bu nedenlerden bir ya da birkaçı eşliğinde gerçekleşebilir. (Çakır, 2011: 132). Bireysel düzeyde veya yoğun ve toplu halde gerçekleşen göçler etkileri açısından birbirlerinden farklılık göstermektedir. Bu etkiler hem çevresel düzeyde hem de sosyo-kültürel düzeyde olabilmektedir. Buna göre göçlerin ilk etkilerinin görüldüğü yer fiziki çevredir denilebilir. Bunun en önemli nedeni ise insanların öncelikle barınma, çalışma, fiziksel, biyolojik, vb. ihtiyaçlarını giderme gerekliliğidir. Bunun en bariz olarak görüldüğü yerler ise sanayi devriminden sonra yoğun göç hareketlerine maruz kalan şehirlerdir.

Bu dönemde şehirlerde göçle beraber, konut, sağlık, eğitim, sosyal hizmetler ve altyapı hizmetlerinde gözle görülür bir açık ortaya çıkmaktadır. Şehre yeni yerleşen halk kesimi birçok alanda hizmetlerin kendilerine ulaşmasını beklemekte ve hizmetlerin karşılanmaması / karşılanamaması durumunda ise acil ihtiyaçlarını kendi yöntemleriyle gidermeye çalışmaktadır. Marjinal hizmetlerdeki yığılmalar, erken saatlerde köşe başlarında oluşan işçi pazarları, trafik, park yeri, içme suyu, elektrik, otobüs sıkıntıları, kanalizasyon yetersizliği, okul, kitaplık, yeşil alan eksikliği, toplumsal erozyonun büyük kentlerdeki belirtileridir (Ceritli, 1995: 18). Yoğun göç hareketlerinin yaşandığı bölgelerde ve şehirlerde yukarıda da ifade edildiği gibi zorunlu olarak nüfusun hızlı artışıyla birlikte konut, sosyal hizmetler, sağlık hizmetleri, altyapı, ulaşım, istihdam gibi birçok alanda önemli derecede yetersizliklerle karşılaşmaktadır. Bunun sonucunda düzensiz şehir gelişim ile birlikte çevre sorunlarında geometrik artışlar gözlemlenmektedir. Bunlar arasında şunları saymak mümkündür.

1. Gecekondulaşma,
2. Su ve kanalizasyon gibi temel hizmetlerde eksiklikler,
3. Toprağın plansız ve amaç dışı kullanımı,
4. Ulaşım hizmetlerinde yetersizlik ve trafik sorunu,
5. Temizlik hizmetlerinin düzenli yürütülememesi ve çöp sorunu,
6. Kaçak yapılaşma,

7. Kültürel çevrenin yozlaşması ve sosyal sorunlar,
 8. Doğal dengenin hızlı bir biçimde bozulması,
 9. Yapılaşma için yeşil alanların ve verimli tarım topraklarının tahrip edilmesi v.s.
- (Ceritli, 1995: 16).

Bu sorunlar arasında gecekondulaşmaya ayrı bir parantez açmak gerekmektedir. Çünkü göçün en önemli sonuçlarından biri gecekondulaşma olarak ortaya çıkmaktadır. Gecekondulaşma, şehri hem fiziki ve hem de sosyal çevre sorunlarıyla karşı karşıya getirmektedir. Bir taraftan sağlıksız ve altyapısız yapılaşma sürerken, diğer yandan yakıt, çöp üretimi gibi nedenlerden dolayı hava, su ve toprak kirliliği artış kaydetmekte ve kirliliğin hareketliliğinden dolayı tüm şehir insanının ve ekosistemin hayatını değişik açılardan tehdit etmektedir (Ceritli, 1995: 18). Gecekondulaşma bu faktörleriyle çarpık kentleşmeyi beraberinde getirerek hem görüntü kirliliğine neden olmakta hem de doğal çevreyi tahrip etmekte ve sosyal ilişkilerin ve iletişimin kurulma çevresini yeni bir biçime sokmaktadır. Bu tür çevrelerde kurulan iletişim güven temeli üzerine bina edilememekte, ilişkiler kopuk bir yapıda cereyan etmektedir. Bu çerçevede göç edilen yerlerdeki genel olarak homojen durumda bulunan sosyal yapı içerisine giren yeni ve farklı yapıdaki insan grupları ve topluluklarının kendi gelenek, örf ve adetlerini yaşayabilmeleri zorlaşmaktadır. Giderek şehirleri heterojen bir yapıya dönüştüren yoğun göçler kentlilik kimliğinin oluşması ve sosyo-kültürel ve ekonomik entegrasyonun sağlanması açısından da önemli sorunları beraberinde getirmektedir. Göçmenler geldikleri şehirlerde kendi kültürlerini aynı şekilde yaşamak istediklerinde zaman zaman uyumsuz durumlar ortaya çıkabilmekte ve şehirli yaşamı rahatsız edebilmektedirler. Bunun en çarpıcı örneklerinden biri olarak kırdan gelen veya kırsal bir kültüre sahip olan göçmenlerin gelmiş oldukları şehirlerde düğünlerini kır düğünü şeklinde evlerinin veya apartmanlarının önünde tüm mahalleyi rahatsız edecek şekilde yüksek sesli olarak yapmaları ve gürültü kirliliğine sebep olmalarıdır.

Bununla birlikte göç hareketlerinin olumlu tarafları da bulunmaktadır. Şehirleşme süreci, köy veya kırsal kesimden genç, enerjik, okuma-yazma merakı olan ve kendi potansiyellerini gerçekleştirmek isteyen kişilerin kente göçmesi anlamına geldiğinden niteliğe dayalı bu tür göç hareketlerinin göçün gerçekleştirildiği şehirlere önemli bir değer kattığı da ifade edilebilir. Büyük kentler ve gelişmiş bölgeler kırsal alanların ve az gelişmiş bölgelerin genç ve kabiliyetli insan gücünü çekmektedir. Bu durum şehirlerde önemli bir mobilitenin

yaşanmasını ve şehirlerde bulunan olanakların kısmen de olsa göçmenler vasıtasıyla kırsala taşınmasını da beraberinde getirmektedir. Kırsal kesimle olan sosyal ve ekonomik ilişkilerini tam olarak kesmeyen göçmenler şehirlerde elde etmiş oldukları olanakları kırsal alana da yansıtabilmektedir.

2. Göç ve Kültürlerarası İletişim

Göç olgusu özellikle de uluslar arası göç farklı sosyal, kültürel ve ekonomik karşılaşmaları beraberinde getirmekte ve bir taraftan yeni fırsatların doğmasına, önyargıların kırılmasına ve farklı kültürler arasında sağlıklı bir iletişim ortamının da doğmasına ön ayak olurken öbür taraftan bunun tam tersi yeni önyargıların oluşmasına ve kültürel çatışma risklerini de beraberinde getirebilmektedir. Ulaşım ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi, insanların, kurumların, malların, hizmetlerin ve sermayenin ülkelerin sınırlarını aşacak biçimde dolaşımına olanak sağlamaktadır. Bu durum sadece az gelişmiş ülkelere gelişmiş ülkelere doğru değil, gelişmiş ülkelere diğer ülkelere doğru da göçün oluşmasına neden olmaktadır. Küreselleşme, göçün özellikle uluslararası göçün farklı yönleri doğru gelişmesi üzerinde kaçınılmaz bir etkiye sahip durumdadır. Dolayısıyla günümüzde uluslararası göçün pek çok ülke için önemli bir olgu haline geldiği görülmektedir. Çeşitli nedenlerle gerçekleştirilen göç olayları farklı kültürlerin karşılaşmasına neden olmakta ve farklı kültürlerden gelen insanların bir arada yaşamlarını sürdürme zorunluluğu uyum ve çatışmaya dair önemli sorunlar gündeme getirmektedir. Bu sorunlar kültürlerarası iletişimin önündeki engeller olarak karşımıza çıkmaktadır. Kültürel farklılıklardan kaynaklanan uyum sorunları, iletişim engelleri ve bu engelleri aşma yolları bugün pek çok toplumun öncelikli konularından biri durumundadır (Aksoy, 2012: 293).

Uluslararası göç ile din, dil, örf, adet, gelenek, kültür vb. birçok unsur açısından birbirlerinden farklı yapılara sahip kişilerin veya grupların aynı toplumsal çevrede bir arada yaşamları söz konusu olabilmektedir. Bu bir arada bulunma durumu farklı kültürlere sahip bireyler arasında farklı iletişim ve uyum problemlerini de zaman zaman beraberinde getirebilmektedir. Uluslar arası göçün yoğunluk derecesine göre değişen etki oranlarıyla karşılıklı olarak toplumsal hayattaki dengeler de değişime maruz kalabilmektedir. Bu çerçevede insanların belirli bir toplum içinde öğrendikleri, paylaştıkları ve anlam inşa etmeye çalıştıkları bir yaşam düzeni olarak ifade edilebilecek olan kültür genel olarak iki boyutta ele alınabilir. Bunlardan

birincisi, teknoloji, üretim araçları, ekonomik-finansal, sosyal altyapı, sanat vb. gibi unsurları içeren maddi kültür; ikincisi ise dil, din, ahlak anlayışı, değer yargıları, adet ve gelenekleri içeren manevi kültürdür. Aslında kültür kavramı ile işaret edilen genellikle manevi kültür olmaktadır. Manevi kültür bir topluluğu, halkı ya da milleti diğerinden ayıran inanç yapısı, gelenekler, kolektif davranışlar, toplumsal kurallar, değer yargıları ve zihniyettir. Bu bağlamda kültürlerarası iletişimin konusunu daha çok manevi kültür oluşturmaktadır. (Aksoy, 2012: 298). Bununla birlikte maddi kültürün ana belirleyicisi ve şekillendiricisi de yine manevi kültürdür. Bu çerçevede maddi kültürün biçimlendiricisi konumunda bulunan manevi değerlerin ve inanç yapılarının öncelikle farklı kültürler arasında çatışma konusu olduğu ardından maddi kültürün de bundan etkilendiği ifade edilebilir. Farklı kültürlerin karşılaşması sonucunda kültürler bir taraftan birbirlerini etkilerken ve kültürel benzeşme yaşanırken öbür taraftan kültürün korunması güdüsü ile farklı toplumsal kesimler arasında yeni bariyerlerin inşa edilmesi de söz konusu olabilmektedir.

Bu çerçevede insanlar, içinde buldukları çevreyle uyum içinde olmadıklarında, amaçlarına ulaşmakta zorluk çektikleri ifade edilebilir. Bu bakımdan ülkesel veya milletlerarası göç olayları kimi zaman bireylerin önemli zorluklar yaşamalarına neden olabilmektedir. Bu zorlukların başında ise 'kültür şoku' olgusu gelmektedir. Kültür şoku, genel olarak bir kültürden başka bir kültüre doğru giden veya onlarla karşılaşan kişilerin, yeni kültüre uyum sağlamakta karşılaştıkları güçlükler, sıkıntı ve bunalımlar, gösterdikleri tepkilerdir. Yeni bir ülkeye gelişte ilk dönemde yaşanan duygusal boşluk, yabancılaşma olarak ifade edilebilir. Kültür şoku bireysel özelliklere bağlı olarak farklı düzeylerde gelişebilen bir süreçtir. Kişinin farklılıklarla baş etmeyi öğrenmesi ile zaman içinde ortadan kalkabilmekte ve uyum, aşamalı olarak artabilmektedir. Bunun tersi bir durum olarak, bireyler kültürel farklılıklarla etkileşimde başarısızlık yaşadığında, kültür şoku artarak devam etmekte ve göç yaşantısını derinden etkilemektedir (Aksoy, 2012: 299). Bu durumda kültür şokunun sorunsuz bir şekilde atlatılması hem göç edilen yerdeki yerleşimcilerin hem de göçmenlerin karşılıklı olarak bir arada yaşama kültürü geliştirmelerine bağlı görünmektedir. Bu çerçevede bir arada yaşama kültürünün geliştirilmesi sağlıklı bir fiziki ve toplumsal çevrenin de oluşmasına önemli katkıda bulunacaktır.

3. Türkiye’de Göç Hareketleri ve Sonuçları

Türkiye’deki göç olgusu yukarıdaki değerlendirmeler ışığında ele alındığında benzer özellikler taşıdığı görülmektedir. Türkiye’de göç olgusu genel olarak 1950’lerde tarımda makineleşmenin yaygınlaşması ve sanayileşmenin belli bir ivme kazanması üzerine hızlı bir gelişim göstermiş, kırdan kente yoğun bir göç hareketi ortaya çıkmıştır. Bu hareket kentlerde hemen etkisini göstermiş, yerleşim alanlarında gecekondulaşma ve düzensiz yapılaşmalar ortaya çıkmıştır. Bu çerçevede Türkiye’deki göçlerin nedenleri olarak kırsal iticiliğini ve şehrin çekiciliğini ele almak gerekir. Kırsal iticiliğinin nedenleri olarak sanayileşmenin gelişmesi, kırsal alanlardaki hızlı nüfus artışı, kırsal alanlarda miras yoluyla tarım alanlarının daralması, tarımda makineleşmenin artması ve buna bağlı olarak tarımsal işgücüne olan ihtiyacın azalması, kırsal alanda olan ekonomik istikrarsızlık ve sosyal problemler, doğal afetlerin ve zaman zaman güvenlik problemlerinin ortaya çıkması, siyasal sorunların ve terör olaylarının temel insan haklarını ve özgürlükleri tehdit etmesi, kırsal kesimde iş, eğitim ve sağlık hizmetlerindeki imkânların sınırlı olması gibi nedenler olduğu ifade edilebilir. Buna karşılık şehrin çekiciliğinin nedenleri olarak şehrin insanlara daha cazip gelmesi, şehirlerde eğitim ve sağlık hizmetlerinin yaygınlığı, şehirlerde iletişim ve ulaşım imkânlarının daha iyi olması, sanayinin ve hizmet sektörünün gelişmiş olmasıyla birlikte ekonomik imkânların fazlalığı, temel insan hakları ve özgürlüklerin korunma koşullarının ve güvenlik olanaklarının daha iyi olması gibi nedenler olduğu ifade edilebilir. Bununla birlikte Türkiye’de şehirlere göçlerle birlikte birtakım sıkıntılar ortaya çıkmıştır. Gecekondulaşma, işsizlik sorunu, alt yapı ve ulaşım sorunu, konut sorunu, bölgelerarası yatırımlarda, şehirleşme oranında ve nüfus yoğunluğunda dengesizlik sorunu, şehirle bütünleşme sorunu, çevre sorunları gibi olaylar bunlardan bazılarıdır. Gecekondulaşma olgusu küresel bir olgudur. Gecekondulaşma, Türkiye’de özellikle 1950’li yıllardan sonra tarımda yaşanan yapısal dönüşümün sonunda şehirlere doğru yönelen göç dalgalarının neden olduğu sosyal, siyasal, kültürel ve ekonomik boyutları bulunan çok yönlü bir olgudur. Genellikle büyük metropollerde öncelikle gecekondu mahalleleri şehrin çevresinde kurulmuş olmasına rağmen zaman içinde şehir genişledikçe bu gecekondu iç tarafta kalmışlardır (Koçak ve Terzi, 2012: 178). Bu çerçevede göçmenlerin temel konut ihtiyacını karşılamak için yapılan gecekondu şehirlerin fiziki dokusunu bozmuş ve çarpık bir kentleşmenin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Düzensiz şehirleşmenin ortaya çıkardığı olumsuz durumlardan biri, bölgelerarası yatırımlarda, şehirleşme oranında ve nüfus yoğunluğundaki dengesizliktir. Şehirleşme süreci içinde şehre göç eden insanların genellikle metropollere (İstanbul, Ankara, İzmir) gitmeleri ile hem bölgelerarası yatırımlarda hem şehirleşme oranında hem de nüfus yoğunluğunda sorunlar ortaya çıkmaktadır. Nüfusu kalabalıklaşan şehre daha fazla yatırım yapılmak zorundadır. Şehirleşmeden dolayı Türkiye'nin kentleşme oranı ve nüfus alma oranı fazla olan özellikle batı illerine yatırım yapılması gerekmektedir. Türkiye'nin metropol şehirlerinde nüfus, genelde kentleşmenin etkisiyle artarken, göç edilen bölgelerin nüfusunda azalma gerçekleşir. Bu durum ise nüfus dağılımında ve bölgelerarası yatırımlarda dengesizliklere neden olur. Bu çerçevede kırdan kente göç eden insanların, kentle bütünleşme sorunu yaşadıkları gözlenmektedir. Bu durum da kentte iki ayrı kesimin ve birbirinden az veya çok farklılık gösteren kültürel değerlere sahip toplumsal grupların oluşmasına neden olmaktadır. Göçmenler ilk başlarda sosyo-kültürel ve ekonomik nedenlerden dolayı kent yaşamına hemen ayak uyduramamakta zaman içerisinde gelen ikinci ve üçüncü kuşaklarla da aralarında sorunlar ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, şehre ayak uyduramayan ve şehir yaşamını içselleştiremeyenlere karşı kentlilerin küçümseyici, dışlayıcı tutum ve davranışlarda bulunmasının etkisiyle de göç edenler kentle bütünleşme sorunları yaşayabilmektedir. Hem kentte bulunanlar hem de kente göç edenlerin birbirlerine uyum sağlayamamaları kentlere de olumsuz yansımıştır. Bu tür sosyal içerikli uyum problemlerinin yanında kente göçlerle birlikte ortaya çıkan diğer bir problem alanı da fiziksel çevre alanında görülmüştür. Bu çerçevede nüfusu artan şehirlerin çevre sorunları artmıştır. Çevre sorunlarını ortaya çıkaran temel nedenlerin başında “düzensiz kentleşme” gelmektedir. Çevre kirlenmesinin yoğunluk kazandığı bölgeler genel olarak kirlenme sorununu doğuran, yoğun göçün alındığı bölgelerdir. Bu bölgelerin başında metropolitan alanlar gelmektedir. Bu durum nedeniyle çevre kirlenmesi konularında, bu metropolitan alanlar için, uzun süreli ve planlı politikaların geliştirilmesi gerekmektedir (Koçak ve Terzi, 2012: 179-180). Türkiye’de son dönemlerde kentsel dönüşüm politikaları çerçevesinde planlı şehirleşmeye ağırlık verildiği görülmektedir. Bu durum şehirlerin başta göç olmak üzere çeşitli nedenlerden dolayı ortaya çıkan düzensizliğine önemli bir çözüm olarak değerlendirilebilir. Söz konusu bu dönüşüm ağırlıklı olarak daha önceki düzensiz yapılaşmalardan kaynaklanan fiziki çevre sorunlarına dönük bir politikanın yansımaları oluşturmaktadır. Bu çerçevede yeni yerleşim yeri planlarının da hızlı bir şekilde oluşturulması ve sosyo-kültürel karşılaşmaların daha az sorun doğuracak şekilde dizayn edilmesine hizmet edecek düzenlemelerin yapılması önem kazanmaktadır.

Sonuç

Göç olgusu çok eski tarihlere kadar uzanmaktadır. Tarihsel süreç içerisinde farklı amaçlarla yapılan göç hareketlerinin sonuçları yapılan göçün yoğunluğuna bağlı olarak farklılık arz etmektedir. Küreselleşme sürecinin iletişim ve ulaşım araçlarındaki gelişmeler nedeniyle yoğun bir şekilde yaşanmaya başladığı 1990'lı yıllardan itibaren çeşitli saiklerle ortaya çıkan göç olgusu hem fiziki hem de toplumsal çevre üzerinde önemli etkileri olan bir olgu olarak daha fazla hissedilir olmuştur. Belli bir yere yapılan yoğun göç öncelikle çevre üzerinde değişikliklere neden olmaktadır. Bu çerçevede yaşanan göçün yoğunluğuna bağlı olarak değişebilen çevresel etkilenme göç edilen yerlerin gelişmişlik düzeyine ve göçü sindirebilme kapasitesine göre değişiklik arz etmektedir. Yapılan göç çok yoğun değilse ve göç edilen yer gelişmiş ve göçü sindirmede yüksek bir kapasiteye sahipse genel olarak büyük çaplı sorunlar ortaya çıkmazken bunun tersi bir durumda önemli çevresel ve toplumsal sorunların yaşanması kaçınılmaz olmaktadır. Bunun en önemli sonucu olarak büyük şehirlerde gecekondulaşma ve gettolaşmalar yaşanırken bu mekânların kendilerini yeniden ürettikleri melez bir kültür de oluşmaktadır. Bu kültür genel olarak gelinen yerin kültürü ile daha önceki kültürün karşılaşması sonucu ortaya çıkan ve zaman zaman kendi içerisinde kültürel bir çatışmanın da yaşandığı bir özellik taşımaktadır. Gecekondulu veya getto kültürü olarak da tanımlanabilecek bu kültür şehrin geri kalan kültürü ve yine benzer şekilde farklı grupların oluşturduğu farklı getto kültürleri ile kimi zaman çatışmakta ve bu çatışma üzerinden kendini yeniden üretmektedir. Bu çerçevede denilebilir ki göç olgusu göç hareketlerine hazır olmayan şehirlerde plansız kentleşmenin ortaya çıkmasına neden olmakta ve çevre sorunlarını beraberinde getirmektedir. Bununla birlikte göç olgusu göçmenler ve mukimler arasında toplumsal ilişkilerin ve iletişimin yeniden yapılandırılmasını gerektirmekte ve zaman zaman toplumsal uyum sorunlarının ortaya çıkmasına da neden olmaktadır. Bu sorunların ortaya çıkmasını engellemek toplumsal bir arada yaşama kültürünün geliştirilmesine bağlı görünmektedir. Bu çerçevede oluşturulacak bir arada yaşama kültürü, kültürel karşılaşmaların daha sorunsuz bir biçimde yaşanmasına, kültürel alışverişlerle insan topluluklarının birbirlerini daha iyi anlama ve birbirlerine yaklaşma potansiyelini güçlü bir şekilde hayata geçirmelerine önemli katkıda bulunacaktır.

Kaynakça

Aksoy, Zeynep (2012), “Uluslararası Göç ve Kültürlerarası İletişim”, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt: 5 Sayı: 20, 292-303.

Ceritli, İsmail (1995), “Şehirleşmeye Bağlı Çevre Sorunlarını Oluşturan Temel Kaynaklar”, Ekoloji Çevre Dergisi, Sayı:17, 15-21.

Çakır, Sabri (2011), “Geleneksel Türk Kültüründe Göç ve Toplumsal Değişme”, SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi Journal of Social Sciences, Sayı:24, 129-142.

Koçak, Yüksel ve Terzi, Elvan (2012), “Türkiye’de Göç Olgusu, Göç Edenlerin Kentlere Olan Etkileri ve Çözüm Önerileri”, Kafkas Üniversitesi, İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 3, Sayı: 3, 163-184.

Pyrolysis Kinetics of Pine Sawdust in a Fixed Bed

* Melek Yılgin, Dursun Pehlivan, Ercan Aydoğmuş and Neslihan Duranay
Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü, 23119, Elazığ

Abstract

Currently worldwide studies are being done on the utilisation of lignocellulosic materials or biomasses as substitutes of fossil fuels to afford energy needs of today's world. Pyrolysis is one of the most promising techniques for apprising biomass into economically viable renewable fuels. In this work, pyrolysis behaviour of pine sawdust was investigated experimentally in a fixed bed system with mass measurements under nitrogen as sweeping gas.

The main objective was to interpret mass loss of pine sawdust during pyrolysis at varied heating rates and to estimate kinetic constants using the best mathematical model among the popular solid phase decomposition models. Regression tests are separately applied to conversion data for 473 – 593K and 593 – 773K temperature ranges, corresponding respectively decomposition of hemicelluloses and cellulose, and cellulose and lignin. The quality of fit increased with heating rate and none of the proposed models had any superiority to others. The results implied that volatiles evolution during pyrolysis was increasingly controlled chemically with heating rate.

Key words: Pine wood, pyrolysis, kinetics, fixed bed

1. Introduction

Depletion in the fossil fuel reserves, considerations about global warming and environmental pollution caused by fossil fuel usage has persuaded the efforts to seek renewable energy options worldwide. Biomass can be looked upon environmentally-friendly and sustainable energy source to reduce net carbon emissions [1,2]. Some benefits on the environment can be acquired from the ease of use of agricultural and forest residues, and the raw materials involving them. If the bio-wastes are not handled properly, they may create major environmental problems [3].

Thermochemical conversion processes such as combustion, gasification and pyrolysis of lignocellulosic biomasses have received very much attention as methods for renewable energy and fuel production during the last decades [4]. These technologies, which come usually into mind in environmental issues, furnish perfect ways in the utilisation of agricultural and forest wastes for supplying energy. Lignocellulosic biomasses are usually heterogeneous materials of complex chemical structure. Because their physical and chemical compositions vary over a wide range depending on the source, the applicability of thermo chemical process technologies has become more complicated. For example, wood is composed of hemicelluloses, cellulose and lignin which decompose respectively 225-325°C, 305-375 °C and 250-500°C temperature ranges [5].

Among the processes, pyrolysis has received major consideration because it is not only a one-step process but also first stage of combustion or gasification processes. During pyrolysis, the macromolecules of biomass are decomposed to form a bio char while concurrently evolving

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering Fırat University, 23279, Elazığ TURKEY. E-mail address: myilgin@firat.edu.tr, Phone: +904242370000/5514

condensable vapours (liquids) and gas of lighter molecular mass than the parent molecules. The liquids and gases obtained can be used as fuels where their composition and heating value are appropriate [6]. Thermal decomposition kinetics of biomass is of prime importance in conversions for energy and secondary renewable products to design effectively any thermo chemical process [7].

Thermal decomposition reactions during pyrolysis of wood can be tracked by measuring continuously its mass loss as in a traditional Thermal Gravimetric Analysis (TGA) and quantitative methods developed for reaction chemistry can be applied to obtain kinetic parameters of reaction order, activation energy and pre-exponential factor [8]. These parameters are functions of heating rate, material size, moisture content and heating medium. Thermal analysis results are dominantly used factors to form the reactivity equations. Although the magnitude of pre-exponential factor depends on the nature of decomposing material, activation energy is affected considerably by heating rate. For this reason, reactivity of wood is usually expressed by its own activation energy [9]. With the growing concern given on biomass pyrolysis for conversions into renewable fuels, immense literature on the wood decomposition kinetics has accumulated during the past decades. Although TGA instruments are sophisticated devices for decomposition kinetics of samples as few amounts of solid powder, which may in some instances not be representative of whole material, valuable results could be obtained with larger amounts than those used in TGA. It is therefore, the objective of this work to track the mass of decomposing biomass during pyrolysis and use the data to elucidate the suitability of the mathematical models given in literature until now.

2. Material and Method

Pine wood chips for this study were supplied from a local wood workshop in Elazig. After grinding, they were sieved and -16 + 35 mesh size is retained for the experiments. Mass data during pyrolysis of sample was obtained using the system shown in Figure 1. The heating chamber consists of an electrically heated 35mmIDx90mmOD 120 mm length vertical chamber of refractory block holding heating elements. A 20mmIDx22mmOD 250mm length quartz tube was situated into the chamber. At the inlet, the tube has a circular refractory lid with 10 mm diameter hole which held a bended glass tube for entrance of nitrogen as sweeping gas. Quartz tube has a 14 mm diameter stainless steel wire mesh basket inside, fitted to top end of a 1.4 mm diameter and 250 mm length vertical stainless steel rod. The bottom end of the rod is fitted to a square stainless steel plate standing on a top balance of 0.001 g accuracy. To prevent condensation of the pyrolysis vapours on the balance, bottom end of the quartz tube has a glass adapter whose diameter decrease smoothly to 6mm towards the rod.

Before the experiments, refractory lid of quartz tube was removed and 1.00 g pine wood sample was dropped on the basket using a glass funnel. After reassembling the lid, nitrogen flow (100 ml.min⁻¹.) was allowed to pass through the quartz tube for 5 min. After that, heating of the chamber was started and first mass reading was taken. The mass recordings during pyrolysis were made at 2 min. intervals. Heating and temperature control of the chamber were accomplished by

using a variable output voltage transformer which powers a PID programmable temperature controller with a NiCr thermocouple positioned at the same level with the basket in the quartz tube. Nitrogen flow was maintained throughout the run. Heating rates of 5, 10 and 15°C.min⁻¹ were applied in the separate runs.

Pyrolysis was continued 15 min. after heating the chamber to the final 500°C temperature. After that, heating was stopped and the system was left to cool under nitrogen flow. The basket was removed and mass of pyrolysis residue on the basket was weighted to compare to the last mass readings.

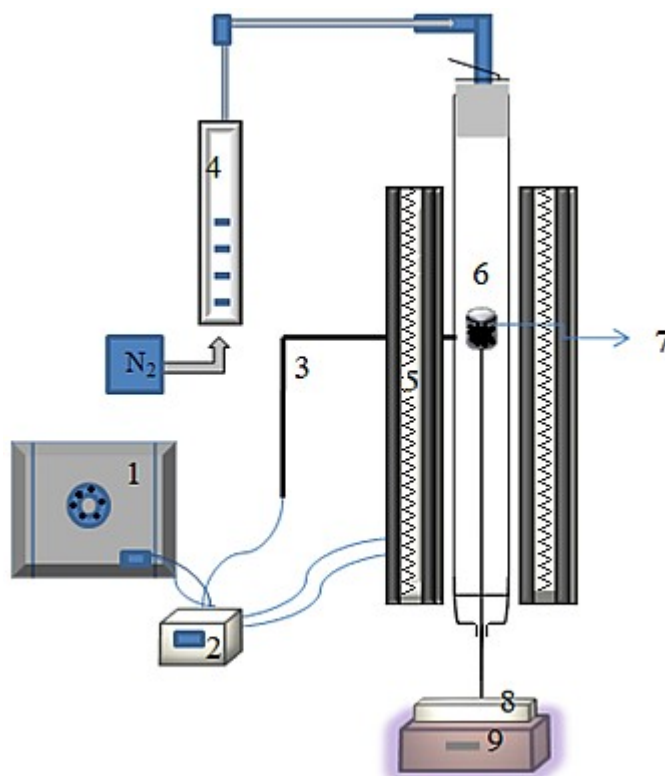


Figure 1. Experimental system; 1, variable output transformer; 2, temperature controller; 3, thermocouple; 4, flow meter; 5, vertical furnace; 6, quartz tube; 7, basket; 8, supporting plate; 9, top balance

3. Mathematical Model

Pyrolysis rate of a solid depends on the temperature and the amount of material. If it is assumed that only a single reaction is involved, the following equations for α conversion ratio and its changing rate can be used to describe the progress of reaction:

$$\alpha = \frac{W_0 - W}{W_0 - W_\infty}$$

$$\frac{d\alpha}{dt} = k(T)f(\alpha) \quad (1)$$

where t and T are time and absolute temperature respectively. Subscripts 0 and ∞ stand for the initial and final mass of decomposing material respectively while w denotes the mass at any time. $f(\alpha)$ is the kinetic function related to the reaction mechanism. Many different equations for $f(\alpha)$ each has certain reasonable theoretical grounds are given in literature for the solid phase decomposition reactions [10,11]. Some of them, which are tested by the experimentally obtained mass change data, are listed in Table 1.

Normally Arrhenius expression is used for the rate constant,

$$k = A \exp\left(-\frac{E}{RT}\right) \quad (2)$$

here E , A and R are the activation energy, pre-exponential factor and gas constants respectively. Then, Eq. (1) becomes.

$$\frac{d\alpha}{dt} = A \exp\left(-\frac{E}{RT}\right) f(\alpha) \quad (3)$$

Reaction time and temperature can be used interchangeably when the sample temperature increases linearly with time during reaction. If linear heating rate is b , Eq. (3) can be written as.

$$\frac{d\alpha}{dT} = \frac{A}{b} \exp\left(-\frac{E}{RT}\right) f(\alpha) \quad (4)$$

Integration gives $g(\alpha)$

$$g(\alpha) = \int_0^\alpha \frac{d\alpha}{f(\alpha)} = \frac{A}{b} \int_0^{T_\alpha} \exp\left(-\frac{E}{RT}\right) dT \quad (5)$$

The expressions of $g(\alpha)$ corresponding to each kinetic function are also shown in Table 1. It is possible to determine kinetic parameters by using either kinetic function or its integral. In the integral method, the integral on the right side of Eq. (5) -should be solved. Unfortunately, it has no exact analytical solution and some approximations are generally used. If $u = E/RT$ is defined, Eq. (5) can be written in the following form.

$$g(\alpha) = \frac{AE}{bR} \int_u^\infty \frac{\exp(-u)}{u^2} du = \frac{AE}{bR} p(u) \quad (6)$$

where $p(u)$ represent the rightmost term known as the temperature integral in Eq. (5). In the Coats and Redfern method, $p(u)$ in Eq. (6) is approximated by using a Taylor series expansion to yield the following expression (11):

$$\ln \frac{g(\alpha)}{T^2 Q(E/RT)} = \ln \frac{AR}{bE} - \frac{E}{RT} \tag{7}$$

where $Q(E/RT)$ is a function whose value is close to unity for customary E values. By plotting $\ln[g(\alpha)/T^2]$ versus T^{-1} , a straight line whose slope and intercept are $-E/R$ and $\ln(AR/bE)$ respectively can be obtained from single heating rate data.

Table 1. Algebraic expressions for $f(\alpha)$ and $g(\alpha)$ considered in this work

Kinetic Model	$f(\alpha)$	$g(\alpha)$	Equation name
D1	$1/\alpha$	$\alpha^2/2$	Parabolic law
D2	$1/(-\ln(1-\alpha))$	$(1-\alpha)\ln(1-\alpha) + \alpha$	Holt-Cutler-Wadsworth
D3	$(1-\alpha)^{2/3}/(1-(1-\alpha)^{1/3})$	$3/2 [1 - (1-\alpha)^{1/3}]^2$	Jander
D4	$(1-\alpha)^{1/3}/(1-(1-\alpha)^{1/3})$	$3/2 [1 - 2\alpha/3 - (1-\alpha)^{2/3}]$	Ginstling -Brounshtein
D5	$(1-\alpha)^{5/3}/(1-(1-\alpha)^{1/3})$	$3/2 [(1-\alpha)^{-1/3} - 1]^2$	Zhuravlev-Lesokhin-Tempelman
D6	$(1+\alpha)^{2/3}/((1+\alpha)^{1/3} - 1)$	$3/2 [(1+\alpha)^{1/3} - 1]^2$	Komatsu-Uemura (or anti-Jander)

4. Results and discussion

Proximate analysis results of pinewood are given in Table 2. The amount of volatile matter implies that more than 80% of pinewood could be volatilized under thermal decomposition conditions. Fig.2 shows mass recording results of pine sawdust during pyrolysis at three heating rates from room temperature to 500°C. It is clearly seen that thermal decomposition curves look like traditional TGA curves and can be divided into three regions according to their changing pattern. The first region of small slope may be attributed to evaporation of physically adsorbed water, smaller molecular weights volatiles and partial decomposition of hemicelluloses. The

second region of higher slope than the first represents predominantly decomposition of major wood components of hemicelluloses, cellulose and lignin. In the third region of small slope secondary decomposition reactions of major wood components take place [5]. In order to get better fit of the data for the selected models, two temperature regions, over which certain wood components predominantly decompose, were assumed. Mass loss over 473 – 593K range is contributed by decomposition of mainly hemicelluloses, lesser extent cellulose and weakly lignin, whereas mass loss over 593 – 773K range is contributed moderately by decomposition of cellulose and mainly lignin. For this reason, regression tests are separately applied for conversion ratio data corresponding to these regions. The results obtained with these models are given in Table 3. It can be seen that quality of fit or regression coefficients are not high for 5 K/min. and increase with heating rate, reaching to 0.968 for Zhurovlev–Lesokhin–Tempelman model. However, none of the models seem to have any apparent superiority to others for the two temperature ranges and at three heating rates. Thus, only kinetic parameters are seen to be comparable with the results obtained for similar biomasses. Activation energies change between 18.0-20.1, 24.4-32.8 and 44.5-47.8 kJ/mole for heating rates of 5, 10 and 15 K/min. respectively, which imply effect of chemical control on the volatiles evolution during pyrolysis increase with heating rate. For a single heating rate, the differences between magnitudes of activation energies are not considerable. However, values of activation energies are higher at higher heating rates.

Table 2. Proximate analyse results of the pine wood sample (%w)

Moisture	5.12
Volatile matter	80.73
Ash	1.10
Fixed carbon*	13.05

*: By difference

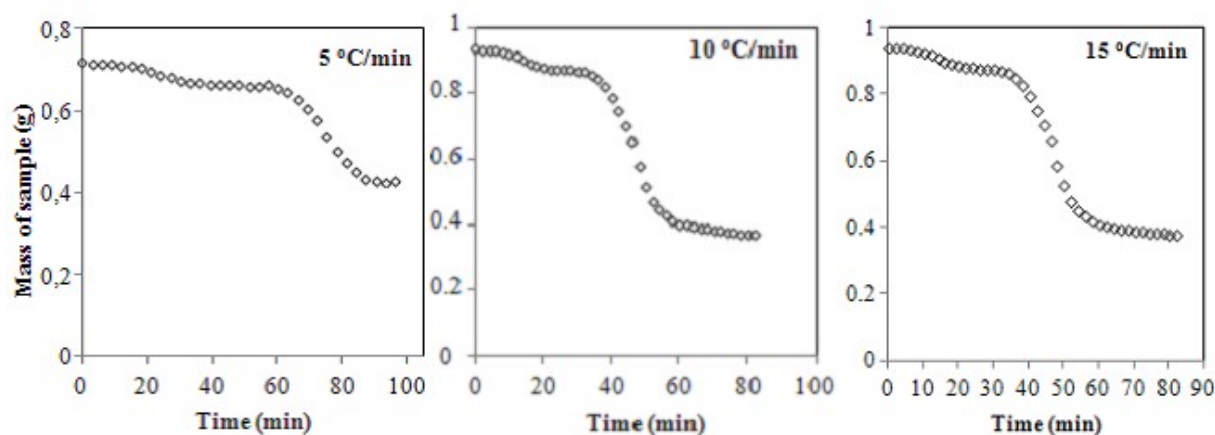


Figure 2. Changes in mass of pine wood during pyrolysis at three heating rates to 500°C

Table 3. Kinetic parameters from regression analysis of conversion ratios for final temperature of 773 K

Heating rate (K/min)	Mathematical Model	Components	Temperature range (K)	Ea (KJ/mol)	A (min ⁻¹)	R ²	
5	Parabolic Law	Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	18.7	0.007	0.842	
		Lignin	593 – 773	19.0	0.002	0.818	
	Holt – Cutler – Wadsworth	Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	19.1	0.008	0.844	
		Lignin	593 – 773	19.5	0.002	0.819	
	Jander	Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	19.4	0.003	0.847	
		Lignin	593 – 773	20.0	0.001	0.821	
	Ginstling – Brounshtein.	Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	19.2	0.003	0.845	
		Lignin	593 – 773	19.7	0.001	0.820	
	Zhurovlev–Lesokhin - Tempelman	Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	20.1	0.004	0.851	
		Lignin	593 – 773	21.1	0.001	0.824	
	Komatsu – Uemura	Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	18.1	0.002	0.837	
		Lignin	593 – 773	18.0	0.001	0.814	
	10	Parabolic Law	Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	31.4	0.065	0.909
			Lignin	593 – 773	25.6	0.005	0.892
Holt – Cutler – Wadsworth		Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	31.7	0.072	0.910	
		Lignin	593 – 773	26.3	0.006	0.892	
Jander		Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	32.1	0.027	0.912	
		Lignin	593 – 773	26.9	0.002	0.893	
Ginstling – Brounshtein		Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	31.9	0.025	0.911	
		Lignin	593 – 773	26.5	0.003	0.893	
Zhurovlev – Lesokhin - Tempelman		Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	32.8	0.034	0.914	
		Lignin	593 – 773	28.3	0.004	0.894	
Komatsu – Uemura		Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	30.7	0.018	0.907	
		Lignin	593 – 773	24.4	0.002	0.890	
15		Parabolic Law	Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	46.7	3.365	0.965
			Lignin	593 – 773	45.3	1.198	0.956
	Holt – Cutler – Wadsworth	Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	47.0	3.684	0.966	
		Lignin	593 – 773	44.5	1.247	0.954	
	Jander	Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	47.2	1.346	0.966	
		Lignin	593 – 773	45.1	1.258	0.958	
	Ginstling – Brounshtein.	Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	47.1	1.266	0.966	
		Lignin	593 – 773	44.8	1.207	0.956	
	Zhurovlev – Lesokhin - Tempelman	Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	47.8	1.618	0.968	
		Lignin	593 – 773	46.1	1.358	0.959	
	Komatsu – Uemura	Hemicel.+ Cellulose	473 – 593	46.1	0.945	0.964	
		Lignin	593 – 773	44.6	1.124	0.953	

Conclusions

Regression coefficients for the tested models are not high for 5 K/min. However, they tend to increase with heating rate.

None of the models seems to have any apparent superiority to others for the two temperature ranges and at three heating rates.

For a single heating rate, the differences between magnitudes of activation energies for the proposed models are not considerable.

The level of activation energies for volatiles evolution during pyrolysis imply contribution of diffusion control for lower heating rates and increasing effect of chemical control with increasing heating rate.

References

- [1] Nunes LJR, Matias JCO, Catalão JPS. Mixed biomass pellets for thermal energy production: a review of combustion models. *ApplEnergy*2014;127:135–40.
- [2] Du SW, Chen WH, Lucas JA. Pretreatment of biomass by torrefaction and carbonization for coal blend used in pulverized coal injection. *BioresourTechnol*2014;161:333–9.
- [3] Li L , Zhao N , Fu X , Shao M , Qin S. Thermogravimetric and kinetic analysis of Spirulina wastes under nitrogen and air atmospheres. *BioresourTechnol*2013; 140:152–157.
- [4] McKendy P. Energy production from biomass (part 2): conversion technologies. *BioresourTechnol*2002; 83:47–54.
- [5] Prins JM, Ptasiński, JK, Janssen FJJG, Krzysztof J. Torrefaction of wood Part 1. Weight loss kinetics. *JAnalApplPyrolysis*2006;77:28–34.
- [6] Di Blasi C. Modeling chemical and physical processes of wood and biomass pyrolysis. *Prog.EnergyCombust*2008;34:47–90.
- [7] Damartzis Th , Vamvuka D , Sfakiotakis S ,Zabaniotou A. Thermal degradation studies and kinetic modeling of cardoon (*Cynara cardunculus*) pyrolysis using thermogravimetric analysis (TGA). *BioresourTechnol*2011;102:6230–6238.
- [8] Yurdakul Yorulmaz S, Atımtay AT, Investigation of combustion kinetics of treated and untreated waste wood samples with thermogravimetric analysis. *FuelProcessTechnol*2009;90:939–946.
- [9] Ella ES, Yuan G, Mays T. A simple kinetic analysis to determine the intrinsic reactivity of coal chars. *Fuel*2005;84:1920–1925.
- [10] O’rfaio JJM, Martins FG. Kinetic analysis of thermogravimetric data obtained under linear temperature programming-a method based on calculations of the temperature integral by interpolation. *ThermochimActa*2002; 390:195–211.
- [11] White JE, Catallo WJ, Legendre BL. Biomass pyrolysis kinetics: A comparative critical review with relevant agricultural residue case studies. *JAnalApplPyrolysis*2011; 91:1–33.

Linyit Karışımlarının Sabit Yatakta Yanma Davranışı

Melek YILGIN, Neslihan DURANAY, Dursun PEHLİVAN
Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü, 23119, Elazığ

Özet

Bu çalışmada Soma ve Bingöl linyitleri ile karışımlarının uçucu ve char yanma davranışı içerisinde doğal konveksiyonla hava akışı olan sabit yatakta incelendi. Farklı yatak sıcaklıklarında ve karışım oranları için elde edilen yanma verileri linyitler ile karışımlarının tutuşma sürelerinin yanma süreleri ile azaldığı ve örneklerin uçucu yanma hızlarının yanma süreleri ile düzenli bir değişim sergilemediğini gösterdi. Char yanma periyodunda da benzer bir durum görüldü. Linyitler arasında düşük sıcaklıkta (600°C) karbon yanma zamanları üzerinde sinerjik etki tespit edildi. Karışımların yanma artışı miktarının linyitlerin kendi kül miktarlarından hesaplanan orana göre daha fazla olduğu ve karıştırılma oranına bağlı olduğu görüldü.

Anahtar Kelimeler: Linyit, birlikte yakma, sabit yatak

Abstract

In this work, volatiles and char combustion behaviours of Soma and Bingöl lignite and their blends were investigated in a fixed bed through which air flowed by natural convection. Combustion data obtained for varied bed temperatures and blend compositions has showed that ignition times of lignite and blends decreased with combustion times and volatiles combustion rates of the samples did not correlate well with combustion times. Similar behaviours were observed in char combustion periods. Some synergy was observed between lignite on the carbon combustion times at low temperature (600°C). The amounts of combustion residues of blends were higher than those calculated from individual ash contents of lignite and related to blend compositions.

Keywords: Lignite blends, combustion, fixed-bed

1. Giriş

Kömür dünyada en bol ve en yaygın dağılmış fosil yakıttır [1]. Uluslar arası enerji ajansı tarafından (IEA) dünyada tahmini olarak 800 milyar ton kömür rezervi bulunduğu belirtilmektedir [2]. Günümüzde kömür karışımlarının kullanılması pülverize kömür yakan elektrik santrallerinde geleneksel bir uygulamadır. Kömürlerin karışım halinde yakılması stratejik, ekonomik, çevresel ve kömürlerin yanma özelliklerinin geliştirilmesi gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır [3]. Bu nedenle kömürlerin karışım halinde kullanımı yakıtın çeşitlendirilmesi, kömür fiyatlarının düşürülmesi yönünden bir fırsattır. Karışım halinde

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering Fırat University, 23279, Elazığ TURKEY. E-mail address: myilgin@firat.edu.tr, Phone: +904242370000/5514

kullanılan kömürlerin kükürt dioksit emisyonu, kül ve termal girdi gibi yönlerden yanma davranışı kömürlerin özellikleri ve karışım oranlarının bilinmesi ile çözülebilir [4]. Bununla beraber NOx emisyonu, tutuşma davranışı, yanmamış karbon gibi diğer yönlerden her zaman bireysel kömürlerin davranışından tahmin edilemeyebilir [5-7].

Kömürün ithal edildiği pek çok ülkede kömür tüketiminin artmasına bağlı olarak kömür fiyatındaki artış nedeni ile yakıt tipinin çeşitlendirilmesi kaçınılmazdır. Bu nedenle elektrik üretiminde düşük ranklı kömürlerin kullanımında artış beklenmektedir. Kömürlerin karışım halinde kullanımı yanma davranışını iyileştirmek, gaz emisyonunu azaltmak, çalışma problemlerini (kül birikimi gibi) azaltmak gibi faydalar sağlayabilir. Ancak kömürlerin karışım halinde kullanılması yanma davranışı bakımından karışımı oluşturan kömürlerin tek başına kullanımı durumundaki davranışı sergileyemeyebilir. Kömür karışımının yakılması sırasında kömürler arasındaki etkileşim istenen veya istenmeyen bir durum olabilir [8]. Aslında elektrik üretimi için kömür karışımları hem çevresel hükümlere uymak hem de yanma davranışını iyileştirmek için farklı kömür tiplerini barındıran esnekliği sağladığından pulverize kömür istasyonlarında rutin bir uygulama olarak kabul edilmiştir. Harmanlama uygulaması ayrıca fiyatları düşürmek, kül birikimini kontrol etmek yakıt esnekliğini arttırmak ve kabul edilebilir kömür aralığını genişletmek amaçlarına yöneliktir.

Çeşitli kömürlerin yanma ve tutuşma gibi termal karakteristikleri için geçmişte termal analizi içeren araştırmalar yürütülmüştür [9-11]. Ayrıca Termal analizi içeren araştırmalar laboratuvar ve pilot ölçekli cihazlar ile mevcut kömürler ve bunların karışımları arasında etkileşimi değerlendirmek için yürütülmüştür. Çünkü kömür karışımlarının yalnızca termal analizi üzerine dayanan yanma davranışını tanımlamak oldukça zordur. Literatürde laboratuvar ve pilot ölçekli sistemlerde kömür karışımlarının alev kararlılığı, yanma hızı ve tutuşma davranışının incelendiği çalışmalar vardır [1].

Türkiye’ de elektrik enerjisi önemli ölçüde yüksek kül ve kükürt içerikli linyitlere dayalıdır. Bundan dolayı linyitlerin karışım halinde yakılmaları halinde nasıl davranacakları önemlidir. Sunulan bu çalışmada laboratuvar ölçekli sabit yatak yakma sisteminde Bingöl linyiti ile Soma linyitinin ve karışımlarının yanma davranışı incelenmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Örneklerin Hazırlanması ve Analizler

Çalışmada kullanılan kül içeriği yüksek Bingöl linyiti (BL) Bingöl’ün Karlıova ilçesindeki kömür sahasından kül içeriği düşük Soma linyiti (SL) ise Türkiye Kömür İşletmesinden (TKİ) temin edildi. Linyit örnekleri havanda küçük parçalar haline getirildikten sonra elendi ve -100 mesh’ lik tane boyutu kısa analiz (uçucu madde ve kül), -8+16 mesh tane boyutu ise yakma deneylerinde kullanıldı.

Linyit örnekleri ve bunlardan hazırlanan karışımların uçucu madde ve kül içerikleri ASTM standartlarına göre, elementsel analizleri ise LECO 932 CHNS cihazı ile belirlendi. Yakma

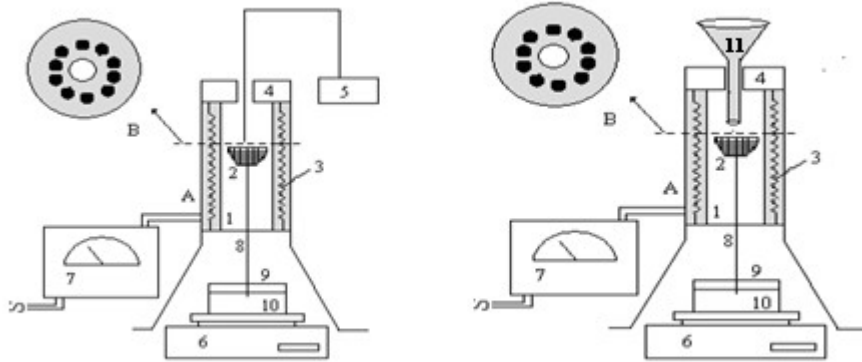
deneyleri için linyit örneklerinden (-8+16 mesh tane boyutuna sahip) %20, %40, %60 ve %80 Soma linyiti bileşimli karışımlar hazırlandı.

2.2. Yakma Deneyleri

Yakma işlemleri 89 mm çapında 121 mm yüksekliğinde içinden direnç telleri geçirilmiş refrakter malzeme bulunan silindirik kesitli dikey bir kamarada yürütüldü. Fırın içerisindeki 35 mm çapındaki kamara içerisine 30 mm çapında paslanmaz çelikten yapılmış elek sepet 250 mm uzunluğundaki çelik çubuğun ucuna takılmış olarak bir destek üzerine sabitlendi. Sepet ve destek yanma sırasındaki ağırlık değişimlerinin kaydedilmesi amacı ile terazi üzerine yerleştirildi. Fırının ısıtılması değişik voltaj transformatörü yardımı ile sağlandı. Çalışmanın yürütüldüğü sabit yatak yakma sistemi Şekil 1’de verilmektedir.

Yakma deneylerinde ön ısıtılmış fırın içerisindeki sepet üzerine yaklaşık 1 gr örnek besleme hunisinden döküldüğü anda kronometre çalıştırıldı. Örneğin uçucu madde çıkışı sırasındaki tutuşma yani alev görünme ve alev sönme olayları sepet üzerine yerleştirilmiş olan ayna yardımı ile gözlemlendiği anda bu yanma olaylarına ait süreler kaydedildi. Yanma sırasında tanelerin ağırlığı her 10 saniyede bir kaydedildi. Ham örneklerin (%100 BL ve %100 SL) ve karışımların (%20, %40, %60 ve %80 SL bileşimli) yanma davranışları 600, 700 ve 800°C sıcaklıklarda incelendi. Yanma hız verileri her bir örneğin belirtilen sıcaklıklarda en az iki defa yakılması ile elde edildi. Yakma işlemi sonunda sepet üzerindeki artık miktarı belirlendi.

Uçucu madde ve karbon yanma hızları yanma sırasında kaydedilen ağırlık değişimi eğrilerinin ortalama eğimleri ve başlangıç miktarlarından $R=(1/W_0)(dW/dt)_{ort}$ eşitliği kullanılarak hesaplandı. Burada W_0 örneğin uçucu madde veya sabit karbon miktarını temsil etmektedir.



Şekil 1. Sabit yatak yakma sistemi: A) dikey kesit; B) yatay kesit; 1.Refrakter tuğla; 2.Sepet; 3.Direnç teli; 4.Refrakter kapak, 5.Termoçift 6.Terazi; 7. Gerilim değiştirici; 8. Sepet çubuğu; 9. Ayna; 10.Destek; 11: Örnek besleme hunisi

3. Sonuçlar ve Tartışma

Bingöl (BL) ve Soma (SL) linyitleri ile bunlardan hazırlanan karışımların kısa analiz sonuçları ve ham linyit örneklerinin elementsel bileşimleri Tablo 1'de verilmektedir. Tabloda parantez içerisinde verilen değerler ham linyit örneklerine göre teorik olarak belirlenen ya da beklenen değerleri ifade etmektedir. Karışımların deneysel olarak belirlenen uçucu madde ve kül içeriklerinin ham linyitler (%100 BL ve %100 SL) arasında olduğu ancak %60 ve %80 Soma linyiti içeren karışımların kül içeriklerinin beklenen değerlerden farklı olduğu görülmektedir. Bu, karışımdaki Bingöl linyiti külünün etkisi olarak değerlendirilebilir.

Ham linyitler ile karışımların 600°C' deki yanma sırasında ağırlıklarının zamanla değişimi Şekil 2'de verilmektedir. Grafikte uçucu madde ayrılma ve karbon yanma bölgesi olarak belirgin iki farklı bölge bulunmaktadır. Karışımların bu sıcaklıkta yanma davranışlarının ham linyitler arasında olduğu ve karışım içerisindeki Soma linyiti veya Bingöl linyitinin oranı arttıkça yanma eğrilerinin ham linyit örneklerine yaklaştığı grafikten görülmektedir.

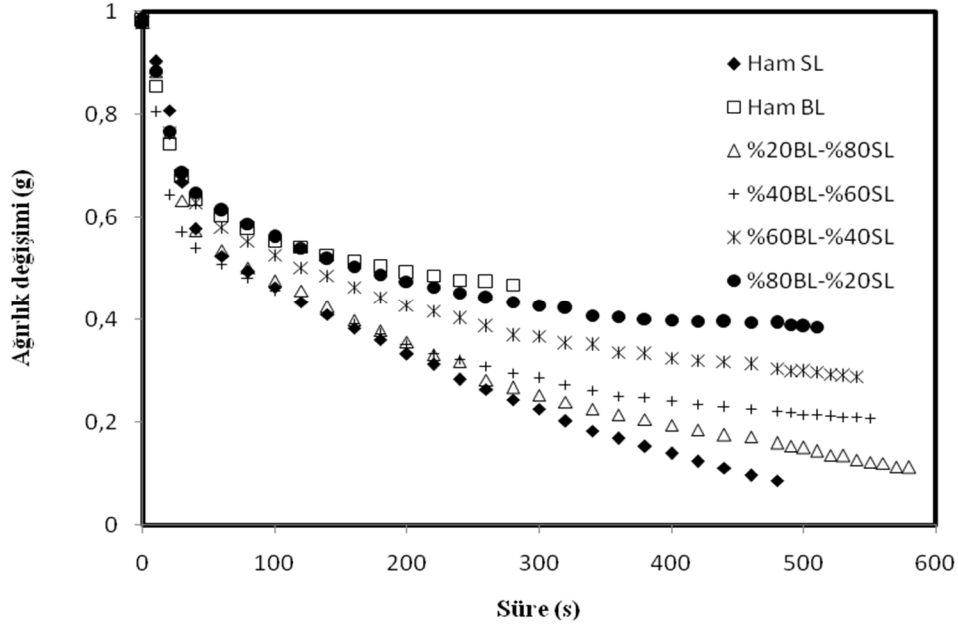
Tablo 1. Soma ve Bingöl Linyitleri ile bunlardan hazırlanan karışımların analizleri (+: Farktan belirlendi.)

Proximate analiz:

Numune	% (Uçucu Madde+Nem)	% Kül	% Sabit Karbon+
BL (%100)	30,0	50,5	19,5
%80 BL-%20 SL	33,0 (32,9)	40,6 (41,7)	26,4
%60 BL-%40 SL	35,4 (35,9)	31,0 (32,9)	33,6
%40 BL-%60 SL	39,4 (38,8)	21,2 (24,0)	39,4
%20 BL-%80 SL	41,8 (41,8)	11,6 (15,2)	46,6
SL (%100)	44,7	6,4	48,9

Elementsel analiz:

	% C	% H	%N	%S	% O+
SL (%100)	65.8	4.5	0.8	1.1	27.8
BL (%100)	30.1	3.2	0.8	1.3	64.6



Şekil 2. Ham linyitler ile karışımların 600°C'de yanma sırasındaki ağırlık değişimleri

Linyitler ve karışımlarının 600, 700 ve 800°C'de uçucu madde ve karbon yanma periyodunda bulunan hız ve zaman değerleri Tablo 2' de verilmektedir. Ham linyitlerin uçucu madde yanma sürelerinin 600°C'de düşük olması ve diğer yakma sıcaklıklarında beklediği gibi azalmaması düşük sıcaklıkta uçucu bileşenlerin taneleri tamamen terk etmediğini göstermektedir. Karışımların uçucu madde yanma sürelerinin karışımı oluşturan ham linyitler arasında olduğu görülmektedir. Ancak %40 SL içeren karışımın 600°C'de %60 SL içeren karışımın ise 800°C'de farklı davranış sergilediği söylenebilir. Karışımların hesaplanan uçucu madde yanma hızları genel olarak her bir karışım tek başına ele alındığında sıcaklık ile artarken uçucu madde yanma süreleri ile uçucu madde yanma hızları arasında ilişki olmadığı ve karışım içerisindeki linyit oranlarına göre düzenli bir değişim sergilemediği görülmektedir. Ham linyitler ile karışımların farklı sıcaklıklardaki tutuşma zamanları Tablo 3' de görülmektedir. Linyit tanelerinin ısınma hızındaki artışın bir sonucu olarak yanma sıcaklığı ile tutuşma süreleri kısalmaktadır. Bingöl linyitinin tutuşma süresinin Soma linyitinden düşük olması bu linyitin turbaya yakın olmasından kaynaklanabilir. Tablo 1'de görüldüğü gibi sabit karbon oranı oldukça düşüktür. Tutuşma zamanlarının genel olarak karışımı oluşturan ham linyitler arasında olduğu görülmektedir. Tutuşma, tanelerin çevresindeki uçucu madde oranı yeterli hale geldiğinde gerçekleşmektedir. Bu yüzden, alevin görünmesinden önce veya kaybolmasından sonra da uçucu madde çıkışı olduğu için hızlarla sürelerin tam olarak ilişkilendirilmesi zordur.

Tablo 2. Soma ve Bingöl linyitleri karışımlarının 600°C' deki uçucu madde ve karbon yanma hızları

Örnek	Sıcaklık (°C)	Uçucu madde yanma süresi (s)	Uçucu Madde Yanma Hızı (s ⁻¹)*10 ²	Karbon yanma süresi (s)	Karbon Yanma Hızı (s ⁻¹)*10 ³	Artık (%)
BL (%100)		16	3,3	346	2,8	51,3
%80 BL-%20 SL		14	2,1	513	1,8	40,6
%60 BL-%40 SL	600	18	2,6	596	1,4	30,4
%40 BL-%60 SL		16	2,8	623	1,3	22,4
%20 BL-%80 SL		15	2,5	700	1,3	13,4
SL (%100)		14	2,0	433	2,0	7,4
BL (%100)		27	3,0	304	1,7	49,4
%80 BL-%20 SL		24	2,8	462	1,8	39,1
%60 BL-%40 SL	700	27	2,7	542	1,5	31,5
%40 BL-%60 SL		22	2,6	609	1,5	21,5
%20 BL-%80 SL		22	2,7	673	1,4	13,4
SL (%100)		20	2,7	720	2,5	7,1
BL (%100)		24	3,5	261	2,8	48,7
%80 BL-%20 SL		24	3,3	378	2,4	39,2
%60 BL-%40 SL	800	24	3,7	478	1,9	31,5
%40 BL-%60 SL		26	3,1	538	1,6	21,4
%20 BL-%80 SL		23	3,5	565	1,6	14,4
SL (%100)		19	3,4	565	3,0	6,9

Bingöl linyitinin karbon yanma süresinin Soma linyitinden düşük olması Tablo 1' de görüldüğü gibi karbon içeriğinin düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Karışımların 600°C'deki karbon yanma sürelerinin ham linyitlerden yüksek olduğu ve düşük sıcaklıkta bu iki yakıtın etkileştiği düşünülebilir. Ham linyitlerin karbon yanma sürelerinin bu sıcaklıkta düşük olması bu linyitlerin karışım halinde tamamen farklı bir yakıt gibi davrandığını göstermektedir. Burada yüksek orandaki Bingöl linyiti külünün karışımdaki Soma linyiti karbonu yanmasını engellemesi nedeniyle karbon sıcaklığının diğer iki sıcaklığa göre daha düşük kalması olasılığı vardır. Ancak

700 ve 800°C' de karışımların karbon yanma süreleri beklendiği gibi ham linyitler arasındadır. Bu durum yüksek sıcaklıklarda Bingöl linyiti külünün etkisinin azaldığına işaret etmektedir. Şekil 2' de yanma sırasındaki ağırlık değişiminden de bu durum görülebilir. Yanma sonucu geriye kalan artık miktarlarının genel olarak Tablo 1'deki kül oranları ile karşılaştırıldığında ham linyit ve karışımlar için beklenen artık miktarlarına yakın olduğu ve farkların deneysel hata sınırları içerisinde kaldığı görülmektedir.

Tablo 3. Ham linyit örnekleri ve bunlardan hazırlanan karışımların tutuşma zamanları (s)

Örnek	600	700	800
BL (%100)	17	8	5
%80 BL-%20 SL	18	10	4
%60 BL-%40 SL	22	9	3
%40 BL-%60 SL	19	14	4
%20 BL-%80 SL	24	16	4
SL (%100)	23	14	6

Sonuçlar

Soma linyiti ile Bingöl linyitinden hazırlanan karışımlarının 600, 700 ve 800 °C'de sabit yatakta yakılması sonucu elde edilen bulgulardan aşağıdaki sonuçlara varılabilir:

- Karışımların uçucu madde yanma süresi ve hızlarının karıştırılma oranlarına bağlı olmadığı görüldü.
- Uçucu madde yanma hızı ile uçucu madde yanma süresi arasında bir ilişki olmadığı belirlendi.
- Linyit karışımlarının düşük sıcaklıklarda biri birini etkilediği ve farklı bir yakıt gibi davrandığı sonucuna varıldı.
- Karbon yanma süreleri ile karbon yanma hızları arasında bir ilişki olmadığı tespit edildi.

Kaynaklar

- [1] Fau'ndez J, Arias B, Rubiera F, Arenillas A, Garcí'a X, Gordon A L, Pis J J. Ignition characteristics of coal blends in an entrained flow furnace. *Fuel*2007;86:2076–2080.
- [2] BP Statistical Review of World Energy, June, 2010; p. 32.
- [3] Su S, Pohl J H, Holcombe D, Hart J A. Techniques to determine ignition, flame stability and burnout of blended coals in pf power station boilers. *Prog EnergCombust*2001;27:75–98.
- [4] Hass J, Tamura M, Weber R. Characterisation of coal blends for pulverized fuel combustion. *Fuel*2001;80:1317–1323.
- [5] Rubiera F, Arenillas A, Arias B, Pis JJ. Modification of combustion behaviour and NO emissions by coal blending. *FuelProcessTechnol*2002;111:77–78.
- [6] Backreedy R I, Jones J M, Ma L, Pourkashanian M, Williams A, Arenillas A, . Arias B, Pis J J, Rubiera F. Prediction of unburned carbon and NOx in a tangentially fired power station using single coals and blends. *Fuel*2005;84: 2196–2203
- [7] Barroso J, Ballester J, Ferrer LM, Jimenez S. Study of coal ash deposition in an entrained flow reactor: Influence of coal type, blend composition and operating conditions. *Fuelprocesstechnol*2006;87:737–752
- [8] Moon C, Sung Y, Ahn S , Kim T, Choi G, Kim D. Thermochemical and combustion behaviors of coals of different ranks and their blends for pulverized-coal combustion. *Applthermeng*2013; 54:111-119.
- [9] Chen Y, Mori S, Pan W P. Estimating the combustibility of various coals by TG-DTA. *Energ fuel*1995; 9:71-74.
- [10] Arenillas A, Rubiera F, Arias B, Pis J J, Faundez J M, Gordon A L, Garcia X A. A TG/DTA study on the effect of coal blending on ignition behavior. *JThermAnalCalorim*2004; 76 ;603-614.
- [11] Levendis Y A, Joshi K, Khatami R, Sarofim A F. Combustion behavior in air of single particles from three different coal ranks and from sugarcane bagasse. *CombustFlame*2011; 157:452-465.

Combustion Behavior of Pyrolyzed and Original Wood Pellet in Agitated Bed

Neslihan Duranay*, Melek Yılıgın

Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering, Fırat University, Elazığ /Türkiye

Abstract

This paper deal with the combustion behavior of poplar wood and chars obtained from poplar wood in a laboratory-size rotating wire mesh basket. Single particles of 0.2-0.8 g average weight were loaded into a basket which was then inserted into a preheated tube furnace. The effect of agitation on combustion time of volatile matter and carbon and also carbon combustion rate was investigated and compared with those found by using a fixed basket. It was observed that burning time of volatile matter of all the chars under agitation was longer than obtained with a fixed bed and the size of the particles affected the combustion behavior in the agitated bed. The carbon combustion rate of original wood pellet was determined higher than char as expected, mainly due to the high volatile matter content.

Key words: Wood, char, combustion, agitation.

1. Introduction

Biomass is any material that is directly or indirectly derived from plant life. Typical biomass resources are wood, energy crops, farm and agricultural wastes and municipal wastes. This resource, especially wood, has traditionally been an important source of energy. The energy in biomass is the chemical energy associated with the carbon and hydrogen atoms contained in oxidizable organic molecules. Biomass energy is particularly attractive nowadays because of its inherent nature of being environmentally friendly and renewable [1-3]. An increasing use of renewable energy sources, such as wood, is an important issue in future market to solve the CO₂ problem which contributes to the greenhouse effect. Today fossil fuels are replaced by biomass because of this advantage [4].

Wood and biomass can be used to provide energy by pyrolysis. Pyrolysis is the initial stage in any gasification process because whenever a solid fuel is subjected to high devolatilization occurs. In this stage the solid fuels are converted into char as an intermediated product which subsequently or simultaneously gasified. The treatment condition in pyrolysis strongly affects the yield and reactivity of the char. Therefore the kinetic of char combustion plays a very important role since it provides valuable data for the correct dimensioning of gasifiers and burners [1,5].

Besides combustion in large heat and power plants, biomass is employed for heating and cooking, especially in scarcely populated areas and developing countries [6,7]. Fixed grates are suitable for burning wood remainder. But, when wood is burned on fixed grate the sawdust particles are usually carried out of the fuel due to the high speed of the combustion air [2]. Thus, due to this kind of certain deficiencies, such conditions should be developed to enable a process which will not only be efficient for energy conversion but also ecologically acceptable. New and upgraded biomass fuels (i.e. pellets, briquettes and powder) have become more common and especially fuel pellets are well suited for the residential market. Wood pellets have been introduced in the course of the last two decades as convenient and

*Corresponding autor: Address: Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering, Fırat University, Elazığ /Türkiye. E-mail address nduranay@firat.edu.tr . Phone: +90424237000

economically attractive bio fuel in forested countries [8]. Therefore, success of the residential pellet business will be dependent on preferences such as economic considerations and household attitudes. Pellets for residential heating provide possibilities of more automated and optimized systems, with higher combustion efficiencies and less product of incomplete combustion compared to traditional wood log firing and other coarse fuels such as lignite briquettes [9,10].

The objective of this work is, therefore, to evaluate wood residues for pellet and solid product (char) from wood pellet pyrolysis and research the combustion behavior of char in both fixed and agitated bed. Ash related problems have been observed in residential wood pellet burners. Despite the pellet burners, the advantage of agitated bed is its ability to remove the ash layer formed on the char surface during combustion, as a result of abrasive friction between moving pellets in the bed.

2. Material and Method

2.1. Sample preparation

Poplar wood was used as raw material in this study. The wood chips were dried at 105°C in the oven, milled and sieved, respectively. Particle size between -100+200 mesh was used to make cylindrical pellet of 6 mm height and 13 mm diameter. Single pellets of 0.8 g average masses were prepared with a laboratory press. Two kinds of pellets were prepared. One of them was untreated pellet and the other was pyrolyzed pellet.

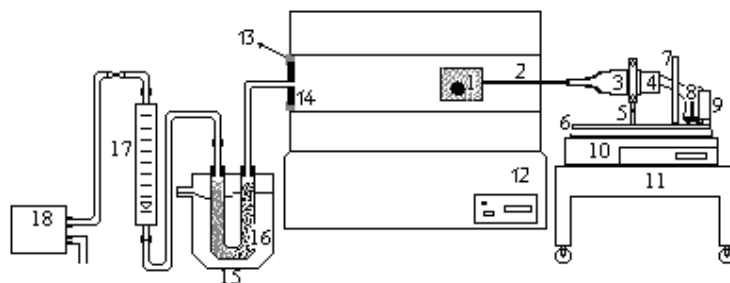


Figure 1. Experimental system: 1. basket; 2. shaft rod; 3. reduction gear; 4. DC motor; 5. clip; 6. carrier plate; 7. view mirror; 8. potentiometer; 9. battery; 10. top balance; 11. moving table; 12. tubular furnace; 13. quartz wool; 14. iron sheet lid; 15. cooling vessel; 16. U tube; 17. flow meter; 18. vacuum pump.

Pyrolysis of wood pellet was performed in the quartz tube which was placed in a vertical heating chamber. Single pellet was pyrolyzed on a wire mesh basket in a quartz tube. Pyrolysis experiments were conducted at 673, 773 and 873 K. Nitrogen was used as inert atmosphere in the experiments.

2.2. Experimental procedure

Combustion experiments of original and pyrolyzed wood pellets were performed using the system given in Fig.1, used in the previous study [11]. Wood pellets were placed in a stainless steel wire mesh basket of 60 mm height and 40 mm diameter. There was a wire

mesh cap on the front face of the basket. Rear face was connected to a DC motor via a stainless steel shaft of 200 mm length and 2 mm diameter. The basket and motor system were mounted on an iron plate of 200x200x2 mm by the help of a moving clip. This assembly was placed on a top balance standing on a small table with wheeled legs. These wheels move the entire system and insert the basket into the selected region of the heated ceramic tube of a tubular furnace. Inner diameter and length of the ceramic tube were 65 and was 660 mm, respectively. The exit of the ceramic tube was closed with an iron sheet closure, on which a copper tube of 4 mm inner diameter was attached at the centre to serve flue gas outlet. The location of the basket in the ceramic tube was 250 mm a far from the open face of the tube in all the experiments.

The continuous flow of the air at a constant velocity through the ceramic tube was maintained by using a vacuum pump and measured with a flow meter. Flue gas, sucked from the ceramic tube via the copper tube attached to the back closure of the furnace, was passed through a tap water-cooled trap located on the line to free flue gas from soot and tar before discarding.

Before the experiments, the tubular furnace was set to working temperature (973 K). The lignite pellet was put in the basket and the front cap was shut. Then, by pushing the entire assembly, the basket was inserted into the predetermined section of the ceramic tube. The rotation of the basket and time measurements was started, and the first mass reading was taken. The mass recordings during volatiles and subsequent char combustion periods were made at 15 and 30s intervals, respectively. In addition, the times to cease the volatiles flame and to extinguish the glowing char after volatile combustion were recorded. Experiments were repeated by rotating basket (12 rpm)

3. Result and discussion

Table 1. Char yield of poplar wood at different temperature.

Temperature (K)	Char yield ^a (% , daf)	Char yield ^b (% , daf)
673	44.46	36.30
773	38.25	35.90
873	33.74	25.86

a: experimental yield; b: estimated yield

Table 1 shows the yield of char from pyrolysis of poplar wood at 673, 773 and 873 K the first char yield was determined from difference among the weight of pellet and char. The second char yield was calculated according to the following equation (1).

$$\text{Char yield} = (a_w/a_c - a_w/100) / (1 - a_w/100) \quad (1)$$

where a_w is the weight % ash in dry wood and a_c is the weight % ash in dry char obtained from pyrolysis.

The temperatures in Table 1 are initial furnace temperature. Both of char yields decrease with increasing pyrolysis temperature. Since pyrolysis of wood gave more volatile and less char at high temperature, in previous studies, lower char yield was observed for wood [12]. Higher yield of char is dependent upon high carbon content, low oxygen content, low H/C

ratio and higher content of coke forming components, such as lignin, in the fuel subject to pyrolysis [13]. In Table 1, it is seen that the yield of char obtained from experimental data are higher than the data obtained from Equation (1).

Table 2 shows the proximate analysis and the calorific value of poplar wood and chars obtained after pyrolysis in the fixed bed. Proximate analyses (to determinate volatile matter and ash) were performed according to ASTM Standards (E872, D1102) and Calorific values were determined by JULIUS PETTERS I BERLIN adiabatic calorimeter. Fixed carbon was estimated from the differences. The results of these analyses indicated that the content of fixed carbon increased while the content of volatile matter decreased with increasing pyrolysis temperature. Losses in volatile matter correspond to the separation of various volatile components within char's structure favoured by high temperature [12]. The ash content of char pyrolyzed at 873 K was 27.34 wt%. The percentage of ash and the calorific values of samples also increased with increasing pyrolysis temperature.

Both the combustion behaviour of chars and original wood pellets was investigated as combustion of volatile matter together with carbon burning. Volatile matter and carbon combustion were determined by observation of flame around the pellet and flue gas analysis (as performed in many studies [14-18]). The effects of pyrolysis temperature on the volatile matter and carbon combustion times of chars are given in Fig 2. It was seen that the volatile combustion times of chars increased with increasing pyrolysis temperature in agitated bed, but decreased in fixed bed. Also, it was found that burning time of volatile matter of all the chars under agitation were longer than those obtained from fixed bed data. In most of the experiments, char particle were fractured or broken down into smaller particles during the combustion in the rotary burner.

Table 2. The proximate analysis and heating value of the poplar wood and char obtained from pyrolysis of poplar wood.

Fuel	Fixed carbon (wt%, daf)	Volatile Matter (wt%, daf)	Ash (wt%, db)	Calorific value (Mj.kg ⁻¹ ,daf)
Poplar wood	25.00	75.00	3.88	18.48
Char (673K)	58.89	41.11	10.10	27.44
Char (773K)	66.62	33.37	10.00	29.81
Char (873K)	62.65	27.34	27.34	33.14

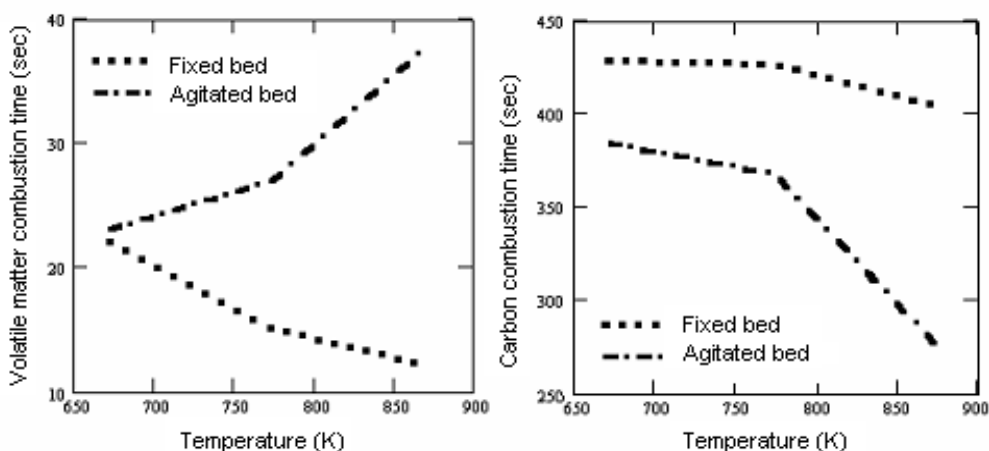


Figure 2. The relationship between the combustion times of volatile matter and carbon of chars with pyrolysis temperature.

Therefore longer volatile matter combustion time was observed. It was thought that all volatiles were removed from char. In addition, it was determined that the carbon combustion time was decreased with increasing pyrolysis temperature in both of the combustion systems. These results may be related to the quantity of volatile matter after pyrolysis.

Volatile matter and carbon combustion time of poplar wood pellet are shown in Table 3. Volatile combustion times may be taken as a measure of amount of volatile matter content. Volatile matter content of poplar wood pellet is more than of pyrolyzed chars. Thus, wood pellet has a long volatile matter combustion time in both burning systems.

The weight loss curves of the chars and original pellet shown in Fig. 3 can be easily divided into two lines of different slopes. These lines represent the volatiles and carbon combustion periods.

Table 3. The relationship between the combustion times of volatile matter and carbon of wood pellet with burning system at 973 K.

	Volatile matter combustion time (s)	Carbon combustion time (s)
Fixed bed	57	302
Agitated bed	66	291

The effect of pyrolysis temperature on the carbon combustion period of chars is given in Table 4. Carbon combustion rates were calculated by using the second part of the curves in Fig. 3. It was determined that combustion rates of low temperature chars and wood pellet under agitation were higher than fixed bed. This high combustion rate of char particle under agitation may be explained by the rotation of particle in the basket resulting in ash removal. It was seen that combustion of pyrolyzed char particle was affected considerably from agitation.

Carbon combustion rate of original wood pellet which has high volatile matter content is higher than those of chars [19-20]. This is reflected as lower carbon combustion time of wood pellet in Table 3.

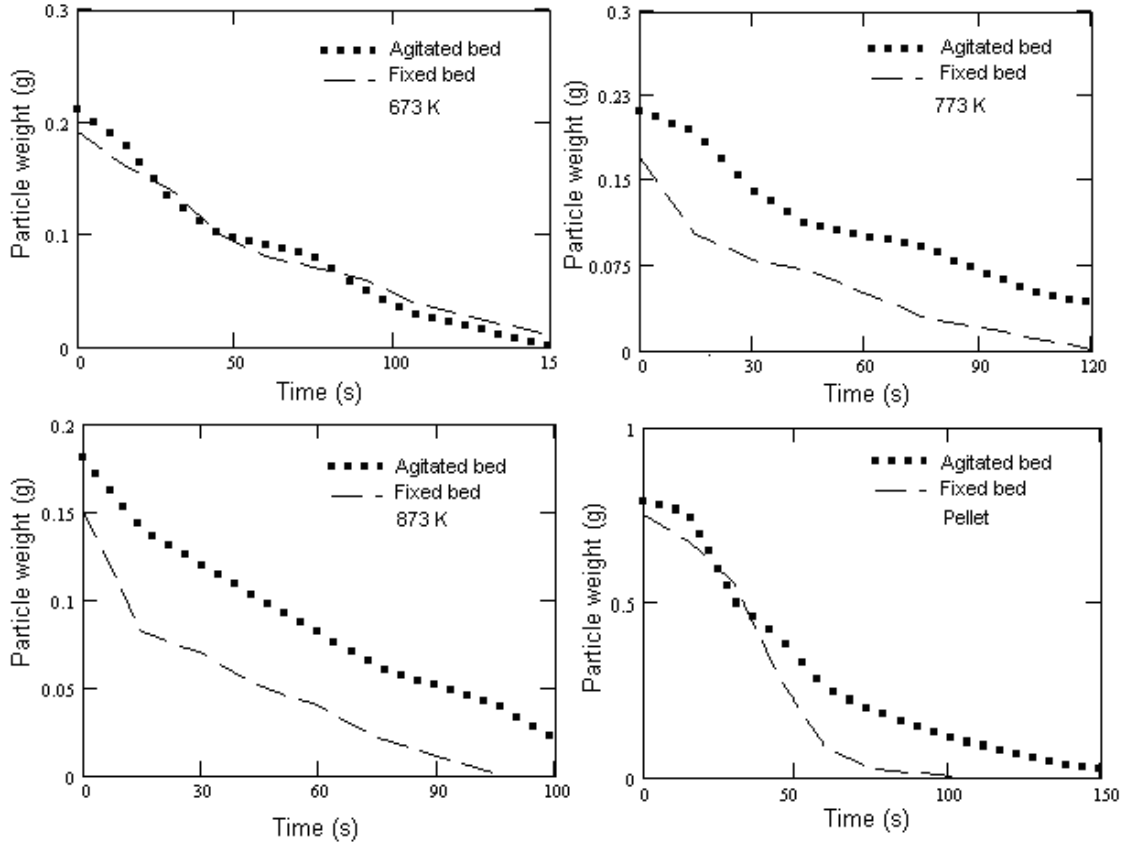


Figure 3. The changes in char weight obtained at different pyrolysis temperature with time at 973 K.

Table 4. Carbon combustion rates of original pellet and chars obtained at different pyrolysis temperature.

Temperature of pyrolysis (K)	Carbon combustion rate. $10^{-3}(s^{-1})$	
	Fixed bed	Agitated bed
673	7.5	9.3
773	7.1	8.4
873	9.2	8.2
Pellet	-	11.5

4. Conclusions

From the observations on volatiles and char combustion behaviours of the fuel pellets of poplar wood and chars obtained after pyrolysis in the fixed bed, the following conclusions may be drawn:

- The higher pyrolysis temperature has led to lower yields of char. Volatile combustion times may be taken as a measure of amount of volatile matter content. Thus, wood pellet has a long volatile matter combustion time. Burning time of volatile matter of all chars under agitation is longer than fixed bed.
- The volatile and ash contents of the particles affect the combustion behavior in agitated bed. The combustion rates of wood pellets and char particles which have low ash and high volatiles content are affected considerably by agitation.
- Since the wood pellet has more volatiles and less ash, it was found that carbon combustion rate of original wood is higher than of chars.

- Consequently, it was seen that biomass and those chars may be burned with high efficiency in the agitated bed.

5. References

- [1] Chen G, Yu Q, Sjöström K. Reactivity of char from pyrolysis of birch wood. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 1997; 40-41: 491-499.
- [2] Oman j, Tacer M, Tuma M. Overfeed fixed-bed combustion of wood. *Bioresource Technology* 1999; 67 : 139-147.
- [3] Obenberger I, Thek G. Physical characterization and chemical composition of densified biomass fuels with regard to their combustion behavior. *Biomass & Bioenergy* 2004; 27 : 653-669.
- [4] Brunc C, Peters B, Nussbaumer T. Modeling wood combustion under fixed bed conditions. *Fuel* 2003; 82 : 729-738.
- [5] Bryden K M, Ragland K W, Rutland C J. Modeling thermally thick pyrolysis of wood. *Biomass & Bioenergy* 2002; 22: 41-53.
- [6] Jhansson L S, Leckner B, Gustavsson L, Cooper D, Tullin C, Potter A. Emission characteristics of modern and old – type residential boilers fired with wood logs and wood pellets. *Atmospheric Environment* 2004; 38: 4183-4195.
- [7] Kjällstrand J, Olsson M. Chimney emissions from small- scale burning of pellets and fuelwood – examples referring to different combustion appliances. *Biomass & Bioenergy* 2004; 27: 557-561.
- [8] Olsson M, Kjällstrand J. Emissions from burning of softwood pellets. *Biomass & Bioenergy* 2004; 27: 607-611.
- [9] Bridgewater AV, Meier D, Radlein D. An overview of fast pyrolysis of biomass. *Organic Geochemistry* 1999; 30 : 1479-1493.
- [10] Öhman M, Boman C, Hedman H, Nordin A, Boström D. Slagging tendencies of wood pellet ash during combustion in residential pellet burners. *Biomass & Bioenergy* 2004; 27 : 585-596.
- [11] Duranay N D, and Dursun P. "Combustion of lignite carbon under agitation." *Fuel processing technology* 2005; 86: 913-923.
- [12] Zanzi R, Sjöström K, Björnbom E. Rapid pyrolysis of agricultural residues at high temperature. *Biomass & Bioenergy* 2002; 23: 357-366.
- [13] Björnbom E, Björnbom P, Sjöström K. Energy – rich components and low energy components in peat. *Fuel* 1991; 70 : 177-180.
- [14] Ekinci E, Yalkin G, Atakül H, Şenatalar, AE. The combustion of volatiles from some Turkish coal in a fluidized bed. *J. Inst. Energy* 1988; 155:189-191.
- [15] Malik A A, Pehlivan D, Howard C R. The effect of agitation on the char combustion characteristics of large coal particle. *Fuel* 1996; 75 : 379-382.
- [16] Adanez J, Abadanes J C, Diego L F. Determination of coal combustion reactivities by burnout time measurements in batch fluidized bed. *Fuel* 1994; 73 : 287-293.
- [17] Urkan M K, Arıkol M. Burning times of volatiles from Turkish coals during fluidized bed combustion. *Fuel* 1994; 73 : 768-772.
- [18] Durao D F, Ferrao P, Gülyurtlu I, Heitor M. Combustion kinetics of high – ash coals in fluidized bed. *Combustion and Flame* 1990; 79:162 – 174.
- [19] Duranay N D, Pehlivan D. Combustion of lignite carbon under agitation. *Fuel Processing Technology* 2005; 86: 913-923.
- [20] Davidson J.F. Reflection on Fluidized Combustion a Lesson For the Future. *Institute of Energy-Combustion and Emissions Control* 1993; 297-310.

Modifiye Edilmiş EPS Agregalı Betonların Isıl ve Mekanik Özellikleri

*Filiz KAR and Ayşe BİÇER
Fırat Üniversitesi Müh. Fak. Kimya Mühendisliği Bölümü, Elazığ, Türkiye

Özet

Bu çalışmada hafif beton üretiminde potansiyel bir agrega olarak, geri dönüşümlü bir atık olan genleştirilmiş polistiren köpüğün (EPS) kullanımının etkileri üzerine yapılan bir deneysel çalışmanın sonuçları sunulmuştur. Bu araştırmada, termal olarak modifiye edilmiş atık EPS köpükler agrega olarak kullanılmıştır. Bu amaç için, onaltı seri beton numuneleri hazırlanmıştır. MEPS agrega (modifiye sıcaklığı 20, 90, 110, 130 ° C) hacimce % 20,% 40,% 60 ve% 80 seviyelerinde doğal agrega yerine kullanılmıştır. Hazırlanan karışımlar harç halinde ısı testler için (20x60x150 mm) ve mekanik testler için (100x100x100 mm) ebatlarındaki kalıplara dökülmüştür. Hazırlanan numunelere 28 günlük kuruma süreci sonunda ısı iletkenlik, basma gerilmesi, çekme gerilmesi, su emme ve kuruma hızı testleri uygulanmıştır. Modifiye edilmiş EPS nin betonda agrega olarak kullanılması halinde; *i*) Betonun mekanik özellikleri artırılırken aynı zamanda binada ısıtma ve soğutma enerjisi tasarrufu sağlanacak, *ii*) Atık EPS değerlendirilerek çevreyi kirletmesi önlenecek, *iii*) Özellikle yüksek binalarda bina yükü azalacaktır.

Anahtar Kelimeler: EPS, modifiye edilmiş atık EPS, düşük ağırlıklı beton, mekanik özellikler

Abstract

This study presents the results of an experimental study on the effects of using recycled waste expanded polystyrene foam (EPS), as a potential aggregate in lightweight concrete. In this research, thermally modified waste EPS foams have been used as aggregate. For this purpose, sixteen series of concrete samples were prepared. MEPS aggregate (modified temperature 20, 90, 110, 130 °C) was used as a replacement of natural aggregate, at the levels of 20%, 40%, 60%, and 80% by volume. The prepared mortars are molded to 100x100x100 mm formworks for mechanical tests and 20x60x150 mm formworks for thermal tests and left to drying for standard period of 28 days. Thermal conduction coefficient test, volumetric specific heat capacity test, pressure and tensile strength test, water absorption and drying speed test are conducted on the produced samples. The modified EPS is used as concrete aggregates. Thus, (i) the mechanical properties of concrete extended at the same time building heating and cooling energy savings will be provided, (ii) the waste EPS can be evaluated and environmental pollution can be prevented, (iii) in particular, building loads in high rise buildings will be reduced.

Key words: EPS, modified waste EPS, lightweight concrete

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering Fırat University, 23279, Elazığ TURKEY. E-mail address: fkar@firat.edu.tr, Phone: +904242370000

1. Giriş

Genleştirilmiş polistiren (EPS) çeşitli endüstri alanlarında çok yaygın olarak kullanılan bir yalıtım ve ambalaj malzemesidir. Bütün plastikler gibi EPS köpükler de doğada parçalanma süresi uzun olduğu için doğal yoldan yok olması güçtür. Bu nedenle önemli bir çevre problemine neden olmaktadır. Atık EPS nin yapı malzemesi olarak yeniden değerlendirilmesi hem ekonomiye olacak katkısı hem de çevre kirliliği probleminin çözümü için önemlidir. EPS nin yapı malzemesi olarak kullanımı ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar iki grupta toplanabilir. Önemli bir bölümü, betonda agrega olarak kullanımı ile ilgilidir. İkinci grup ise geri dönüşüm şekilleri ile ilgili çalışmalardır [1]. Birinci grup çalışmaların bir kısmı aşağıda özetle verilmiştir.

Babu vd [2], yapmış oldukları çalışmada normal agrega yerine genleştirilmiş polistirenle birlikte uçucu kül kullanarak üretilen hafif betonların mekanik özelliklerini incelemiş ve literatür değerleriyle karşılaştırmışlardır. Bourvard vd [3], milimetre boyutlu genleştirilmiş polistiren küreleri ihtiva eden betonların fiziksel özellikleri üzerine çalışmışlardır. Chen ve Liu [4], 8.5 ve 20 kg/m³ birim ağırlığında ve 3 ile 8 mm olmak üzere iki ayrı çaptaki EPS boncukları, kaba ve ince doğal agrega ile kısmen yer değiştirerek yaptığı betonların mekanik özellikleri araştırılmıştır. Miled vd [5], EPS köpüklerin, düşük yoğunluklu betonun gerekli olduğu panel duvarlar, beton briketler gibi inşaat uygulamalarında veya harç ve beton yapımında da kullanılabileceğini belirtmiştir. Demirboga ve Kan [6], yapmış oldukları çalışmada, betonda agrega olarak % 25, %50 ve %100 oranlarında EPS kullanarak ürettikleri numunelerde ısı iletkenlik, yoğunluk ve betonun ortalama kuruma büzülme değerlerindeki değişimleri ortaya koymuşlardır. Kan ve Demirboğa [7], atık EPS'lere ısı işlem kullanılarak, yeni bir geri dönüşüm süreci geliştirmiştir, Rossignolo ve Agnesini [8], Brezilya'da üretilen iki tip hafif agrega ile modifiye edilmiş stiren-bütadien kauçuk (SBR) hafif agrega karışımlarıyla oluşturulmuş betonların teknik özelliklerini araştırmışlardır. Kaya ve Kar [9], stroporlu betonların ısı ve mekanik özelliklerini araştırırken bir diğer çalışmada [10], EPS agregalı yalıtım sıvası üzerinde çalışmışlardır.

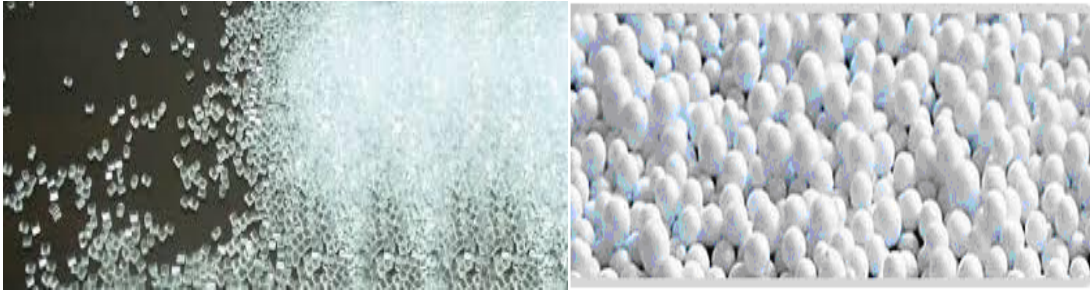
Bu çalışmada, atık olarak toplanan blok halindeki EPS ler parçalanarak 0-6 mm tane boyutu haline getirilmiş ve farklı sıcaklıklarda modifiye işlemine tabi tutularak EPS nin fiziksel

özellikleri değiştirilmiştir. Modifiye edilmiş EPS agregalı numuneler ısıl ve mekanik testlere tabi tutulmuştur.

2. Materyal ve Metot

Genleştirilmiş Polistiren Sert Köpük stiren monomerin polimerizasyonu ile petrolden elde edilen, köpük haldeki kapalı gözenekli tipik olarak beyaz renkli bir termoplastik malzemedir. Özel üretimlerde taneciklerin uzun dalga ışınımı yansıtacak şekilde işlendiği gri/siyah tonlarında ürünler de mevcuttur.

Polistiren taneciklerinin şişirilmesi ve birbirine kaynaşması ile elde edilen EPS ürünlerde, taneciklerin şişirilmesi ve köpük elde edilmesi için kullanılan şişirici gaz ‘Pentan’dır. Organik bir bileşen olan pentan, tanecikler içinde çok sayıda küçük gözeneklerin oluşmasını sağladıktan sonra, üretim sırasında ve üretimi takiben çok kısa sürede hava ile yer değiştirir. Açığa çıkan pentan gazı atmosferde zaten bulunan CO₂ ve su buharına-H₂O’ya dönüşür. Pentanın açığa çıkmasıyla, malzemenin bünyesinde bulunan çok sayıdaki (yoğunluğa bağlı olarak 1 m³ EPS’de 3-6 milyar) küçük kapalı gözenekli hücreler içinde durgun hava hapsolür. Malzemenin % 98’i hareketsiz havadır; %2’si ise polistirendir (Şekil 1) [9].



Şekil 1. Polistiren ve genleştirilmiş polistiren

EPS, kullanım sahasına göre istenilen yoğunluklarda üretilir. Özellikleri yoğunlukla istenilen yönde değiştirilebildiğinden malzeme israfına ve gereksiz maliyet artışlarına sebep olmaz. Isı yalıtım amacıyla genellikle 15-30 kg/m³ yoğunluklarda; ambalaj malzemesi olarak kullanım amacıyla da 20-100 kg/m³ yoğunluklarda üretilmektedir.

3. Deneysel Çalışma ve Ölçme Yöntemleri

Numunelerinin yoğunluk ve basma dayanımlarını artırmak amacıyla 0-6 mm ortalama çapındaki EPS ler modifikasyon işlemine tabi tutulmuştur. Modifikasyon sıcaklıkları 90°C, 110 °C ve 130 °C olarak seçilmiştir. Modifikasyon süreleri 15 dakika ile sınırlandırılmıştır. Bu sürelerde EPS tane çaplarında ortalama %40, %50 ve % 60 oranlarında küçülme görülmüştür. Modifiye edilen EPS ler, hacimsel olarak % 20, 40, 60, 80 oranlarında çimento ile karıştırılarak hazırlanan harçlar önceden hazırlanan kalıplara dökülerek numuneler hazırlanmıştır. 28 günlük kuruma süreci sonunda, numunelere uygulanan testler aşağıda özetlenmiştir.

3.1. Isı İletim Katsayısı

Isı iletim katsayısı DIN 51406 normuna göre sıcak tel metoduna kullanarak ölçüm yapan, ısı transfer analiz cihazıyla (Isomet) ölçülmüştür. 22-25 °C oda sıcaklığında ve her numune üzerinde 3 farklı noktadan ölçümler yapılmıştır. Şekil 2 de görülen cihaz ısı iletim katsayısını 0.04-6 W/m.K aralığında %5 hassasiyetle tespit etmektedir [1]. Numuneler üzerinde yapılan ölçüm sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.



Şekil 2. Isı iletim katsayısı ölçme cihazı



Şekil 3. Basınç dayanımı test cihazı

Tablo 1. Farklı EPS agregalı numunelere ait ısı iletim katsayıları

Mod.sıcaklığı EPS oranı (%)	20 °C (W/mK)	90 °C (W/mK)	110 °C (W/mK)	130 °C (W/mK)
20	0.38	0.44	0.45	0.55
40	0.24	0.31	0.36	0.44
60	0.12	0.22	0.28	0.38
80	0.06	0.15	0.25	0.33

3.2. Basınç ve Çekme Dayanımı Testi

Ele International marka cihaz, 3000 kN yükleme kapasiteli, dijital kumanda panelli, yükleme hızı ayarlanabilen ve tek eksenle kuvvet uygulayabilen özelliğindedir. Şekil 3’ de deney cihazının test ve kontrol üniteleri görülmektedir.

Deneye tabi tutulacak numunenin, kuvvete maruz kalan birbirine paralel yüzeylerinin pürüzsüz ve düz olması gerekmektedir. Cihazın alt çenesi sabit, üst çenesi basma kuvvetini gerçekleştiren hareketli yapıdadır. Cihaz çalıştırdıktan sonra, üst çene yavaşça numuneye doğru hareket eder ve artan miktarda numuneye kuvvet uygulanır. Numunenin kırıldığı anda basma kuvveti durur ve ekranda en son kuvvet kN cinsinden ve basma gerilmesi de Mpa olarak okunur. Ölçüm sonucunda, kırılan parça test bölümünden çıkarılır, cihaz reset edilerek diğer ölçüme geçilir. Okunan değerler Tablo 2’de verilmiştir.

Basınç dayanımı sonuçları, TS 500’ e göre aşağıdaki (1) bağıntısıyla çekme dayanımına dönüştürülmüştür.

$$f_{ctk} = 0.35\sqrt{f_{ck}} \quad (1)$$

Burada; f_{ck} = Basınç dayanımı (kN) ve f_{ctk} =Çekme dayanımı (kN)’ dur.

Tablo 2. Numunelerin mekanik özellikleri (Yükleme Hızı : 3.00 kN/sn)

Kod	EPS oranı (%)	Sıcaklık (°C)	Basınç dayanımı (kN)	Çekme dayanımı (kN)
1	20	90	38.4	2.16
2	40	90	20.2	1.57
3	60	90	7.9	0.98
4	80	90	0.0	0
5	20	110	44	2.32
6	40	110	30.5	1.93
7	60	110	19.3	1.53
8	80	110	0.0	0
9	20	130	86.3	3.25
10	40	130	53.8	2.56
11	60	130	39.7	2.20
12	80	130	11.2	1.17

3.3. Su Emme Oranı

Bu deneyin amacı, su ile direkt temasta kalan yapı malzemelerin de donma sürecinde, bünyesinde teşekkül eden buz kristallerinin genişleme imkanı bulabileceği bir kuru hacmin varlığının araştırılmasıdır. Bu özellik malzemeye donmaya karşı güvence sağlamaktadır. Her numunenin kuru ağırlığı (W_k) tespit edilmiştir. Daha sonra numunelerin tamamı su içinde kalacak şekilde su seviyesi kademeli olarak yükseltilmiş 24 saat su içinde bekletildikten sonra sudan çıkarılıp silinerek, su emdirilmiş ağırlıklar (W_d) bulunmuş ve aşağıdaki bağıntı ile su emme oranı hesaplanmıştır.

$$SE= [(W_d-W_k)/W_k] .100 \quad (2)$$

Tablo 3. Numunelerin su emme deneyi sonuçları

Kod	EPS %	Modif. Sıcak. (°C)	Kuru ağırlık (g)	1/3 saat	2/3 saat	1 saat	2 saat	3 saat	24 saat	Su emme oranı (%)
1	20	90	218.83	264.99	266.34	266.69	266.9	267.52	270.51	23.62
2	40	90	158.59	170.52	175.6	179.57	182.33	185.74	194.82	22.85
3	60	90	137.42	131.67	132.14	132.49	132.95	138.09	166.76	21.35
4	80	90	55.38	60.27	60.51	61.64	62.59	63.81	66.04	19.25
5	20	110	230.19	275.17	276.58	276.63	276.67	277.0	280.96	22.06
6	40	110	196.68	210.61	218.28	223.63	226.94	229.37	239.12	21.58
7	60	110	156.87	165.34	168.62	171.75	175.51	178.28	187.11	19.28
8	80	110	101.18	109.31	112.5	113.02	114.4	115.61	119.29	17.90
9	20	130	238.43	251.31	260.48	265.76	270.83	275.85	287.60	20.62
10	40	130	205.03	234.93	236.12	236.22	236.27	236.61	245.68	19.83
11	60	130	175.88	195.87	197.63	198.67	198.74	198.81	207.27	17.85
12	80	130	158.83	165.99	170.41	174.75	176.2	178.62	184.30	16.04

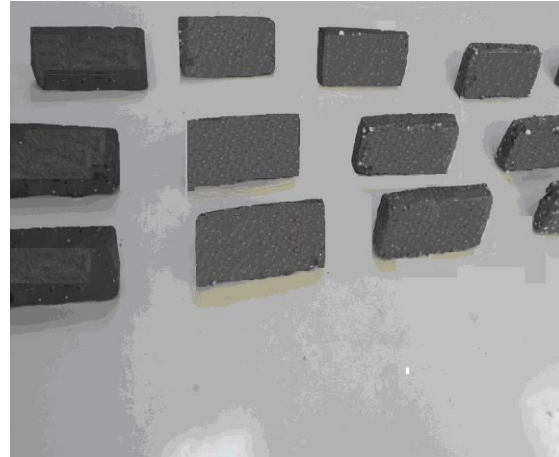
3.4. Kuruma Oranı

Kuruma hızı deneyinde amaç, numunenin teneffüs kabiliyetinin araştırılmasıdır. 24 saat su kabı içerisinde bekletilen numuneler sudan çıkarılıp ıslak bir bezle silindikten sonra 20°C oda sıcaklığında doğal kurutmaya bırakılmıştır. Kuruma malzeme yüzeyinden buharlaşma yolu ile olduğundan, burada malzeme derinliğinden yüzeye kılcal kanallar vasıtasıyla suyun hareketi söz konusudur. 24 saat sonunda kuru ağırlığı tartılıp kuruma hızı bulunmuştur.

$$KH= [(W_d-W_k)/W_d] .100 \quad (3)$$

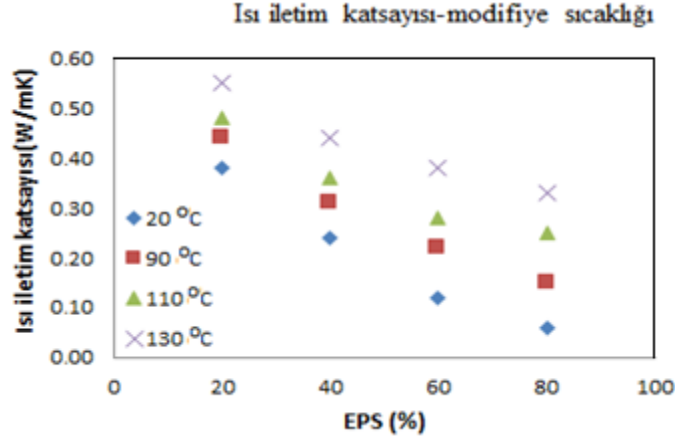
Tablo 4. Numunelerin kuruma oranı deneyi sonuçları

Kod	EPS %	Yaş ağır. (g)	1/2 saat	1 saat	2 saat	3 saat	4 saat	24 saat	Kuruma oranı (%)
1	20	270.51	259.87	255.15	250.52	242.87	231.34	220.44	18.51
2	40	194.82	190.04	186.87	183.59	180.29	177.78	163.16	16.25
3	60	166.76	158.02	156.99	154.8	152.63	150.12	144.49	13.35
4	80	66.04	64.63	63.77	62.21	61.79	60.84	59.42	10.02
5	20	280.96	268.42	260.4	255.05	250.79	244.56	222.35	20.12
6	40	239.12	227.54	220.35	216.89	213.46	210.47	197.08	17.58
7	60	187.11	180.68	177.42	174.88	172.38	170.67	158.57	15.25
8	80	119.29	111.64	109.28	108.76	107.86	106.26	105.81	11.30
9	20	287.60	260.34	255.26	250.91	245.19	240.89	228.30	20.86
10	40	245.68	237.9	229.67	221.33	216.78	211.95	199.42	18.83
11	60	207.27	199.14	198.57	197.19	196.65	194.78	173.79	16.15
12	80	184.30	175.04	172.89	169.35	168.82	167.79	162.05	12.04

**Şekil 4.** Su emme ve kuruma deneyinde numunelerin bekletilme süreçleri

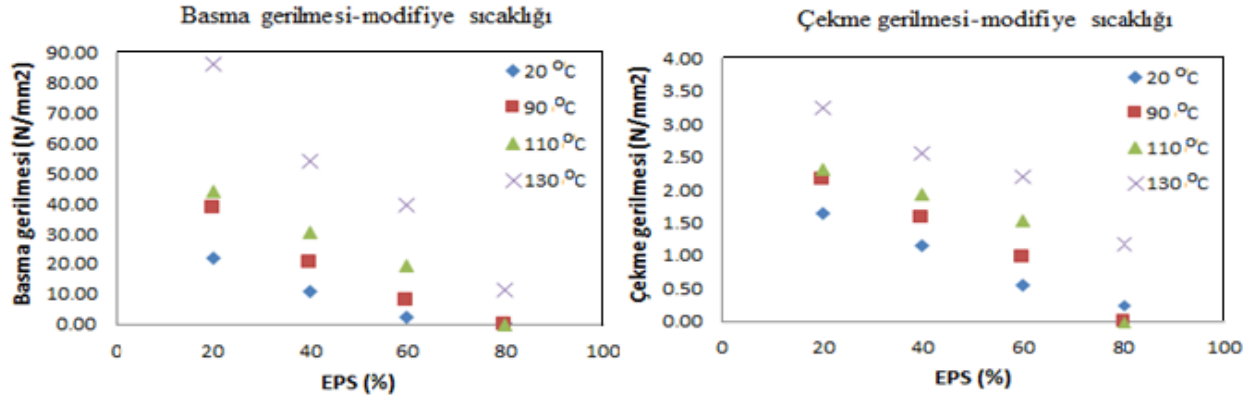
4. Deneysel Sonuçlar

Numunelere uygulanan testler sonucunda aşağıdaki bulgular belirlenmiştir. Isı iletim katsayıları modifiye sıcaklığına bağlı olarak sıcaklık arttıkça büyümektedir. Şekil 5 de 20°C (oda sıcaklığı) ile modifiye sıcaklıklarında EPS oranına göre ısı iletim katsayılarının değişimi görülmektedir. Bu grafiğin incelenmesi halinde modifiye sıcaklığının artışı karşısında EPS tane çapları küçülmektedir. Bu küçülme %50 oranına kadar gerçekleşmektedir. Yani EPS lerin boyutları küçülürken yoğunlukları artmakta ve gözeneklilik oranı küçülmektedir. Bu nedenle modifiye sıcaklığı artarken ısı iletim katsayıları büyümektedir.



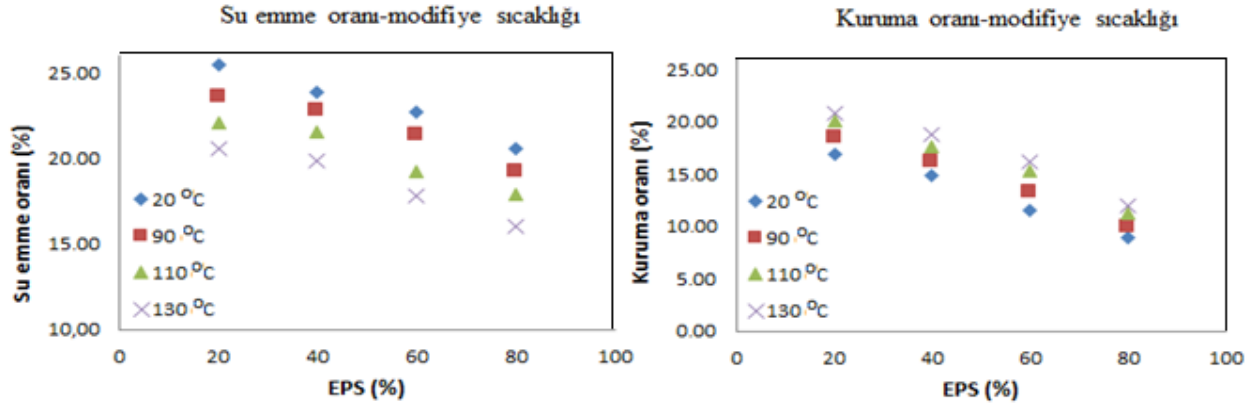
Şekil 5. Numunelerin EPS oranı ve modifiye sıcaklığına bağlı olarak ısı iletim katsayısı değişimi

Numunelerin basınç gerilmeleri modifiye sıcaklığına bağlı olarak sıcaklık arttıkça büyümektedir Şekil 6. Bunun nedeni sıcaklık arttıkça yoğunluk artmakta ve EPS nin gözenekli hali azalmaktadır. Bu da malzemenin basma gerilmesinin büyümesine neden olmaktadır. EPS oranı artışına karşılık basma gerilmesi küçülmektedir.



Şekil 6. Numunelerin EPS oranı ve modifiye sıcaklığına bağlı olarak basınç gerilmesi ve çekme gerilmesi değişimi

Numunelerin çekme gerilmesi basma gerilmesine paralellik göstererek aynı nedenlerle sıcaklık artışı ile artmakta buna karşılık EPS oranının artışı ile küçülmektedir. Numunelere uygulanan su emme deneyi sonunda numunelerin tamamı %30 kritik değerinin altında çıkmıştır [1,9]. Bu nedenle modifiye sıcaklıklarına bağlı olarak, tane çapı ve yoğunlukları değiştirilen EPS agregalı betonlar 0°C altındaki sıcaklıklarda donma risklerinin bulunmadığı anlaşılmaktadır. Numunelere uygulanan kuruma oranı deneyi sonunda numunelerin azda olsa teneffüs kabiliyetlerinin bulunduğu söylenebilir (Şekil 7).



Şekil 7. Numunelerin EPS oranı ve modifiye sıcaklığına bağlı olarak su emme ve kuruma oranı değişimi

5. Sonuçlar

20 °C oda sıcaklığındaki 0-6 mm tane çaplı EPS ler ile üç farklı modifiye edilmiş EPS lerin agrega olarak kullanıldığı betonların fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. EPS agregalı betonlar düşük yoğunluklu betonlar gurubundandır. Bu betonlar ile bina yükleri ve deprem hasarları azalacaktır. Buna karşılık bu tür betonlar yalıtım özelliği gösterdiğinden binalarda ısınma enerji tasarrufu da sağlanacaktır. Tablo 1’de görüleceği gibi betonların ısı iletim katsayıları EPS oranına bağlı olarak 0.06-0.38 W/mK arasında değişmektedir.

2. 20 °C daki EPS agregalı betonların dayanım değerleri düşüktür. Bu nedenle binalarda taşıyıcı eleman olan kolon ve kirişlerde kullanılmamalıdır. Bu betonlar binalarda taşıyıcı görevi olmayan bölme elemanı, yalıtım sıvası gibi yerlerde kullanılmalıdır. Ancak EPS ler modifikasyon işlemine tabi tutularak dayanım değerleri artırılabilir. Bu durumda ki betonlar bazı yerlerde taşıyıcı eleman olarak ta kullanılabilir.

3. Hazırlanan numunelerin su emme oranları kritik değer olan % 30 dan küçük çıkmıştır. Dolayısıyla EPS agregalı betonların 0°C altındaki sıcaklıklarda donma riski olmadan kullanılabilceği sonucu çıkmaktadır.

4. Kuruma deneyi sonuçları bu betonların azda olsa teneffüs kabiliyetine sahip olduğu görülmektedir..

Referanslar

- [1] A. Kaya, F. Kar, “Properties of concrete containing waste expanded polystyrene and natural resin”, *Construction and Building Materials*, 105, 572-578, 2016.
- [2] D. Saradhi Babu, K. G. Babu, T.H. Wee, “Properties of lightweight expanded polystyrene aggregate concretes containing fly ash”, *Cement and Concrete Research*, 35, 1218–1223, 2005.
- [3] D. Bouvard, J.M. Chaix, R. Dendievel, A. Fazekas, J.M. Létang, G. Peix, D. Quenard, “Characterization and simulation of microstructure and properties of EPS lightweight concrete”, *Cement and Concrete Research*, 37, 1666-1673, 2007.
- [4] B. Chen, J. Liu, “Properties of lightweight expanded polystyrene concrete reinforced with steel fiber”, *Cement and Concrete Research*, Vol. 34, 2004, pp. 1259–1263.
- [5] K. Miled, K. Sab, R. L. Roy, “Particle size effect on EPS lightweight concrete compressive strength: Experimental investigation and modeling”, *Mechanics of Materials*, 39, 222-240, 2007.
- [6] R. Demirboga A. K. Kan, “Thermal conductivity and shrinkage properties of modified waste polystyrene aggregate concretes” *Construction and Building Materials*, 35, 730–734, 2012.
- [7] A. K. Kan , R. Demirbog a, “A new technique of processing for waste-expanded polystyrene foams as aggregates”, *Journal of Materials Processing Technology*, 209, 299-3000, 2009.
- [8] Y.A. Rossignolo, M.V.C. Agnesini “Mechanical properties of polymer modified lightweight aggregate concrete”, *Cement and Concrete Research*, 32, 329-334, 2002.
- [9] A. Kaya, F. Kar, “Thermal and Mechanical Properties of Concretes with Styropor”, *Journal of Applied Mathematics and Physics*, 2-6, 310-315, 2014.
- [10] A. Kaya, F. Kar, “An insulation plaster with waste expanded polystyrene”, 19th International (THERMO) Conference, 7-10 July, Budapest, Hungary, 2015.

Meyve Suyu Endüstrisi Atığı Limon Kabuğundan Elde Edilen Selülozdan Üretilen Karboksimetil Selülozun Meyvelerin Kaplanmasıda Koruyucu Film Tabakası Bileşeni Olarak Kullanılması

*Nurhan Arslan and Ayşegül Ayten

Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering Fırat University, Turkey

Özet

Selüloz, birbirlerine 1,4-β-glikozidik bağlarıyla bağlanmış bir polimerdir. Limon kabuğu selülozu, sırasıyla pektik enzimlerin inaktivasyonu, şeker ve flavenoidlerin uzaklaştırılması, yağ, protein, pektin, hemiselüloz ekstraksiyonu ve delignifikasyon gibi işlemlerle elde edildi. Limon kabuğu selülozu, eterifikasyon ile karboksimetil selüloza dönüştürüldü. Selülozun en önemli türevlerinden biri olan karboksimetil selüloz, kalınlaştırıcı, yapıştırıcı, bağlayıcı ve stabilizatör olarak deterjan, kağıt, tekstil, ilaç ve boya gibi çeşitli endüstrilerde kullanılmaktadır. Elma, armut ve mandalina gibi meyvelerin raf ömürlerine kaplamanın etkisini belirlemek için, meyveler karboksimetil selüloz içeren film emülsiyonları ile kaplanmıştır. Zamanla meyvelerin ağırlık kaybındaki değişimi tarif eden eşitlikler türetilmiştir. Meyvelerin kaplanması, depolanma sırasındaki ağırlık kaybını azaltmada etkili olmuştur.

Anahtar kelimeler: Limon kabuğu, selüloz, karboksimetil selüloz, meyve kaplama, film tabakası

Use of Carboxymethylcellulose Produced from Cellulose Obtained from Lemon Peel as Protective Film Layer Component in Coating of Fruit

Abstract

Cellulose is a polymer of 1,4-β-glucopyranose units. Cellulose from lemon peel was obtained by processes such as the inactivation of pectic enzymes, the removal of sugar and flavonoids, the extraction of fat, protein, pectin, hemicellulose and delignification. The lemon peel cellulose was converted carboxymethyl cellulose by etherification. Carboxymethyl cellulose, one of the most important derivatives of cellulose, is widely used in the several industries such as detergent, paper, textile, pharmaceutical and paint as a thickener or a flocculating agent. Apple, pear and mandarins were coated with film emulsions having carboxymethyl cellulose from lemon peel to determine the effect of coating on the shelf-life of fruits such as apple, pear and mandarins. The equations describing the changes in weight of fruits with time were derived. It was found that coatings were effective in reducing the loss of weight.

Key words: Lemon peel, cellulose, carboxymethyl cellulose, fruit coating, film layer

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering Fırat University, 23279, Elazığ TURKEY. E-mail address: narslan2@firat.edu.tr, Phone: +904242370000

1. Giriş

Birbirlerine 1,4-β-glikozidik bağlarla bağlanmış olan selülozdaki her bir monomerde bir başka selüloz zincirinin hidroksil grubuyla bağlanma özelliğine sahip olan üç adet hidroksil grubu bulunur. Selülozun; oksidasyon, depolimerizasyon, hidroksil grupların organik ve inorganik radikaller ile süstitüsüyonu, hidroksil gruplarındaki hidrojenin yerine başka grupların geçmesi, hidroliz, uç grup reaksiyonları ve baz değiştirme reaksiyonları ile karboksimetil selüloz gibi selüloz türevlerine dönüştürülürler. Kalınlaştırıcı, yapıştırıcı, bağlayıcı ve stabilizatör gibi özellikleri nedeniyle karboksimetil selüloz; deterjan, boya, duvar kağıdı tutkalı, kağıt ve mukavva, tekstil, petrol sondaj çamurları, seramik, gıda maddeleri, kozmetik ve eczacılık endüstrileri gibi farklı alanlarda kullanılmaktadır [1].

Çabuk bozulan, depolama ömrü kısa meyvelerin hasattan tüketim aşamasına kadar özel koşullarda korunmaları gerekmektedir. Meyvelerin canlılıkları hasattan sonrada sürdüğünden solunum, zedelenme, su kaybı, kimyasal değişimler, fizyolojik bozulmalar, mikrobiyolojik bozulmalar ve enzimlerin yol açtığı bozulmalar gibi nedenle meyvelerde bozulmalar oluşmaktadır. Bu gibi yapı değişikliklerinin sonucu olarak meyvelerin mekanik dirençleri ve mikroorganizmalara karşı dayanıklılıkları azalmaktadır. Meyvelerin raf ömürlerini uzatmak için çeşitli yöntemler mevcuttur. Erken hasat, kurutma, derin dondurma, kontrollü atmosferde depolama, ışınlama ile koruma, plastik ambalajda depolama, soğukta depolama, antimikrobiyal kimyasal maddelerle muamele ve kaplama filmlerinin kullanılması yaygın olarak kullanılan muhafaza yöntemleridir. Artan çevre bilinci, daha uzun raf ömrü ve kaliteli gıdalara karşı artan tüketici talebi kaplama filmlerine olan ilgiyi artırmıştır. Kaplama filmleri gıda yüzeyine ince bir film şeklinde uygulanırlar ve genellikle gıdalarla birlikte tüketilirler. Uygun kaplama filmleri oluşturularak, meyvelerin kaplanmasıyla, üründen nem, oksijen ve karbondioksit giriş ve çıkışları kontrol edilip meyve ve sebze etrafında modifiye atmosfer koşulları sağlanabilir. Böylece su kaybı ve solunum hızı azaltılarak, raf ömrü uzatılabilir. Aynı zamanda kaplama filmleriyle kaplanmış meyvelerin fiziksel zararlara karşı dayanıklılığı artacağından, depolama ve nakliye sırasında meydana gelebilecek ürün kaybını azaltmak da mümkündür. Ayrıca, bu filmlere antimikrobiyal ve antioksidan gibi gıda katkı maddeleri eklenerek ürünlerin muhafazasına farklı bir boyut kazandırılabilir [2-5].

Bu çalışmada; meyve suyu endüstrisi atığı olan limon kabuğundan elde edilen selülozdan üretilen karboksimetil selülozun hidrofil polimer olarak kullanıldığı koruyucu bir film tabakası ile elma, armut ve mandalina gibi bazı meyvelerin kaplanarak meyvelerin raf ömrünü artırmak amacıyla nem transfer hızının geciktirilmesi incelenmiştir.

2. Materyal ve Metot

Güneşte kurutulan limon kabuğu 50 mesh elekten geçecek şekilde öğütüldü ve 50 mesh elekten geçen kısım deneysel çalışmalarda kullanıldı. Aynı gün analize alınmayan örnekler polietilen torbalara konarak desikatörde saklandı.

2.1. Limon kabuğundan selüloz ekstraksiyonu

Kurutulmuş ve öğütülmüş limon kabuğu, pektik enzimleri inaktive etmek amacıyla 10 dk. süreyle su banyosunda 97 °C' de tutuldu, şeker ve flavenoidleri uzaklaştırmak için su ile yıkandı, süzüldü, 50 °C' de kurutuldu ve tekrar 50 mesh elekten geçecek şekilde öğütüldü. Yaklaşık 7 g kurutulmuş ve öğütülmüş limon kabuğu, kartuş içerisine konuldu ve kartuş yağ ekstraktörüne yerleştirildi. Kloroform:metanol oranı 2:1 (hacimce) olan kloroform-metanol karışımı soxhlet cihazının balonuna konuldu ve 80 °C' lik su banyosu üzerinde yaği ekstrakte etmek için 6 saat süreyle kaynatıldı. Protein ekstraksiyonu için, yaği alınmış örneğe 350 ml 0.1 M sodyum fosfat tamponu ilave edilerek pH 7.5' e ayarlandı. 35 mg proteaz ilave edildi, 37°C' de etüvde 1 gece bekletildi ve süzüldü. Pektin ekstraksiyonu için, kurutulup öğütülen örnek, su banyosunda 75 °C' ye ön ısıtılmış 750 ml % 0.25' lik (w/v) amonyum oksalat (pH=3.5) ile karıştırıldı ve daha sonra karışım, sıcaklık 75 °C' de sabit tutularak erlen çalkalayıcıda 60 dk. süreyle tutuldu, sıvı faz süzülerek ayrıldı. Pektini alınmış limon kabuğu hemiselüloz ekstraksiyonu için % 10'luk NaOH (1 g örnek:20 ml NaOH) ile 22 saat süreyle erlen çalkalayıcıda 35 °C'de karıştırıldı, süzüldü ve baz uzaklaşmaya kadar su ile yıkandı. Delignifikasyon işlemi için, hemiselülozu alınmış limon kabuğuna 100 ml destile su, 50 ml % 10'luk asetik asit ve 2 g NaCl ilave edildi, 1 st süreyle erlen çalkalayıcıda 75 °C'de karıştırıldı ve süzüldü. Artık, asit uzaklaşmaya kadar destile su ile yıkandı ve 1 gün süreyle etüvde 50 °C'de kurutularak selüloz elde edildi [1, 6].

2.2. Karboksimetil selüloz üretimi

Limon kabuğu selülozundan karboksimetil selüloz (CMC) üretmek için, -20 ile +100 °C arasındaki sıcaklıklara ayarlanabilen sirkülasyonlu su banyosuna (Grant LTDGG) bağlı sıcaklık kontrollü ısı stabilizasyon ceketli bir reaksiyon kabına 1 kısım selüloz, çözücü olarak 100 ml izobütil alkol ve 10 kısım % 30'luk NaOH konuldu ve reaksiyon kabının üst kapağına merkezlenen bir karıştırıcı (RW20 Janke&Kunkel) ile 1200 dev/dk hızda 1 saat süreyle karıştırıldı. Karışım, katı faz yaklaşık 3.2 kısımlık bir ağırlığa gelinceye kadar süzüldü ve blenderde karıştırıldı. 1/1.5 selüloz/sodyumklorasetat oranında klor asetik asit sodyum tuzu ilave edildi ve karışım 70 °C de 360 dk süreyle yukarıda anlatılan sistemde mekanik karıştırıcı ile karıştırıldı. Reaksiyon süresi sonunda reaksiyon içeriği % 90' lık asetik asit ile nötralize edildi ve süzüldü. Kek, yan ürün tuzlarını uzaklaştırmak amacıyla % 70'lik metanol ile yıkandı, süzüldü ve 70 °C' de kurutuldu [1, 7].

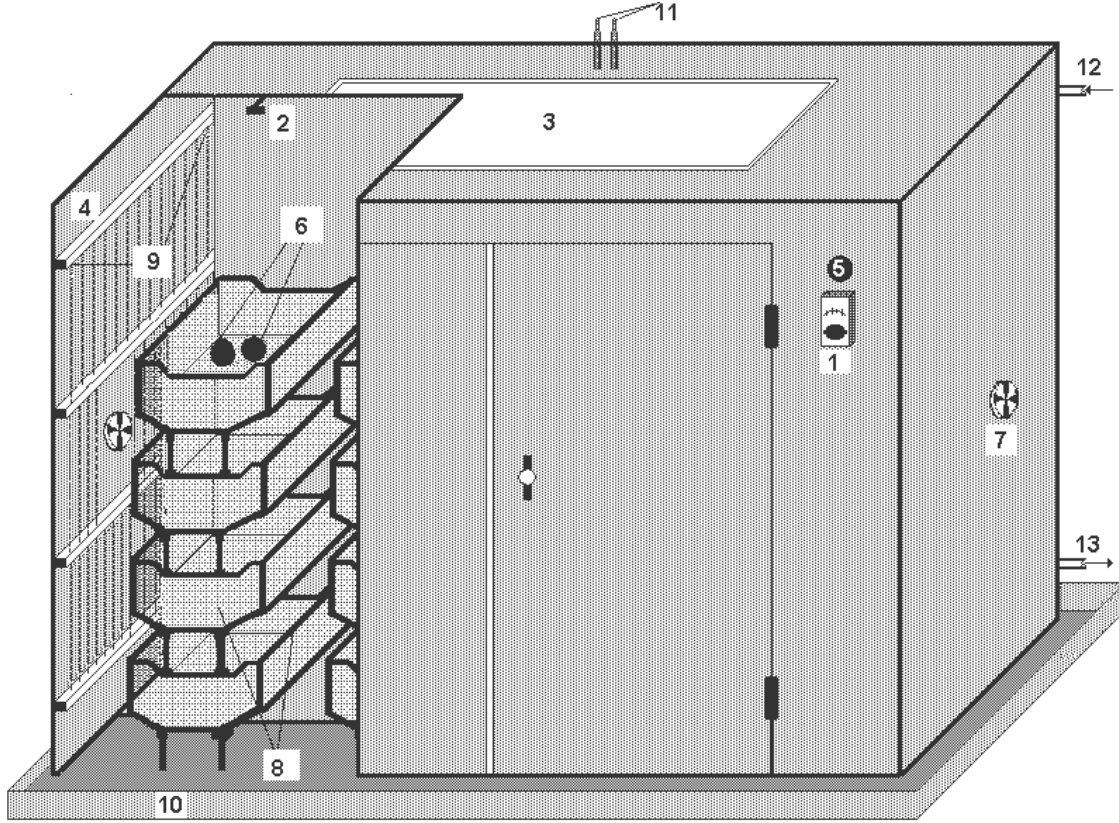
2.3. Meyve yüzeylerinin kaplanması

Elma, armut ve mandalina gibi meyveleri kaplamak için kullanılan filmler hidrofob madde, hidrofil polimer, emülgatör ve su kullanılarak hazırlandı. Hidrofob madde olarak soya yağı, hidrofil polimer olarak limon kabuğu selülozundan üretilen karboksimetil selüloz, emülgatör olarak sodyum oleat kullanıldı. 75.1 gram su ve 1.1 gram karboksimetil selüloz karışımı bir su banyosunda 70 °C' ye ısıtıldı ve bir mekanik karıştırıcı ile karıştırıldı. 18.5 gram soya yağı ve 5.3 gram sodyum oleat 70 °C' de eritildi. Eriyik 70 °C' ye ısıtılmış su-karboksimetil selüloz karışımına ilave edildi ve mekanik karıştırıcı ile 1 saat süreyle karıştırıldı ve oda sıcaklığına kadar soğutuldu. Elazığ/Türkiye Meyve ve Sebze Halinden satın alınan yeme olgunluğundaki

elma (*Malus sylvestris* Miller.), armut (*Pyruse communis* L.) ve mandalina (*Citrus nobilis* Lour.) irilik, renk ve olgunluk bakımından bir örnek olacak şekilde seçildi. Birinci grup hiçbir işlem yapılmadan kontrol grubu (kaplanmamış) olarak ayrıldı. İkinci grup meyveler ise yüzeyleri meyveye zarar vermeyecek şekilde hafif nemli bir bezle silinerek temizlendikten sonra meyve ağırlığının % 1' i miktarındaki emülsiyon ile lateks eldiven kullanılarak elle kaplandı ve meyveler önceden etiketlenmiş meyve sepetlerine yerleştirilerek 5 dk süreyle düşük basınçlı hava püskürtmek suretiyle kurutuldu.

2.4. Emülsiyon film ile kaplanmış meyvelerin depolanması

Meyvelerin bozulma hızları üzerine önemli etkilerinin olduğu bilinen depo sıcaklığı ve bağıl nem gibi parametreleri sabit tutarak sadece kaplama filmlerinin depolanan meyveler üzerine etkilerini açıklayabilmek amacıyla tasarlanan 18-10 Cr-Ni paslanmaz çelikten imal edilen meyve depolama kamarası Şekil 1' de gösterilmiştir.



Şekil 1. Meyve depolama kamarasının şematik gösterimi (1-Fan hızı ayarlayıcı reosta 2-Kuru hava ısıtıcısı 3-Pencere 4-Oluk 5-Termostat 6-Meyve 7-Fan, 8-Meyve sepeti 9-Su damlacıkları 10-Tava 11-Fizyometre 12-Su girişi 13-Su çıkışı)

Meyveler bağıl nemi % 75 sıcaklığı 25 °C olan meyve depolama kamarasında uygun şekilde istiflendi ve analizler için muhafaza edildi. Her bir grup için iki örnek alınarak bu örneklerde meydana gelen ağırlık kayıplarının ortalaması hesaplamalarda kullanıldı. Depolama süresince ortamın bağıl nemini sabit bir değerde tutmak amacıyla belli bir debideki musluk suyunu üst oluktan alt oluğa damlatarak şekilde 8 adet oluk kamaranın yan yüzeylerine yerleştirildi. Kamara, muhtemel su sızıntılarını önlemek ve ekstra bir nemlendirme sağlamak amacıyla boyutları kamaradan 5 cm daha büyük olan ve içerisinde yaklaşık 0.5 cm yüksekliğinde su bulunan bir tava üzerine yerleştirildi. Meyve depolama kamarasında sıcaklık düşüşlerini önlemek amacıyla kamaraya 0-40 °C gazlı bir termostata bağlanan 2 adet kuru hava ısıtıcısı monte edildi. Depolama koşullarında meyvelerin ışık ihtiyacını karşılamak amacıyla kamaranın tavanına 60 x 70 cm büyüklüğünde pencere camı yerleştirildi. Depo içinde dengeli bir sıcaklık, nem ve uçucu madde dağılımı için deponun havalandırma kapasitesi yeterli olmalıdır. Genel olarak depo hacmini bir saatte 20-30 defa hareket ettirecek vantilasyon gücü esas alınır. Bu amaçla kamaranın yan yüzeylerine 2-4 nolu olukların arasına biri ortama hava verecek diğeri ortam havasını çekecek şekilde 2 adet fan yerleştirildi ve hava hızını kontrol etmek için 5 kademeli bir reostaya bağlandı. Ortamın bağıl nemini belirlemek amacıyla kamaranın merkezine fizyometre yerleştirildi. Meyve sepetleri, mümkün olduğunca hava akımını kesmeyecek ve tüm sepetlere eşit miktarda hava teması sağlanacak şekilde, meyve depolama kamarasında istiflendi. Meyve ağırlıkları, kaplamanın yapıldığı gün ve daha sonraki günlerde birer gün aralıklar ile aynı saatte tartılarak belirlendi, % ağırlık kaybı bulundu ve depolama süresiyle meyve ağırlığında meydana gelen değişim izlenerek kaplama filmlerinin meyveden çevreye nem transferini ne şekilde etkilediği belirlendi.

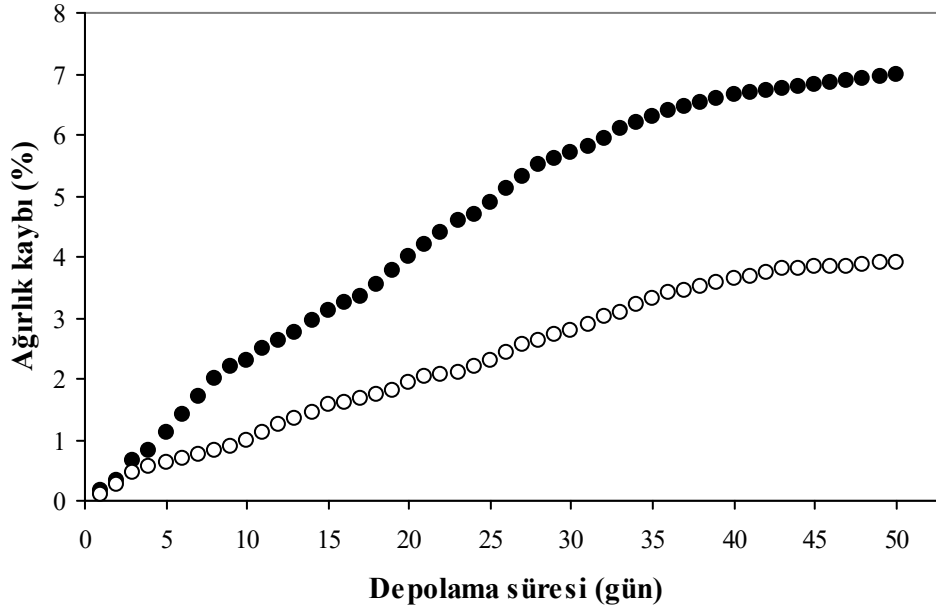
Dehidratasyon nedeniyle meyvelerin ağırlığında meydana gelen değişimi ampirik olarak ifade etmek amacıyla, önerilen eşitliklerin katsayıları non-lineer regresyon analizi ile belirlendi ve modellerin regresyon katsayılarına bakılarak zamanla % ağırlık değişimini ifade eden en uygun model bulundu.

3. Sonuçlar

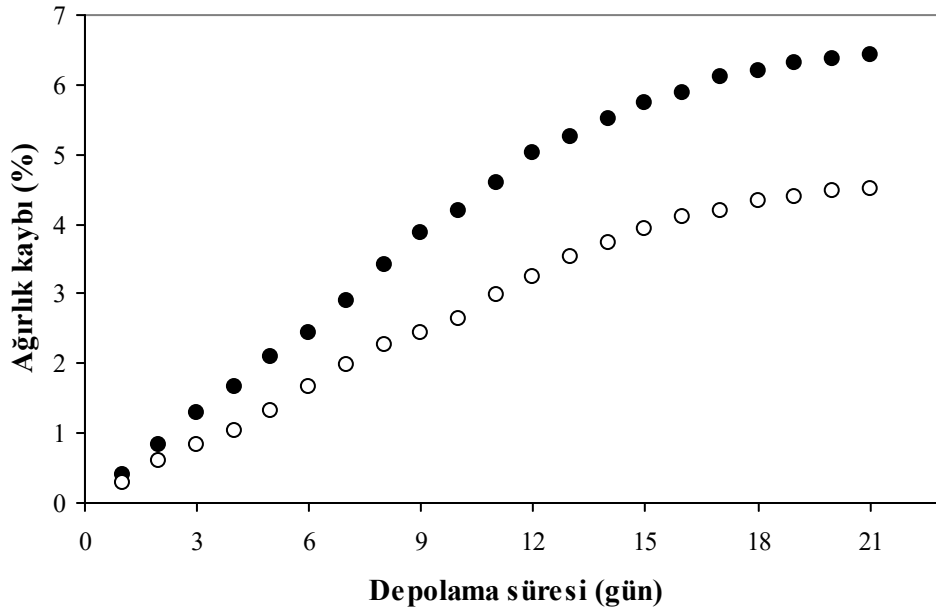
Kurutulmuş limon kabuğundan selüloz dışı maddeler; şeker ve flavenoidleri uzaklaştırma, yağ ekstraksiyonu, protein ekstraksiyonu, pektin ekstraksiyonu, hemiselüloz ekstraksiyonu ve delignifikasyon gibi işlemler ile uzaklaştırılarak, kurutulmuş limon kabuğunun % 18.65'i miktarında selüloz elde edilmiştir.

3.1. Kaplanmış meyvelerin ağırlık kayıplarının zamanla değişimi

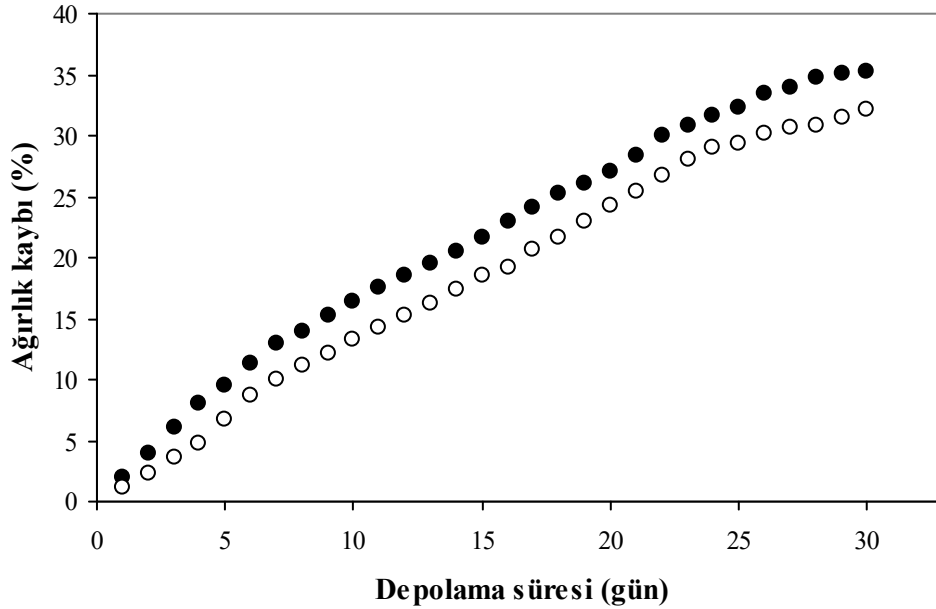
Kaplama filmleri ile nem transfer hızının azaltılmasına yönelik birçok çalışma bulunmaktadır [8-16]. CMC temelli yenilebilir filmlerin su buharı geçirgenlikleri incelenmiş ve filmlerin su buharı ve oksijene geçirgenliklerinin daha az, fakat karbondioksit geçirgenliklerinin daha fazla olduğunu bulunmuştur [17]. CMC içeren koruyucu film tabakası ile kaplanmış elma, armut ve mandalınanın ağırlık kayıplarının depolama süresiyle değişimi Şekil 2-4' de verilmiştir.



Şekil 2. Koruyucu film tabakası ile kaplanmış elmanın ağırlık kaybının depolama süresiyle değişimi (● kaplanmamış elma, o kaplanmış elma)



Şekil 3. Koruyucu film tabakası ile kaplanmış armutun ağırlık kaybının depolama süresiyle değişimi (● kaplanmamış armut, o kaplanmış armut)



Şekil 4. Koruyucu film tabakası ile kaplanmış mandalınanın ağırlık kaybının depolama süresiyle değişimi (● kaplanmamış mandalina, ○ kaplanmış mandalina)

Kaplama yapılan elmadaki ağırlık kaybı kaplanmamış elmaya kıyasla daha az olmuştur. 50. günün sonunda kontrol olarak kullanılan kaplanmamış elmada % 7.0 oranında, kaplanmış elmada ise elmanın koruyucu film tabakası ile kaplanması ile nem transfer hızı azaldığından dolayı % 3.9 oranında ağırlık kaybı gerçekleştiği gözlenmiştir. 5. günden sonra kaplanmamış ve kaplanmış elmanın ağırlık kaybı (%) arasındaki fark açılmıştır (Şekil 2). Ağırlık kaybının büyük bir kısmını depolama sırasında meyveden transfer olan su, çok az bir kısmını ise solunumla parçalanmış karbonhidratlar nedeniyle oluşan su oluşturmaktadır. Zamanla oluşan bu kayıp film kaplaması ile kısmen azaltılırken tamamen önlenememektedir.

Kaplama yapılan armuttaki ağırlık kaybı kaplanmamış armutlara kıyasla daha az olmuştur. Kaplanmamış armutun 21. gündeki ağırlık kaybı % 6.42 iken, kaplanmış armutun 21. gündeki ağırlık kaybı % 4.51 olmuştur. Armutun koruyucu film tabakası ile kaplanması ile nem transfer hızı, dolayısıyla % ağırlık kaybı azalmıştır. Depolama süresinin artması ile kaplanmamış ve kaplanmış armut için ağırlık kaybı (%) arasındaki farklar daha da belirginleşmiştir (Şekil 3).

Kaplama yapılan mandalınadaki ağırlık kaybı kaplanmamışlara kıyasla daha az olmuştur. Kaplanmamış mandalınanın 30. gündeki ağırlık kaybı % 35.21 iken, kaplanmış mandalınanın 30. gündeki ağırlık kaybı % 32.11 olmuştur. Kaplanan meyveler içinde raf ömrünü azaltmak için film emülsiyonların etkisi en az mandalınada gözlenmiştir. Kaplanmış ve kaplanmamış mandalınada gözlenen % ağırlık kayıpları arasındaki fark tüm günler için diğer meyvelere kıyasla daha az olmuştur (Şekil 4). Kaplama yapılmasına rağmen en fazla ağırlık kaybının mandalınada gözlenmesi, kabuğunun kalın olmasına rağmen elma ve armuta kıyasla daha fazla gözenekli kabuğa sahip olmasına atfedilebilir.

Elma için zamanla (gün) % ağırlık kaybının (%AK) değişimini ifade eden eşitlikler ve eşitliklerdeki katsayılar Tablo 1 ve Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 1. Nem kaybı modelleri (kaplanmamış elma)

Lineer	% AK=0.1426 t+0.8808	r ² =0.9530
Üs	% AK=0.2484 t ^{0.9062}	r ² =0.9773
Üstel	% AK=1.1049 e ^{0.047 t}	r ² =0.7064
Logaritmik	% AK=2.2915 ln t-2.2877	r ² =0.9156
Polinomik	% AK=-0.0024x ² + 0.2635x -0.1667	r ² =0.9968

Tablo 2. Nem kaybı modelleri (kaplanmış elma)

Lineer	% AK=0.0816 t+0.2527	r ² =0.9863
Üs	% AK=0.1323 t ^{0.8933}	r ² =0.9897
Üstel	% AK=0.5435 e ^{0.0486 t}	r ² =0.7878
Logaritmik	% AK=1.251 ln t-1.3826	r ² =0.8634
Polinomik	% AK=-0.0006x ² + 0.111x -0.0022	r ² =0.9945

Armut için zamanla (gün) % ağırlık kaybının (%AK) değişimini ifade eden eşitlikler ve eşitliklerdeki katsayılar Tablo 3 ve Tablo 4’ de verilmiştir.

Tablo 3. Nem kaybı modelleri (kaplanmamış armut)

Lineer	% AK=0.3176 t+0.6264	r ² =0.9572
Üs	% AK=0.4572 t ^{0.9258}	r ² =0.9878
Üstel	% AK=1.0202 e ^{0.1089 t}	r ² =0.7873
Logaritmik	% AK=2.3797 ln t-1.0229	r ² =0.9333
Polinomik	% AK=-0.0120x ² + 0.5805x -0.3817	r ² =0.9967

Tablo 4. Nem kaybı modelleri (kaplanmış armut)

Lineer	% AK=0.2245 t+0.3137	r ² =0.9752
Üs	% AK=0.3125 t ^{0.9191}	r ² =0.9939
Üstel	% AK=0.6750 e ^{0.1105 t}	r ² =0.8279
Logaritmik	% AK=1.6487 ln t-0.7800	r ² =0.9135
Polinomik	% AK=-0.0060x ² + 0.3562x -0.1914	r ² =0.9955

Mandalina için zamanla (gün) % ağırlık kaybının (%AK) değişimini ifade eden eşitlikler ve eşitliklerdeki katsayılar Tablo 5 ve Tablo 6’ da verilmiştir.

Tablo 5. Nem kaybı modelleri (kaplanmamış mandalina)

Lineer	% AK=1.1333 t+4.0446	r ² =0.9858
Üs	% AK=2.4219 t ^{0.8116}	r ² =0.9932
Üstel	% AK=6.1594 e ^{0.0701 t}	r ² =0.7936
Logaritmik	% AK=11.3000 ln t-6.5096	r ² =0.9146
Polinomik	% AK=-0.0159x ² + 1.6270x + 1.4113	r ² =0.9975

Tablo 6. Nem kaybı modelleri (kaplanmış mandalina)

Lineer	% AK=1.0967 t+1.5944	r ² =0.9897
Üs	% AK=1.3290 t ^{0.9682}	r ² =0.9931
Üstel	% AK=4.0433 e ^{0.0837 t}	r ² =0.7946
Logaritmik	% AK=10.776 ln t-8.2237	r ² =0.8917
Polinomik	% AK=-0.0122x ² + 1.4735x -0.4152	r ² =0.9970

4. Tartışma

Tablo 1-6’ dan görüldüğü gibi, dehidratasyon nedeniyle elma, armut ve mandalınanın ağırlıklarında meydana gelen değişimi ifade eden modeller içinde, regresyon katsayılarına (r²) bakıldığında, en yüksek regresyon katsayısı polinomik eşitlikte olduğundan polinomik modelin deneysel verilere en iyi uyduğu söylenebilir. Test edilen modeller içinde polinomik model, incelenen zaman aralığında çalışılmayan zamanlar için ağırlık kaybını tahmin etmede kullanılabilir.

Sonuç olarak; meyve suyu endüstrisi atığı olan limon kabuğu değerlendirilerek selüloz ve ardından karboksimetil selüloz üretilmiş, limon kabuğundan elde edilen karboksimetil selüloz meyve yüzeylerinin kaplanmasında hidrofil polimer görevi gören koruyucu bir film tabakası bileşeni olarak kullanılmış ve limon kabuğundan elde edilen karboksimetil selüloz içeren koruyucu bir film tabakası ile elma, armut ve mandalina gibi bazı meyvelerin kaplanmasıyla nem transfer hızı azaltılarak elma, armut ve mandalina gibi bazı meyvelerin bozulmaları geciktirilmeye çalışılarak raf ömürleri uzatılmıştır.

Referanslar

- [1] Far BS. Karboksümetilselüloz üretimi ve üretimdeki gelişmeler, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Kimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 1992.
- [2] Erbil, HY, Müftügil N. Şeftali yüzeyinin hidrofob emülsiyonla kaplanması suretiyle bozulma süresinin geciktirilmesi. *Gıda* 1987; 12(2):121-127.
- [3] Kester, JJ, Fennema, OR. Edible film and coatings: A review. *Food Technology* 1986; 40(12): 47-53.
- [4] Nunes MCN, Brecht JK, Morais MB, Srgent SA. Controlling temperature and water loss to maintain ascorbic acid levels in strawberries during postharvest handling. *Journal of Food Science* 1998;63(6):1033-1036.
- [5] Taşdelen Ö, Bayındırlı L. Controlled atmosphere storage and edible coating effects on storage life and quality of tomatoes. *Journal of Food Processing Preservation* 1998; 22: 303-320.
- [6] Kirk RE, Othmer DF. Cellulose, Encyclopedia of Chemical Technology, 4, 1967.
- [7] Kirk RE, Othmer DF. Encyclopedia of Chemical Technology, Vol. 21, Second edition, 1970.
- [8] Koelsch CM, Labuza TP. Functional, physical and morphological properties of methylcellulose and fatty acid-based edible barriers. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie* 1992; 25: 401-411.
- [9] Krochta JM, de Mulder-Johnston C. Edible and biodegradable polymer films: challenges and opportunities. *Food Technology* 1997; 51(2): 61-74.
- [10] Lai HM, Padua GW. Water vapour barrier properties of zein films plasticized with oleic acid. *Cereal Chemistry* 1998;75: 194-199.
- [11] McHugh TH. Protein-lipid interactions in edible films and coatings. *Nahrung* 2000; 44: 148-151.
- [12] Tharanathan RN. Biodegradable films and composite coatings: past, present and future. *Trends in Food Science and Technology* 2003;14: 71-78.
- [13] Villalobos R, Munoz PH, Chiralt A. Effect of surfactants of water sorption and barrier properties of hydroxypropyl methylcellulose films. *Food Hydrocolloids* 2006; 20: 502-509.
- [14] Shah NN, Vishwasrao C, Singhal RS, Ananthanarayan N. n-octenyl succinylation of pollution: Effect on its physico-mechanical and thermal properties and application as an edible coating on fruits. *Food Hydrocolloids* 2016; 55: 179-188.
- [15] Saba MK, Sogbar OB. Combination of carboxymethyl cellulose-based coatings with calcium and ascorbic acid impacts in browning and quality of fresh-cut apples. *LWT-Food Science and Technology* 2016; 66: 165-171.
- [16] Arnon H, Zaitsev Y, Porat Y, Poverenov E. Effects of carboxymethyl cellulose and chitosan bilayer edible coating and postharvest quality of citrus fruit. *Postharvest Biology and Technology* 2014; 87: 21-26.
- [17] Bifani V, Ramirez C, Ihl M, Rubilar M, Garcia A, Zaritzky N. Effects of Murta (*Ugni Molinae* Turcz) extract on gas and water vapor permeability of carboxymethylcellulose-based edible films. *LWT* 2007;40:1473-1481.

Âkif'in Şiirlerinde Çevre ve Ahlâk Sorununa Bir Bakış

Reyhan KELEŞ*

Atatürk Üniversitesi İlahiyat Fakültesi İslam Tarihi ve Sanatları Bölümü, Erzurum, Türkiye

Özet

Millî şairimiz Mehmet Âkif Ersoy, XIX. yüzyılın yetiştirdiği mümtaz şairlerden biridir. Bir dava adamı olarak Âkif, “Haksızlık karşısında susan, dilsiz şeytandır” inancından hareketle dönemin problemlerine sessiz kalmayan, etrafında olup bitenleri bir sanatkâr titizliğiyle gözlemleyip ortaya koyan bir şairdir. Ahlâkî değerlere sıkı sıkıya bağlı olan Âkif, bilhassa doğruluk ve dürüstlük ilkesinden hareketle duygu ve düşüncelerini ifade etmekten çekinmemiştir. Osmanlı’yı çöküşe sürükleyen ahlâkî yozlaşma karşısında Âkif sessiz kalmaz. Örneğin, tevekkülü, tembellik olarak algılayan Müslümanları;

Görürsün, hissedersin varsa vicdanınla imanın

Ne müdhiş bir hamâset çarpıyor göğsünde

Kur’ân’ın! O vicdan nerededir, lâkin? O iman kimde var? Heyhat!

Ne olmuş ben de bilmem pek karanlık şimdi hissiyât
dizeleri ile eleştirir.

Yüce Allah’ın mükemmel bir düzenle yarattığı dünyayı, ne yazık ki yine kusursuz yaratılan insanoğlu bozmuştur. Çevreye verilen her türlü zararın altında aslında ahlâkî bir problem yatmaktadır. Âkif, İslam’ın tesis ettiği dürüst ve ahlâkî düzeni yeniden tesis etmek için çalışmış, halkı bilinçlendirmek için farklı zaman ve mekânlarda vaazlar/nasihatler etmiştir. Yazdığı şiirlerinde vatanperverliğinden ve İslâm kimliğinden asla taviz vermeyen bu şair, yaşadığı dönemdeki ahlâkî yozlaşmaları gözler önüne sererek, tedbirler alınmasını istemiş; gelecekte İslâm’ın başına gelebilecek tehlikeleri öngörüp çözümler üretmeye çalışmıştır. İşte bu çalışma, Âkif’in penceresinden, çevre ve ahlâka dair düşüncelerini günümüze taşıyarak, bulduğu çözümleri ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mehmet Âkif Ersoy, Safahat, Şiir, Çevre, Ahlâk.

A Brief Look to the Issues of Environment and Morality in the Poems of Mehmet Akif

Abstract

Mehmet Akif Ersoy, being our national poet, is one of the privileged poets emerged in the 19th century. Akif, as a man of cause, based on the belief of “Only the devil remains quiet against injustice”, never remained silent towards the problems of his era, observed and verbalized the happenings around him with a meticulousness of an artist. Strongly tied to moral values, especially based on the principles of integrity and honesty, never abstained from expressing his feelings and views. He did not remain quiet against moral corruption which gave way to collapse of the Ottomans. For example he criticized the Muslims who perceive the virtue of reliance on God as laziness by those verses:

You can see and feel, if you have conscience and faith,

What a terrific valor beats in the chest of Quran!

But where is that conscience? Who has that faith? Alas!

* Yrd. Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi İlahiyat Fakültesi İslam Tarihi ve Sanatları Bölümü Türk İslam Edebiyatı Anabilim Dalı reyhankeles@atauni.edu.tr

I do not know either what happened, nowadays the emotions are quite dark
The Almighty God created the earth in a perfect order, but unfortunately, the man -which is another perfect creature- is ruining it. In fact, under every environmental damage, there is a moral problem. Akif strived for reconstructing the fair and moral system formed by Islam. To this purpose, he preached to the public at several occasions and places in order to raise their awareness. In his poems, he never compromised from his patriotism and Islamic identity. He displayed the moral corruption of his era and demanded counter-measures; he also predicted the prospective threats that might befall upon Islam and tried to find remedies. This very study aims to bring his thoughts regarding environment and morals to this day and to reveal the solutions that he found.

Key Words: Mehmet Akif Ersoy, Safahat (Phases), Poem, Environment, Morals.

Giriş

Âkif, 1873-1936 yıllarını kapsayan 63 yıllık ömrü boyunca inandığı davadan taviz vermeyen, fikirleriyle, sergilediği İslâmî duruşuyla adından söz ettiren ve bunu sadece yaşadığı çağda değil bugünlere de aktarabilen ender sanatkârlardan biridir. Millî şair kimliğinin ötesinde bir ahlâk adamıdır Âkif. O, ahlâkî değerlere sıkı sıkıya bağlı ve bizzat şahit olduğu bu ahlâkî yozlaşmalar karşısında susmayan bir şairdir. Etrafında olup biten gerçekleri canlı tasvirleriyle adeta beyazperdede film izler gibi okuyucunun gözleri önüne sermeyi becerebilen ender sanatkârlardan biridir. Düşüncelerini, fikirlerini yazdığı şiirlerle, vaaz kürsülerinde söylediği nasihatlerle halkı irşad etmekten bir an bile geri durmaz. O bir dava adamıdır. Kendini İslâm davasına adanmış, bu davanın sorumluluğunu yüklenmekten çekinmemiş, hayatını bu mücadeleye adanmıştır. Halkın dertleriyle dertlenen, bu dertlere çareler arayan bir halk adamıdır Âkif. İslâm medeniyetinin başına çöken karanlığı aydınlığa kavuşturmaya adanmış bir ömürdür onun yaşadığı.

Âkif, Osmanlı'nın altı asrı ihtiva eden gücü ve kudretinin son bulduğu, “hasta adam” sözlerinin dolaştığı, vatan topraklarının parçalanmaya yüz tuttuğu ve bu toprakların ne yazık ki düşman işgaliyle kaybedildiği yıllara şahitlik etmiştir. Bu acı gerçekler karşısında birilerinin dimdik ayakta durması gerekiyordu ki Âkif, liderlik vasfı ile öne çıkmış, tüm sıkıntılara rağmen vazife almaktan çekinmemiş, halka rehber olmayı hedeflemiş, Hakk'ı haykırmış, zulme dur diyebilmiş bir liderdir.

“O, biz için yaşayan; bize hizmet eden; önemseydiği, değer verdiği, hatta kutsadığı biz için “ben”ini feda etmekten çekinmeyen bir şairdir; iddiası vardır; gerçekleşmesi için canını feda edebileceği sevdaları vardır.” [1]

*Hânümanlar çöküyor, zelzele yalnız bana mı?
Ortalık can çekişirken açamam ben yaramı. (Âsım) [2]*

diyerek bu “ben”likten sıyrılan, kendi dertlerini yok sayan yüce gönüllü bir şairdir o.
“Evet bir tane mutlak ve muhakkak bir Âkif vardır. 63 yıl süren hayatının, 1908'i vefatına bağlayan zaman çizgisinde, ömrünü çıkar gözetmeksizin toplumun dertlerine adayan bu insanın rahat bir hayatı olmadı hiç. Çile dolu bu hayatı içerisinde Âkif, zaman akarken evrilmiş, ahlâkî selâbetini kaybetmemiştir. Onun fikrî duruşunda ve aksiyon adamlığında zaman içerisinde meydana gelen sarsıntılar ve oynamalar hiçbir vakit nefsanî olmamış, daima düşünen bir toplum ile devletin bekasından yana olmuştur.” [3]

Böyle bir şahsiyetin, bir sanatkârın, bir dava adamının eserlerinde ahlâka ve çevreye dair söyleyeceği elbet bir şeyler olmalıdır:

Safahat'ta Çevre Problemi

Çevre problemi ile ahlâkî problem arasındaki paralellik herkesin malumudur. Çevrede/tabiiatta bir aksaklık, bozukluk, kirlilik varsa bunun müsebbibi ne yazık ki ahlâkî değerlerini yitirmiş, bu değerlerden yoksun insanoğludur.

Çevre problemi denilince, sadece fiziksel anlamdaki bir çevre sorunu değil, elbette bu duruma yol açan düşünce, anlayış ve ahlâk kirliliği de göz ardı edilmemelidir. Ahlâkın aşındığı, yozlaştığı ve kirlendiği, insanı ve diğer canlıları sahip olmak ve hükmetmek merkezli gören bir anlayışın egemen olmaya başladığı bir süreçte fiziksel çevrenin problemlerinden arınması, hangi motivasyon, irade ve anlayışla mümkün olabilecektir? Bencil, müsrif, sorumsuz, duyarsız bir ferdi hatta toplumu, hangi inanç, ideal ve duygu çevreye karşı sorumlu kılabilir? Ne yazık ki nefisini her şeyden üstün tutan, tüketim hırsına mağlup olmuş, günü kurtarma anlayışı ile sadece kendini merkeze alan, empati ve özveri duygularından yoksun olan insanoğlunu çevre konusunda duyarlı olmaya götürecektir inanç kaynakları maalesef unutulmuş gözükmektedir. [4]

Âkif, bu problemin bilincinde bir şairdir. Etrafında olup bitenlere, “Haksızlık karşısında susan, dilsiz şeytandır” inancından hareketle sessiz kalmaz, toplumun aksayan yönlerini bir sanatkâr titizliğiyle gözlemler. Yalnız kendisinin görmesi yetmez, bu yüzden herkesin görüp, ibret alması için kalemine sarılır Âkif.

Seyfi Baba adlı şiirinde, hasta ziyaretine giderken yol boyunca, zifiri karanlıkta başına gelenleri anlatmış ve yaşadığı dönemdeki şehrin alt-yapı sefaletini şöyle tasvir etmiştir:

Sopa sağ elde, kırık camlı fener sol elde;

*Boşanan yağmur iliklerde, çamur ta belde.
Hani, çoktan gömülen kaldırımın, hortlayarak,
“Gel!” diyen taşları kurtarmasa, insan batacak.
Saksağanlar gibi sektikçe birinden birine,
Boğuyordum! müteveffâyı bütün âferine.
Sormayın derdimi, bitmez mi o taşlar, giderek,
Düştü artık bize göllerde pekâlâ yüzmek!
Yakamozlar saçarak her tarafından fenerim,
Çifte sandal, yüzüyorduk, o yüzer, ben yüzerim!
Çok mu yüzdük bilemem, toprağı bulduk neyse;
Fenerim başladı etrafını tektük hisse (Seyfi Baba) [2]*

Evet iliklerine kadar ıslanmıştır Âkif, karanlık bir gecede yağın yağmurla. Yalnız dert, yağmur değildir. Yerdeki çukurlar, yağın yağmurla dolunca, taş zannedip yere basan, kendini çukurun içinde bulmakta. Harabeye dönmüş bu sokağın taşları zamanında onarılmadığı için yer yer çukurlar oluşmuş, bu da şairin seke seke yürümesine, bazen içine düşüp şiirde de söylendiği gibi

gemi gibi yüzmesine neden olmuştur. Mizahi bir edayla yazılmış bu şiirde Âkif, çevresinde gördüğü bu problemi hicvetmekten kendini alamamıştır.

Âkif, bir başka şiirinde arkadaşı ile birlikte Fatih'te yürürlerken bir taraftan da halkın cahilliğinden, çevreye karşı duyarsızlıklarından şikâyet etmeye başlarlar. Kaynakların verdiği bilgiye göre Âkif'e bu şiirde eşlik eden arkadaşı,

*Bayrakları bayrak yapan üstündeki kandır;
Toprak, eğer uğruna ölen varsa vatandır!*

dizelerinin sahibi Mithat Cemal Kuntay'dır.

Arkadaşı da en az Âkif kadar vatanperverdir. Millî mücadele dönemlerinde yazdığı şiirlerle askere moral kaynağı olmuştur. Bu iki arkadaşın Fatih'te dolaştıkları sırada etrafta olup bitenlere duyarsız kalmadıkları ve yine haksızlık karşısında susmadıkları ortadır:

*Eteklerinde zığın saklı bildiğin orman,
Bugün barındırtamaz hâle geldi bir tavşan!
O, sırtı hiç de güneş bilmeyen yeşil dağlar,
Yığın yığın kayalardır: Serâblar çağlar!*

...

*Şudur cihanda benim en beğendiğim meslek:
Sözüm odun gibi olsun; hakikat olsun tek!
-Fenâ değil yolun amma epeyce sarp olacak!
“Odun” dedin de tuhaftır, ne geldi aklıma bak:
Zavallı memleketin yoktu başka mahsulü;
Odundu, nerde bulunsan, metâ-ı mebzûlü.
-Adam yetiştiremezmiş, demek ki toprağımız!...
-Latife ber-taraf amma, adam değil yalnız,
Odun da isteriz artık yakında Avrupa'dan!
-Bizim filizleri göndermesin sakın o zaman! (Fâtih Kürsüsünde) [2]*

Bu şiirde aslında Âkif Doğu'nun geri kalmışlığı konusuna temasta bulunmaktadır. O, bu geri kalmışlığın nedenlerinden birini de tabiata karşı gösterilen duyarsızlığa bağlar. Eteklerinde geyikler saklayan orman artık bir tavşanı bile barındıramamaktadır. Yemyeşil dağların yerini yığın yığın kayalar almıştır. Vatan toprakları bir bir elden giderken, masmavi denizler kana boyanırken, Ertuğrullar, Osmanlar, Orhanlar büyüten topraklar yoktur artık:

*Dikilir karşıma hep görmediğim bilmediğim;
Sorarım kendim: Gurbette mi, hayrette miyim?
Yoklarım taşları, topraklan: İzler kan izi;
Yurdumun kan kusuyor mosmor uzanmış denizi!
Tüter üç beş baca kalmış... O da seyrek seyrek...
Âşinâ bir yuva olsun seçebilsem, diyerek,
Bakınırken duyarım gözlerimin yandığını:
Sarar âfâkımı binlerce sıcak kül yığını.*

*Ne o gömgök dereler var, ne o zümrüt dağlar;
Ne o çıldırmuş ekinler, ne o coşkun bağlar.
Şimdi kızgın günün altında pinekler, bekler,
Sade yalçın kayalar, sade ıpsız çöller.
Yurdu baştanbaşa viraneye dönmüş Türk'ün;
Dünkü şen, şâtur ocaklar yattıyor yerde bugün.
Nerde Ertuğrul'u koynunda büyütmüş obalar?
Hani Osman gibi, Orhan gibi gürbüz babalar? (Âsım) [2]*

Âsım isimli şiirinden aldığımız bu dizelere ilaveten Âkif, köylünün cahillikten, fakirlikten dolayı düştüğü durumu da gözler önüne sermektedir. Bu vakayı Köse İmam adlı karakterini konuşturarak anlatan Âkif, Kurtuluş Savaşı yıllarında köylünün içler acısı hali ile tabiatın viraneye dönmüş verimsiz halini Köse İmam'ın ağzından şöyle aktarmaktadır:

*Köylünün bir şeyi yok, sıhhati, ahlâkî bitik;
Bak o sırtındaki mintan bile tiftik tiftik.
Bir kemik, bir deridir ölmedi kaldıysa diri;
Nerde evvelki refahın acaba onda biri?
Dam çökük, arsa rehin, bahçeyi "icra" ister;
Bir kalem borca bedel faizi defter defter!
Hiç bakım görmediğinden mi nedendir, toprak,
Verilen tohmu da inkâr edecek, öyle çorak,
Bire dört aldığı yıl köylü, emin ol, kudurur:
Har vurur bitmeyecekmiş gibi, harman savurur.
Uğramaz, gün kavuşur, çiftine yahut evine;
Sabah iskambil atar kahvede, akşam domine. (Âsım) [2]*

Safahat'ta Ahlâkî Problemler

Safahat'ta yer alan çoğu şiirinde Âkif ahlâkî değerlerini yitirmiş toplumlara hatta fertlere işaret etmekte bu problemi bilhassa gözler önüne sererek acilen tedbirler alınmasını istemektedir. Bu açıdan Safahat için bir ahlâk kitabı desek yanlış olmayacaktır. Çevreyle alakalı yukarıda yer verdiğimiz şiirlerde de aslında temel problem ahlâkî değerlerden yoksun bir anlayışın ortaya çıkmış olmasıdır. Âkif'in ahlâk düşüncesinin altında din ve dinin emirleri yatmaktadır. Nitekim bir âyet-i kerimede Yüce Allah "İyilik, yüzlerinizi doğu ve batı tarafına çevirmeniz değildir. Asıl iyilik, o kimsenin yaptığıdır ki Allah'a, ahiret gününe, meleklerle, kitaplara, peygamberlere inanır. Allah'ın rızasını gözeterek yakınlarla, yetimlere, yoksullara, yolda kalmışlara, dilenenlere ve kölelere sevdiği maldan harcar, namaz kılar, zekât verir. Antlaşma yaptığı zaman sözlerini yerine getirir. Sıkıntı, hastalık ve savaş zamanlarında sabreder. İşte doğru olanlar, bu vasıfları taşıyanlardır. Müttakiler ancak onlardır!" [5] buyurmaktadır. Bakara sûresinde yer alan bu âyette görüldüğü üzere ahlâkî davranışlar arasında yer alan iyilik, iman ve İslâm esasları ile birlikte zikredilmiştir. Toplumsal hayatı düzene sokacak daha pek çok ahlâkî değer Kur'an-ı Kerim'de zikredilmektedir. Ancak insanlar ne yazık ki bu değerlerden azade bir dünya telaşına düşmüşlerdir. Osmanlı'nın son demlerinde vuku bulan hadiseler, batılılaşma hareketini doğurmuş ve dine, örfü, töreye, kültüre yabancı pek çok unsur toplumu ve fertleri esir almıştır. Tam da burada ahlâkî problemler bir bir ortaya çıkmaya başlamış ve durum içler acısı bir hâl almıştır:

*Bu havâlide cehâlet ne kadar çoksa, nifâk,
Daha salgın, daha dehşetli... Umûmen ahlâk
-“Pek bozuk” az gelecek -nâmütenâhî düşkün!
Öyle murdârını görmekte ki insan fuşşün; (Süleymâniye Kürsüsünde) [2]*

Ahlâkını, değerlerini yitirmiş bir milleti yeniden millet yapmak zor olacaktır. Bir milletin ahlâkî değerleri yok olmaya yüz tuttu mu orada milletten söz edilemez artık. Hâlbuki bir zamanlar milletler “milliyet” nedir? bizden öğrenmişlerdi diyor, Âkif. İşte buyurun:

*Bir zamanlar biz de millet, hem nasıl milletmişiz:
Gelmişiz dünyaya milliyet nedir öğretmişiz!
Kapkararlıkken bütün âfâkı insaniyyetin,
Nur olup fışkırmışız tâ sinesinden zulmetin;
...
Bir taraftan dinimiz, ahlâkımız, irfanımız;
Bir taraftan seyfe makrun adlimiz, ihsanımız;
...
Biz, neyiz? Seyreyle artık; bir de fikr et, neymişiz?
Din de kürkün aynı olmuş: Ters çevirmiş giymişiz!
Nehy-i ma'rûf emr-i münkerdir gezen meydanda bak!
En metîn ahlâkımız, yâhud, görüp aldırmamak!
Yıktı bin mel'un kalem nâmûsu, bizler uymadık;
“Susmak evlâdır” deyip sustuk... Sanırsın duymadık!
...
Göster Allah'ım, bu millet kurtulur, tek mucize:
Bir “utanmak hissi” ver gâib hazinenden bize! (Hakkın Sesleri) [2]*

Âkif'in ifadeleriyle Müslümanlık pak bir siretten ibaretken, artık ahlâksızlığa saplanıp kalmışızdır. Zulmün arttığı, adaletin yok sayıldığı bir dünya düştü payımıza. Tedbir almazsak, tek kurtuluş yolu olan ahlâkımız yükselmezse sonumuz da hüsrân olacaktır. Durum bu kadar net ve ne yazık ki acıdır:

*Müslümanlık bizden evvel böyle zillet görmedi!
Hâlimiz bir inhilal etmiş vücudun hâlidir;
Ruh-i izmihlâlimiz ahlâkın izmihlâlidir.
Sade bir sözdür fakat hikmetlerin en mücmeli:
Bir halâs imkânı var: Ahlâkımız yükselmeli,
Yoksa pek korkunç olur katmerleşip hüsrânımız...
Çünkü hem dünya gider, hem din, eğer yapmazsanız. (Hâtıralar) [2]*

Osmanlı'da kahvehane denince akla sosyal ve toplumsal hayatın önemli kurumlarından biri gelirdi. Ancak kahvehaneler bu halleriyle kalmadılar ve süratle yozlaştılar. İşte Âkif zaman içinde yozlaşan bu kahvelerin düşmanı oldu. Kahve denildiği zaman onun aklına insanları uyuşturan, bedenlerini çürüten, ruhlarını sefil eden bir mekân gelmektedir. [6] İşte Safahat'ta bir Mahalle Kahvesi tasviri:

Ne var şu kahvede bilmem ki sığmıyorsun eve?

*Gelin de bir bakalım... Buyurun işte bir kahve:
Çamurlu bir kapı, üstünde bir değirmi delik;
Önünde tahta mı, toprak mı? Sorma, pis bir eşik.
Şu gördüğün yer için her ne söyleyen câiz;
Ahırla farkı: O yemliklidir, bu yemliksiz!
Zemini yüz sene evvel döşenme malta imiş...
“İmiş”le söylüyorum, çünkü anlamak uzun iş. (Mahalle Kahvesi) [2]*

Âkif'in gözünde kahvehaneler bir batakhanedir. Buralar pislik yuvalarıdır. İnsanları ise hem beden, hem manen sefildir. Âkif'e göre bu kuramların derhal kaldırılmaları gerekmektedir:

*Mahalle kahvesi hâlâ niçin kapanmamalı?
Kapanсын, elverir artık bu perde pek kanlı!
Hayır, bu perde, bu Şark'ın bakılmayan yarası;
Bu, çehresindeki levsıyla yurda yüz karası; (Mahalle Kahvesi) [2]*

Kapatılması gereken mekânlardan biri de meyhanelerdir. Meyhane isimli manzum hikâyesinde Halim isimli kahramanın, anası, çocukları, eşi açken kumar oynaması Âkif'i çatışmaya itmiştir. Âkif bir akşamüzeri karşısına dikilen han kılıklı meyhaneyi tasvir ederken, içindeki şahısların her türlü maneviyattan azade sohbetlerini dinlemiş, sonra Halim'in kendini eve götürmeye gelen eşini meyhane kapısında boşaması ile Âkif buhrana düşmüştür. [7] Toplumun bozulmasında, ahlâksızlığın artmasında önemli bir rol üstlenen meyhaneleri tasvir ederken Âkif, manen ve maddeten pislik yuvasına dönmüş mekândan şöyle bahsetmektedir:

*Canım sıkıldı dün akşam, sokak sokak gezdim;
Sonunda bir yere saptım ki, önce bilmezdim.
Bitince bir sıra ev, sonra bir de vîrâne,
Dikildi karşıma han kılıklı bir meyhâne:
Basık tavanlı, karanlık, sefil bir dükkân;
İçinde bir masa, yâhud civar tabutluktan
Atılma çok ölü görmüş acıklı bir tenesir!
Yanında hurdası çıkmış bir eski püskü sedir.
Sakat, bacaksız on onbeş hasırlı iskemle,
Kırık dökük şişeler, bir de çinko tepsiyle,
Beş on kadeh, iki üç testi... Sonra tezgâhlık
Eden yan üstüne devrilme kirli bir sandık.
Sönük sönük yanıyor rafta isli bir lamba...
Önünde bir küme: Fes, takke, hırka, salta, aba (Meyhane) [2]*

“Mahalle Kahvesi ve Meyhane yalnızca kendilerine adlarını veren mekânların şiiri olarak görülmemelidir. Bu şiirlerde söz konusu mekânlar ve müdavimleri aracılığı ile adeta bir toplumun kanını emip, onu miskinlik ve tembelleğe mahkûm eden anlayış ve yaşama biçimleri eleştirilmiştir.” [8] Kâinatta var olan her şeyin bir sebab-i hikmeti vardır ve hiçbir şey boşu boşuna yaratılmamıştır. Hepsisi bir vazife üzerinedir. Dolayısıyla insanın tembellek edip çalışmaması, vaktini kahve köşelerinde geçirmesi kabul edilemez. Âkif yazdığı bu şiirlerde

tembel insanlara dikkat çekerken bir de onların bu tembelliği kadere bağlamalarına dayanamaz ve yine kalemine sarılır:

*“Kadermiş!” Öyle mi? Hâşâ, bu söz değil doğru;
Belanı istedin, Allah da verdi... Doğrusu bu.
“Çalış” dedikçe şeriat, çalışmadın, durdun,
Onun hesabına birçok hurafe uydurdun!
Sonunda bir de “tevekkül” sokuşturup araya,
Zavallı dini çevirdin onunla maskaraya!
Bırak çalışmayı, emret oturduğun yerden,
Yorulma, öyle ya, Mevlâ ecîr-i hâsın iken!
Yazıp sabahleyin evden çıkarken işlerini;
Birer birer oku tekmiîl edince defterini;
Bütün o işleri Rabbim görür: Vazifesidir...
Yükün hafifledi... Sen şimdi doğru kahveye gir!
Çoluk, çocuk sürünürmüş sonunda aç kalarak...
Hudâ vekîl-i umûrun değil mi? Keyfine bak! (Fâtih Kürsüsünde) [2]*

Âkif’in ahlâka dair söyleyeceği daha çok şey vardır. Onun ahlâka dair tutumu hakkında biraz da Nurettin Topçu’ya kulak verelim: “Âkif, ahlâkta yapılacak inkılâbın esaslarını Kur’ân’da arıyordu. Ahlâk sahasındaki alçalışımızın sebebi, dini elden bırakmamızdır. Ama hangi dini? Âkif ahlâkımızın ancak İslâm’ın hakikî kaynaklarından hayat ve ilham alabileceğine inanmıştı. Ahlâkımızı bozan kötü örneklerin münevverlerle devlet adamlarının yanında her fırsatta seslerini yükselten riyakâr ve mutabasbıs bir hoca zümresi vardı. Çeşitli ibadet şekillerini taklit ederek halkı aldatanlar bizzat dinî hayata musibet getirmişlerdir.

Ahlâkımızın temelleri, İslâm’ın ortaya koyduğu prensipleri asırların hâdiselerine parlatarak müşahhas örnekler halinde bize sunan mâzi ve mefâhir içinde aranmalıdır. Bin üç yüz yıldan beri her asrın aydınlıkları, bu ahlâkın binasını aydınlatmıştır; asrımızın yenilikleri de onu aydınlatacaktır. İlim aşkı ve insanlık ideali İslâm ahlâkının tamamlayıcı ve yaşatıcı unsurlarıdır. İslâm ahlâkının temeli adalettir. Adaletin en mükemmel örneğini Hz. Ömer’in şahsında buluyoruz. Ahlâkta önderimiz odur. Adalet temellerine dayanan bu ahlâkın zirvesi ise fedakârlıktır. Âkif fedakârlık duyguları arasında gayesine ulaşan tam bir özgecilik ahlâkı tavsiye ediyor”: [9]

*Kaplamış yurdumun âfâkını, mâdem, şühedâ...
Varsın olsun kalanın uğruna Âsım da fedâ.
“Hem gazâ, hem de şehâdet, ne saadet bu!” derim;
Ciğerim yansa da söndürmek için cehd ederim. (Âsım) [2]*

Sonuç

Evet sorun aslında çok büyüktür. Ahlâkî değerlerin yitirildiği bir toplumun yeniden inşası zor görünmektedir. Bir milletin ahlâkı bozuldu mu orada ne millet kalır, ne milliyet ne de istiklâl. Millî ahlâk, millî ruh demektir. Ahlâk iflas etti mi ruh da ölmüş demektir:

*Fakat, ahlâkın izmihlâli en müdhiş bir izmihlâl;
Ne millet kurtulur, zîrâ, ne milliyet, ne istiklâl.
Oyuncak sanmayın! Ahlâk-i millî, rûh-i millîdir;
Onun iflâsı en korkunç ölümdür. Mevt-i küllîdir. (Hâtıralar) [2]*

Osmanlı'yı yıkanlar toplar, tüfekler değildir, Osmanlı kaybettiği bu değerleri yüzünden yıkılmıştır. Müslüman toplumlar eğer silkelenip kendilerine gelmezlerse ne yazık ki daha çok yara alacaktır. Âkif, İslâm'ın başında dolaşan bu kara bulutların farkındadır, herkesin gaflet uykusundan gözlerini açıp bu karanlığın farkına varması lazımdır. Gözlerini kapamış, kulaklarını tıkamış bir topluma yol gösterecek, rehber olacak kişiler ise Âkif gibi aydın, lider ruhlu kişilerdir. Bir şeyin iyileştirilebilmesi için teşhisin iyi yapılması gerekmektedir. Nitekim hastalığın teşhisini Âkif;

*Çünkü biz bilmiyoruz dini. Evet bilseydik,
Çare yok, gösteremezdik bu kadar sersemlik. (Süleymâniye Kürsüsünde) [2]*

dizeleri ile yaparken hislerimize bir kez daha tercüman olmaktadır. Âkif vazifesini hakkıyla yapmış, vatan borcunu ödemiş bir müslümandır. Her şeye rağmen ümitvâr olunmalıdır. Her derdin bir devası olduğu gibi bu sıkıntının da bir ilacı muhakkak olmalıdır. Ancak her şeyden önde uyanmalı, kanayan bu yaralar fark edilmelidir:

*Ey cemâat, yeter Allah için olsun, uyanın!...
Sesi pek müdhiş öter sonra kulaklarda çanın! ...
Hiç sıkılmaz mısınız Hazret-i Peygamberden?
Ki uzaklardaki bir mü'mini incitse diken,
Kalb-i pâkinde duyarmış o musibetten acı.
Sizden elbette olur rûh-ı Nebî davacı. ...
Ya İlâhî bize tevfikini gönder... Âmin!
Doğru yol hangisidir, millete göster... Âmin! (Süleymâniye Kürsüsünde) [2]*

Kaynakça

- [1] Dücane C. Âkif'e Dâir. 3. baskı. İstanbul: Kapı Yay.; 2013.
[2] Mehmed A. E. Safahat. haz. M. Ertuğrul Düzdağ. 3. baskı. İstanbul: Çağrı Yay.; 2006.
[3] Ahmet G. S. "Siyaset ve Velayet Karşısında Mehmet Âkif Bey". Vefatının 72. Yılında Mehmet Âkif Ersoy Bilgi Şöleni 3: Mehmet Âkif, Edebî ve Fikrî Akımlar. Ankara: Türkiye Yazarlar Birliği Yay.; 2009; 31-5.
[4] Doğan K. Çevre ce Ahlak Sempozyum Bildiri Metinleri. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi Basımevi; 2014.
[5] Bakara Sûresi. 2/177.
[6] Bedri A. "Mehmet Âkif Ersoy'un Meyhane ve Mahalle Kahvesi Şiirleri Üzerine Bir Değerlendirme". Türkoloji Araştırmaları, Fuat Özdemir Anısı. Adana: 1997.
[7] Himmet U. "Mehmet Âkif'in Hayatı ve Eserlerindeki Ruhî Değişmelerin Psikanalitik Yorumu". I. Uluslararası Mehmet Âkif Ersoy Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 19-21 Kasım 2008. Editörler: Gökay Yıldız v. dğr. Burdur: Desen Ofset; 2009; 355-84.

[8] Erbay K. “Mehmet Âkif ve Hiciv”. I. Uluslararası Mehmet Âkif Ersoy Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 19-21 Kasım 2008. Editörler: Gökay Yıldız v. dğr. Burdur: Desen Ofset; 2009; 223-8.

[9] Nurettin T. Mehmet Âkif. Yayına Hazırlayanlar: Ezel Everdi ve İsmail Kara. 9. baskı. İstanbul: Dergâh Yay.; 2016.

The Evaluation of Main Campus Area of Kilis 7 Aralık University in Terms of “Xeriscape” Approach

¹İsmail Güvenç and ^{*2}Demet Demiroğlu

¹Faculty of Agriculture Department of Horticultural Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Turkey

^{*2}Faculty of Engineering and Architecture, Department of Landscape Architecture Kilis 7 Aralık University, Turkey

Abstract

Water and water connected sources are indispensable elements of life. But in recent years, some factors such as increasing the world population, climate change due to global warming, have negative impact on the quantity and quality of water. So, it raises serious problems for water. This situation requires particularly effective utilization of the available water potential in arid ecosystems. At this point the work of landscape architecture to minimize water use targeted "xeriscape" is an important and actual approach. This study conducted out at main campus area of Kilis 7 Aralık University (KIYU) that was seventh in the Greenmetric measurements among Turkish universities in 2015. In the study, green spaces of the campus was evaluated of "Xeriscape" approach within the framework of the basic principles; it was concluded that the planning and design of the green spaces was appropriate to many of these principles.

Key words: KIYU, Xeriscape, arid conditions, greenmetric.

Kilis 7 Aralık Üniversitesi Merkez Yerleşkesi Yeşil Alanlarının “Xeriscape” (Kurakçıl Peyzaj Düzenlemesi) Açısından Değerlendirilmesi

Özet

Su ve suya bağlı kaynaklar; yaşamın vazgeçilmez unsurlarındandır. Ancak son yıllarda dünya nüfusunun artması, küresel ısınmaya bağlı iklim değişiklikleri, suyun miktarını ve kalitesini olumsuz etkilemekte; su ile ilgili ciddi sorunları gündeme getirmektedir. Bu durum ise özellikle kurak ekosistemlerde mevcut su potansiyelinin etkin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu noktada peyzaj mimarlığı çalışmalarında su kullanımını en aza indirmeyi hedefleyen “Xeriscape” önemli ve güncel bir yaklaşımdır. Çalışma 2015 yılında Greenmetric ölçümünde Türkiye üniversiteleri arasında 7. olan Kilis 7 Aralık Üniversitesi (KIYÜ) merkez yerleşkesinde yürütülmüştür. Çalışmada alanın yeşil alanları “Xeriscape” yaklaşımının temel ilkeleri çerçevesinde değerlendirilmiş; yerleşkenin yeşil alanlarının planlama ve tasarımının söz konusu ilkelerin bir çoğuna uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: KIYÜ, kurakçıl peyzaj düzenlemesi , kurak koşullar, greenmetric.

*Corresponding author: Faculty of Engineering and Architecture, Department of Landscape Architecture Kilis 7 Aralık University, TURKEY E-mail address: ddemiroglu@kilis.edu.tr, Phone: +903488142666-1842

1. Giriş

Canlıların yaşam ortamlarının oluşmasında ve sürdürülmesinde ön koşullardan birisi olan suyun varlığı ve kalitesi son derece önemlidir. Ancak son yıllarda nüfusun hızla artması, insanların yaşam standardının yükselmesi ve ülkelerin sanayileşme çabaları; su gereksinimini arttırarak su kaynaklarının paylaşımı sorununu ortaya çıkarmıştır. Bu durum ise; suyu 21. yy'ın en stratejik maddelerinden birisi haline getirmiştir [1].

Dünyadaki 1,4 milyar km³ olan toplam suyun sadece %2,5'u (35 milyon km³) nehir ve göllerde tatlı su olarak bulunmaktadır. Tatlı su kaynaklarının ise %70'inin kar ve buzullarla kaplı dağlık bölgeler olan kutuplarda ve yeraltında bulunması insanoğlunun kolaylıkla yararlanabileceği elverişli tatlı su miktarının ne kadar az olduğunu göstermektedir [2, 3] 20 yy.ın başından bu yana dünyada su tüketimi 6 kat artış göstermiştir [4]. 1995 yılında dünya nüfusunun %29'u su kıtlığı yaşar iken; 2025 yılında %34'ünün; 2050 yılında ise %40'ının su kıtlığı yaşayacağı tahmin edilmektedir [5,6].

Bir ülkede, su kaynaklarının yeterli olup olmadığının en sağlıklı göstergesi yıllık yenilenebilir tatlı su miktarıdır. Su varlığı bakımından ülkeler uluslararası ölçütlere göre değişik kategorilerde incelenmektedir. Yılda kişi başı 1000 m³'ün altında su kullanan ülkeler “su fakiri”; 1000-3000 m³ arasında kullananlar “su kısıtı-stresi çeken ülke”; 10.000 m³'ün üzerinde su tüketenler ise “su zengini” olarak nitelendirilebilmektedir. Ülkemizde kişi başına düşen su miktarı 2000 yılında 1652 m³ iken; 2009'da bu miktar 1544 m³'e; 2013 yılında ise 1500 m³'e düşmüştür [7,8]. Bu durumda ülkemiz, kişi başına düşen kullanılabilir su varlığı endeksine göre su zengini olmayan ülkeler arasında yer almaktadır Ülkemizin küresel ısınmanın etkileri açısından riskli ülkeler arasında yer aldığı ve zamanla su kaynaklarının azalması, kuraklık ve çölleşme gibi sorunlarla karşı karşıya kalacağı görülmektedir.

Artan nüfus ve çevre kirliliği ile birlikte kullanılabilir su kaynaklarının hızla azalacağı, yağış rejiminin değişeceği, kuraklık ve taşkın gibi doğal afetlerin sıklığının ve şiddetinin artış göstereceği, 2020'li yıllardan sonra Türkiye'de iklimin değişeceği ve kurak iklime geçeceği ve iç bölgelerde çölleşmeye eğilimli kurak alanlar meydana geleceği belirtilmektedir[7]. Nitekim Avrupa Çevre Ajansı'nın hazırladığı raporda da, 2030 yılında Türkiye'nin pek çok bölgesinde orta ve yüksek seviyelerde su kıtlığı yaşanacağı belirtilmiştir [9]. 2030 yılı için kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1100 m³/yıl civarına düşeceği tahminiyle; Türkiye su sıkıntısı çeken bir ülke durumuna gelebilecektir [8]. Dolayısıyla, Türkiye'nin gelecek nesillere sağlıklı ve yeterli su bırakabilmesi için kaynaklarını iyi koruyup, akılcı kullanması gerekmektedir

Son yıllarda değişen çevre ve iklim koşullarına bağlı olarak su temini konusunda yaşanan güçlüklerin artarak devam etmesi insanları suyun daha akılcı kullanımına yönelik yeni arayışlara yöneltmiştir. Bu doğrultuda son yıllarda-klasik peyzaj tasarım anlayışından farklı olarak-“Su-Etkin Peyzaj Düzenlemesi” (Water-Efficient Landscaping) genel başlığı altında “Suyun Akılcı Kullanımı” (Water-Wise, Water-Smart), “Az Su Kullanımı” (Low-Water) ve “Doğal Peyzaj Düzenleme” (Natural Landscaping) gibi yeni peyzaj düzenleme kavramları geliştirilmiştir. Bu temel ilkelerin formüle edilmesiyle geliştirilen ilk kavramsal yaklaşımlardan birisi “Kurakçıl Peyzaj Düzenleme” (Xeriscape)'dir [10] Bu kavram ilk olarak 1981 yılında Denver Su

Departmanı tarafından peyzaj düzenlemelerinde su kullanımına yönelik tasarrufun sağlanabilmesi amacıyla kuru anlamına gelen yunanca “xeros” ile peyzaj anlamına gelen İngilizce “landscape” sözcüklerinin birleşmesi ile oluşmuştur [11,12]. Xeriscape kurak iklimli ve su kaynaklarının sınırlı olduğu alanlarda doğa ile uyumlu peyzaj tekniklerine dayanmaktadır. Suyun insan hayatı için önemi dikkate alındığında “Xeriscape” yaklaşımı çevreyi koruyan ve suyu etkin kullanan peyzaj uygulamalarını içermektedir ve amaç su kullanımını en aza indirmektir [13]. Amerika Birleşik Devletleri’nde yapılan bir araştırmaya göre; temelde, “Xeriscape” ilkeleri ile düzenlenen bahçeler, yıllık su tüketiminde, diğer peyzaj düzenleme ilkelerine göre yaklaşık %20-%40 oranında su tasarrufu sağlamaktadır. Kaliforniya Eyaleti’nde yapılan diğer bir araştırmada, kurakçıl peyzaj ilkeleri kullanan bahçelerde, yıllık su tüketiminin %54’e varan oranlarda daha az olduğu, bakım harcamalarının ise yaklaşık olarak yarıya indiği belirlenmiştir. Söz konusu tasarruf edilen su tüketim oranı, normal bir evin su tüketimine eşdeğerdir. Bölgenin ya da ülkenin geneline yansıtıldığında, ülke su tüketimi önemli ölçüde değişecektir [14].

“Xeriscape” yaklaşımı; planlama ve tasarım, toprak hazırlığı ve toprağın iyileştirilmesi, uygun bitki seçimi, çim alanların azaltılması, etkin sulama, malç kullanımı ve uygun bakım prensiplerine dayanmaktadır [4,10,11,13,14,15,16]. Söz konusu yaklaşımın dayandığı temel ilkeler şu şekilde özetlenebilir [10, 14];

- a) Çim alanlara olabildiğince az yer verilen ve en az sulama gerektiren planlama ve tasarımın yapılması,
- b) Toprak analizi ve toprak koşullarının iyileştirilmesi,
- c) Suya en az gereksinim duyan ve kurağa dayanıklı uygun bitki türlerinin seçimi,
- d) Doğal bitki türlerinin kullanılmasına özen gösterilmesi,
- e) Çim alanların uygulama ve bakım çalışmalarında kolaylık yaratan pratik ve ekonomik çözümler sunacak biçimde tasarlanması,
- f) Etkin sulama sisteminin oluşturulması,
- g) Malç (bitki kök çevresinde uygun sıcaklık ve nem koşullarını sağlamak ve toprak nemini muhafaza etmek amacıyla toprağın bu koşulları oluşturabilecek niteliklere sahip; kuru yaprak, saman vb. malzemelerle kaplanması) kullanılması,
- h) Uygun ve düzenli bakım çalışmalarının yapılması.

Yukarıda belirtilen literatür temelinde şekillenen bu çalışma KİYÜ Merkez Yerleşkesinde yürütülmüştür. Çalışmada yerleşkenin yeşil alanları “Xeriscape” yaklaşımının dayandığı temel ilkeler çerçevesinde değerlendirilmiştir.

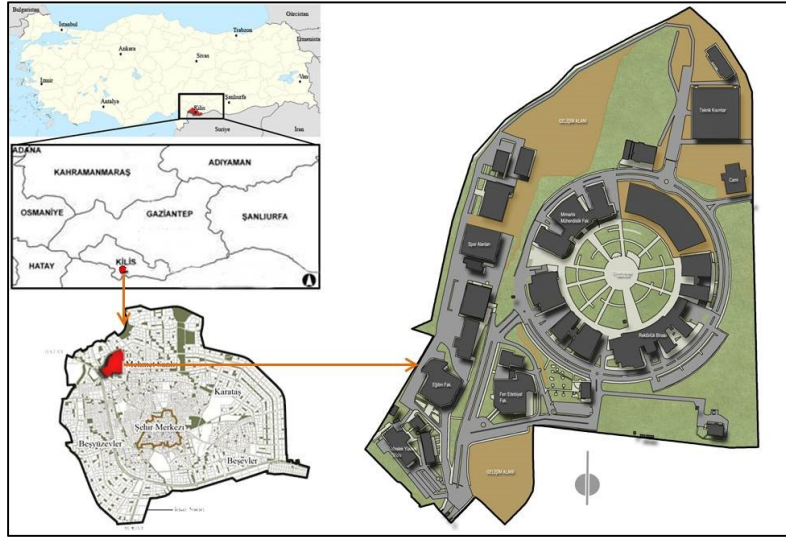
2. Materyal ve Yöntem

Çalışma alanının yer aldığı Kilis ilinin batısında Antakya, kuzeybatısından kuzeydoğusuna kadar olan kısmında Gaziantep illeri yer almakta; ilin güneydoğusu ve güney kısmı ise Türkiye-Suriye sınırı ile çevrilidir (Şekil 1). İl sınırları içerisinde kırmızı kahverengi topraklar en geniş yayılışa sahiptir. Organik madde miktarları düşük olan bu toprakların fiziki yapıları killi tınılıdır [17] Kilis ili ülkemizin bitki coğrafyası açısından Akdeniz bitki bölgesinde bulunmaktadır [18]. Kurak iklim koşullarına sahip olan ilin 55 yıllık (1950-2015) iklim verilerinin ortalama değerleri incelendiğinde; ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ayın 28,1 °C ile Temmuz ayı; en düşük

olduğu ayın ise 5,7 °C ile Ocak ayı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca en yüksek sıcaklığın Ağustos ayında (45°C), en düşük sıcaklığın ise yine Ocak ayında (-12 °C) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Aylık toplam yağış miktarı ortalamasının en yüksek olduğu ay 85,9 kg/m² ile Aralık, en düşük olduğu ay ise 1,2 kg/m² ile Temmuz ayıdır. Ortalama yağışlı gün sayısının en yüksek olduğu ay Ocak ayı (12,8 gün); en düşük olduğu ay ise Temmuz ayıdır (0,3 gün) [19].

Çalışmanın yürütüldüğü KİYÜ Merkez Yerleşkesi şehir merkezinin kuzey batısında yer almaktadır (Şekil 1) Yerleşke; Endonezya Üniversitesi'nin (UI), dünyadaki tüm üniversitelerde, yeşil yerleşke ve sürdürülebilirlik politikalarını göz önünde bulundurarak hazırladığı UI Green Metric World University Ranking 2015 (Yeşil Ölçüm Dünya Üniversiteleri Sıralaması) sonuçlarına göre Türkiye üniversiteleri arasında 7'nci, dünya üniversiteleri arasında ise 341. olmuştur. Değerlendirme; altyapı, enerji ve iklim değişikliği, atıklar, su kaynakları, ulaşım ve eğitim gibi alanlarda yapılmıştır [20]. Çalışmanın temel materyali, KİYÜ Merkez Yerleşkesi ve alanın hali hazır planıdır [21].

2007 yılında kurulma çalışmalarına başlanılan yerleşkede; Mühendislik-Mimarlık Fakültesi (MMF), İktisadi İdari Bilimler Fakültesi (İİBF), Fen-Edebiyat Fakültesi (FEF), Muallim Rıfat Eğitim Fakültesi (MREF), İlahiyat Fakültesi (İF), Rektörlük Binası, Sosyal Kültürel Merkez (SKM), Meslek Yüksekokulu (MYO), Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi (TAMER), Merkezi Laboratuvar, Cami, Teknik Kısımlar, Kilis Evi, otopark alanları, tören alanı, gençlik merkezi, kapalı spor salonu, yarı olimpik yüzme havuzu ve spor alanları bulunmaktadır (Şekil 1)



Şekil 1. Çalışma alanının coğrafi konumu

Çalışmada çizim programı (AutoCAD 2015) yardımı ile yerleşke alanı çalışmanın amacına uygun olarak; binalar, yaya yolları, araç yolları, yeşil alanlar, toprak alanlar şeklinde gruplandırılarak her bir kullanım şeklinin alansal dağılımları belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında yerleşkede kullanılan bitki türleri, bu türlerin su istekleri ve doğal yayılış bölgeleri ile yerleşkenin yeşil alanlarında kullanılan sulama yöntemleri tespit edilmiştir. Bitki türleri ile bu türlerin su

istekleri ve doğal yayılış alanlarının tespitinde, Yaltırık [22,23], Ürgenç [24], Pamay [25], Güngör vd. [26] den yararlanılmıştır. Bu tespitler ile yerleşkedeki malçlama ve bakım çalışmaları “Xeriscape” ilkeleri yönünden değerlendirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Yerleşkenin açık alan dağılımları incelendiğinde; en yüksek oranı yeşil alanların (%31,70) oluşturduğu; yeşil alanları sırasıyla araç yolu (%21,70), bina oturma alanı (%17,42), toprak alan (%17,37) ve yaya yolunun (%11,81) takip ettiği belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Yerleşkenin Alan Kullanımları

Alan kullanımı	Alan (m ²)	Oran (%)
Yeşil alan	81.086	31,70
Toprak alan	44.420	17,37
Araç yolu	55.482	21,70
Kaldırım-yaya yolu	30.216	11,81
Bina oturma alanı	44.568	17,42
TOPLAM	255.772	100

Yeşil alanlarda yer alan çim alanlar genellikle göz önünde bulunan ve öğrencilerin rekreatif etkinliklerini yürüttükleri alanlarda tesis edilmiştir (KİYÜ-Meydan). Tesis edilen bu çim alanlar birbiriyle bağlantılı ve grup oluşturacak şekilde planlanmıştır. Barış [10]; çim alanların diğer vejetasyon örtüsüne göre daha fazla miktarda sulamaya ihtiyaç duyduğu; bu nedenle “Xeriscape” yaklaşımıyla düzenlenen alanlarda çim alanların en fazla göz önünde bulunan; rekreasyon alanları gibi fonksiyonel kullanım gerektiren yerlerde kullanılması gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca aynı çalışmada çim alanların birbirleriyle bağlantılı ve grup oluşturacak şekilde bütüncül planlanmasının sulama etkinliğini arttırdığı ve yüzeysel akışla oluşan kayıpların büyük ölçüde azaldığı belirtilmiştir [10]. Bu bağlamda araştırma alanında çim alanlara olabildiğince az yer verildiği; çim alanların uygulama ve bakım çalışmalarında kolaylık sağlayan çözümler sunacak şekilde tasarlandığı belirlenmiştir.

“Xeriscape” yaklaşımında bitkilendirmede su kullanımını en aza indiren su ihtiyacı düşük bitkiler kullanılmalıdır. Ayrıca tasarımda doğal bitki türlerinin kullanılmasına özellikle dikkat edilmelidir. Çünkü doğal bitkiler bitkisel düzenleme çalışması tamamlandıktan sonra ya çok az sulamaya gereksinim duyarlar ya da doğal yağışlar dışında ek bir sulama yapılmasını gerektirmezler [10,14]. Bu kapsamda alanda kullanılan bitkilerin su isteklerini ve doğal yayılış alanlarını değerlendirmek yerinde olacaktır.

Çalışma alanında yer alan bitkilerin genel sayısı ve tür dağılımı Tablo 2’de; tür/alt tür isimleri, adetleri ve bu bitkilerin su istekleri ile doğal yayılış alanları ise Tablo 4’te sunulmuştur. Alanda meyve ağaçları hariç olmak üzere 92 tür tespit edilmiştir. Bu türlerin 46’sı ağaçlardan, 37’si çalılardan, 9’u ise sarılıcı-yayılıcı türlerden oluşmaktadır. Toplam 77.858 bitkinin %19,13’ünü ağaçlar, %59,81’ini çalılar, %21,06’sını ise sarılıcı-yayılıcıları oluşturmaktadır.

Tablo 2. Yerleşkedeki Alanındaki Bitki Gruplarına Göre Genel Sayı ve Tür Dağılımı

Bitki grubu	BTS ¹	BS ²	Yüzde (%)
Ağaç	46	14.891	19,13
Çalı	37	46.572	59,81
Sarılcı-yayılıcı	9	16.395	21,06
TOPLAM	92	77.858	100

¹Bitki Tür Sayısı²Bitki Sayısı

Bitkilerin su isteklerine göre değerlendirilme yapıldığında, alanda kullanılan bitkilerin büyük bir çoğunluğunun kuraklığa toleranslı bitkilerden oluştuğu belirlenmiştir. Su isteği yüksek olan tür sayısı 8 iken; su isteği az ve orta olan tür sayısı toplamda 84'tür. Yerleşkedeki 77.858 adet bitkinin % 73, 40'ının (57.146 adet) su isteğinin az olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Yerleşkenin çim alanlarının tesisinde; *Festuca arundinacea* L. (%80) (kamuşu yumak), *Lolium perenne* L. (%10) (çokyıllık İngiliz çimi), *Poa pratensis* L. (%10) (çayır salkımotu) türlerinden oluşan 3'lü karışım kullanılmaktadır. Yerleşkede kullanılan çim tohumu karışımı değerlendirildiğinde ise Karaca ve Kuşvuran [4], *Festuca arundinacea* L. (Kamuşu yumak)'nın yoğun olduğu karışımların, kurakçıl peyzaj açısından su isteğinin az oluşunun önemli bir özellik olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca bu türün sulama imkânı sınırlı olan, problemlili ve az bakım gerektiren alanlarda kullanılmasının doğru olacağı belirtilmiştir.

Tablo 3. Yerleşkedeki Bitkilerin Su İstekleri Grupları

Bitki grubu	Su İsteği					
	Yüksek		Orta		Az	
	BTS ¹	BS ²	BTS ¹	BS ²	BTS ¹	BS ²
Ağaç	4	15	18	1.390	24	13.486
Çalı	3	473	5	14.575	29	31.524
Sarılcı-yayılıcı	1	1.860	5	2.399	3	12.136
TOPLAM	8	2.348	28	18.364	56	57.146

¹Bitki Tür Sayısı²Bitki Sayısı

Yerleşkede bulunan türlerin % 36,96'sı; bitkilerin ise % 45,99'u Akdeniz Bölgesi ile Türkiye'nin hemen her bölgesinde doğal yayılış göstermektedir. Kullanılan 14.891 ağacın %45,95'i; 46.572 çalının %34,74'ü; 16.395 sarılcı-yayılıcının %2,46'sı Akdeniz ve Türkiye'nin hemen her bölgesinde doğal olarak yetişen türlere aittir. Yerleşkede kullanılan bitkilerin % 13,93'ü doğal yayılış alanları Türkiye'nin diğer bölgeleri iken; % 39,99'u yabancı kaynaklı-egzotik bitkilerdir (Tablo 4).

Tablo 4. KİYÜ Merkez Yerleşkesinde Kullanılan Bitkiler ve Su İstekleri

AĞAÇLAR					
No	Latince Adı	Adet	Su isteği	Doğal Yayılış (bölge)	
1	<i>Abies sp.</i>	2	Yüksek		
2	<i>Acacia cyanophylla</i>	10	Az	Akdeniz-Ege	
3	<i>Ailanthus altissima</i>	35	Az	Marmara-B.Karadeniz	
4	<i>Acer negundo</i>	42	Az	Karadeniz	
5	<i>Acer pseudoplatanus</i>	26	Orta	Marmara	
6	<i>Albizia julibrissin</i>	1	Az	Kuzey İran-Egzotik	
7	<i>Betula alba</i>	3	Az	Doğu Anadolu	
8	<i>Catalpa bignonioides</i>	5	Az	Kuzey Amerika-Egzotik	

9	<i>Cedrus atlantica</i>	5	Orta	Kuzey Afrika-Atlas Dağları-Egzotik
10	<i>Cedrus deodora</i>	14	Orta	Batı Himalaya-Egzotik
11	<i>Ceratonia siliqua</i>	368	Az	D.Akdeniz
12	<i>Cercis siliquastrum</i>	20	Az	Akdeniz-Karadeniz-Ege
13	<i>Citrus sp.</i>	42	Az	Akdeniz
14	<i>Cupressocyparis leylandii</i>	21	Orta	Melez tür
15	<i>Cupressus arizonica</i> "Glauca"	19	Az	Meksika-Arizona-Egzotik
16	<i>Cupressus macrocarpa</i> "Goldcrest"	638	Az	K.Amerika-Egzotik
17	<i>Cupressus sempervirens</i>	4976	Az	Akdeniz
18	<i>Eleagnus angustifolia</i>	2	Az	Akdeniz-Güneydoğu-Karadeniz-Marmara
19	<i>Eriobotrya japonica</i>	3	Orta	Doğu Asya-Egzotik
20	<i>Ficus carica</i>	15	Orta	Ege-Akdeniz-G.MAramara-G.Doğu
21	<i>Juglans regia</i>	5	Orta	Türkiye'nin hemen hemen her bölgesi
22	<i>Lagerstromia indica</i> (Tijli)	16	Az	Çin-Japonya-Egzotik
23	<i>Laurus nobilis</i>	998	Az	Akdeniz-Ege-Marmara
24	<i>Ligustrum japonicum</i> (Tijli)	57	Az	Karadeniz
25	<i>Liriodendron tulipifera</i>	2	Orta	Kuzey Amerika-Egzotik
26	<i>Magnolia grandiflora</i>	7	Yüksek	Karadeniz-Marmara
27	<i>Morus alba</i>	32	Orta	Türkiye'nin hemen hemen her bölgesi
28	<i>Morus nigra</i>	1	Orta	
29	<i>Olea europaea</i>	20	Az	Akdeniz
30	<i>Pavlonia tomentosa</i>	99	Orta	Çin-Egzotik
31	<i>Phoenix sp.</i>	62	Az	Kanarya adaları-Egzotik
32	<i>Picea pungens</i>	2	Orta	K.Amerika-Egzotik
33	<i>Pinus brutia</i>	4672	Az	Akdeniz-Ege
34	<i>Pinus excelsa</i>	93	Az	Asya-Egzotik
35	<i>Pinus pinea</i>	360	Az	Akdeniz-Ege
36	<i>Pinus nigra</i>	255	Az	Akdeniz-Ege-İç Anadolu
37	<i>Platanus sp</i>	37	Orta	Türkiye'nin hemen hemen her bölgesi
38	<i>Populus alba</i>	2	Yüksek	Türkiye'nin hemen hemen her bölgesi
39	<i>Prunus cerasifera</i> "Pis.nigra"	96	Orta	Avrupa-Egzotik
40	<i>Robinia pseudoacacia</i>	193	Orta	Karadeniz
41	<i>Robinia pseudoacacia</i> "Umbraculifera"	92	Orta	Batı-Kuzey Amerika-Egzotik
42	<i>Salix sp.</i>	4	Yüksek	Türkiye'nin hemen hemen her bölgesi
43	<i>Thuja occidentalis</i> "Smaragd"	48	Az	Kuzey Amerika-Egzotik
44	<i>Thuja orientalis</i>	744	Az	Avrupa-Egzotik
45	<i>Tilia argentea</i>	48	Orta	Batı Karadeniz-Marmara
46	<i>Washingtonia sp.</i>	695	Orta	Meksika-Egzotik
Ağaç Toplamı				14.891

ÇALILAR				
No	Latince Adı	Adet	Su isteği	
1	<i>Agave stricta</i>	50	Az	Orta Amerika-Akdeniz
2	<i>Berberis thunbergii</i> "Atropurpurea Nana"	523	Az	Marmara-Karadeniz
3	<i>Buddleis davidii</i>	81	Az	Asya-Çin-Ülkemizin sahil kesimi
4	<i>Buxus sempervirens</i>	151	Yüksek	Akdeniz-Karadeniz
5	<i>Cactus sp.</i>	13	Az	Egzotik
6	<i>Chaenomeles japonica</i>	52	Az	Japonya-Egzotik
7	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> "Elwodii"	64	Yüksek	Kuzey Amerika-Egzotik
8	<i>Cornus sp.</i>	19	Az	Çin-Egzotik
9	<i>Cotoneaster sp.</i>	46	Az	Çin-Egzotik
10	<i>Euonymus japonica</i>	2758	Orta	Japonya-Kore-Çin-Egzotik
11	<i>Euonymus japonica</i> "Aurea"	533	Orta	
12	<i>Gaura lindheimeri</i>	7331	Az	Egzotik
13	<i>Hemerocallis sp.</i>	313	Az	Çin-Hindistan-Egzotik
14	<i>Hibiscus sp.</i>	34	Az	Çin-Hindistan-Egzotik
15	<i>Juniperuschinensis</i> "Bluecarpet"	400	Az	Çin-Egzotik

16	<i>Juniperus horizontalis</i>	581	Az	Akdeniz-Karadeniz
17	<i>Lantana camara</i>	270	Az	Güney Amerika-Egzotik
18	<i>Lantana montevidensis</i>	500	Az	Güney Amerika-Egzotik
19	<i>Lavandula angustifolia</i>	4229	Az	Akdeniz
20	<i>Ligustrum vulgare</i>	4264	Az	Karadeniz
21	<i>Mahonia sp.</i>	4	Az	Kuzey Amerika-Egzotik
22	<i>Nerium oleander</i>	891	Az	Akdeniz-Ege
23	<i>Pelargonium peltatum</i>	300	Orta	Güney Afrika-Egzotik
24	<i>Photinia sp.</i>	505	Az	Japonya-Hindistan-Tayland-Egzotik
25	<i>Pittosporum tobira "Nana"</i>	258	Yüksek	Japonya-Çin-Egzotik
26	<i>Pyracantha coccinea</i>	538	Az	Akdeniz-Karadeniz
27	<i>Punica granatum</i>	9	Az	Akdeniz-Çin arası
28	<i>Rhus typhina</i>	2	Az	Güney Amerika-Egzotik
29	<i>Rosa sp.</i>	10761	Orta	Türkiye'nin hemen hemen her bölgesi
30	<i>Rosmarinus officinalis</i>	7328	Az	D.Akdeniz
31	<i>Salvia sp.</i>	10	Az	Akdeniz-Asya-Güney Amerika
32	<i>Santolina chamaecyparissus</i>	2445	Az	Akdeniz
33	<i>Spartium junceum</i>	3	Az	Akdeniz-G.batı Asya-K.Batı Afrika
34	<i>Spirea sp.</i>	55	Az	Türkiye'nin hemen hemen her bölgesi
35	<i>Symphoricarpos sp.</i>	30	Az	K.Amerika-Egzotik
36	<i>Viburnum tinus</i>	223	Orta	Türkiyenin sahil kesimi
37	<i>Tradescantia sp.</i>	650	Az	G.Kanada-K.Arjantin-Egzotik
Çalı Toplamı				46.572
SARILICILAR-YAYILICILAR				
No	Latince Adı	Adet	Su isteği	Doğal Yayılış (bölge)
1	<i>Ampehloopsis americana</i>	1812	Orta	K.Amerika-Egzotik
2	<i>Bougainvillea glabra</i>	4	Az	G.Amerika-Egzotik
3	<i>Campsis radicans</i>	472	Orta	K.Amerika-Egzotik
4	<i>Carpobrotus aciniaciforme</i>	2797	Az	G.Afrika-Egzotik
5	<i>Cerastium tomentosum</i>	9335	Az	Avrupa-Egzotik
6	<i>Hedera helix</i>	1860	Yüksek	Türkiye'nin hemen hemen her bölgesi
7	<i>Jasminum grandiflorum</i>	15	Orta	Akdeniz
8	<i>Lonicera X heckrotii</i>	55	Orta	Melez tür
9	<i>Vitis vinifera</i>	45	Orta	Türkiye'nin hemen hemen her bölgesi
Sarılcı Toplamı				16.395

Tablo 5. Yerleşkedeki Bitkilerin Doğal Yayılış Alanları

Bitki grubu	Akdeniz Bölgesi/Türkiye'nin tüm bölgeleri		Diğer Bölgeler		Egzotik		Melez Tür	
	BTS ¹	BS ²	BTS ¹	BS ²	BTS ¹	BS ²	BTS ¹	BS ²
Ağaç	18	6.843	9	5408	18	2.634	1	6
Çalı	13	27.051	4	5.439	20	14.082	-	-
Sarılcı-yayılıcı	3	1.920	-	-	5	14.420	1	55
TOPLAM	34	35.814	13	10.847	43	31.136	2	61

¹Bitki Tür Sayısı

²Bitki Sayısı

Bu kapsamda yerleşkede kullanılan bitki ve çim türü seçiminin doğru yapıldığı tespit edilmiştir. Seçilen bitki türlerinin büyük çoğunluğunun (%96,99) su isteğinin az veya orta düzeyde olması; bu türlerin yarısına yakınının Akdeniz Bölgesi ile Türkiye'nin hemen her bölgesinde doğal yayılış gösteren türlerin seçilmesi yerleşkedeki suyun etkin kullanımına olumlu katkı sağlamaktadır.

“Xeriscape” yaklaşımında amaç; peyzaja uygulanan tamamlayıcı su miktarını en aza indirmektir. Bu noktada etkin sulama yöntemlerinin kullanılması son derece önemlidir. Peyzaj alanlarında uygulanan sulama sistemleri ile ilgili yapılmış olan çalışmalarda günümüzde tükenen su kaynaklarının varlığına dikkat çekilerek; en ekonomik su kullanımının basınçlı sulama sistemleri olacağı bildirilmiştir. Ayrıca bu sistemler bitkilerin sağlıklı gelişiminin sağlanması açısından da önerilmektedir [27,28,29]. Bu yaklaşımda su israfını en aza indiren sulama yöntemlerinin kullanılmasının yanında, çim alanların diğer alanlardan ayrı yöntemlerle sulanması ve su gereksinimi aynı olan bitkilerin bir arada kullanılmasına özen gösterilmelidir [14]. Yerleşkede peyzaj uygulama çalışmaları tamamlanmış olan 81.086 m² yeşil alan bulunmaktadır. Bu alanın %60,96’sı basınçlı sulama sistemleri ile (Yağmurlama veya damla sulama) otomatik olarak; %39,04’ü manuel sulama yöntemiyle sulanmaktadır (Tablo 5). Yerleşkedeki çim alanlar yağmurlama sulama yöntemiyle; ağaç-ve çok yıllık bitkilerin yer aldığı alanlar ise damla sulama yöntemiyle otomatik olarak sulanmaktadır. Yerleşkede manuel olarak sulanan alanlar genellikle düzenli sulama gerektirmeyen, koruluk kurma amacıyla oluşturulan ağaçlandırılmış alanlardır. Yerleşke yeşil alanlarının etkin sulama sistemleri ile sulanmasının yanında yerleşkede su isteği birbirine benzer bitkilerin bir arada kullanılması da su kullanımını olabildiğince azaltmaktadır.

Tablo 5. Yerleşkedeki yeşil alanlarda kullanılan sulama yöntemi

Sulama yöntemi	Alan (m ²)	Oran (%)
Otomatik-damla	49.426	60,96
Manuel	31.660	39,04
TOPLAM	81.086	100

“Xeriscape” yaklaşımında malç kullanımı çok önemlidir. Malç tabakası toprağın üstünden buharlaşarak kaybolan su miktarını azaltır; toprak neminin korunmasını sağlayarak ek sulama ihtiyacını en aza indirir. Bu tabaka aynı zamanda toprak yüzeyinin kabuklanmasını engelleyerek; suyun kolayca bitki köklerine geçmesini sağlar. Bitkilerin çevresindeki yabancı ot gelişimini engeller [11] Yukarıda sayılan sebeplerden ötürü araştırma alanında da küçük taş parçaları (mıcır) kullanılarak malçlama çalışması yapılmıştır. Ancak ilgili çalışmada [11] mıcır ve benzeri malzemelerle yapılan malçlamanın ısıyı çok fazla çektiği ve yansıttığı için; ayrıca doğal olmayan görünümünden dolayı bu tip malzemelerin kullanımından kaçınmak gerektiği vurgulanmıştır. Aynı çalışmada en avantajlı malç malzemesinin çam kabuğu ve kıymık haline getirilmiş kereste olduğu belirtilmiştir.

Gübreleme, budama, yabancı ot mücadelesi, hastalık ve zararlıların kontrolü gibi bakım çalışmalarının zamanında ve tekniğine uygun olarak yapılması bitkilerin yaşamlarını daha sağlıklı sürdürebilmeleri için son derece önemlidir. “Xeriscape” yaklaşımında bakımın amacı bitkilerde su gerektiren yeni büyümeleri engellemektir. O anki bakım seviyesine göre, daha az gübre, sadece gerekli olduğunda yeterince ve az miktarda budama yapmak ve tabii ki daha az sulama yapmak gerekebilir. Toprağın pH’ı, toprağın asit düzeyinin veya alkalinitesinin (baziklik) bir ölçümü, besin alımı ve kullanılabilirliğini etkilediği için çim alanlardan her 2–3 yılda bir pH ve besin düzeyini kontrol etmek için ayrı bir toprak örneği alınmalıdır. Ayrıca uygun biçim bu yaklaşımda çok önemlidir. Çim bitkisi önerilen yüksekliklerde ve yeterince sık biçilmelidir, bu

sayede yaprak dokusunun üçte birinden daha fazlasının her biçmede gitmemesi sağlanabilecektir [10].

Bitki besleme uygulamaları olarak yerleşke içerisinde bahar aylarında gerekli pH ve besin düzeyi kontrolleri yapılarak çim alanların gübrelenmesi söz konusudur. Yerleşke toprakları Kilis ilinin karakteristiğini taşıdığından kireçli ve yüksek pH'ya sahip topraklardır. Bu nedenle üre ile birlikte diğer bir azot kaynağı olarak % 21 azot içeren Amonyum Sülfat kullanılmaktadır. Yerleşkedeki süs bitkilerine şekil verme ve gençleştirme amacıyla budama yapılmaktadır. Gençleştirme budamaları yerleşkedeki yapraklı bitkilere yılda bir defa uygulanmaktadır. Ayrıca çim alanlarda biçme çalışmaları tekniğe uygun olarak yapılmaktadır.

Sonuçlar

Dünyada yüzyılın en önemli sorunlarından birisi kullanılabilir su kaynaklarının azalması ve bunun sonucunda oluşacak su kıtlığıdır. Dünya nüfusunun artması, küresel ısınmaya bağlı iklim değişiklikleri, suyun yeryüzündeki dağılımı ve kullanım şekli su ile ilgili ciddi sorunları ortaya çıkarmaktadır. Bu durum ise özellikle kurak ekosistemlerde mevcut su potansiyelinin etkin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu noktada peyzaj mimarlığı uygulamalarında su kullanımını en aza indirmeyi hedefleyen “Xeriscape” yaklaşımı önemli ve güncel bir yaklaşımdır. Bu çalışmada KİYÜ merkez yerleşkesinin yeşil alanları “Xeriscape” ilkeleri yönünden değerlendirilmiştir.

Değerlendirme sonucunda; çim alanlara olabildiğince az yer verilen ve en az sulama gerektiren planlama ve tasarımın yapıldığı; suya en az gereksinim duyan ve kurağa dayanıklı uygun bitki türlerinin seçildiği; doğal bitki türlerinin kullanılmasına özen gösterildiği; çim alanların uygulama ve bakım çalışmalarında kolaylık yaratan pratik ve ekonomik çözümler sunacak biçimde tasarlandığı; sulama sisteminin etkin oluşturulduğu; yerleşkede uygun ve düzenli bakım çalışmalarının yapıldığı sonucuna varılmıştır. Bunun yanında yerleşkede malç malzemesi olarak kırma taşların kullanılmasının söz konusu yaklaşım ilkelerine uymadığı belirlenmiştir. Bu bağlamda mevcut malç malzemesinin literatürde önerilen çam kabuğu veya kıymık haline getirilmiş kereste malzeme ile değiştirilmesi yerleşkedeki su yönetimine olumlu katkı sunacaktır.

Kaynaklar

- [1] Saltürk M. Problem of water in the middle east and analysis of the problem within the perspective of Turkey. Journal of Security Strategies 2006; 3: 21-38.
- [2] Bayramoğlu E, Ertek A, Demirel Ö. Su tasarrufu amacıyla peyzaj mimarlığı uygulamalarında kısıntılı sulama yaklaşımı. İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi 2013, 3(7): 45-53.
- [3] URL-1. <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari>. (Erişim tarihi: 20.05.2016).
- [4] Karaca E, Kuşvuran A. Çankırı kenti peyzaj düzenlemelerinde kullanılan bazı bitkilerin kurakçıl peyzaj açısından değerlendirilmesi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 2012, 5 (2): 19-24.
- [5] FAO. Crops and drops: making the best use of water for agriculture 2002, Rome, <http://www.fao.org/3/a-y3918e.pdf>. Erişim tarihi: 20.05.2016.

- [6] DPT. Dokuzuncu beş yıllık kalkınma planı (2007-2013), Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi, Özel İhtisas Komisyonu Raporu 2007, Yayın No: 2718, Ankara.
- [7] Aküzüm T, Çakmak B, Gökalp Z. Türkiye’de su kaynakları yönetiminin değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 2013; 1: 67-74.
- [8] T.C. Kalkınma Bakanlığı. Onuncu kalkınma planı (2014-2018). Toprak ve Su Kaynakları Yönetimi 2013, s. 138.
- [9] EEA. European environment agency report, european environment outlook. Report No:4, EEA, 2005, Copenhagen, ISSN 1725-9177 www.eea.europa.eu/publications/state...environment_report_2005. Erişim tarihi: 20.05.2016
- [10] Barış E. Kurakçıl peyzaj. Bilim Teknik Dergisi, 2007; 478:22-27
- [11] Gary L. Wade, James T. Midcap, Kim D. Coder, Gil Landry, Anthony W. Tyson, Neal Weatherly, Jr., A guide to developing a water-wise landscape. university of georgia environmental landscape design department, georgia 30602. 2009. <http://athenaeum.libs.uga.edu/bitstream/handle/10724/12344/B1073.pdf?sequence=1> Erişim tarihi: 01.05.2016
- [12] Baykan NM, Birişçi T. Ege üniversitesi ziraat fakültesi bahçesi örneğinde sürdürülebilir peyzaj tasarımı yaklaşımıyla Xeriscape. V.Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt II, 2013; 523-529.
- [13] Çorbacı ÖL, Özyavuz M, Yazgan ME. Peyzaj mimarlığında suyun akıllı kullanımı: Xeriscape, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 2011; 4 (1): 25-31.
- [14] Yazgan, ME., Özyavuz M. Xeriscape (Kuru Peyzaj) peyzaj mimarlığında yeni bir sistem. Yayınlanmamış Ders Notları; 2008.
- [15] Taner MT. Peyzaj Düzenlemesinde Suyun Etkin Kullanımı: Kurakçıl Peyzaj. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2010.
- [16] Yazıcı N, Dönmez Ş, Şahin C. Isparta Kenti Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılan Bazı Bitkilerin Kurakçıl Peyzaj Tasarımı Açısından Değerlendirilmesi. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 2014; 14 (2), 199-208.
- [17] Anonim. Kilis il çevre durum raporu, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Kilis. 2011.
- [18] Altan T. Doğal bitki örtüsü. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 235, 2000, s. 73–141.
- [19] URL 2- Devlet meteoroloji işleri genel müdürlüğü, illere ait resmi meteorolojik istatistikler.<http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=KILIS#sfB>, Erişim tarihi: 01 Mayıs 2016.
- [20] URL 3- <http://greenmetric.ui.ac.id/criterion-indicator>.
- [21] Anonim. KİYÜ merkez yerleşkesi hali hazır planı. KİYÜ Yapı İşleri Daire Başkanlığı, Kilis. 2015
- [22] Yaltırık F. Dendroloji I-Gymnospermae (Açık Tohumlular). 2. Baskı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü.Yayın No: 3443, O.F. Yayın No: 386, 1993.
- [23] Yaltırık, F. Dendroloji-II, Angiospermae (Kapalı Tohumlular). 2. Baskı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3767, O.F. Yayın No: 420, 1993.
- [24] Ürgenç, S. (1990). Genel plantasyon ve ağaçlandırma tekniği. Üniversite Yayın No: 35, Fakülte Yayın No: 407, İstanbul.
- [25] Pamay B. Park-bahçe ve peyzaj mimarisi, yeşil planlama elemanlarının dekoratif ve ekolojik özellikleri ile ilgili listeler, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Park-Bahçe ve Peyzaj Mimarisi Kürsüsü, İstanbul.

- [26] Güngör İ., Atatoprak A., Özer F., Akdağ N., Kandemir, İ. Bitkilerin dünyası. Lazer Ofset Matbaa, ISBN 975-97874-0-7; Ankara, 2007.
- [27] Erarıkan A. Peyzaj planlama çalışmalarında kullanılan sulama sistemleri, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 2000.
- [28] Öztürk T. 2004. Peyzaj alanlarında suyun ekonomik kullanımı: Damlama sulama sistemi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 2004.
- [29] Sarıkoç E. Peyzaj alanlarında kullanılan sulama yöntemleri ve bitki su tüketim modellerinin Türkiye'nin üç farklı iklim bölgesinde uygulanması. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 2007.

Üniversite Öğrencilerinin Çevrenin Fiziksel Aktiviteye Desteği ile İlgili Farkındalıkları

¹Cemile Dede, *¹Yakup Yiğit, ²Tuncay Müge Alvrur, ³Nursan Çınar
¹ Sakarya Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sakarya, Türkiye
² Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği ABD, Kocaeli, Türkiye
³ Sakarya Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu, Sakarya, Türkiye

Özet:

Metodolojik ve kesitsel tipte olan bu araştırma 268 üniversite öğrencisi ile gerçekleştirildi. Veriler Ainsworth ve arkadaşları tarafından geliştirilen, Türkçe'ye çevrilerek kapsam geçerliliği yapılan "Çevrenin Fiziksel Aktiviteye Desteği Anketi" isimli 5 madden oluşan anket kullanılarak toplandı. Ana çalışma öncesinde 48 öğrenci ile soruların geçerliliği çalışması yapıldı. Anket bir hafta ara ile aynı gruba uygulandı. Cevaplar Spearman korelasyon testi ile karşılaştırıldı. Analizde student's t ve ki-kare testleri kullanıldı.

Öntest çalışmasındaki 48 öğrencinin 40'ı kadın (19,37±2,07 yıl), 8'i erkekti (20,13±2,10 yıl). Anket soruları ve öntest-sontest korelasyon kat sayıları şu şekildedir: 1-Mahallenizde yaya kaldırımını var mı? 0,954, 2-Gece yürüyüşü yapmak için mahalleniz yeterince aydınlık mı? 0,955, 3-Fiziksel aktivite yapmak için özel/sadece üyelerin girebildiği mekanları mı kullanıyorsunuz? 0,676, 4-Fiziksel aktivite için yürüyüş yolları, oyun bahçeleri ya da spor sahalarını kullanıyor musunuz? 0,975, 5-Fiziksel aktivite ve/veya yürüyüş programlarınız için alış-veriş merkezlerini kullanıyor musunuz? 0,676.

Öntest-sontest arasında "çok iyi" doğrusal ilişki bulunması nedeni ile 220 öğrenciden daha veri toplandı. Çalışmadaki 268 öğrenciden 234'ü kadın, 54'ü erkekti. Fiziksel aktivite için özel mekanlara üye olma oranı erkeklerde daha yüksekti (%35,8 (n=19); %11,9 (n=22), p<0,001). Diğer sorular için evet yanıtı oranları arasında fark bulunmamaktaydı.

Anahtar Kelimeler: Çevre, fiziksel aktivite, farkındalık

University Students' Awareness about the Environmental Supports for Physical Activity

Abstract

The aim of this study was to determine the university students' awareness about the environmental supports for physical activity.

This methodological and cross-sectional study conducted with the participation of 268 university students. Data were collected using a questionnaire that developed by Ainsworth et al, translated into Turkish and content validity performed, titled as "Environmental Supports for Physical Activity" questionnaire that consisting 5 items. Before the main study the validity of the questions was performed on 48 students. The survey was performed by the same group after one week. Answers were compared with Spearman correlation test. Student's t and chi-square tests were used to analyze.

In the pre-test survey, 40 students were female (19,37±2,07 year), and 8 students were male

*Corresponding author: Address: Sakarya Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sakarya, Türkiye
E-mail address: cdede@sakarya.edu.tr, Phone: +902642953257

(20,13±2,10 year) among 48 students. The survey questions and the pre-test-post-test correlation coefficients are as follows:1-Does your neighborhood have any sidewalk? 0,954, 2-For walking at night, does your neighborhood have adequate street lighting? 0,955, 3-For physical activity, do you use any private or membership only recreation facilities? 0,676, 4-Do you use walking trails, parks, playgrounds, sports fields for physical activity? 0,975, 5-Do you use shopping malls for physical activity and/or walking programs? 0,676.

Because of the determination of "very good" linear correlation between the pre-test-post-test data were also collected from 220 students. In this study, 234 were female and 54 were male of the 268 students. Membership rate to private recreation facilities for physical activity was higher among male students (%35,8 (n=19); %11,9 (n=22), p<0,001). There was no difference in the yes response rates for the other questions.

Key words: Environment, physical activity, awareness

1. Giriş

Özellikle şehirleşmenin getirdiği endüstrileşme ve teknolojik gelişmeler, fiziksel inaktiviteyi gittikçe arttırmakta; gençlerin ve çocukların televizyon izleme, bilgisayar başında oturma ve internet kafede oyun oynama gibi sedanter aktivitelerde harcanan zamanının artmasına neden olmaktadır [1;2;3] Boş zamanların artmasına karşın, insanların çoğu boş vakitlerinde fiziksel aktivite yeterli zaman ayırmamaktadır [3]. Amerikan Spor Hekimliği Birliği (ACSM) ve Amerikan Diyetisyenler Birliği rehberine göre, yetişkinlerin haftanın her gününde veya çoğu gününde en az 30 dakikalık orta düzeyde şiddetli aktivite yapması gerekmektedir [4].

Son yıllarda Fiziksel Aktivite (FA)'yi teşvik etmek için gerçekleştirilen çalışmalarda sosyal ve fiziksel çevre hedef alınmaktadır. Örneğin aktif komşuların varlığı ve güvenlik sosyal çevreyi oluştururken, yaya kaldırımlarının, yürüyüş parkurlarının ya da dinlenme tesislerinin varlığı fiziksel çevre ile ilgili unsurları oluşturmaktadır [5].

Bireylerin beslenme ve fiziksel aktivite davranışlarını desteklemek ve teşvik etmek için dünyanın birçok yerinde ulusal ve yerel düzeyde kentsel planlama, taşımacılık sistemleri ve park ve rekreasyon alanlarının düzenlenmesi gibi politik ve çevresel değişimler sürdürülmektedir [6].

Çevresel faktörlerle ilgili algılar bireylerin fiziksel aktivitelerini destekleyebilir ya da engelleyebilir [7]. Ekonomik açıdan uygun ve erişilebilir dinlenme tesisleri, estetik manzara gibi kaynaklar açısından zengin çevreler muhtemelen fiziksel aktiviteyi kolaylaştırırken, fiziksel aktivite kaynaklarından yoksun çevreler fiziksel aktiviteyi sınırlandırabilir [7].

FA'nin kronik hastalıkları azaltmadaki rolü iyi bilinmesine karşın US popülasyonunun çoğu düzenli olarak aktif değildir. Sosyal ve çevresel faktörler FA'nin artırılmasında önemli rol oynamaktadır [8]. Fiziksel aktiviteyi etkileyen faktörler arasında; hizmetlerden yararlanma, mevsim, hava, rekreasyonel alanların varlığı ve bu alanların kolay ulaşılabilir olması, güvenlik gibi fiziksel çevre faktörleri yer almaktadır [9].

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: caglar@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955752 Fax: +902642955601

Üniversite öğrencilerinin gelecekte kültürel ve sosyal normların oluşumundaki rolleri göz önüne alındığında bu öğrencilerin sahip oldukları fiziksel aktivite alışkanlıklarının önemi artmaktadır [9;10;11]. Ülkemizde genç nüfusun büyük bir kısmını yansıtan üniversite öğrencilerinde fiziksel aktiviteyi özendirici çalışmaların ve çevre düzenlemelerinin yapılması gençlere fiziksel aktivite alışkanlığının kazandırması açısından önemlidir. Bu çalışmada Üniversite öğrencilerinde Çevrenin Fiziksel Aktiviteye Desteğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. Yöntem

Metodolojik ve kesitsel tipte olan bu araştırma bir devlet üniversitesinde öğrenim gören ve çalışmaya katılmaya gönüllü 268 öğrenci ile 2015 -2016 Eğitim öğretim yılı Bahar yarıyılında gerçekleştirildi. Çalışmaya gerekli izinler alındıktan sonra başlandı. Anket uygulanmadan önce araştırma hakkında öğrencilere araştırmacı tarafından bilgi verilerek aydınlatılmış onamları alındı ve anketler araştırmacılar tarafından toplandı.

Araştırmada veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen ve katılımcıların tanıtıcı özelliklerini içeren bilgi formu ile Ainsworth ve arkadaşları (2002) tarafından geliştirilen, yazarlarından gerekli izin alındıktan sonra Türkçeleştirilip kapsam geçerliliği yapılan Çevrenin Fiziksel Aktiviteye Desteği isimli (Environmental Support Physical Activity Questionnaire Short Form (BRFSS Module) 5 madden oluşan anket kullanılarak toplandı [12]. Ana çalışma öncesinde 48 öğrenci ile soruların geçerliliği çalışması yapıldı. Bu amaç ile adı geçen anket bir hafta ara ile iki defa aynı gruba uygulandı. Bu uygulama sonrasında sorulara verilen cevaplar Spearman korelasyon testi ile karşılaştırıldı. Öntest-sontest cevapları arasında “çok iyi” doğrusal ilişki bulunması nedeni ile 220 öğrenciden daha veri toplandı. 268 öğrenciye ait veriler değerlendirildi. Verilerin analizi için student’s t ve ki-kare testleri kullanıldı. İstatistik önemlilik için p değeri 0,05 olarak belirlendi.

3. Bulgular

Öntest çalışmasında yer alan 48 öğrencinin 40’ı kadın (19,37±2,07 yıl), 8’i erkekti (20,13±2,10 yıl).

Ankette yer alan sorular ve öntest-sontest korelasyon kat sayıları şu şekildedir:

1. Mahallenizde yaya kaldırımını var mı? 0,954
2. Gece yürüyüşü yapmak için mahalleniz yeterince aydınlık mı? 0,955
3. Fiziksel aktivite yapmak için özel/sadece üyelerin girebildiği mekanları mı kullanıyorsunuz? 0,676
4. Fiziksel aktivite için yürüyüş yolları, oyun bahçeleri ya da spor sahalarını kullanıyor musunuz? 0,975
5. Fiziksel aktivite ve/veya yürüyüş programlarınız için alış-veriş merkezlerini kullanıyor musunuz? 0,676

Öntest-sontest cevapları arasında “çok iyi” doğrusal ilişki bulunması nedeni ile 220 öğrenciden daha veri toplandı. Çalışmada yer alan 268 öğrenciden 234’ü kadın, 54’ü erkekti (ortalama yaş 20,13±3,60 yıl, 20,57±2,45 yıl, p=0,384). Beden kitle indeksi (BKİ) gruplamasına göre erkeklerin %35,2’si (n=19) kadınların ise %11,0’i (n=19) 25 BKİ üzerindedir (p<0,001).

Fiziksel aktivite için özel mekanlara üye olma oranı erkek öğrencilerde daha yüksekti (%35,8 (n=19); %11,9 (n=22), $p<0,001$). Diğer sorular için evet yanıtı oranları arasında fark bulunmamaktaydı. Sorular ve sırasıyla kadın ve erkek öğrencilerin verdikleri evet cevabı sayıları ve p değerleri sırasıyla; 1. soru için 125; 35 ($p=0,252$); 2. soru için 105; 27 ($p=0,356$); 3. soru için 22; 19 ($p<0,001$); 4. soru için 84; 28 ($p=0,206$); 5. soru için 82; 22 ($p=0,512$) olarak belirlenmiştir.

4. Tartışma

Çalışmada fiziksel aktivite için özel mekanlara üye olma oranı erkek öğrencilerde kızlara göre daha yüksekti. Bu sonuçta erkek öğrencilerin BKİ indeksinin kız öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek olmasının etkili olduğu düşünülmüştür. Aynı üniversitede yapılan bir diğer çalışmada erkek öğrencilerin fiziksel aktivite düzeyinin, yürüme ve oturma dışındaki diğer kategorilerde (toplam, şiddetli, orta düzeyde fiziksel aktivite) kızlardan belirgin olarak daha fazla olduğu belirlenmiştir [13] Ölçücü ve arkadaşları (2015), 455 üniversite öğrencisi üzerinde yaptıkları araştırmada öğrencilerin %64'ünde fiziksel aktivite düzeyinin yetersiz olduğunu ve kız öğrencilerin fiziksel aktivite düzeyinin erkeklerde daha düşük olduğunu belirtmişlerdir [14].

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada Çevrenin Fiziksel Aktiviteye Desteği isimli (Environmental Support Physical Activity Questionnaire Short Form (BRFSS Module) 5 madden oluşan anketin Türkçe formunun geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu görüldü. Bu ölçme aracının benzer ve farklı gruplarda değişik şehirlerde ve yerleşim yerlerinde de kullanılması önerilir.

Kaynaklar

- [1] Kayıhan G, Ersöz G. 15-18 Yaş Grubu Adolesanlarda Obezite Tanısında Ve Vücut Yağ Yüzdesinin Belirlenmesinde Kullanılan Farklı Yöntemlerin Karşılaştırılması. *Turkiye Klinikleri J Sports Sci* 2009;1(2):107-116.
- [2] Salmı A.J. Body Composition Assessment with Segmental Multifrequency Bioimpedance Method. *Journal Of Sports Science And Medicine* 2003;2(3):1-29.
- [3] Bozkuş T, Türkmen M, Kul M, Özkan M, Öz Ü, Cengiz C. Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulu'nda Öğrenim Gören Öğrencilerin Fiziksel Aktivite Düzeyleri İle Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışlarının Belirlenmesi Ve İlişkilendirilmesi. *International Journal of Science Culture and Sport* 2013; 1(3):49-65.
- [4] Driskell JA, Kim YN, Goebel KJ. Few differences found in the typical eating and physical activity habits of lower-level and upper-level university students, *J Am Diet Assoc* 2005;105:798-801.
- [5] Kirtland KA, Porter DE, Addy CL, Neet MJ, Williams JE, Sharpe PA, Neff LJ, Kimsey CD, Ainsworth BE. Environmental Measures of Physical Activity Supports Perception Versus Reality, *Am J Prev Med* 2003;24(4): 323-331.

- [6] McKinnon RA, Siddiqi SM, Chaloupka FJ, Mancino L., Prasad K. Obesity Related Policy/Environmental Interventions, A Systematic Review of Economic Analyses, *Am J Prev Med* 2016;50(4):543–549.
- [7] Duncan SC, Strycker LA, Chaumeton NR, Cromley EK. Relations of Neighborhood Environment Influences, Physical Activity, and Active Transportation to/from School across African American, Latino American, and White Girls in the United States, *Int.J. Behav. Med.* 2016; 23:153–161.
- [8] Addy CL, Wilson DK, Kirtland KA, Ainsworth BE, Sharpe P, Kimsey D. Associations of Perceived Social and Physical Environmental Supports With Physical Activity and Walking Behavior, *American Journal of Public Health* 2004;94(3):440-443.
- [9] Tekkanat Ç. Öğretmenlik bölümünde okuyan öğrencilerde yaşam kalitesi ve fiziksel aktivite, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Denizli, 2008.
- [10] Bulut S. Sağlıkta sosyal bir belirleyici: Fiziksel aktivite. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi* 2013;70:205-214.
- [11] Tekin G, Tayfun Amman M.T, Tekin A. Serbest zamanlarda yapılan fiziksel egzersizin üniversite öğrencilerinin depresyon ve atılganlık düzeylerine etkisi, *International Journal of Human Sciences* 2009; 6:148-159.
- [12] SIP 4-99 Research Group. (2002, October). Environmental Supports for Physical Activity Questionnaire. Prevention Research Center, Norman J. Arnold School of Public Health, University of South Carolina. Retrieved [date] from the World Wide Web: http://prevention.sph.sc.edu/tools/Env_Supports_for_PA.pdf
- [13] Dikmen Y, Akduran F, Keser N, Çınar N. Cinsiyet Faktörünün Üniversite Öğrencilerinin Fiziksel Aktivite Düzeylerine Etkisinin İncelenmesi. Kongre Özet Kitabı, ICWOR, 11-13 Aralık, 2015.
- [14] Ölçücü B, Vatansever Ş, Özcan G, Çelik A, Paktaş Y. Üniversite öğrencilerinde Fiziksel Aktivite Düzeyi ile Depresyon ve Anksiyete İlişkisi, *International Journal of Turkish Education Sciences*, 2015;Nisan, 294-303.

Land Use Suitability Classification for the Actual Agricultural Areas within the Bartın Stream Watershed of Turkey

*¹Melih Öztürk, ²İlyas Bolat, ¹Ercan Gökyer, ³Ömer Kara

*¹Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Landscape Architecture, Bartın, Turkey

²Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Bartın, Turkey

³Karadeniz Technical University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Trabzon, Turkey

Abstract

Suitability classification of the land uses particularly involves the lands' qualification based on their ecological characteristics. Hence, ecological land use serves the sustainable planning objectives which ultimately constitute the fundamentals of environmental landscape planning. Among the diverse land uses, suitable agricultural areas occupy a significant interest not only because of their scarcity but also because of their environmental vulnerability. For this purpose, in this study, the land use suitability classification was performed for the actual agricultural areas within the Bartın stream watershed. The mesoscale watershed that covers approximately 1943 km² is located at the Western Black Sea Region of Turkey. The watershed is mountainous with the average slope of 15° and with the altitudes ranging between 20 m and 1735 m asl. The actual agricultural areas cover almost 37% of the watershed and particularly located within the lower altitudinal gradients of the watershed. Based on the slope degree and soil depth parameters, land use suitability classification was conducted for the agricultural areas. Between the slope degrees of 0° and 25°, five categories of slope degree ranges each of which was 5°, were determined. On the other hand, the soil depth parameter was divided into two categories; "moderate deep and deep (50 > cm)" and "too shallow and shallow (50 < cm)". Merging the digital map values of these two parameters using the GIS (Geographical Information Systems), yielded the 10 classes of land suitability for the agricultural areas. These 10 classes of land suitability for agricultural areas were displayed on the ultimate digitized map. According to the results of this study, only 25% of the agricultural areas were within the first three land suitability classes. However, almost 32% of the agricultural areas were within the last three land suitability classes. Furthermore, these problematic agricultural areas are particularly located at the higher altitudinal gradients within the watershed. These results indicated the significant misuse of the agricultural areas within the watershed. Consequently, re-arrangement of the land use plans and programs should be proposed in order to achieve the sustainable use of the agricultural areas within the watershed. This re-arrangement and re-handling will serve the objectives of landscape planning compatible with the environmental ethics and morality.

Keywords: Environmental land use, suitability classification, agricultural areas, landscape ecology and planning, Bartın stream watershed

*Corresponding author: Address: Faculty of Forestry, Department of Landscape Architecture, Bartın University, 74100, Bartın, TURKEY. E-mail address: melihozturk@bartin.edu.tr, Phone: +903782235128, Fax: +903782235062

1. Introduction

The use of lands deals with many aspects of natural science including particularly the ecological, hydrological and environmental issues [1]. Hence, the land use is associated with various earth and atmosphere processes involving water [2, 3] and biogeochemical cycles [4], nutrient dynamics [5], soil erosion [6] and land degradation [7], biodiversity [8] and habitat fragmentation [9].

Because of their significant roles on the environment, the land uses must be in accordance with their natural and ecological characteristics [1]. Otherwise, the misuse of lands incompatible with their creation will gradually lead to the degradation of these lands [10]. Frequently, agricultural areas constitute the major land uses together with the forests and settlements [11]. Therefore, they play fundamental role on the environmental processes and dynamics, influencing and being influenced by the overall landscape ecology [12]. In particular, during the recent decades, agricultural areas not only face abandonment but also be exposed to the urbanization and urban sprawl threats. The situation is also valid for the Western Black Sea Region (such as other regions) of Turkey which loses its' farmer population of the villages to the city centers and metropolitans [13]. Furthermore, the region suffers the conversion of agricultural lands to the forests due to the land abandonment [3] and experiences the transformation of agricultural lands to the poplar cultivation [14] and settlements due to the agricultural labor loss. Accordingly, the remaining dwellers of the villages are forced to practice cultivation at some places unsuitable for the agriculture [15].

In order to achieve and sustain comprehensive land use planning, land use suitability classification should especially be applied for the sensitive and vulnerable areas including such as the agricultural lands [16, 17]. Thus, ecological health of the agricultural land will be maintained and a control mechanism for the environment will be supplied. Bartın stream watershed at the Western Black Sea Region of Turkey have encountered the forest spread into the agricultural areas due to the land abandonment at the last few decades in the region [3]. Besides, some of the villagers have converted their agricultural areas close to the town and city centers to the settlements due to finding real estate more lucrative and due to the agricultural labor deficiency. Moreover, agriculture was performed compulsorily in some relatively steep and shallow areas due to the lack of suitable areas around some villages. Consequently, in this study, land use suitability classification was conducted for the actual agricultural areas of the Bartın stream watershed based particularly on the topography and soil physical characteristics. Thereby, the consistencies and inconsistencies within the usage of the actual agricultural lands were tried to be revealed.

2. Material and Method

2.1. Study Area

The mesoscale watershed covers approximately 1943 km² at the Western Black Sea Region of Turkey [18] (Figure 1). The watershed is located within the 41°17' and 41°45' northern latitudes and 32°13' and 32°60' eastern longitudes (Figure 1). The altitude of the watershed ranges between 20 and 1735 m asl. [19] whereas the mean altitude is 517 m asl. (Figure 1). Almost 2/3 of the watershed is within the first 600 m asl. altitudinal gradients. About 71% of the rest of the watershed has the altitudinal gradients between 600 m asl. and 900 m asl. The average slope of the watershed

is 15°. Almost 10% of the watershed constitutes relatively the plain areas with the average slope of 5°. These plain areas are particularly concentrated at the lowest altitudes of the watershed. There is no definite dominant aspect within the watershed. In other words, the exposure of the watershed is directed evenly towards all aspects.

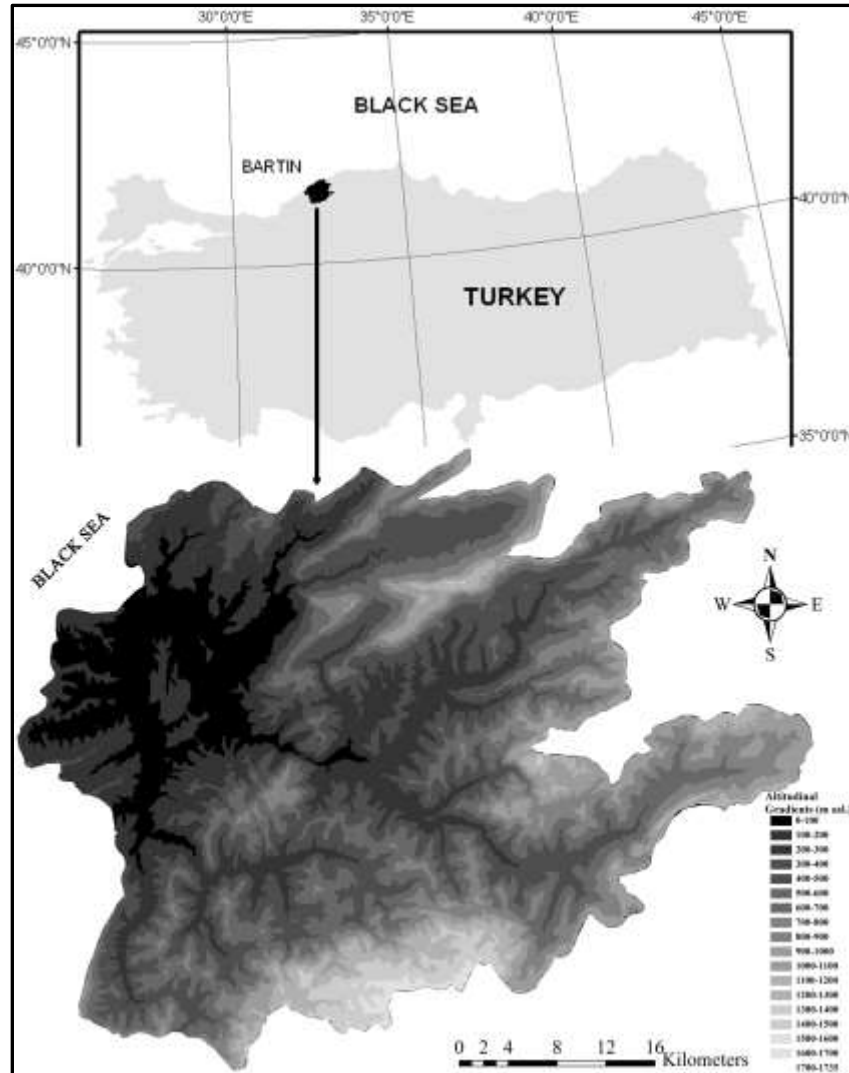


Figure 1. Altitudinal gradients of Bartın stream watershed at Western Black Sea Region of Turkey

The major land uses are the forests, agricultural areas and the settlements respectively. Forests cover almost 58% of the watershed [20]. Approximately 14% of these forests are handicapped [20]. On the other hand, agricultural areas constitute about 37% of the watershed [21, 20]. Urban settlements spread especially at the lower altitudes covering about 2% of the watershed. However, rural settlements exist at the 2% of the watershed in the form of scattered villages. The arable lands that belong to the land capability classes of I, II, and III. intensively occur at the lower parts of the watershed and at the riparian zones of the stream and tributary channels [21]. These areas that belong to the first three land capability classes cover only 10% of the watershed. However, the rest

of the lands that belong to the capability classes up to VIII, and that are able to be used for forest, pasture and recreation are particularly located at the higher and mountainous parts of the watershed. Furthermore, more than half of the watershed belong to the land capability class of VII. Brown forest soils and grey-brown podsollic soils [21] have formed on sandstone-mudstone formation in particular [22]. These two soil groups cover approximately 80% of the watershed [21]. The remaining lands are covered by red-yellow podsollic soils, alluvial and colluvial soils respectively [21]. More than half of the watershed has the shallow soils with the depth ranging between 20 cm and 50 cm. Limestones and vulcanite-sedimentary rocks are the second and third major geological formations after the sandstone-mudstone formation within the watershed [22].

According to the 30 years (between 1982 and 2011) of meteorological data based on the measurements of meteorological station in the city center of Bartın Province, the average annual total precipitation is 1033 mm whereas the average annual temperature is 12.6°C [23]. The region drops into the humid mesothermal climate regime [24]. Nominately, October is the wettest month with the 123 mm mean monthly total precipitation. May is the driest month with the 49 mm mean monthly total precipitation [23]. The warmest month is July with the mean monthly temperature of 22.2°C. On the other hand, the coldest month is January with the mean monthly temperature of 4.1°C [23]. Dependent upon the blowing durations, the dominant winds are from western-northwestern and north-northeastern directions where Black Sea is located [23].

Table 1. Based on slope degree ranges and soil depth, land use suitability classification for actual agricultural areas

Slope Degree Ranges	Soil Depth Categories		Suitability Class
0-5°	50> cm	Moderate and Deep	1
0-5°	50< cm	Shallow and Too Shallow	2
5-10°	50> cm	Moderate and Deep	3
5-10°	50< cm	Shallow and Too Shallow	4
10-15°	50> cm	Moderate and Deep	5
10-15°	50< cm	Shallow and Too Shallow	6
15-20°	50> cm	Moderate and Deep	7
15-20°	50< cm	Shallow and Too Shallow	8
20-25°	50> cm	Moderate and Deep	9
20-25°	50< cm	Shallow and Too Shallow	10

2.2. Method

The slope degree and soil depth parameters were referred for the land use suitability analysis of the actual agricultural areas in Bartın stream watershed (Table 1). Although the slope degree extends up to values higher than 30° within the watershed, the areas steeper than 25° were not included into the land use suitability classification. Because, the agricultural areas do not exist at these steeper areas. Initially, the slope degrees between 0° and 25° were categorized into 5° ranges (Figure 2). The areas with 0° to 5° slope were assumed as relatively plane (Table 1). In some places particularly close to the stream and tributary channels, the depth of the soil reaches down to the levels lower than -90 cm (Figure 3). The soil depth was grouped under “impervious (0 cm)”, “too shallow (0-20 cm)”, “shallow (20-50 cm)”, “moderate deep (50-90 cm)” and deep (90+ cm)” (Figure 3). In

order to simply incorporate this soil depth parameter into the suitability classification, the “shallow” and “too shallow” soils were categorized together as soils below 50 cm depth whereas “moderate deep” and “deep” soils were categorized together as soils above 50 cm (Table 1).

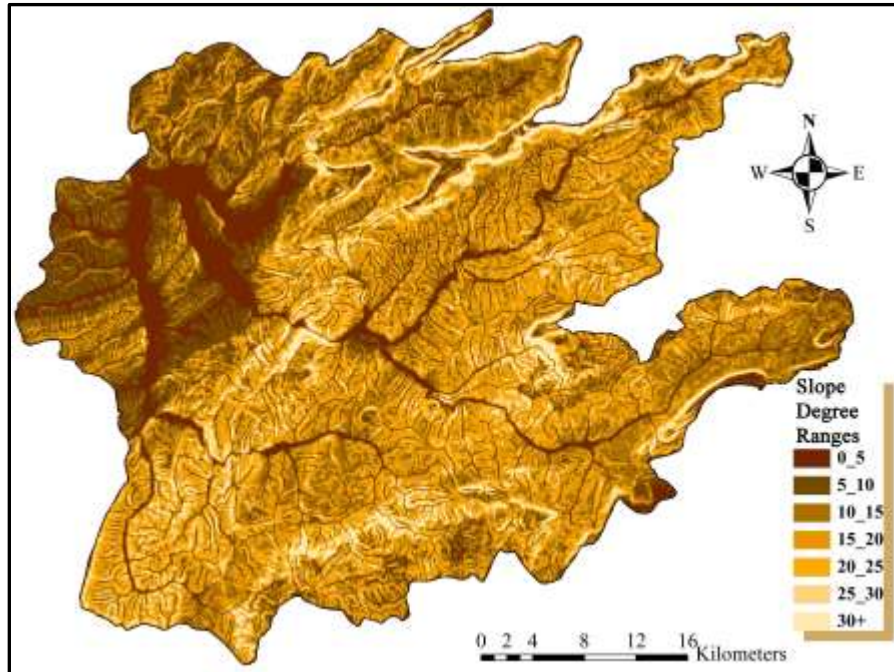


Figure 2. Slope degree ranges within Bartın stream watershed

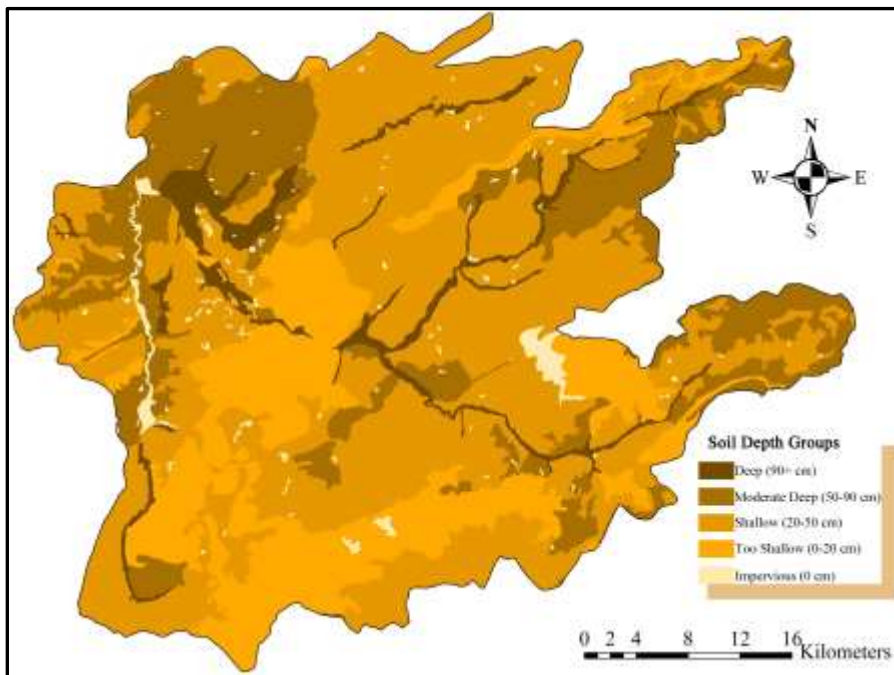


Figure 3. Soil depth groups within Bartın stream watershed

Accordingly, the first two suitability classes represent the relatively plane (0-5° slope) actual agricultural areas with soils above and below 50 cm depths respectively (Table 1). The third and fourth classes represent areas of 5-10° slope and with soils above and below 50 cm respectively (Table 1). The fifth and sixth classes represent areas of 10-15° slope and with soils above and below 50 cm respectively (Table 1). The seventh and eighth classes represent areas of 15-20° slope and with soils above and below 50 cm respectively (Table 1). The ninth and tenth classes represent areas of 20-25° slope and with soils above and below 50 cm respectively (Table 1). Ultimately, the distribution of the ten land use suitability classes for the actual agricultural areas were plotted on the Bartın stream watershed map (Figure 4) which was generated by merging these definite slope degree ranges and soil depth categories via GIS.

3. Results

After delineating the map of land use suitability classes for the actual agricultural areas, the distribution of these classes based on altitudinal gradients was calculated. Almost 11% of the watershed belong to the suitability class of “1”. (Table 2). The cultivated areas are about half of the “1” class for the “2” class agricultural areas which have the similar slope and soil characteristics except the shallower soil depth (Table 2). These “1 and 2” classes of agricultural areas are concentrated intensively on the plains at the lower altitudes of the watershed (Figure 4). These plains have productive and deep alluvium soils. The “3” class agricultural areas where the average slopes are 5° higher than that of the former two classes, constitute almost only 9% of the total actual agricultural areas. These “3” class agricultural areas especially extend to 300 m asl. (Figure 4). The shallower “4” class agricultural areas constitute eighth of the total actual agricultural areas and reach to 500 m asl. in the watershed (Table 2 and Figure 4).

Table 2. According to altitudinal gradients, distribution of land use suitability classes for actual agricultural areas

Altitudinal Gradient (m asl.)	Land Use Suitability Classes for Actual Agricultural Areas (%)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20-100	8.14	2.74	3.88	3.17		0.86	0.15	0.17	0.04	0.05
100-200	0.78	0.88	2.27	2.80	1.27	2.73	0.40	1.27	0.12	0.47
200-300	0.82	0.53	1.06	1.53	1.07	2.54	0.51	2.48	0.14	1.28
300-400	0.47	0.38	0.61	1.24	0.92	2.67	0.70	3.21	0.21	1.88
400-500	0.33	0.28	0.41	1.18	0.82	2.95	1.06	3.61	0.33	2.08
500-600	0.14	0.19	0.27	0.88	0.64	2.77	0.84	3.23	0.28	2.19
600-700	0.02	0.18	0.06	0.56	0.38	2.07	0.52	1.97	0.18	1.79
700-800	0.01	0.08	0.06	0.31	0.31	1.22	0.32	1.19	0.15	1.34
800-900	0.01	0.17	0.03	0.44	0.16	0.92	0.19	0.63	0.08	0.75
900-1000	0.02	0.10	0.09	0.23	0.16	0.41	0.08	0.30	0.04	0.43
1000-1100	0.02	0.04	0.06	0.09	0.04	0.07	0.03	0.07	0.01	0.34
1100-1200		0.001	0.001	0.006		0.008		0.016		0.19
1200-1300		0.001		0.007		0.009		0.011		0.06
1300-1400				0.002				0.002		0.01
Total	10.8	5.6	8.8	12.4	5.8	19.2	4.8	18.2	1.6	12.9

The “5” class agricultural areas where the average slopes are about 12.5° , constitute almost only 6% of the total actual agricultural areas. The shallower “6” class agricultural areas cover the highest portion of the total actual agricultural areas with about 19% (Table 2). Hence, they reach up to 800 m asl. (Figure 4). The “7” class agricultural areas where the average slopes are about 17.5° , constitute almost only 5% of the total actual agricultural areas. The shallower “8” class agricultural areas cover the second highest portion of the total actual agricultural areas with about 18% (Table 2). Together with “6 and 10” class agricultural areas, they climb up to 800 m asl. (Figure 4). The “9” class agricultural areas where the average slopes are about 22.5° , constitute the lowest portion of the total actual agricultural areas with almost only 2%. The shallower “10” class agricultural areas cover the third highest portion of the total actual agricultural areas with almost 13% (Table 2).

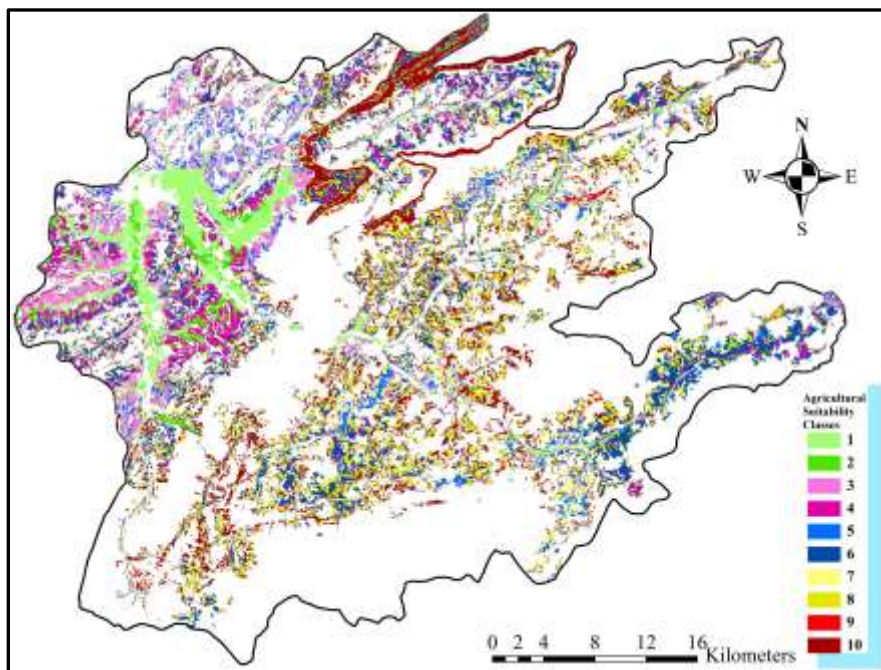


Figure 4. Land use suitability classes for actual agricultural areas within Bartın stream watershed

4. Discussion

According to the results of the land use classification for the actual agricultural areas in the Bartın stream watershed, the lands with slope degrees lower than 10° cover almost only 38% (Table 2 and Figure 4). Yet these lands belong to the first four suitability classes which are relatively more suitable for agriculture compared to the subsequent six classes. The lands of the subsequent six classes that have slope degrees higher than 10° , constitute about 62% of the total actual agricultural areas (Table 2 and Figure 4). The soils of these relatively steep lands; particularly the shallower ones are susceptible to erosion and degradation. Also taming these soils are more difficult compared to the ones at the plains. Bakker et al. [25] emphasized that the increasing slope degree had triggered soil erosion which then had led to decrease in soil depth and consequently to land abandonment.

Moreover, these last six classes of agricultural lands that belong to the suitability classes from “5 to 10” are mostly widespread at the higher altitudes compared to the previous four classes. Such that they intensely occur at the altitudes up to 900 m asl. (Table 2 and Figure 4). Agricultural cultivation is practiced particularly at the lowlands with the lower slope degrees rather than upland. In their study, Gautam et al. [26] indicated that the agricultural areas at the lowland had been more susceptible to settlement expansion whereas upland agriculture had been susceptible to forest vegetation invasion. The agricultural areas that belong to the last two land suitability classes (9 and 10) have steep slopes higher than 20° which severely threaten the stability of the soil. These lands constitute considerable portion of the total actual agricultural areas with 14% most of which has “shallow” and “too shallow” soils.

Despite agriculture was practiced at the problematic lands at the higher altitudinal gradients with high slope degrees and shallow depths, the lands at the lower altitudinal gradients with relatively plain, productive and deep soils are sealed by settlements. Furthermore, these soils sealed by buildings pertain to the first three land capability classes. According to Öztürk et al. [27], about 37% of all the housing in the watershed have been settled on these productive and deep soils pertaining to I., II., and III. land capability classes.

Conclusion

Even though the referred slope degree and soil depth parameters significantly serve the construction of land use suitability classification for the actual agricultural areas, more advanced classification supported by multiple other components will be essential for the watershed. These components should involve geological, topographical, hydrological ecological, meteorological, environmental and management parameters [28]. In consequence of the integrated analysis of these parameters, a comprehensive land use suitability classification will build up fundamentals in order to achieve sustainable landscape planning.

Due to the settlements constructed on the productive and deep alluvial soils particularly at the lower altitudinal gradients of the watershed, the agricultural areas lost a potential to expand on. Beyond that, current development and sprawl of the town and city centers over the actual productive soils, pose considerable threat and handicap for the sustainable agriculture. Besides, such that urban sprawl may trigger possible silent climate change which directly or indirectly would threaten agricultural biodiversity. Alteration in the agricultural crop ranges may lead to leave the existing cultivated area which ultimately put pressure on other natural and reserved areas [29].

Because of the more frequent human intervene, agricultural areas are very sensitive and vulnerable landscapes prone to the anthropogenic disturbances rather than forests and natural reserves. Therefore, they require exclusive attention and protection against external constraints. For this purpose, an environmental land use model that is established on ecological basis and that inquire spatial and temporal dynamics can project and serve for the respond to the unplanned urbanization, flood disaster and climate change impacts on the agricultural areas of the Bartın stream watershed.

Acknowledgements

The authors of this study would like to appreciate The Scientific Researches Project Unit of Bartın University for the project (BAP-2011-028-Land Use Situation and Suitability Classification in Bartın Stream Watershed) which the data of this study are based on. They also gratefully acknowledge The Turkish General Directorate of Forestry (TGDF) and Turkish State Meteorological Service (TSMS) for the data support.

References

- [1] Randolph J. Environmental Land Use Planning and Management. Washington, USA: Island Press; 2004.
- [2] Ward RC, Robinson M. Principles of Hydrology. London, UK: McGraw-Hill Publications; 2000.
- [3] Öztürk M, Coptı NK, Saysel AK. Modeling the impact of land use change on the hydrology of a rural watershed. *Journal of Hydrology*. 2013; 497: 97-109.
- [4] Tarbuck, EJ, Lutgens, FK, Tasa D. Earth Science, 12th ed. New Jersey, USA: Pearson International Edition. Prentice Hall; 2009.
- [5] Schaetzl R, Anderson S Soils, Genesis and Geomorphology. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2010.
- [6] Nearing MA. Soil Erosion and Conservation. In: Wainwright J, Mulligan M, editors. Environmental Modelling; Finding Simplicity in Complexity, West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd.; 2004, p. 277-290.
- [7] Lambin EC. Modelling Land-Use Change. In: Wainwright J, Mulligan M, editors. Environmental Modelling; Finding Simplicity in Complexity, West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd.; 2004, p. 245-254.
- [8] Forman RTT, Godron M. Landscape Ecology. USA: John Wiley & Sons Ltd.; 1986.
- [9] Odum EP, Barrett GW. Ekoloji'nin Temel İlkeleri (Beşinci Baskıdan Çeviri). Çeviri Editörü: Prof. Dr. Kani Işık. Ankara, Türkiye: Palme Yayıncılık; 2008.
- [10] Marsh WM. Landscape Planning; Environmental Applications. 5th ed. New Jersey, USA: John Wiley & Sons Inc.; 2010.
- [11] Ürgenç Sİ. Kırsal Peyzaj; Koruma-Onarım-Düzenleme. İstanbul, Türkiye: Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Yayınları; 2000.
- [12] Dirik H. Kırsal Peyzaj (Planlama ve Uygulama İlkeleri). İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları; 2005.
- [13] Kırdar MG, Saracoğlu DŞ. Migration and regional convergence: An empirical investigation for Turkey. *Papers in Regional Science*. 2008; 87(4): 545-566.
- [14] Yılmaz B, Daşdemir İ, Atmış E, Lise W. Factors affecting rural development in Turkey: Bartın case study. *Forest Policy and Economics*. 2010; 12: 239-249.
- [15] Göl C, Özden S, Yılmaz H. Interactions between rural migration and land use change in the forest villages in the Gökçay Watershed. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2011; 35: 247-257.
- [16] Kılıç Ş, Evrendilek F, Şenol F, Çelik İ. Developing a suitability index for land uses and agricultural land covers: a case study in Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2005; 102: 323-335.

- [17] Doygun H, Alphan H, Gürün DK. Analysing urban expansion and land use suitability for the city of Kahramanmaraş, Turkey, and its surrounding region. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2008; 145: 387-395.
- [18] Öztürk M, Bolat İlyas, Gökyer E, Kara Ö. Altitudinal Variation of Leaf Area Index for Mixed Stands of *Fagus orientalis* Lipsky within Mountainous Landscape of Bartın Watershed, Turkey. *International Conference on Natural Science and Engineering (ICNASE'16)*, 1413-1424., March, 19-20, 2016, Kilis, Turkey. 2016.
- [19] Turoğlu H, Özdemir H. Bartın'da Sel ve Taşkınlar; Sebepler, Etkiler, Önleme ve Zarar Azaltma Önerileri. İstanbul, Türkiye: Çantay Yayınevi; 2005.
- [20] TGDF (Turkish General Directorate of Forestry). Forest Management Plans of Bartın Forest Administration. Ankara, Turkey: 2011.
- [21] TMFAL (Turkish Ministry of Food, Agriculture and Livestock). Digital Soil Maps of Bartın Stream Watershed. Ankara, Turkey: 2005.
- [22] TGDMRE (Turkish General Directorate of Mineral Research and Exploration). Digital Geological Maps of Zonguldak F-29 Section. Ankara, Turkey: 2007.
- [23] TSMS (Turkish State Meteorological Service), Daily Meteorological Data. Ankara, Turkey: 2013.
- [24] Atalay İ. Türkiye İklim Atlası. İstanbul, Türkiye: İnkılâp Kitabevi Yayınları; 2011.
- [25] Bakker MM, Govers G, Kosmas C, Vanacker V, van Oost K, Rounsevell M. Soil erosion as a driver of land-use change. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2005; 105: 467-481.
- [27] Öztürk M., Bolat İ, Kara Ö. Bartın Çayı Havzasında Mevcut Yerleşim Alanları için Arazi Kullanım Uygunluk Sınıflandırması (Land Use Suitability Classification for the Actual Settlement Areas within the Bartın Stream Watershed of Turkey). *Ekoloji Sempozyumu (Ecology Symposium)*, 123-123., May, 6-9, 2015, Sinop, Turkey. 2015.
- [26] Gautam AP, Webb EL, Shivakoti GP, Zoebisch MA. Land use dynamics and landscape change pattern in a mountain watershed in Nepal. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2003; 99: 83-96.
- [28] Berberoğlu S. Sustainable Management for the Eastern Mediterranean Coast of Turkey. *Environmental Management*. 2003; 31(3): 442-451.
- [29] Da Fonseca GAB, Sechrest W, Oglethorpe J. Managing the Matrix. In: Lovejoy TE, Hannah L, editors. *Climate Change and Biodiversity*, Michigan, USA: Yale University Press; 2005. p. 346–358.

Şehirleşmenin Çevre Üzerine Etkilerinin Bartın Kenti (Türkiye) Örneğinde Değerlendirilmesi

*¹Ercan Gökyer, ¹Melih Öztürk, ²Yasin Dönmez
¹Bartın Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Bartın
²Karabük Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Karabük

Özet

2050 yılına kadar dünya nüfusunun 9 milyarı aşacağı öngörülmektedir. Nüfus artışı ve bununla alakalı olarak yeni şehirlerin ortaya çıkması ve mevcut şehirlerin hızlı bir şekilde büyümesinin şehir iklimi ve çevre üzerinde olumsuz etkileri görülmektedir. Günümüzde açık ve yeşil alanlar, çevre kalitesinin ve yaşam konforunun artmasında şehirlerde yaşayan insanlar için etkili alanlar olarak ön plana çıkmaktadır.

Şehirleşmenin hızlı bir şekilde arttığı günümüz koşullarında, insan yaşamı üzerinde etkili olan çevre faktörlerinin dikkate alınması ve değerlendirilmesinin, sağlıklı bir toplum yaşamının ortaya çıkmasında olumlu katkısı olacaktır. Nüfusla orantılı olarak, şehirlerde yeterli miktarda açık yeşil alanların oluşturulmasının insanların boş zamanlarını değerlendirmesine katkısı olduğu gibi çevre kalitesinin de artmasına da katkı sağlayacaktır.

Bartın İli Karadeniz kıyısında, deniz seviyesinden başlayarak 1700 m'ye kadar ulaşan yükseltiyeye sahip olup, kıyı alanlarından dağlık alanlara kadar uzanan farklı topoğrafik yapı ve arazi kullanım tiplerini içermektedir. Bartın kent merkezi, Bartın Nehrinin yakın çevresinde, eğimin az olduğu bir alanda kurulmuş olup sürekli olarak büyüme eğilimindedir. Bu çalışmada, Bartın Şehri için şehirleşme ile birlikte çevre kalitesinin ne yönde değiştiği değerlendirilmiştir. Bu amaçla, şehirleşme sürecinde zaman içerisinde nasıl bir değişim olduğu Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yardımıyla ortaya konulmuştur. Şehrin yeşil alan miktarı, bunların kapasiteleri ve nüfusa göre yeterliliği, üzerinde durulan konular arasındadır.

Bu çalışma ile, şehirleşme sürecinde çevre kirliliği oluşturan etmenler de değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, Bartın Şehri'nin düzenlenmiş yeşil alan miktarının kent nüfusuna oranla yeterli düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bölgede orman alanları ve nehrin çevresindeki yeşil alanların varlığı sayesinde bu durum rahatsızlık verici düzeye ulaşmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Şehirleşme, Bartın, Yeşil Alanlar, CBS

Abstract

World population is projected to exceed 9 billion until 2050. It is recognized that the population increase, associated emergence of new cities and rapid expansion of the current cities had negative impacts on the urban climate and environment. Recently, open and green spaces are significant for the urban dwellers in order to attain environmental quality and life comfort.

Today's conditions when the urbanization have accelerated, consideration and evaluation of the environmental factors that influence the human life will have positive impact on the construction of a healthy society. The introduction of sufficient open green spaces into the cities proportionate with the population, not only will contribute to the public recreation but also will improve the environmental quality.

Bartın Province neighbor to the Black Sea has the altitudinal gradients extending from the sea level up to the 1735 m asl., and includes the topographical attributes and land uses varying from coastal to

*Sorumlu Yazar: Adres: Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 74100, Bartın TÜRKİYE.
E-mail address: egokyer@bartin.edu.tr, Telefon: +903782235116

mountainous areas. The city center of Bartın, surrounding the Bartın River has been settled on a plain area with low slope. In this study, the alteration of environmental quality due to urbanization was evaluated for Bartın Province. For this purpose, the associated changes during the urbanization process were determined using the Geographical Information Systems (GIS). The quantity, capacity and sufficiency for the population of the green spaces are the emphasized interests of this study.

Throughout the urbanization process, the factors causing the environmental degradation were also assessed within this study. As a result of this study, it was concluded that the organized green spaces was insufficient for the urban population. However, due to the presence of the forests and the greeneries around the river, these negative situations have not led to the upsetting levels.

Keywords: Urbanization, Bartın, Green Areas, GIS

1. Giriş

2050 yılına kadar dünya nüfusunun 9 milyarı aşacağı öngörülmektedir. Nüfus artışı ve bununla alakalı olarak yeni şehirlerin ortaya çıkması ve mevcut şehirlerin hızlı bir şekilde büyümesinin şehir iklimi ve çevre üzerinde olumsuz etkileri görülmektedir. Bu olumsuzluklar, küresel ısınma ve iklim değişimleri, kentsel ısı adaları olarak ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda şehirlerin hızlı bir şekilde büyümesi, plansız yapılaşma ve neticesinde insan yaşamı için olumsuz ortamları da beraberinde getirmektedir [1, 2, 3].

Şehir merkezlerinin sıcaklıkları çevrelerine nispeten yüksek olmaktadır. Şehirlerdeki sıcaklığın yüksek olması küresel iklim olaylarını çok fazla etkilememektedir. Ancak bu durum, şehirlerde yaşayan insanların ve diğer canlıların yaşamı üzerinde etkili olmaktadır. Bunun yanında şehirler, sera etkisi oluşturan gazların yoğun bir şekilde atmosfere salındığı alanlardır. Bu gazların salınımı, iklim olaylarını ve insan yaşamını küresel ölçekte ilgilendiren bir durumdur. Yeni şehirlerin sürekli olarak ortaya çıkması ve var olan şehirlerin genişlemeye devam etmesi, sera gazı salınımının artışının da devamı anlamına gelmektedir [4]. Bu da, şehirlerde yaşayan insanlar için olumsuz koşulların sürekli olarak artacağı ve bu koşulların etkisini azaltan yeşil alanların daha da önem kazanacağı bir durumu ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda, şehirlerde planlı büyümenin önemi ve gerekliliği kaçınılmaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Böylelikle yeterli miktar ve büyüklükte yeşil alanlar oluşturulabilir.

Kentsel peyzaj planlamanın çevre açısından pek çok faydaları bulunmaktadır. Kentsel peyzaj planlama, kent arazisinin gelecekteki durumu ile ilgili kararlar üretilmesi anlamına gelmektedir. Bu durumda, arazinin zaman içinde nasıl bir değişim geçirdiği ve doğal faktörler ve insan faaliyetlerinin, arazi üzerindeki etkisinin öngörülmesi gerekliliğini ortaya çıkmaktadır. Böylelikle, başarılı ve sürdürülebilir peyzaj planlama çalışmaları elde edilebilir. Nitekim aynı zamanda, 1992 yılında yapılan Rio Konferansı'nda da planlı ve sürdürülebilir kalkınma ve gelişmenin önemi vurgulanmıştır [5, 6].

Yeşil alanlar, insanların ruhsal ve fiziksel sağlıkları açısından yenilenmesine yardımcı olan boş zamanlarını değerlendirme aracı olarak rekreasyonel faaliyetlerin yapılmasına imkân sağlayan günümüz şehirleri için oldukça önemli ve gerekli alanlar arasındadır. Rekreasyonel faaliyetler

insanların bedensel ve ruhsal sağlığını korumaya yardımcı olurken aynı zamanda sosyal yönünü de güçlendirmektedir [7, 8, 9].

Şehirlerdeki yeşil alanların, trafik akışının düzenlenmesi, havadaki zararlı gazların ve partiküllerin tutulmasını sağlayarak hava kalitesinin artırılması, mikro iklim oluşturma, gürültüyü azaltma, sosyal ve ekonomik fayda sağlama gibi olumlu işlevleri ve etkileri vardır. Dünya genelinde farklı büyüklük ve standartlarda yeşil alanlar tesis etme eğilimi yaygınlaşmaktadır. Ülkemizde kişi başına düşen yeşil alan miktarı 3194 sayılı “İmar Kanunu” kapsamında çıkarılan “Plan Yapımına Ait Esaslara Dair Yönetmelik” ile 10 m² olarak belirtilmiştir (yönetmeliğe kaynak gösterilmeli). Yeşil alanlar alansal büyüklük ve sayılarının yanında fonksiyonelliği ve görsel kalitesi ile ön planda olan ve kullanıcı memnuniyetini sağlayan alanlar olarak tesis edilmelidir. Aynı zamanda, yeşil alanların şehirlerde önemli bir planlama konusu olarak değerlendirilmesi ve ele alınması gerekmektedir [10, 11, 12, 13].

Tarihi bir yerleşim olmasına rağmen Bartın İli'nin şehirleşme süreci geç gerçekleşmiştir. 1991 yılında il olan Bartın Şehri'nde bu tarihten sonra nüfus artışının etkisiyle kentsel alanın mevcut kent merkezinin etrafında genişlediği görülmektedir. Özellikle 2000 yılından sonra kentsel alanda hızlı bir büyüme tespit edilmiştir. Bu çalışmada, Bartın Şehri için şehirleşme sürecinde kentsel gelişim ve çevresel açıdan hangi değişimlerin ve etkilerin ortaya çıktığı değerlendirilmiştir.

2. Materyal ve Metod

Bu çalışma, Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz Bölümü'nde yer alan tarihi ve kültürel özellikleri ile tanınan Bartın İli'nde gerçekleştirilmiştir. Bartın İli'nin Türkiye'deki konumu Şekil 1'de gösterilmiştir. Kentsel alanın geliştiği mücavir alan ve Bartın İlinin topoğrafik yapısına ilişkin bilgi edinmemizi sağlayan yükselti grupları Şekil 2'de gösterilmiştir.

Bartın İli tarihi oldukça eski devirlere (M.Ö. 17. yy) kadar uzanmaktadır. Bartın İli Bartın Nehri kenarında kurulmuş ve adını bu nehirden (Parthenios) almış bir şehirdir. İlk olarak Gasgaların yaşadığı Bartın'da zaman içerisinde Hititlerden Osmanlılara kadar pek çok medeniyetin izlerini görmek mümkündür [14, 15].

Bartın İli Karadeniz kıyısında olması nedeniyle kuzeyi denizle çevrilidir. Yaklaşık olarak 63 km uzunluğunda kıyı hattına sahip olup, kıyı hattı boyunca irili ufaklı yerleşimler ve doğal plajlar yer almaktadır. Kıyı hattında tarihi özeliğe sahip yerleşimler; Amasra ve Kurucaşile kentleri bulunmaktadır. Kıyıda içerilere doğru gidildikçe eğim ve yükselti artmaktadır. Yükselti İlin doğu ve güney kesimlerinde 1700 m'ye ulaşmaktadır. İlin doğusu ve güneyi önemli dağlık alanları kapsamaktadır. Bu alanlarda önemli bitki ve hayvan türleri yaşamlarını sürdürmektedir.

Orman alanları il genelinde yayılış göstermektedir. % 56'sı orman örtüsü ile kaplı olan Bartın İli'nde; orman alanları yapraklı (*Castanea sativa*, *Carpinus betulus* L., *Tilia argentea*, *Fagus orientalis* Lipsky), iğne yapraklı (*Pinus nigra*, *Abies bornmülleriana*, *Pinus sylvestris* L.) ve çalı türlerinden (*Rhododendron ponticum*, *Ostrya carpinifolia*) oluşan zengin bitki örtüsü çeşitliliğine sahiptir [16, 17]. Karadeniz kıyısında olması nedeniyle Bartın İli'nde yıl boyunca yağış görülen, yazları sıcak, kışları ılık geçen ılıman ve mezotermal özellikteki iklim koşulları hüküm

sürmektedir. Ortalama yıllık sıcaklık 12.6 C° ve ortalama yağış miktarı 1029.9 mm düzeyindedir [18, 19]. Bartın Şehri'nde 1940 yılında 8.226 kişi yaşarken 2000 yılında 35.992 kişi yaşamaktadır. 2014 yılında ise nüfus 63.253 kişiye ulaşmıştır [20, 21].

Araştırmada kullanılan haritalar ve materyaller:

- Uydu görüntüleri
- 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita
- 1/500.000 ölçekli jeoloji haritası

Çalışma konu ile ilgili literatür araştırması, çalışma alanına ait harita ve verilerin temini, verilerin sayısal ortama aktarılması yapılarak başlamıştır.

Araştırmada gerçekleştirilen aşamalar;

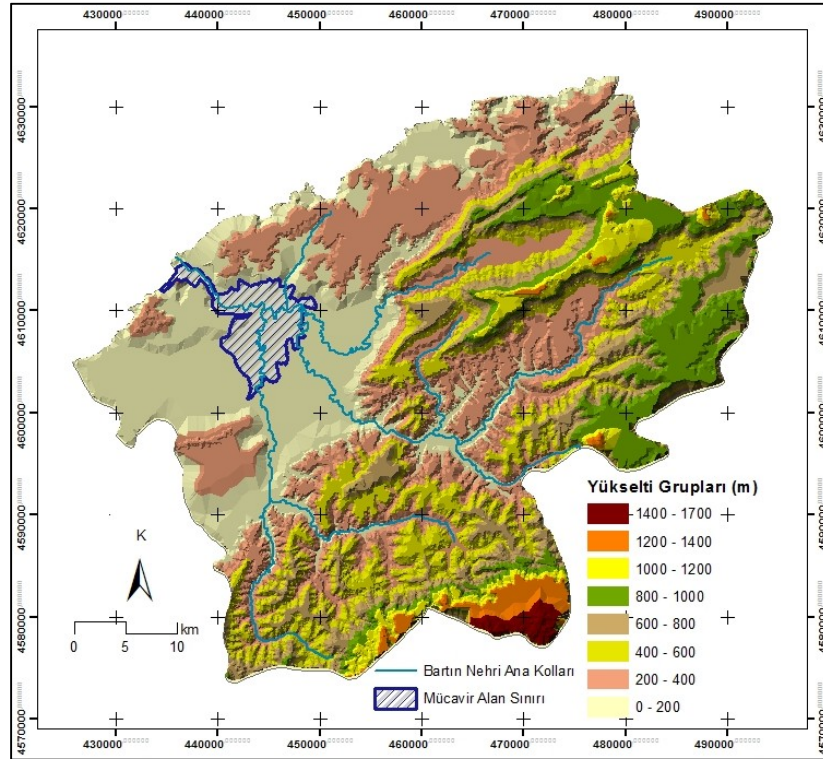
1. Bartın kentsel alanı ve yakın çevresi ile alakalı arazi örtüsü ve yeşil alan değişiminin belirlenmesi: Arazi kullanım değişimleri insan faaliyetleri ve doğal faktörler neticesinde ortaya çıkmaktadır. Arazi örtüsü arazi kullanım değişimlerinin ve özellikle insan faaliyetlerinin etkilerinin ortaya konulmasında kullanılan önemli veriler arasındadır. Arazi kullanım haritalarının üretilmesi uydu görüntüleri üzerinden farklı yöntemler kullanılarak yapılabilmektedir [22, 23, 24]. Bu çalışmada Landsat uydu görüntüleri üzerinden kontrollü sınıflandırma tekniği [25] ile 2000 ve 2014 yıllarına ait arazi örtüsü haritaları üretilmiştir. Arazi örtüsü haritaları kullanılarak zaman içinde kentsel gelişim ve yeşil alanlardaki değişimler değerlendirilmiştir. Aynı zamanda arazi örtüsündeki dönüşümlerin zaman içinde şehir nüfusunda ortaya çıkan değişimlerle ilişkisi irdelenmiştir.

2. Bartın Şehri'ne ait düzenlenmiş yeşil alanlar ve kişi başına düşen yeşil alan miktarının tespiti: Bir alanda kişi başına düşen yeşil alan miktarı kentin sahip olduğu yeşil alanların m² olarak kentte yaşayan kişi sayısına bölünmesiyle elde edilir [11]. Bartın Şehri için kişi başına düşen yeşil alan miktarı, düzenlenmiş yeşil alanlar ve arazi örtüsü haritalarından elde edilen mücavir alan sınırları içine giren orman alanları üzerinden hesaplanmıştır. Mücavir alan sınırları içinde bulunan orman alanları düzenlenmiş alanların sağladığı olanaklara sahip olmamakla kent iklimi, hava kalitesine olumlu katkıları ve sahip oldukları yüksek görsel kalite özellikleri açısından değerlendirilmiştir.

3. Şehirleşmenin kentsel büyüme, çevre ve insan yaşamı üzerine etkilerinin değerlendirilmesi: Şehirleşmeye bağlı olarak ortaya çıkan arazi örtüsü ve nüfus değişimlerinin çevre (plansız yapılaşma, çevre kirliliği) ve insan sağlığı (zararlı gazların etkisi) üzerinde çeşitli etkileri olmaktadır [4, 26]. Bu etkilerin Bartın Şehri'nde şehirleşme sürecinde nasıl olduğu değerlendirilmiştir. Ayrıca şehir yerleşiminin jeolojik yapıya bağlı olarak değerlendirilmesi yapılmıştır.



Şekil 1. Bartın İli'nin Türkiye'deki Konumu

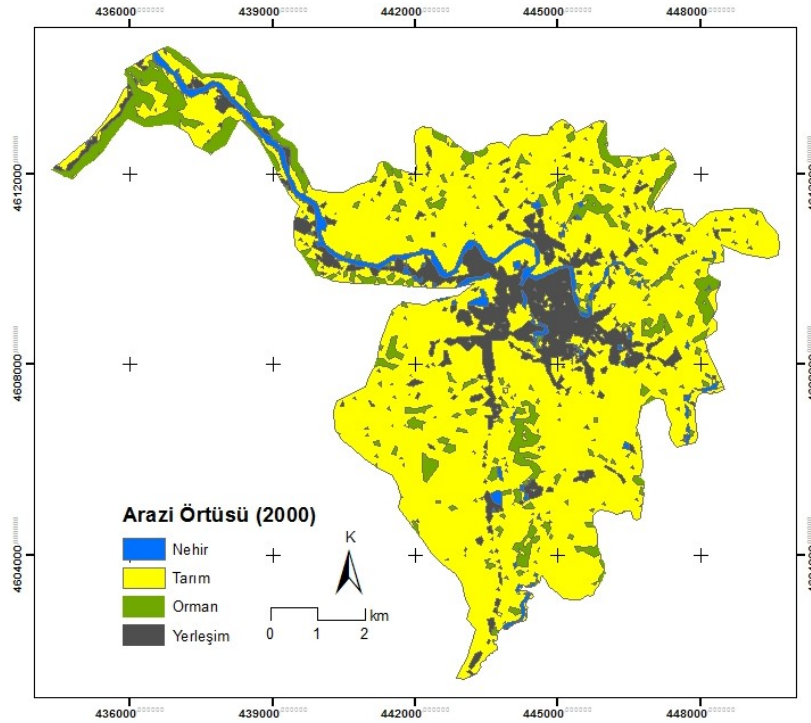


Şekil 2. Bartın İli'nin Topoğrafik Yapısı ve Mücadir Alan Sınırı

3. Bulgular

1. Bartın kentsel alanı ve yakın çevresi ile alakalı arazi örtüsü ve yeşil alan değişiminin belirlenmesi: Bartın Şehri için arazi örtüsü haritaları;

- Gökyer 2014b tarafından yapılan çalışmada üretilen 2000 yılına ait arazi örtüsü haritası (Şekil 3) ve
- Gökyer vd. 2015 tarafından yapılan çalışmada 2014 yılı (Şekil 4) için kontrollü sınıflandırma tekniği kullanılarak üretilen arazi örtüsü haritalarından alınarak kullanılmıştır.



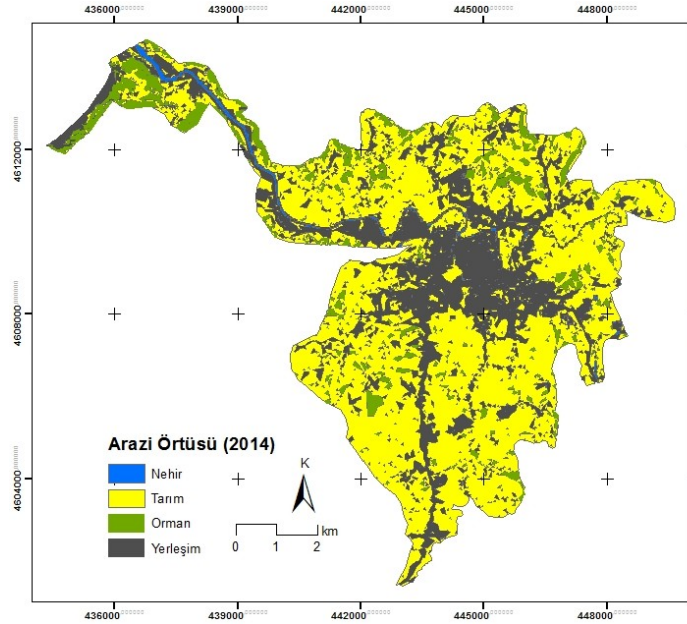
Şekil 3. Araştırma alanına ait 2000 yılı arazi örtüsü (Gökyer 2014b'den değiştirilerek üretilmiştir.)

2000 yılına arazi örtüsü haritasındaki ait arazi kullanım tiplerinin alansal dağılımları kapladığı alan (ha) ve kapladığı alan (%) olarak Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırma alanı arazi örtüsü gruplarının (2000 yılı) alansal dağılımı

Arazi örtüsü grupları	Kapladığı alan (ha)	Kapladığı alan (%)
Nehir	243	4
Tarım	5076	75
Orman	692	10
Yerleşim	772	11
Toplam	6783	100

2000 yılı arazi örtüsü verisinden elde edilen bulgulara göre tarım alanları 5076 ha alan ile en geniş yayılış gösteren (% 75) arazi kullanım tipidir. Yerleşim alanları 772 ha alan ile 2. sırada yayılış gösterirken, orman alanları alanın % 10'unu kapsamaktadır.



Şekil 4. Araştırma alanına ait 2014 yılı arazi örtüsü (Gökyer vd. 2015'den değiştirilerek üretilmiştir.)

2014 yılına arazi örtüsü haritasındaki ait arazi kullanım tiplerinin alansal dağılımları kapladığı alan (ha) ve kapladığı alan (%) olarak Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Araştırma alanı arazi örtüsü gruplarının (2014 yılı) alansal dağılımı

Arazi örtüsü grupları	Kapladığı alan (ha)	Kapladığı alan (%)
Nehir	87	1
Tarım	4527	67
Orman	525	8
Yerleşim	1644	24
Toplam	6783	100

2014 yılı arazi örtüsü verisinden elde edilen bulgulara göre yine tarım alanları 4527 ha alan ile en geniş yayılış gösteren arazi kullanım tipidir. Tarım alanları alanın % 67’sini kapsamaktadır. Yerleşim alanları 1644 ha alan ile alanın % 24’ünü oluşturmaktadır. Orman alanları alanın yine % 10’unu kapsamaktadır.

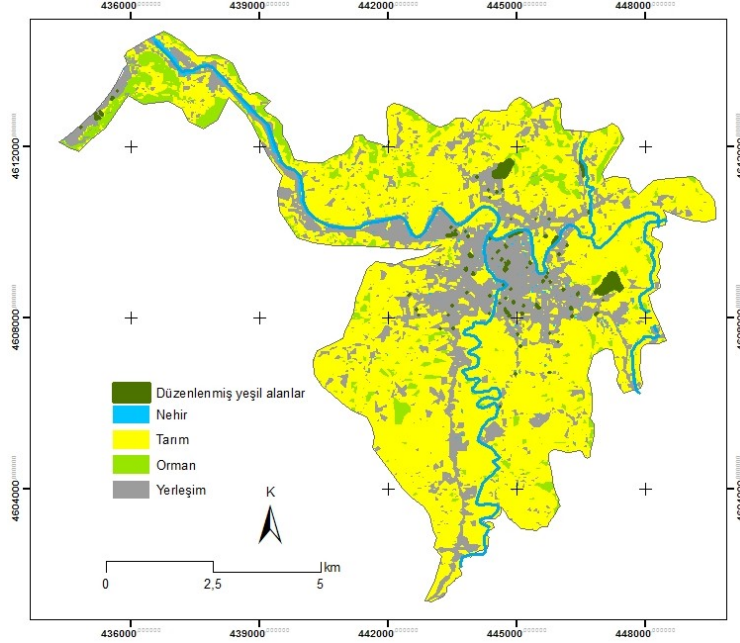
2. Bartın Şehri’ne ait düzenlenmiş yeşil alanlar ve kişi başına düşen yeşil alan miktarının tespiti:

Bartın Şehri için kişi başına düşen yeşil alan miktarı;

- Düzenlenmiş yeşil alanlar ve Arazi örtüsü haritalarından elde ve mücavir alan sınırları içerisinde yer alan tüm yeşil alanları (düzenlenmiş alanlar ve tüm yeşil doku) içeren alanlar olarak, alanların kentte yaşayan kişi sayısına bölünmesiyle bulunmuştur.

Araştırma alanındaki düzenlenmiş yeşil alanlar; çocuk parkları, piknik alanları, dinlenme ve eğlenme amaçlı düzenlenmiş alanlar ve kent ormanı alanının sayısal ortama aktarılmasıyla elde edilmiştir (Şekil 5). Araştırma alanında 93 adet düzenlenmiş yeşil alan bulunmaktadır. Düzenlenmiş yeşil alanlar yaklaşık olarak 37 ha alan kaplamaktadır.

Bu alanların dört tanesi standart park boyutlarında olup 89 adet park ise standartların altında kalmaktadır [13]. Tablo 3’te Bartın Şehri için kişi başına düşen yeşil alan miktarları (m²) olarak gösterilmiştir.



Şekil 5. Bartın Şehri’ndeki düzenlenmiş yeşil alanlar

Tablo 3. Bartın Şehri’nde kişi başına düşen yeşil alan miktarı

Yeşil Alanlar	Kapladığı alan (m ²)	Kişi başına düşen yeşil alan miktarı (m ²)
2000 yılı orman alanları	6929775	192.5
2014 yılı orman alanları	5250115	83
Düzenlenmiş yeşil alanlar	363518	5,5

Araştırma alanında 2014 yılı arazi örtüsü verileri jeoloji verisi ile birleştirilip analiz edildiğinde yerleşim dokusunun % 46’sının (759 ha) Bartın Nehri çevresindeki alüvyon alan üzerinde kurulmuş olduğu ortaya çıkmaktadır.

4. Sonuç ve Tartışma

Bartın şehir yerleşimi, Bartın Nehri çevresinde tarıma elverişli ve eğimin az olduğu alüvyon alan üzerinde kurulmuştur. Şehir İlk kurulduğu zamanlarda Bartın Nehri’nin sağladığı ulaşım imkanından faydalanmak üzere böyle bir yer seçimi yapılmıştır. Ancak zaman içinde Bartın’da belirli aralıklarla yaşanan sel ve taşkınlar neticesinde ortaya çıkan olumsuzluklara göre, arazi kullanım planlaması açısından doğru bir yer seçimi yapılmadığı anlaşılmaktadır [26, 27].

Bartın Şehri’nde 2000-2014 yılları arasında şehir alanı iki kat büyümüştür. Bu büyüme mevcut kentsel alan çevresi ve ana ulaşım aksları boyunca gerçekleşmiştir. Ancak Bartın’da hızlı büyümeye bağlı olarak planlı ve düzenli bir büyüme gerçekleşmemiştir. Bu durum altyapı ve şehir estetiği

açısından olumsuzlukların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ayrıca Bartın’da sel-taşkınlar, su kirliliği ve hava kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerinde olumsuz etkileri olmaktadır.

Bartın’da zaman içinde şehrin genişlemesi ve nüfus artışının yanında yeşil örtünün azalması düzenlenmiş yeşil alanların miktar ve niteliğinin artırılmasının gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır [13]. Kişi başına düşen düzenlenmiş yeşil alan miktarı 5,5 m² olan Bartın Şehri’nde diğer yeşil alanlarla birlikte (özellikle kent merkezinden geçen Bartın Nehri ve çevresindeki yeşil doku ve diğer orman alanları) kişi başına 83 m² yeşil alan düşmektedir. Düzenlenmemiş yeşil örtü üzerinden değerlendirildiğinde, kişi başına düşen yeşil alan miktarı, 2000 yılında 192,5 m² iken zaman içinde şehirleşmenin etkisiyle nüfusun ve konut alanların artması ile ters orantılı olarak azalma göstermiştir.

Zaman içinde şehrin büyümesi ve nüfusun artmasına karşın yeşil alanların, özellikle düzenlenmiş yeşil alanların yeterli düzeyde olmaması şehir insanında sosyal ve ferdi sağlık yönünden çeşitli olumsuz durumların ortaya çıkmasına neden olacaktır. Bartın Şehri’nde düzenlenmiş yeşil alanlar yeterli düzeyde ve donanımda olmamasına karşın diğer yeşil alanların varlığı, tarım alanlarının şehir ve yakın çevresinde bulunması önemli bir avantajdır. Böylelikle şehir insanında yeşil alan yetersizliğine bağlı olarak ortaya çıkan olumsuz durumlar çok fazla görülmemektedir. Ancak insanların boş zamanlarını değerlendirmek için düzenlenmiş alanlara olan ihtiyacı göz önünde bulundurularak bu alanların artırılmasına ağırlık verilmelidir.

Kentsel yeşil alanlar, tasarım kalitesi, işlevselliği ve görsel kalitesi yüksek alanlar olarak planlanmalıdır. Böylelikle, toplumun her kesimine hitap eden yeşil alanlar tesis edilebilir. Aynı zamanda yeşil alanların ulaşılabilir olarak planlanması gerekmektedir. Yeşil alanların alansal büyüklüklerinin standart yeşil alan büyüklüğüne uygun olması, etkili hizmet alanı içerisindeki kullanıcıların yeterince ve rahat bir şekilde faydalanmasına imkân sağlayacaktır [11, 13].

Kaynaklar

- [1] UN (United Nations). Fast Facts, United Nations Development Programmes; 2011.
- [2] UN (United Nations). The World Population Situation in 2014, A Concise Report, Department of Economic and Social Affairs, Population Division; 2014.
- [3] Karaca, M., Tayanç, M. ve Toros, H. Effects of urbanization on climate of İstanbul and Ankara. Atmospheric Environment; 1995, 29(23), 3411-3421.
- [4] Grimmond, S. Urbanization and global environmental change: local effects of urban warming. The Geographical Journal; 2007, 173(1), 83-88.
- [5] UN (United Nations). United Nations Conference on Environment and Development (AGENDA 21) Rio de Janeiro, Brazil; 1992.
- [6] Short, M., Baker, M., Carter, J., Jones, C. and Jay, S. Strategic Environmental Assessment and Land Use Planning: An International Evaluation. Routledge, UK and USA; 2013.
- [7] Gülez, S. Park-Bahçe ve Peyzaj Mimarisi, KTÜ Basımevi, Ders Teksirleri Serisi 29, Trabzon; 1989.
- [8] Karaküçük, S. Rekreasyon Boş Zamanları Değerlendirme, Gazi Yayınevi, 2. Baskı, Ankara; 1999.

- [9] Koç, N. ve Şahin, Ş. Kırsal Peyzaj Planlaması, AÜ Ziraat Fakültesi Yayını, Yayın No: 1509, Ankara; 1999.
- [10] Anonim. 3194 Sayılı İmar Kanunu, Plan Yapımına Ait Esaslara Dair Yönetmelik, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Teknik Araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Ankara; 2000.
- [11] Gül A. ve Küçük, V. Kentsel açık-yeşil alanlar ve Isparta Kenti örneğinde irdelenmesi. Turkish Journal of Forestry (Türkiye Ormancılık Dergisi); 2001, 2, 27-48.
- [12] Ridder D.K., Adamec, V., Banuelos, A., Bruse, M., Bürger, M., Damsgaard, O., Dufek, J., Hirsch, J., Lefebre, F., Pe´rez-Lacorzan, M.J.D.W., Thierry, A. and Weber, J. An Integrated Methodology To Assess The Benefits Of Urban Green Space Science Of The Total Environment; 2004, 334– 335 489–497.
- [13] Gökyer, E. ve Bilgili, B. C. Bartın İli örneğinde yeşil alanların ulaşılabilirliğinin değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Turkish Journal of Forestry (Türkiye Ormancılık Dergisi); 2014, 15(2), 140-147.
- [14] Bartın Valiliği, www.bartın.gov.tr, Bartın’ın tarihi yapısı; 2016.
- [15] Sakaoğlu, N. Amasra'nın Üç Bin Yılı. Zonguldak Valiliği Yayınları No: 2; 1987.
- [16] Gökyer, E., Öztürk, M., Dönmez, Y. ve Çabuk, S. Bartın İli dağlık alanlarında coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak ekoturizm faaliyetlerinin değerlendirilmesi, İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi; 2015, 5(12).
- [17] OGM (Orman Genel Müdürlüğü). Bartın Orman İşletme Müdürlüğüne ait Orman Amenajman Harita ve Planları. Ankara; 2011.
- [18] Atalay, İ. Türkiye İklim Atlası, İnkılap Kitabevi Yayınları, İstanbul; 2012.
- [19] MGM. mgm.gov.tr, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara; 2016.
- [20] TÜİK. tuik.gov.tr, Türkiye İstatistik Kurumu Nüfus Verileri, Ankara; 2016.
- [21] Turoğlu, H. ve Özdemir, H. Bartın’da Sel ve Taşkınlar, Sebepler, Etkiler, Önleme ve Zarar Azaltma Önerileri. Çantay Yayını, İstanbul; 2005.
- [22] Gokyser, E. Evaluating landscape changes and environmental threats in a coastal landscape case study of Bartın coastal area, Turkey. Fresenius Environmental Bulletin; 2014, 23(7 A), 1683-1688.
- [23] Lausch, A. and Herzog, F. Applicability of landscape metrics for the monitoring of landscape change: issues of scale, resolution and interpretability. Ecological indicators; 2002. 2(1), 3-15.
- [24] Antrop, M. Landscape change: plan or chaos. Landscape and Urban Planning; 1998. 41, 3 155-161.
- [25] Jensen, J. R., Im, J., Hardin, P. and Jensen, R. R. Image Classification. The SAGE Handbook of Remote Sensing; 2009. 269-281.
- [26] Gokyser, E. Monitoring landscape change and urban growth of Bartın, Turkey, and its environmental effects. Fresenius Environmental Bulletin; 2014. 23(10), 2407-2414.
- [27] Gökyer, E. Bartın İli Kent Merkezi ve Arıt Havzası’nda Peyzaj Değerlendirme, (Doktora Tezi, Basılmamış), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara; 2009.

Pestisit Kullanimi ve Boş Pestisit Ambalajlari ile İlgili Mevcut Durumun Belirlenmesi:Sakarya (TR) Örneğinin İncelenmesi

¹Ömer Hulusi Dede

¹ Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü Sakarya / Türkiye

Abstract

A concise and factual abstract of 100-150 words is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the approach used, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Key words: Dust, aas, icpoes, disposal tank, urbanization (should be a maximum of 5 keywords)

Determining The Pesticide Usage And Current Situation About Empty Pesticide Containers: A Case of Sakarya (TR) Province

¹Ömer Hulusi Dede

¹ Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü Sakarya / Türkiye

Abstract

In this study, performed to determine the level of pesticide usage and the level of the problems caused by empty pesticide containers, a questionnaire prepared by researcher in accordance with the literature was implemented in Sakarya Province. Although Sakarya Province advanced in industry and trade is still an important agricultural production area. Therefore, the results obtained from this study are suitable for a projection across the Turkey about this issue.

75% of the participants stated that they have not received any training about the pesticide usage and disposal of pesticide containers, but will participate if such a training activity to be organized (78%). Nearly half of respondents (48%) use five or more pesticide containers in various sizes in a year. The majority of respondents are aware of the pesticide containers is dangerous for human and animal health (88%) and considers that this wastes should be collected (89%). It was determined that 9% of the participants themselves or their family members has experienced health problems originating from the preparing or spraying pesticides or their containers. When the severity of the health problems caused by pesticides considered this rate were assessed as very high.

According to the results obtained in this study it was determined that a significant amount pesticide containers waste occurs the result of agricultural activities, an ordered collection and disposal system for this wastes is not available, this situation poses a threat to human and animal health and an important environmental pollution risk.

Key words: Pesticides, empty pesticide containers, disposal of hazardous waste

*Corresponding author: Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: ohdede@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955761

1. Giriş

Tarımsal üretimin artırılması ve hızla çoğalan insan nüfusunun besin ihtiyacının karşılanabilmesi temel amacından yola çıkılarak kullanılmaya başlanan tarım ilaçları, günümüzde hem çeşit hem de miktar olarak çok büyük bir kullanım alanına sahiptir [1,2,3]. Dünyada 500 den fazla çeşidi ile büyük ölçekli tarım alanlarının hemen hemen tamamında pestisit kullanımı üretimin kesintisiz ve ihtiyaç duyulan kalite standartlarında sürdürülebilmesi için önemli bir ihtiyaç olarak görülmekte ve bitkilere zarar verebilecek böcek, kemirgen ve yabancı otlar pestisit kullanımı ile bertaraf edilmeye çalışılmaktadır [4,5]. Bunun yanında pestisit kullanımı sadece tarım alanları ile sınırlı kalmamakta, insanların yaşam alanlarındaki zararlıları yok etmek içinde zaman zaman pestisit kullanımına başvurulduğu görülmektedir [6].

Zirai mücadele ilaçlarının temel kullanım alanı tarımsal faaliyetler olmasına rağmen, özellikle uygun miktar ve koşullarda kullanılmadığında ortaya çıkardığı sorunlardan dolayı sağlık, gıda ve çevre gibi alanları da doğrudan ilgilendirmektedir [7]. Dünya genelinde yıllık yaklaşık 2,5-3 milyon ton pestisit tarım alanlarında uygulandığı günümüzde, birçok ülkede ilaçlama sırasında ve sonrasında bu ilaçların neden olduğu ölümler ve ortaya çıkan ciddi sağlık sorunları önemli boyutlara ulaşmaktadır [8,9,10,11]. Literatürde bir çok çalışmada özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde kurallara uygun ilaçlama yapılmaması nedeniyle oluşan sağlık sorunlarının çok yaygın olduğu ve bu sağlık sorunlarının uzun vadede kırsal kesimde yaşayanlar ve bu ülkelerin sağlık sistemleri için ağır bir maliyet getirdiğinin altı çizilmektedir [12].

Bununla birlikte ortaya çıkan riskler tarım ilaçlarının yanlış veya uygun miktarlarda kullanılmamaları ile sınırlı değildir. Bilinçsiz ve gereğinden fazla tarım ilacı kullanımının yanında, konu ile ilgili önemli bir sorunda boş zirai mücadele ilaçlarının kontrolsüzce doğal çevreye veya evsel atıklar için tasarlanan ve kullanılmakta olan çöp konteynırlarına atılmasıdır. Oysaki kullanımdan sonra uygun yöntemlerle bertaraf edilmeyen tarımsal ilaç ambalajları çevre ve insan sağlığı açısından çok büyük sorunlara yol açabilecek bir potansiyele sahiptir [13]. Günümüzde dünya çapında birçok ülkede yüksek nüfus yoğunluğu ve şehir ile tarımsal üretim yapılan kırsal alanların birbirine çok yakın olması nedeniyle, kullanılan tarımsal ilaçların insan sağlığı, gıda güvenliği ve doğal çevreye oluşturduğu riskler hızla çok daha büyük boyutlara ulaşmaktadır [14].

Mevcut durum ve ortaya çıkardığı olumsuzluklar ile sahip olduğu önemli riskler göz önünde bulundurularak sorunun çözümü için hazırlanan bu çalışmada, kırsal bölgede yaşayan ve tarım ilaçlarının birincil kullanıcısı durumundaki çiftçilerimizin, tarım ilaçlarının kullanımı ile ilgili yaklaşımları ve farkındalık düzeyinin belirlenmesi ve boş pestisit ambalajları için ekolojik, ekonomik ve sürdürülebilir bir toplama ve bertaraf modeli ortaya koyulması için gerekli bilgi birikiminin sağlanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Tarımsal mücadele ilaçlarının mevcut kullanım miktar ve çeşitlerinin belirlenmesi ve boş tarım ilacı ambalajlarının tür boyut ve mevcut durumunun tespit edilmesi amacı ile yapılan bu çalışmada, faaliyet alanı olarak seçilen köylerde anket çalışması uygulanmıştır. Uygulanan anket çalışması ile, tarım ilacı kullanım miktarları, kullanılan tarım ilaçlarının türleri, ilaç ambalajlarının boyutu ve türü (cam, metal, karton, plastik vb.), pestisit ambalajlarının uygulama sahasındaki mevcut bertaraf

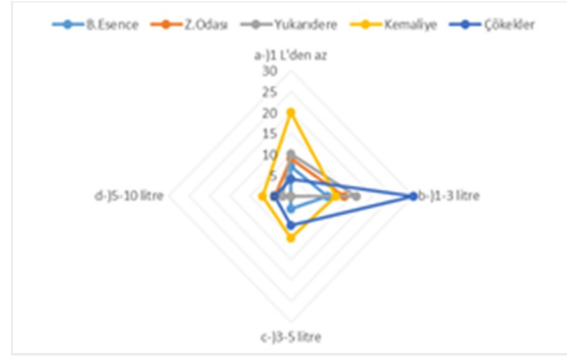
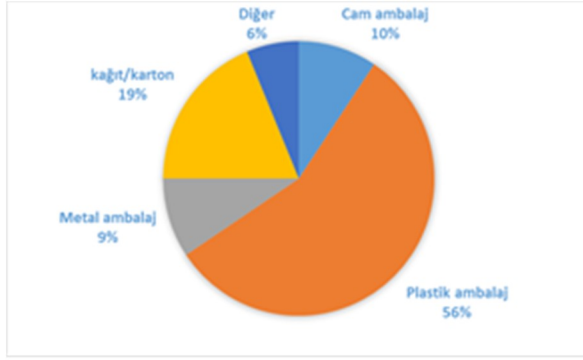
yöntemleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun yanında yine hazırlanan anket soruları ile, kırsal bölgede yaşayan çiftçilerimizin, tarımsal mücadele ilaçlarının etkili kullanımı, dünyada tarımsal mücadele ilaçlarının kullanımı ve güncel ilaçlama teknolojileri, ilaçlamada kullanılan makine ve teçhizat, ilaç uygulamalarında alınması gereken güvenlik önlemleri ve uyulması gereken kurallar, ilaçlama sırası ve sonrasında karşılaştıkları ve karşılaşılabilecek sağlık sorunları, ilaçlama konusundaki yasal mevzuat ve karşılaşılabilecek cezalar, boş tarım ilacı ambalajlarının uygun temizleme teknikleri ve boş tarım ilacı ambalajlarının uygun bertaraf yöntemleri ile ilgili bilgi düzeyleri ve eğilimleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın faaliyet alanı olarak Türkiye'nin Sakarya İlinde bulunan Dereköy (Serdivan), Çökekler (Adapazarı), Çengel (Geyve), Büyük Esence (Erenler) köyleri seçilmiştir. Uygulama alanı olarak belirlenen bu köylerin seçiminde, sahip oldukları tarımsal potansiyel, nüfus ve yetiştirilen tarımsal ürünler (tarla bitkileri, bahçe bitkileri, meyvecilik vb.) dikkate alınmıştır. Seçilen köyler, seçim kriterleri göz önünde bulundurulduğunda, Sakarya İlinin tamamını temsil edebilecek özelliklere sahip ve benzer üretim desenleri görülen geniş alanlara projeksiyon yapmaya imkan sağlayacak özelliklere sahiptir.

Uygulanan anketin başında katılımcılara, anketin hangi kurum tarafından yapıldığı ve yapılış amacı ile ilgili bilgiler verilmiştir. Ankette yaş, meslek, cinsiyet ve eğitim durumu gibi kişisel bilgilerin dışında toplam olarak 14 soru bulunmaktadır. Bununla birlikte kişisel bilgilerin belirlenmesi ile ilgili soruların dışında kalan bu sorular, pestisit kullanımının boyutlarının belirlenmesi, mevcut durumun ortaya koyulması ve eğilimlerin belirlenmesi olarak üç bölüme ayrılabilir. Ankette zirai ilaçların kullanım miktarı, sıklığı ve boş pestisit ambalajlarının hacimlerinin belirlenmesi için sorulan sorularda katılımcıya belirli değer aralıkları verilmiş ve bu değer aralıklarından kendisine uygun olanı seçmesi istenmiştir. Katılımcıların pestisit kullanımı ve boş pestisit ambalajları ile ilgili mevcut tutum ve davranışları ile eğilimlerini belirlemek için sorulan sorularda katılımcıların evet, hayır ve fikrim yok seçeneklerinden birini işaretlemeleri istenmiştir. Bunun yanında katılımcılara boş pestisit ambalajlarının toplanması ve bertarafı ile ilgili yöneltilen sorularda katılımcıların seçenekler arasından kendi fikirlerine ne yakın seçeneği işaretlemesi, şıklar arasında uygun bir seçenek bulamıyor ise diğer seçeneğini işaretleyerek kendi düşüncesini yazı ile belirtmesi istenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Tarımsal mücadele ilaçlarının kullanım düzeyinin belirlenmesi ve boş zirai ilaç ambalajlarının yol açtığı sorunların düzeyinin tespiti için yapılan bu çalışma kapsamında Sakarya İli sınırları içerisinde belirlenen pilot köylerde uygulanan anket çalışmasında elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

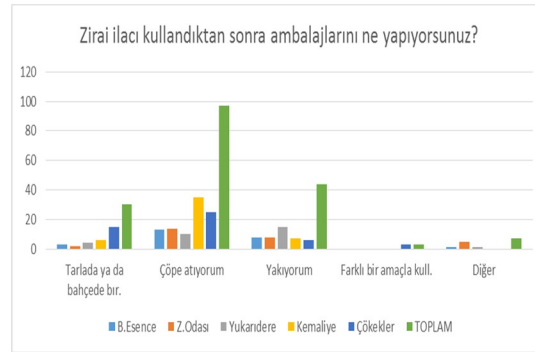
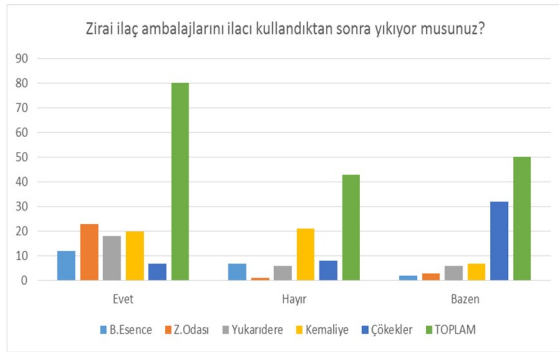
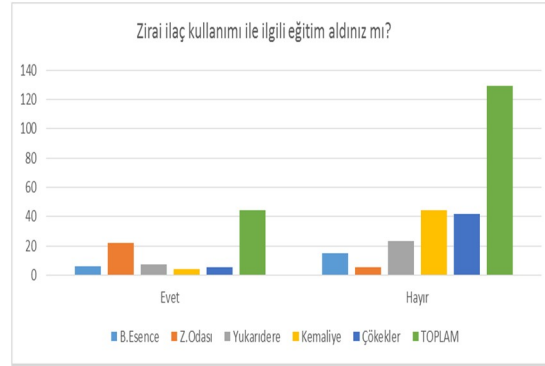


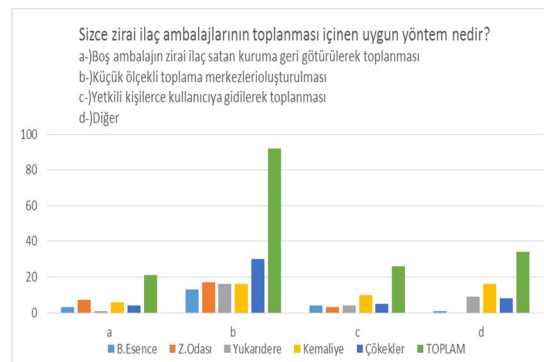
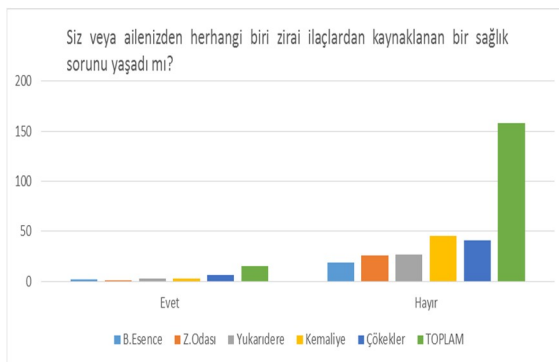
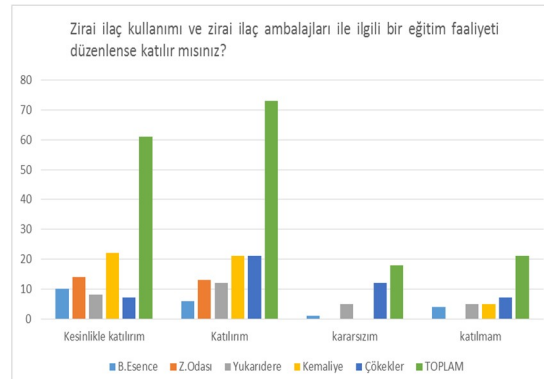
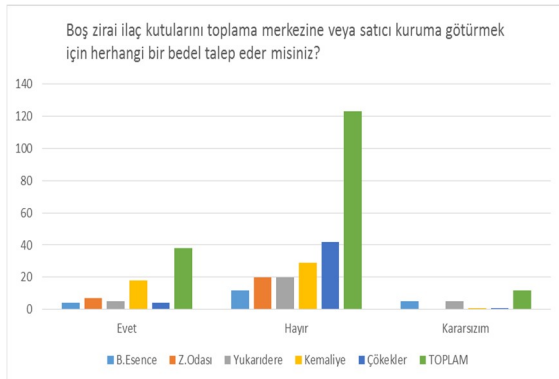
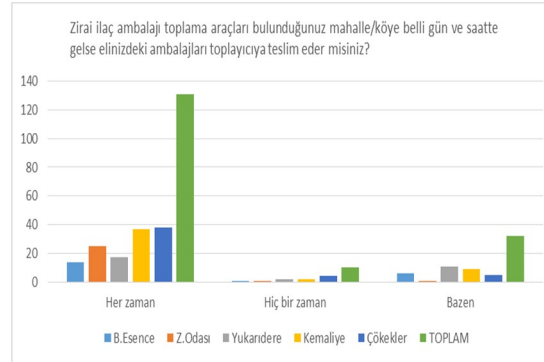
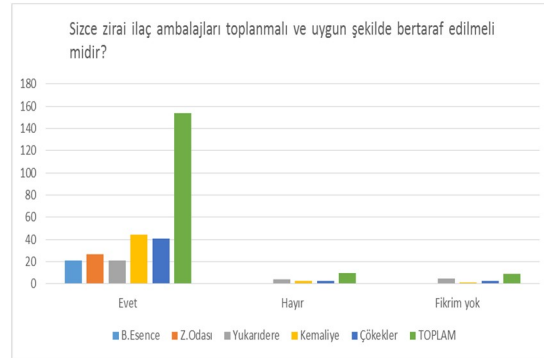
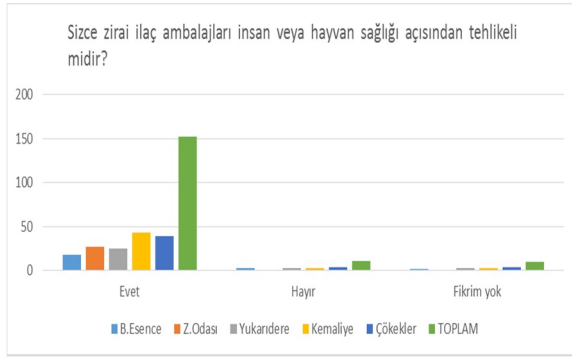
A. Kullanılan ambalajın türü

B. Kullanılan ambalajın boyutu

Şekil 1. Boş zirai ilaç ambalajlarının tür ve boyutlarının dağılımı

Zirai ilaç ambalajlarının yarısından fazlasını plastik ambalajların (%56) oluşturduğu, kağıt/karton ambalajların %19 oranında kullanıldığı, cam ve metal ambalajların hemen hemen aynı miktarlarda olduğu ve en çok kullanılan ambalaj boyutunun 1-3 litrelik ambalajlar olduğu görülmüştür (Şekil 1. A-B)





Şekil 2. Anket sorularına verilen yanıtlar ve sonuçların köylere göre dağılımı

Katılımcıların % 9' unun kendisi veya aile fertleri, zirai ilaçları kullanıma hazırlama, ilaçlama veya ambalajlarından kaynaklı olarak sağlık sorunu yaşamıştır. Zirai ilaçlardan kaynaklanan sağlık sorunlarının ciddiyeti göz önünde bulundurulduğunda bu oran oldukça yüksek olarak değerlendirilmiştir. Pestisitlerin kullanım sırasında ve sonrasında yol açtığı sağlık sorunları ve ölümler ile ilgili literatürde birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda gelişmiş ülkelerde, büyük çoğunluğu çiftçiler olmak üzere, her yıl on binlerce kişinin tarım ilaçlarından kaynaklı sebeplerle hastaneye başvurduğu ve bu kişilerin birçoğunun hayatını kaybettiği belirtilmektedir [11]. Yine konu ile ilgili Dünya Gıda ve Tarım Organizasyonunun 2000 yılında ki bir çalışmasında, dünya çapında her yıl 3 milyon kişinin pestisitlerden doğrudan veya dolaylı olarak etkilendiği ve bunlarda yaklaşık 200 bin kişinin hayatını kaybettiği duyurulmuştur [15].

Bununla birlikte yine anket sorularına verilen cevaplardan kullanılmış zirai ilaçların ambalajları genel olarak tarla ve bahçe kenarlarına bırakılmakta (% 17) veya genel kullanım çöp bidonlarına (% 53) atılmaktadır. Ankete katılanların yarısı (% 48) çeşitli boyutlarda olmak üzere yılda beş veya daha fazla zirai ilaç ambalajı kullanmaktadır. Gerekli temizleme işlemleri yapılmadan tehlikeli atık sınıfında bulunan bu atıkların, evsel katı atıklar için kullanılması gereken çöp bidonlarına atılan zirai ilaç ambalajları buradaki evsel atıklara bulaşarak kirliliğin, çevresel ve sağlık risklerinin artmasına neden alacağı açıktır.

Ankete katılanların %75 ' i zirai ilaç kullanımı ve ambalajlarının bertarafı konusunda herhangi bir eğitim almadığını, ancak böyle bir eğitim faaliyeti düzenlenirse katılacağını (%78) ifade etmiştir. Ankete katılanların büyük bölümü zirai atık ambalajlarının insan ve hayvan sağlığı açısından tehlikeli olduğunun farkındadır (%88) ve bu atıkların toplanması gerektiğini düşünmektedir (% 89). Ancak kırsal bölgede yaşayan çiftçilerimizin bu konudaki pozitif düşünceleri uygulamada çok sınırlı olarak kendini göstermektedir. Bu durum Yunanistan, Brezilya, Nepal ve benzeri birçok ülkede pestisit kullanımı ile ilgili çiftçi davranışları ve eğilimleri üzerinde yapılmış çalışmaların sonuçları ile uyumludur. Örneğin Yunanistan' da yapılan bir çalışmada çiftçiler pestisitlerin doğal çevre ve insan sağlığına zararlı olduğu konusunda büyük oranda bilgi sahibi olmalarına rağmen uygulamada çoğu zaman tarlalarında ihtiyaç duyulandan daha fazla ilaç kullanmakta ve bunun nedenini daha çok pestisit kullanılırsa zararlıları daha çok yok edeceği düşüncesi olarak açıklamaktadırlar [16]. Yine Brezilya ve Nepal' de yapılan bir çalışmada çiftçilerin büyük çoğunluğunun ilaçlama sırasında ve sonrasında kurallara uymaya çalıştığı, örneğin tamamına yakınının ilaçlama sırasında yemek yemek yemediği, su veya sigara içmediği ve yarısından fazlasının ilaçlama sonrasında banyo yaptığı, buna karşılık pestisitlerden dolayı yaşanan sağlık sorunlarının ve ölümlerin çok fazla olduğu, bunun nedeninin de ilaçlama uygulamalarında kullanılan manuel ve eski teknolojiler olduğu rapor edilmektedir [17,18].

Bununla birlikte katılımcılar en etkin toplama işlemlerinin küçük ölçekli toplama merkezleri (% 53) ile mümkün olabileceğini ve bu merkezlerin köylerde olması gerektiğini ifade etmektedir (% 84). Katılımcıların önemli bir bölümü toplama araçları veya köylere küçük ölçekli toplama merkezlerine bu atıkları teslim edeceğini (%76) ve bu nedenle herhangi bir ücret talep etmeyeceğini (% 71) belirtmektedir.

Yapılan anket çalışmasından elde edilen sonuçlar bir bütün halinde değerlendirildiğinde bölgemizde zirai faaliyetler sonucunda önemli ölçüde zirai ilaç ambalaj atığı olduğu, bu atıklar ile ilgili düzenli bir toplama ve bertaraf sistemi bulunmadığı, bu durumun insan ve hayvan sağlığını

tehdit ettiği ve önemli bir çevre kirliliği riski oluşturduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte zirai faaliyetle uğraşan ve bu ilaçları kullanan kişilerin konuya oldukça duyarlı olduğu, zirai ilaç kullanımını ve zirai ilaç ambalajları ile ilgili bilgi düzeylerini artırmak istedikleri açıktır.

4. Sonuçlar

Tarımsal faaliyetlerin uygulama alanları doğrudan doğal çevre diye adlandırdığımız toprak ve su kaynakları ile iç içedir. Bundan dolayıdır ki tarımsal faaliyetler sırasında veya sonrasında oluşacak her türlü atık doğrudan toprak ve su kaynakları için tehdit oluşturmaktadır. Tarla ve bahçelerde üretim sırasında veya hasat sonrasında kalan bitki artıkları, sap, saman veya ağaç dalları gibi organik atıklar doğada zamanla yok olduğundan oluşturduğu kirlilik sınırlıdır. Ancak özellikle zirai ilaç kalıntıları ve boş zirai ilaç ambalajları gibi sentetik kirleticiler doğada kendiliğinden yok olmadığından, önemli bir kirletici unsur olmaktadır. Bundan dolayıdır ki bu atıkların yönetimi üzerinde titizlikle durulması gereken konuların başında gelmektedir. Tarımsal faaliyetlerin uygulama alanlarının genişliği göz önünde bulundurulduğunda, zirai ilaç ambalajları gibi tehlikeli atıkların doğaya atıldıklarında çok geniş bir alana yayıldığı ve tekrar toplanması gibi bir uygulamanın mümkün olmadığı açıktır. Bu yüzden bu atıkların doğal çevreye atılmadan düzenli ve işlevsel bir yöntemle toplanması ve bertaraf tesislerine ulaştırılması gerekmektedir. Bu gereklilikten yola çıkılarak yapılan bu çalışma, boş zirai ilaç ambalajları için ekolojik, ekonomik ve sürdürülebilir bir toplama ve bertaraf modeli ortaya koyulmasının, doğal çevre ve insan sağlığı açısından çok önemli bir gereklilik olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca yine bu çalışmada, oluşturulacak toplama ve bertaraf modelinin uygulanabilirliğinin artırılmasının, zirai ilaçların birincil kullanıcısı olan çiftçiler, ilaçların satışını yapan işletmeler, ilgili kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşları arasında konu ile ilgili bir çalışma ve bilgi ağı kurulması ile mümkün olacağı sonucuna varılmıştır.

Bununla birlikte bilinçsiz ve ihtiyaçtan fazla ilaç kullanımı ve boş zirai mücadele ilaç ambalajlarının kontrolsüzce tarla ve yol kenarlarına veya evsel katı atıklar için kullanılan çöp konyenrularına atılmasının konu ile ilgili sorunların odak noktasını oluşturduğu anlaşılmıştır. Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler bir bütün halinde incelendiğinde, yanlış pestisit kullanımının azaltılması ve boş pestisit ambalajları için ekolojik, ekonomik ve sürdürülebilir bir bertaraf modeli geliştirilip uygulanabilmesi için yapılması gerekenler aşağıda sıralanmıştır.

- Tarımsal mücadele ilaçlarının yerinde ve doğru kullanımı ile ilgili bilgi düzeyinin artırılması
- Gereksiz ve ihtiyaçtan fazla ilaç kullanımının önlenmesi ve böylece tarımsal girdilerin azaltılarak maliyetin düşürülmesi
- Çiftçilerimize ilaçlama faaliyetleri sırasında ve sonrasında alınacak güvenlik tedbirleri hakkında bilgi verilmesi
- Boş tarımsal mücadele ilaç ambalajları için sürdürülebilir bir toplama ve bertaraf modeli ortaya koyulması
- Köylere boş tarım ilacı ambalajlarını toplamak amacıyla toplama istasyonları yapılması

- Zirai ilaç ambalajlarının yol açtığı çevre kirliliğinin önlenerek toprak ve su kaynaklarının korunması
- Tehlikeli atık olarak nitelendirilen tarımsal ilaç ambalajlarının evsel katı atıklarla karışarak tehlikeli atık hacminin artmasının önüne geçilmesi

Kaynaklar

- [1] Van der Hoek, W., Konradsen, F., Athukorala, K., Wanigadewa, T., 1998. Pesticide poisoning: a major health problem in Sri Lanka. *Soc. Sci. Med.* 46, 495–504.
- [2] Hurtig, A.K., San Sebastian, M., Soto, A., Shingre, A., Zambrano, D., Guerrero, W., 2003. Pesticide use among farmers in the Amazon basin of Ecuador. *Arch. Environ. Health* 58, 223–228.
- [3] Maria Celina P. Recena, Eloisa D. Caldas, Dario X. Pires, Elenir Rose J.C. Pontes, 2006. Pesticides exposure in Culturama, Brazil—Knowledge, attitudes, and practices. *Environmental Research* 102 (2006) 230–236.
- [4] Azevedo, A.S.O.N., 1998. Assessment and simulation of atrazine as influenced by drainage and irrigation. An interface between RZWQM and ArcView GIS. Doctor Thesis. Iowa State University, Ames, Iowa.
- [5] Arias-Estevez, M., Lopez-Periago, E., Martınez-Carballo, E, Simal-Gańdara, J., Mejuto, J., Garcıa-Rıo, L., 2008. The mobility and degradation of pesticides in soils and the pollution of groundwater resources *Agriculture, Ecosystems and Environment* 123, 247–260.
- [6] Cooper, J., Dobson, H., 2007. The benefits of pesticides to mankind and the environment. *Crop Production* 26, 1337-1348.
- [7] Soares, W., Almeida, R.M.V.R., Moro, S., 2003. Rural work and risk factors associated with pesticide use in Minas Gerais, Brazil. *Cad. Sau' de Pu' blica* 19, 1117–1127.
- [8] Rao, P.S.C., Bellin, C.A., Brusseau, M.L. (1993) In *Sorption and Degradation of Pesticides and Organic Chemicals in Soil*. SSSA Special Publication Number 32, Wisconsin, pp. 1-26
- [9] Hayo M.G. van der Werf, 1996. Assessing the impact of pesticides on the environment, *Agriculture, Ecosystems and Environment* 60, 81-96.
- [10] Wilson, C. (2000) Environmental and human costs of commercial agricultural production in South Asia. *J. Social Econ.* 27 816-846.
- [11] Wilson, C., Tisdell, C. (2001) Why farmers continue to use pesticides despite environmental, health and sustainability costs? *Ecolog. Econ.* 39 449-462.
- [12] Atreya K., 2007. Pesticide use knowledge and practices : A gender differences in Nepal. *Environmental Research.* 104, 305-311.
- [13] Margni, M., Rossier, D., Crettaz, P., Jolliet, O., 2002. Life cycle impact assessment of pesticides on human health and ecosystems, *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93, 379–392.
- [14] Van der Werf, H.M.G., 1996. Assessing the impact of pesticides on the environment, agriculture ecosystems. *Agric. Ecosys. Environ.* 60, 81–96.
- [15] Food and Agricultural Organization, 2000. Project Concept Paper. HEAL: Health in Ecological Agricultural Learning, prepared by the FAO programme for community IPM in Asia, Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, <http://www.fao.org/nars/partners/2nrm/proposal/9-2-6.doc>.

- [16] Lithourgidis, C. S., Stamatelatou, K., Damalas, C. A., 2019. Farmers' attitudes towards common farming practices in northern Greece: implications for environmental pollution, *Nutr Cycl Agroecosyst* (2016) 105:103–116, DOI 10.1007/s10705-016-9778-x.
- [17] Recenaa, M. C. P., Piresa, D. X. P., Caldasb, E. D., 2006a. Acute poisoning with pesticides in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil, *Science of the Total Environment* 357 (2006) 88–95.
- [18] Recenaa, M. C. P., Caldasb, E. D., Piresa, D. X. P., Pontesc, E. R. J. C., 2006b. Pesticides exposure in Culturama, Brazil—Knowledge, attitudes, and practices, *Environmental Research* 102 (2006) 230–236.

Ahlak ve Estetik Dengesi Bakımından Çevreye Karşı Tutumumuz Üzerine Felsefi Bir Soruşturma

¹Emin Çelebi

¹ İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Felsefe Bölümü Malatya, Türkiye

Özet

Felsefenin aksiyolojik iki temel ögesi vardır. Biri ahlak diğeri ise estetik. Ahlak, değer ifadesi olarak ‘iyi’ ile nitelerken, estetik ‘güzel’ ile nitelenmede bulunur. Güzel ve iyi nitelermeleri bazen birbirini tazammun da edebilirler. Bize göre bu durumun ortaya çıktığı alanlardan biri de çevredir. Çevreye ilişkin tutumumuzun kökeninde ‘ahlaki’ bir telakki mi vardır yoksa estetik kaygılar mı? biçiminde bir soru ontolojik birlik zemininde anlamını yitirir. Örneğin Platon’un mimesisini (taklit) kabul ettiğimiz bir durumda, doğanın bir taklit olması hasebiyle, sanat, dolayısıyla estetik, güzel olanın olgusal taklidi olarak karşımıza çıkar. Bu nedensel ilişkinin doğal sonucu ise ‘taklidin taklidi’ olacaktır. Bu taktirde estetik var olanın muhafazası ve tekrarı olmak durumundadır. Böyle düşünüldüğünde ise çevreye ilişkin tutumumuz, doğrudan bütünlüğü muhafaza edici bir hâl alır ve böylece doğrudan bir eylem olan ahlak alanına da girmiş oluruz. İşte bu çalışma, ‘güzel’ ve ‘iyi’ ideasını merkeze alarak ahlak ve estetik dengesinin çevre ile olan ilişkimizdeki belirleyiciliğini ontolojik birlik zemininde irdeleyip yeni bir alternatif imkânını soruşturmayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Çevre, Ahlak, Estetik, İyi, Güzel

A Philosophical Inquiry Concerning Our Attitude Toward Environment In Terms of The Balance of Moral and Aesthetics

Abstract

There are two axiological elements of philosophy. One of them is moral, the other is aesthetics. While moral describes things as a 'good', aesthetics describes them as a 'beauty'. These both qualifying are including each other in some cases. In my opinion, the one situation emerged in this context is environmental issues. That it can be asked whether our sense of moral and aesthetics are in the origin of our attitude toward environment or not is not useful in the ground of ontological unity. For instance, if we accept Plato's theory of mimesis, because of that nature is an imitation, art and so aesthetics will be an imitation of the facts or things. The natural result of this causality is to be 'imitation of imitation'. In this case, aesthetics will be covering and repetition of the entities and preserve it. If it is considered like this, our attitude toward environment will be conservative, and we immediately enter into field of environment. In this paper, getting the ideas of 'good' and 'beauty' to the centre, we aim to investigate the balance of moral and aesthetics concerning our attitude toward environment in the context of ontological unity.

Key words: Environment, Morals, Aesthetics, Good, Beauty

* Sorumlu yazar: İnönü Üniversitesi , Fen edebiyat Fakültesi ,Felsefe Bölümü, Malatya, Türkiye, e-mail: emin.celebi@inonu.edu.tr

1. Güzel ve İyi Terimleri

Gündelik dilimizde iki değer terimi olan *güzel* ve *iyi*'nin sırasıyla estetik ve ahlaki nitelermeler için kullanılması yaygındır. Gerçekte Aydınlanma döneminde ve sonrasında dünyamızda vuku bulan ekonomik, toplumsal ve bilimsel gelişmeler, ki bunlar aynı zamanda modernitenin de ana bileşenleridir, ile birlikte insan zihni çok köklü bir değişim ve kırılma yaşamıştır. Bu yeni paradigmaya dair kuşkusuz birçok nitelirmede bulunulabilir. Ancak söz konusu paradigmanın konumuz açısından vurgulanması gereken en önemli hususiyeti, parçacı, parçalayıcı, dolayısıyla parçalanmış bir doğaya sahip olmasıdır. Parçalanmışlıktan kastettiğimiz, insan tasavvurunun varlığın bütünlüğüne dair kavrayışının ortadan kalkmasının neticesi olarak insanın kendi doğasından tutun, bilimde, kültürde, medeniyette, sanatta, kısacası varolana dair her alandaki ontik ve ontolojik kopuştur. Dolayısıyla bütünlüklü yapının ortadan kalkması derin ve holistik kavrayışı oldukça zorlaştırmaktadır. Bu durumu Simonnet edebi bir biçimde şöyle dile getirmektedir. "*Sanayi toplumunun insanı doğasından koparılmış, yarattığı kültürün batağına gömülmüş bir varlıktır. Kaba veya yontulmuş, kendi yarattığı hapishanenin inatçı gardiyanı olan bir varlık*" [1]. Coomaraswamy ise Avrupalının durumunu şöyle ifade eder: *Avrupalıların şuur ve idraklerinin kendileri dışındaki şeylere yönelmesiyle öz yerine yüzeysel şeylerle, görünüşle meşgul olmalarına yol açmış ve netice itibarıyla da Avrupalı zihinlerin birlik yönünde düşünceleri gittikçe güçleşmiştir* [2].

Dolayısıyla ontolojik yabancılaşma veya kırılma olarak değerlendirebileceğimiz bu durumun estetik ve ahlak alanına sirayet etmesi, hatta bize göre en tahripkar boyutunu burada göstermesi de doğaldır. Bunun için incelemelerimizde geriye doğru gidip, sahil ve kökensele bir çözümleme yaparak oradan elde edeceğimiz perspektifle değerlendirmelerde bulunmak daha doğru olacaktır. Konumuzun sınırları içerisinde kalarak meseleyi irdelediğimizde, *iyi* ve *güzel* terimlerinin Grek düşüncesinde aynı anlama geldiğini görmekteyiz. O dönemde *güzel* olmayan *iyi* ve *iyi* olmayan *güzel* düşünülemezdi [3]. Neredeyse Kant'a kadar felsefe tarihinde *güzel* kavramı ahlak kavramıyla beraber düşünülmüştür [4]. Duyulardan edinilen algı (hassasiyet) anlamına gelen Yunanca "aisthesis" teriminden türeyen estetik teriminin, bugünkü anlamıyla "sanatın mahiyetinden muhtelif sanatların tekniğinden bahseden ilim" olarak ilk kullanan kişi ise Leibniz'in öğrencisi Baumgarten'dir [5].

Güzel ve iyi terimlerinin birbirinden ayrılamaz oluşu, ahlak ile estetiğin dolayısıyla sanatın aynı minvalde görüldüğü veya aynı ontolojik zeminde birleştiği anlamına gelir. Güzel olan iyi olandır, iyi olan da güzel olandır. Dolayısıyla bu özdeşliği göz ardı etmeden holistik bir iyi ideasına sahip olan Platon'un mimesis (taklit) yaklaşımının çevre ile olan ilişkimizde göstereceği ufku belirlemek önem arz etmektedir.

Platon'da "iyi" ideası bütün varlığın altına girdiği ontolojik bir kavramdır. Bu itibarla öncelikle Platon'un ontolojisine dair bir özetleme yapmak gerekir. Platon'a göre episteme alanı, yani hakikat alanı 'ideler' evrenindedir. Bütün varlık idelerden pay alarak buraya yansımıştır. Dolayısıyla algılarımıza konu olan evren 'kendinde hakikat' değildir, gölge evrendir. Buna ilişkin bilgimiz de doğal olarak kesinlik ifade etmeyip sanı (doxa) kabilindedir. Bu durumu meşhur mağara metaforu ile dile getirir. Elleri, ayakları, boyunları arkalarına bakmalarına fırsat verilmeyecek biçimde bağlanan ve böylece sadece mağaranın duvarını ve mağaranın önünden geçenlerin duvardaki gölgelerini gören insanların hali, bizim bu dünyadaki durumumuzu betimler. Bu ontolojik zeminde Platon'un güzellik (iyilik) düşüncesine dönecek olursak;

Platon öncelikle güzelin ne olduğunu, ölçülerinin ne olabileceğini sorgulamaya başlar. Günümüzde de hala söze konu edilen uygunluk, faydalı olmak ve haz vermenin ölçü olamayacağını çeşitli argümanlarla ifade ettikten sonra [6] Platon, arz ettiğimiz ontolojisine uygun bir biçimde güzellik teorisini ortaya koyar. Ona göre anahtar terim *eros*'tur.

Eros, güzel olana kavuşmak onda doğurmaya ve yaratmaya varabilmektir. Güzel-olanda yaratmaya ulaşabilmek ise aslında ölümsüzlük arzusuyla ilişkilidir. Tanrılar ölümsüzdür, ancak insanda da ölümsüz olma güdüsü varoluşsal olarak vardır. Dolayısıyla ölümsüzlük arayışı ile güzellik arayışı aynı kaynaktan türer ve aynı kaynaktan buluşurlar. Bu arayışta insanın karşısına iki imkân çıkar. Birincisi beden yoluyla güzel olana kavuşmak ve bu güzeli veya ölümsüzlüğü nesil ile devam ettirmektir. İkincisi ise ruhsal olarak ölümsüzlüğe ulaşmaktır ki bu da *erdem* ile mümkündür. *Eros*, gençlere en üstün erdemler olan ölçülülük ve adaleti öğreterek eğitim yoluyla bu isteğini gerçekleştirmeye yönelir. Kazandırılacak en üstün erdemler olan ölçülülük ve adalet ile bireyin ruhsal ölümsüzlüğe ulaşma ereğine doğru yol alır[7].

O halde güzel, *eros*'un yöneldiği bir obje olduğuna göre sevilen, kendisine yönelinen şeydir. Platon'da ontolojisinin bir gerekliliği olarak *eros*'un peşinde olduğu güzellikler arasında da

bir hiyerarşi olmak durumundadır. Öncelikle beden güzelliğine yönelen daha sonra ruh güzelliğini arayan *eros*, bir süre sonra bunların görece güzellikler olduğunu anlayacak ve ‘kendinde güzel’in peşine düşecektir. Çünkü tek tek güzel olanlar artık *eros*’u tatmin etmeyecek, hatta *eros* tikel güzelleri küçümseyecektir. Bu aşamadan sonra *eros* bütün bu güzelliklere pay veren kendinde güzele yönelecektir. Bu güzellik, bütün varlığı kuşatan varlığın özüyle ilgili bir öz güzellik, ‘kendinde güzellik’tir (aut oto kalon). O artık bizatihi güzel değil hakiki varlıktır (ontos on). Bütün varlığın merkezinde bulunur ve bütün varlığı aydınlatır. Bütün tek tek güzel olanlar bu güzelden doğarlar. Platon’un ağzından bu güzellik şöyle tasvir edilir: “*Şimdi can kulağıyla dinle beni. Sevginin şimdi vardığımız yerine kadar götürülen adam, bütün güzel şeyleri birbiri ardı sıra ve gerekli düzen içinde gördükten sonra girdiği yolun sonuna ulaşarak birdenbire eşsiz bir güzellikle, güzelliğin özü ile karşı karşıya gelir. İşte buna ermek içindi bütün emekleri. Bu güzellik artık hep var. Doğumsuz, ölümsüz, artmaz, eksilmez bir güzelliştir. Bir bakıma güzel bir bakıma çirkin, bir yerde güzel bir yerde çirkin, kiminin gözünde güzel kiminin gözünde çirkin değildir. Bir güzellik, ki kendini bir yüzle ayakla bedene bağlı hiçbir şeyle göstermeyecek, ne bir söz olacak ne bir bilgi, bir canlı, belli bir varlıkta bulunmayacak, ne canlıda ne yerde ne gökte, hiçbir yerde. Kendi var, kendinde var ve kendisi ile hep bir örnek. Bütün güzellikler ondan pay alır. Kendisi onların parlamayı sönmeleriyle ne artar ne eksilir, ne de bir değişikliğe uğrar*” [8]. Böyle bir güzellik artık insani bir güzellik değil, tanrısal bir güzelliştir. Bu güzellik zaman ve mekânın dışında bulunduğu göre artık bir cevher (ousia) olmalıdır. Bu güzelliğe ulaşan kimse sadece gerçek erdemi yaratan ve besleyen Tanrı’nın sevdiği bir insan olabilir. Bu salt güzelliğe eren kişi ölümsüzlüğe ve mutluluğa erişmiştir. Şölen diyalogunda Diotima şöyle der: *İnsanın mutlak güzellikle karşı karşıya geldiği an yok mu sevgili Sokrates, işte yalnız o an insan hayatı yaşanmaya değer* [9].

Görüldüğü üzere Platon ontolojisi açısından güzelliğe eren hakikate ermiştir. Hakikat (aletheia) varlığın sır perdelerinin kalkması olarak tanımlandığında hakikat doğrudan ontolojik bir kavrayış olarak karşımıza çıkar [10]. Bu evrende varolan insan, pay aldığı bir bütünü arayışında olursa hakiki olmaklığın ve dolayısıyla hakikatin hakkını vermiş olur. S. Kemal Yetkin'in Platon felsefesini tefsir sadedinde ifade ettiği gibi, *İnsan gökten yere düşünce kendisini ilk kemal ve kudreti hakkında müphem bir hatırlamayı beraberinde getiriyor. Bu hatırlama kaybetmiş olduğu*

şeyin devasız bir teessüfünü, zamanında ermiş bulunduğu saadeti tekrar ele geçirmenin sönmez emelini kalbinde sürükleyip duruyor [11].

Güzeli Platon'un ontolojisi içerisindeki yerini kısaca özetledikten sonra konumuz açısından önem arz eden diğer bir başlığa, taklit (mimesis) problemine ve bu bağlamda çevre ile kurulabilecek holistik bir ilişkinin mahiyetini irdelemeye geçebiliriz.

Taklit (Mimesis) Olarak Sanattan Ekolojiye

Mimesis, Tunalı'nın ifade ettiği gibi [12] sadece sanatı belirleyen bir motif olarak değil, aynı zamanda büyük bir kültürü, antik kültürü belirleyen ana kategorilerden biridir. Böyle bir terimi bir kelime ile ifade etmenin yetersizliği ortadayken biz sadece konumuz bağlamında kopyalama anlamındaki taklit olarak ele alacağız.

Platon'a göre sanat bir mimesis, taklittir. Taklidin objesi ise doğal olarak doğrudan doğruya bizi her yanımızdan saran nesnelere, görünüşler dünyasıdır (kosmos aisthetos=duyulur dünya). Ancak Platon'a göre gerçek varlığın ideler, dünyasal gerçekliğin ise bir gölge mesabesinde olduğu yukarıda ifade edilmişti. Buna göre sanatın objesi olan fenomenler aslında bizatihi gerçek olmayan, kopyalar olduğundan sanat, idelerin bir benzetmesini kopya etmektir. Dolayısıyla sanat eseri hakikatin, kendinde varlığın değil, kopyanın kopyası olacaktır. Bu durumda mimesis etkinliği ile gerçek varlığa hiçbir zaman erişilemez [13]. Bu itibarla Platon, taklit olmaktan öte gidemeyen sanatı kötü bir etkinlik olarak görür. Çünkü insanı zaten birer kopya olan fenomenlerin alanında hapsederek kopyanın kopyası ile uğraştırmaktadır, bu ise hakikatten uzaklaşmaktır. Daha doğrusu insanın hakikati bulmasına bir engel teşkil etmek demektir. Buradaki taklidin kötü olması, *kendinde güzel* olana yönelmeyi salık veren Platon'un, *kendinde güzeli* bulacak başka araçlar geliştirmesi itibarıyladır. Yoksa taklidin işe yaramaz bir edim olduğu söylenemez. Bilakis filozof, insanların taklit ede ede sonunda taklit ettikleri şeylere alıştığını, bu alışkanlığın ise bedeni, konuşmayı görüşleri etkileyerek insan doğasını değiştirdiğinin farkındadır. Bunu için devlette bekçilerin ahlaki zaafa düşmemeleri bağlamında bir taraftan taklidi yererken; öte yandan illa taklit edeceklerse yiğitlik, bilgelik, dini bütünlük gibi erdemlerin taklit edilmesini gerektiğini vurgulayarak [14] taklidin pedagojik rolüne atıfta bulunur. O halde taklit *kendinde güzelin* taklidi olduğu takdirde bu durum olumlu olabilir, hatta olması gerektir. Dolayısıyla biz taklidin taklidi de

olsa neticede güzelin taklidi olması itibarıyla kozmostaki bütünlüğü nazara vermesi açısından taklidin, yeni bir kozmolojik tasavvura kapı aralama imkânına sahip olmasından ötürü önemli olduğunu varsayıyoruz. Nitekim Hint sanatına ilişkin Coommaraswamy'nin şu tespiti meramımızı ifade etmektedir: “Dünyada gerçekleştirilen herhangi bir sanat eseri aslında cenneteki (uhrevi alemdeki) sanat eserleri taklit edilerek yapılmıştır” [15].

Bu bakış açısı doğrudan bizi bütünlüklü bir evren kavrayışına sevk etmekte ve çevre ile olan ilişkinin sahil bir biçimde tesis etmede yeni imkânlar sunmaktadır. Şimdi bu bağlamda çevreye dair değerlendirmemize geçelim.

Aslında doğanın bir bütün olduğu vurgusu birçok çevre ve doğa ile ilgili öğretilerde mevcuttur. Örneğin Darwin'in doğa tasavvurunda da bütün organizmalar bir biçimde birbirine bağımlı olmak itibarıyla bir bütünlük oluşturur. Özellikle insanın tek bir hayat ağacının parçası olduğu görüşü, çevrenin canlılar üzerindeki etkisi ve insanın doğal dünyayla bağlantılarının ele alındığı iki kutuplu bir tartışmayı başlatmıştır. Çevrebilimi (ekoloji) sözcüğünü bulan Darwinci geleneğin önemli ismi Haeckel çevrebilimini şöyle tanımlar: *Bir hayvanın veya bir bitkinin organik veya inorganik çevresiyle ve diğer canlı varlıklarla kurduğu dostça veya düşmanca ilişkilerin toplamıdır. Ve Darwin bu karmaşık ilişkilerin hepsini yaşam için mücadelenin koşulları olarak algılar* [16]. Bütünlüklü bakış, ekolojiye dair sıkça dile getirilen bir kavram olmuştur. Hatta Çağdaş ekolojiyi diğer pek çok pozitif bilimden ayıran noktanın bilimsel yöntem olarak bütünselliği kullanması olduğu dahi ifade edilmiştir [17].

Her ne kadar çevre bütünlüğü ve çevreye bütünlüklü bakış gibi nitelemelerde bulunmuş ise de bizim kastımız mekanik ilişkiler ağının oluşturduğu bütünsellik olmayıp, ontolojik bir bütünlüktür. Bunun için bütünlükten ne kastedildiğinin açığa çıkartılması önem arz etmektedir. Bu minvalde ontolojik bütünlük anlamında bilimsel-mekanik anlayışlara karşıt sayılabilecek en önemli görüşlerden biri kuşkusuz 'derin (deep) ekoloji' öğretisidir.

Derin ekoloji düşüncesini kavramsallaştıran Norveçli filozof A. Naess'tir. Adını Naess'in 1973'te yayımladığı bir makaleden alan bu terimle ifade edilen öğretinin bizi ilgilendiren temel ilkelerini şöyle ifade edebiliriz. *İnsanlar doğal çevrelerinden bağımsız ve ayrı organizmalar değil, bu çevrelerin birer parçasıdır. Bütün organizmaların 'öz-ilişkileri' vardır. Bu ilişki organizmaların özdeşleşmesinde temeldir. Öz-ilişki olmadan organizmalar daha önce oldukları*

şeyle aynı şey değildir. Bu ilişki, insan da dahil olmak üzere tüm organizmaları içine alan 'toplama- alan' oluşturur. Birbiri ile ilişki içinde olan bütüncül yaşamda bütün organizmalar ve yaşam formları insanlarla eşit öneme sahiptir. Yaşama ve kendini-gerçekleştirme bütün türlerin hakkıdır. Buna öz-değer adı verilir. Doğadaki diğer ilişki türü desteklenmelidir. Yaşam için mücadele ve güçlünün varolması yerine, doğada zaten var olan ortak-yaşam ve ortak-varoluş insan ve diğer yaşam formları arasında oluşturulmalıdır. İnsan-doğa ilişkisindeki sözü edilen bu üç temel ilke insan toplumları arasında da oluşturulmalıdır [18].

Heidegger felsefesi ve Mahayana Budizmi'nin fenomenalizminden etkilendiği görülen Naess'e göre nesnelere için var olmak anlamına gelen bir şey ile olan hergünkü deneyimimiz, somut içerikler veyahut fenomenleri organize eden bütünlük (gestalts) tarafından şekillenir. Öz, töz, birincil nitelikler gibi bir şey olmadığı gibi; şayet şeylerden katı, değişmeyen, izole edilmiş maddi objeleri kastediyorsak bu anlamda da hiçbir şey yoktur. Bu yüzden 'şeyler' sürekli değişen ve dahili olarak deneyimi oluşturan fenomenler ile ilişkili oldukları için kullanışlı yapılardır. Naess'in bu görüşü ile Budizmdeki 'hiçbir unsurun öz varlığı yoktur' görüşü birbirine benzemektedir. Ona göre insan da dahil hiçbir şeyin tözü yahut özü olmadığı taktirde benlik ve doğa arasında herhangi bir nihai ontolojik ayırımın da bir temeli kalmaz. Naess için bir çevre ve onun içine yerleşmiş insanlar diye bir kategori de yoktur. Bunlar ayrıştırıcı zihinsel bir aktivitenin fenomenler üzerinde çalışan fonksiyonlarıdır. Çevre ve insanlar soyut (abstract) varolanlardır. Naess ve Heidegger için madde enerji bütünlüğü olarak dile getirilen doğanın bilimsel düşüncesi, mutlak ontolojik iddialara yönelmediği sürece geçerlidir [19].

Dikkatli bir biçimde bakıldığında bu ekosentrik yaklaşımda bütün türler arasında bir ontolojik ayırımın ortadan kaldırılması söz konusudur. Sadece varlık ortak paydasında bir bütünlük ifade eden Heidegger ontolojisinin etkilerinin hakim olduğu bu öğretilerde, aslında bütünlük adına ontolojik çokluğun ontolojik eşitlemesine gidildiğini görmekteyiz. Sair çevreci görüşlerin, ekosistemin kozal bütünlüğüne vurgu yapmanın yanı sıra insanın merkeze alınmasının intaç ettiği yıkıma bir tepki olarak ortaya çıktığı anlaşılan derin ekoloji anlayışı, ontolojik bütünlüğü yahut eşitliği savlamakla birlikte insanı sıradan bir entite haline getirmekle bize göre çevre konusunda çok işlevsel olmayabilir. Bir taraftan ontolojik statü eşitlemesi diğer taraftan insanlardan ve toplumlardan çevreye saygı duymasını beklemek bir paradoks gibi gözüküyor. Çünkü çevreye dair

bütün bu hitaplar insanadır. Söz konusu hitapların muhatabı olan bir varlık olarak insandan sorumluluk talep etmek, başlı başına insanın bu ontoloji içerisindeki konumunu ve hiyerarşik değerini de ifade etmiş olmaktadır. İnsan sıradan bir varlık olarak görülemez. İnsanın doğaya tahakkümüne ve hoyratça davranmasına engel olmak için, sair varlıkları insan ile eşitlemek veya ondan daha değerli bir ontolojik statüye devşirmek başka bir ideolojik/tepkisel tutum olmaktan öteye gitmez. Ayrıca böyle bir öğretinin gerçeklik temelinde pratize edilme imkanı da yoktur. Bu durumda farklı bir bütünlük yorumuna ve algısına ihtiyaç olduğunu söyleyebiliriz. Bu yeni yolun temel ilkesinin ise insanın değersizleştirilmesi değil, tahakkümüne yol açan kibrini törpüleyecek bütünlüklü bir ontoloji inşası olması gerekir.

Genel Bir Değerlendirme

Çevre problemi modern insanın yol açtığı ve çözüm bulmak için çaba sarf ettiği modern bir problemdir. Modern zamanların ilerlemeci, bilimci ve tahakkümcü karakterdeki algısının mevcut paradigmayla bu soruna kalıcı çözümler üretebilmesi çok gerçekçi görünmüyor. Her soruna olduğu gibi çevre sorununa da ahlak temelli bir çözüm arayışı, aynı zamanda mevcut durumun ahlaki olmayan ilkelerden mütevellit olduğu anlamına da gelir. Dolayısıyla zamanında etik ilkelerden bağımsız düşünilemeyen bir durumun sonraki zamanlarda tekrar etik ilkeler bağlamında sorguya çekilmeyeceğinin garantisi yoktur. Kendi ördüğü ağın içine sıkışan örümcek misali, modern insanın da öncelikle çevresine bir ağ ördüğünün farkına varması gerekir ki, bunun da kolay olmayacağı aşikardır. Çünkü bir yandan gerçekliğe çıkar temelli bir değer biçerken, öte yandan yüzleştiği gerçekliğin kendisini esir aldığını fark etmesi, yukarıda zikretmeye çalışığımız a priori-dogmatik kabullerinden ötürü neredeyse imkansızdır. Bu itibarla ilk yapılması gereken şey yepyeni bir kavramsal şema ve varlık tasarımı gerçekleştirmektir. Bunun da insanı bir bütün olarak gören ve bu bütünlüğü içinde sorumlu bir konuma yerleştiren yeni bir öğreti ile mümkün olabileceği teorik düzeyde varsayılabilir.

Platon'un yukarıda ifade ettiğimiz mutlak güzeli arayan insanının, doğadaki bütün güzellikleri kaynağından hareketle kozmik bütünlüğe karşı sorumluluğunu yerine getirebilme potansiyeli taşıması mümkündür. Ancak Platoncu öğretinin de devlet görüşü, sınıfsal ayırım bağlamında kusurla muallel olduğu açıktır. Teorik olarak ortaya koyduğu ontolojik bütünlük ilkesi önemlidir, ancak bütünsel bir felsefe olarak bakıldığında yaşanılır bir dünya için bize sunabildikleri

tartışmalıdır. O halde geriye Platon'un da açığını kapatan bir yol gereklidir. Aslında böyle bir yolun İslam medeniyeti içerisinde var olduğunu söyleyebiliriz. Birlik düşüncesi içinde hiçliğin veyahut ontolojik statünün birbirine karıştığı bir varlık telakkisi yerine, alemi büyük insan (insanı kebir) olarak gören, insana rahmani nefesin tecelligahı olması itibarıyla bu alemin ruhu veyahut cilası olarak değer atfeden İbn Arabi ve bir çok tasavvuf erbabının yaklaşımlarının çok daha derin bir ekosisteme ve ekolojiye kapı araladıklarını söyleyebiliriz[20]. Bu birlik anlayışında insan, Aydınlanmanın insanı gibi doğayı bütün ihtirasları için bir mal-zeme olarak gören, kibirli ve haddini bilmez bir varlık olmadığı gibi; ontolojik statüsü bir nesneden farklı olmayan bir varlık olarak sorumluluk makamına getirilen ekolojizmin ideolojik insanı da değildir. Ayrıca her ne kadar Platoncu ontoloji ile paralellikler arz etse de, insan tasavvuru itibarıyla Platon'un hiyerarşik insan tasnifi yerine Hz. İnsanı koyan bir düşüncedir. Bu öğretilerde insan, kamil bir varlık, rahmani nefes, 'alem'siz olmayan 'alem'in de onsuz olmadığı bir cila veya yüzüğe kaç mesabesinde olan merkezî bir varlıktır. Burada etiğin estetikle birleştiği, Yaratıcı'nın cemaliyle tecelli ettiği, yaratılmışların cemal aynasında kendilerini seyrettikleri, derin bir saygının ve huzurun mekanı olan bir “Varlık” ile karşı karşıyayız. Böyle bir telakkinin derin değil, en derin ekolojiyi inşa etmek için bir fırsat sunduğunu söylemek gerekir. Bütün var olanların Allah'ı tesbih ettiği biçimindeki Kur'an-ı öğretinin merkezde olduğu bir varlık telakkisinin benimsendiği bir paradigma içinde, mizanın korunmasının ahlaki ve estetik değeri parçalamaksızın mümkün oluşu da muhtevidir. Aslında ahlak teriminin “yaratılış” ve “yaratış” ile olan etimolojik irtibatı dikkatli bir biçimde irdelendiğinde de sırlı gibi gözükken ifşa olacaktır.

Kaynaklar

-
- [1] Simonnet D. Çevrecilik. Şakiroğlu M. S., çev. İstanbul: İletişim Yayınları; 1993. s.50
- [2] Coomaraswamy, A.K. Sanatın Tabiatındaki Başkalaşım. Özdemiroğlu N., çev. İstanbul: İnsan Yayınları; 1995. S.7.
- [3] Tunalı, İ. Grek Estetik'i. İstanbul: Remzi Kitabevi; 1983, s. 31.; Turgut, İ. Sanat Felsefesi. İzmir: Bilgehan Matbaası; 1991.s. 16.
- [4] Turgut, İ. Sanat Felsefesi. s. 13
- [5] Yetkin, S. K. Estetik. İstanbul: Devlet Basımevi; 1938. s. 1.
- [6] Tunalı, İ. Grek Estetik'i. İstanbul: Remzi Kitabevi; 1983.s. 28-9.
- [7] Tunalı, İ. Grek Estetik'i. İstanbul: Remzi Kitabevi; 1983.s. 33.
- [8] Tunalı, İ. Grek Estetik'i. s.34; Platon. Şölen. Eyüboğlu S., Erhat A., çev. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları; 2010. p. 210d-211b.
- [9] Tunalı, İ. Grek Estetik'i. s.35; Platon. Şölen. p.210d-211d.
- [10] Tunalı, İ. Grek Estetik'i. s.36.
- [11] Yetkin, S. K. Estetik. İstanbul: Devlet Basımevi; 1938. s.3.
- [12] Tunalı, İ. Grek Estetik'i. s.73.
- [13] Tunalı, İ. Grek Estetik'i. s.81.
- [14] Tunalı, İ. Grek Estetik'i. s.79.
- [15] Coomaraswamy, A.K. Sanatın Tabiatındaki Başkalaşım. s.12.
- [16] Simonnet D. Çevrecilik. s. 13.
- [17] Kışlalıoğlu Berkes, M. , Berkes, F. Çevre ve Ekoloji. İstanbul: Remzi Kitabevi; 2010.s.38.
- [18] Beklan Ç. Derin Ekoloji Hareketi Ve Çevre Etiği.
<https://ecotopianetwork.wordpress.com/2009/12/21/derin-ekoloji-hareketi-ve-cevre-etigi>. (10.06.2016).
- [19] Zimmerman, M. E. , Heidegger, Buddhism, and Deep Ecology, The Cambridge Companion To Heidegger. Guignon C. B., editor. New York: Cambridge University Press;1993; 240-269.
- [20] İbn Arabi . Fusûsül-Hikem. Gençosman M.N., çev. İstanbul: İstanbul Kitabevi; 1971.s. 19-20.

Çam Ağacı Kabuğunun Süs Bitkisi Yetiştirme Ortamı Olarak Kullanılabilirliğinin Belirlenmesi

¹Ömer Hulusi Dede, ¹Hasan Özer, ¹Saim Özdemir

¹Sakarya University, Engineering Faculty, Department of Environmental Engineering, 54187 Sakarya – Turkey

Özet

Süs bitkisi yetiştiriciliğinin en önemli girdilerinden birisi, ideal bitki büyümesini sağlayacak yetiştirme ortamlarıdır. Yetiştirme ortamının bitki besin elementi içeriğini belirten kimyasal özelliklerin, gübre uygulaması gibi basit yöntemlerle iyileştirilebildiği düşünüldüğünde, yetiştirme ortamlarının fiziksel özelliklerinin uygunluğu belirleyici olmaktadır. Bu çalışmada çam ağacı kabuğunun fiziksel özellikleri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar en çok kullanılan yetiştirme ortamı olan ticari torf ile karşılaştırılmıştır. Çam ağacı kabuğundan üretilmiş yetiştirme ortamı numunelerinin partikül boyut dağılımı incelenmiş ve büyük oranda 1 mm - 0,125 mm büyüklüğündeki tanelerden oluştuğu ve Partikül Boyut İndeksinin (CI) 25 olduğu görülmüştür. Yetiştirme ortamı olarak kullanılan ticari torfa göre (CI=66,67), numunelerin tanecik boyutu çok düşüktür. Bu durum, yetiştirme ortamı numunelerinin özellikle toplam porozite (54,57 % V/V), su tutma (462,48 ml/l-1) ve hava kapasitesini (8,32 % V/V) olumsuz etkilemiştir. pH (6,1) ve Elektriksel İletkenlik (0,725 mS/cm) ve organik madde (94,67 %) sonuçları süs bitkisi yetiştirme ortamları için belirlenmiş olan ideal değer aralığında bulunmuştur. Benzer olarak numunelerin özgül ağırlığı (1,493 g/cm³), hacim ağırlığı (0,678 g/cm³), büzülme (15,46 %V/V) ve çimlenme indeksi (94,7) değerlerinin de yetiştirme ortamları için istenen ideal değerde olduğu söylenebilir. Sonuç olarak; incelenen tüm özellikleri göz önünde alındığında, çam ağacı kabuğunun yetiştirme ortamı olarak kullanılabilmesi için, partikül boyutunun artırılmasının ve kompostlanmasının faydalı olabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Çam ağacı kabuğu, yetiştirme ortamı, süs bitkileri

Determination of Pine Bark Use as Ornamental Growing Media

Abstract

One of the most important factors in ornamental plants growth are growing media to provide the ideal plant growth. The chemical properties of growing media indicate the contents of plant nutrient, and can be improved with simple methods by applying fertilizer, but not in the case of physical properties so significant in growing media studies. In this study physical properties of pine bark were examined and the obtained results are compared with the most commonly used growth media commercial peat. The particle size distribution of growing media produced from pine bark was examined and substantially comprised of 1 mm - 0.125 mm in size and Particle Size Index (CI) was found to be 25. According to commercial peat commonly used as growing media have CI = 66.67, the particle size of the sample is very low. In this case, growing media properties, including total porosity (54.57% V/V), water holding capacity (462.48 ml/l) and air capacity (8.32% V/V) shown negative effects. The demonstrated results of pH (6.1), electrical conductivity (0.725 mS/cm) and organic matter (94.67%) were found in the ideal range for ornamental plant growing media. Similarly, the specific gravity of the sample (1.493 g / cm³), bulk density (0.678 g / cm³), shrinkage (15.46% V/V) and germination index (94.7) values also indicate the desired optimal results for growing media. As a result; by taking all examined characteristics into consideration, pine bark can be used as a growing media after increasing particle size and may be helpful in composting.

Key words: pine bark, growing media, ornamental plants

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: ohdede@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955761

1. Giriş

Dünya genelinde saksılı süs bitkisi yetiştiriciliğinde ağırlıklı olarak doğal toprak ve torf kullanılmaktadır. Sürdürülebilir tarım ve çevre bir arada düşünüldüğünde saksılı süs bitkileri yetiştiriciliğinde doğal toprak kullanımı, tarım alanlarında bir çeşit erozyon meydana getirmekte ve çevreye zarar vermektedir [1,2,3]. Aynı zaman da toprak saksı yetiştirme ortamı için istenen özellikleri sağlayamadığından, yeterli bitki büyüme performansı gösterememektedir. Bu uygulama toprak koruma kanunu ile de çelişmektedir. Doğal torf yatakları yenilenebilir ise kaynak olmakla birlikte kısıtlı olan yatakların oluşumu uzun zaman almakta ve kazılar çevre bütünlüğünü bozmaktadır Bununla birlikte yerel torf kaynaklarının kalitesinin düşük olması tüketicileri ithal torf (sphagnum peat) a yönlendirmektedir [4].

Yetiştirme ortamlarında aranan temel özellikler, köklerin tutunabilmesi ve bitkiye destek olabilmesi için stabilitesinin yüksek olması, bitkiye su sayılabilmesi için hidrolik özelliklerinin iyi olması, kökler için gerekli havanın sağlanabilmesine izin vermesi ve çeşitli bitki besin elementlerini içermesi olarak sıralanmaktadır [5]. Bitki besin elementi içeriğinin doğal veya yapay gübre kullanımı gibi basit uygulamalar ile iyileştirilebileceği göz önünde bulundurulursa, organik materyallerin fiziksel ve hidrolik özelliklerinin uygunluğu yetiştirme ortamı olarak kullanılabilirliğinde belirleyici olmaktadır [6]. Uygun yöntemlerle kompostlanan veya parçalanarak organik atıklar, amaca göre bazen saf, bazen de bitki yetiştirme ortamındaki istenilen özellikleri sağlamak için, değişik oranlardaki karışımlar halinde yetiştirme ortamı olarak kullanılmaktadır [7]. Nitekim ağaç kabukları, bahçe atıkları, kentsel organik atıklar, çay atıkları, Hindistan cevizi kabukları, atık mantar kompostları, üzüm cibresi, şeker kamışı, yer fıstığı, pamuk atığı ve mısır samanlarının kompostlandıktan sonra yetiştirme ortamı olarak kullanılacaklarını bildiren pek çok çalışma bulunmaktadır [8,9].

Bu çalışmada mevcut durumda kaliteli torf (sphagnum peat) ve bazı organik yetiştirme ortamları ile karşılanmaya çalışılan ve süs bitkisi üretimi başta olmak üzere bitkisel üretim faaliyetlerinde önemli bir maliyet artırıcı faktör olan yetiştirme ortamı ihtiyacının karşılanmasında, çam ağacı kabuğunun alternatif bir yetiştirme ortamı veya bileşeni olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada kullanılan çam ağacı kabukları 50 L olarak toplanmış ve fiziksel ve fizikokimyasal analizlerden önce parçalama makinesinden geçirilmiştir. Parçalayıcı makinede aşırı kaba partikülleri kırılan hava kuru numuneler 35 °C’ de bir süre daha kurutulmuş ve titreşimli elek setinde 16, 8, 4, 2, 1, 0.5, 0.25 ve 0.125 mm aralıklarında değişen elek serisi kullanılarak 10 dakika elenmiştir. Elemanın sonunda her bir elekte kalan tanelerin ağırlıkları ölçülerek numunelerin partikül boyut dağılımları belirlenmiştir.

Çam ağacı kabuğu ve ticari torf numunelerinin fiziksel özellikleri, [10,11] de verilen metotlar kullanılarak belirlenmiştir. Önerilen bu metotlara göre, hacim ağırlıkları 10 cm emme basıncına tutulan numunelerin kuru ağırlıkları kullanılarak hesaplanmış, özgül ağırlıklar organik madde ve kül muhtevası ile belirlenmiş, toplam porozite, hacim ağırlığı ve özgül ağırlık değerleri kullanılarak hesaplanmıştır. Bunun yanında su ile doyurulan numunelerin 10 cm basınçta drene edilmesinden

sonra oluşan kaybın ölçülmesi ile hava kapasitesi, kalan su miktarının ölçülmesi ile de su tutma kapasitesi belirlenmiştir. Numunelerinin yeniden su çekme özellikleri ise Australian Standardında belirtildiği şekilde, kurutulmuş numunelerin 10 ml saf suyu absorblaması için geçen süre ölçülerek bulunmuştur [12]. Hacmin büzülmesini bulmak için önce numuneler çelik halkalara konularak suya dolgun hale getirilmiş ve 10 cm' lik basınçta 48 saat drene edilmiştir. Buradan alınan numuneler tartıldıktan sonra 105 °C'de sabit tartıma gelene kadar kurutulmuştur. Kurutma işlemi bitikten sonra numunelerin ne kadar çöktüğü ve çelik halkaların duvarlarından ne kadar ayrıldığı ölçülmüş ve bu sonuçlar kullanılarak numunelerin hacminin ne kadar büzüştüğü hesaplanmıştır [6,13,14,15].

Yine bu çalışmada çam ağacı kabuğu ve ticari torfun pH ve elektriksel iletkenlik (EC) değerleri Avrupa Birliği standartlarında belirtildiği şekilde, 1:5 oranında hazırlanmış materyal-saf su süspansiyonunda pH ve EC metre ile sıcaklık dikkate alınarak ölçülmüş ve numunelerinin organik madde kapsamı, fırın kuru (105 °C) örneklerin 550 °C'de, 4 saat süreyle yakılması ilkesine göre % olarak hesaplanmasıyla belirlenmiştir [6,13,15,16,17].

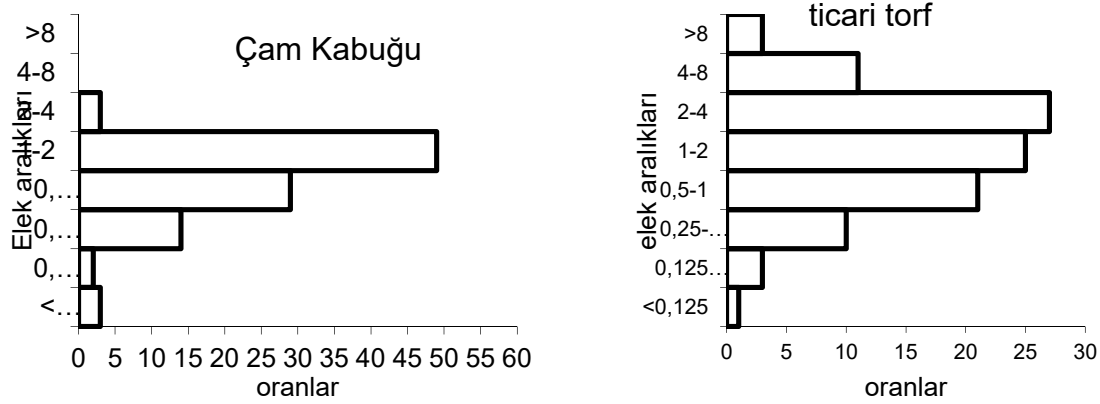
3. Bulgular ve Tartışma

Çam Ağacı Kabuğu ve ticari torf numunelerinin partikül boyut dağılımından hesaplanan partikül boyut indeksi (CI), partikül boyutu geometrik ortalaması (Dg) ve geometrik ortalamanın standart sapması (σ) tablo 1' de ve Çam ağacı kabuğundan üretilmiş yetiştirme ortamı numunelerinin ve ticari torfun partikül boyut dağılımı şekil 1' de sunulmuştur. Tablo 1 ve şekil 1 birlikte incelendiğinde, çam ağacı kabuğu numunesinin büyük oranda 1 mm - 0,125 mm büyüklüğündeki tanelerden oluştuğu ve Partikül Boyut İndeksinin (CI) 25 olduğu görülmüştür. Süs bitkisi yetiştirme ortamı olarak çok yaygın kullanılan ticari torfa göre (CI=66,67), numunelerin tanecik boyutu çok düşüktür.

Tablo 1. Çam Ağacı Kabuğu ve ticari torf numunelerinin partikül boyut dağılımından hesaplanan partikül boyut indeksi (CI), partikül boyutu geometrik ortalaması (Dg) ve geometrik ortalamanın standart sapması (σ)

Numune	CI (%v/v)	Dg	σ
Çam Kabuğu	25	0,899	2,1
Ticari Torf	66,67	1,542	2,707

Bu durumun, numunelerin özellikle hidrolik özelliklerini ve hava kapasitesini olumsuz etkileyeceği ve saksıda kullanımı sırasında bitki köklerinin sıkışmasına yol açacağı düşünülmektedir. Partikül boyut indeksinin yükseltilmesi için çam ağacı kabuklarına uygulanan parçalama işleminin gözden geçirilmesi ve aşırı parçalamadan kaçınılması gerekmektedir.



Şekil 1. Çam Ağacı Kabuğu ve ticari torf numunelerinin partikül boyut dağılımları

Numunelerin özgül ağırlığı, hacim ağırlığı, büzülme ve çimlenme indeksi değerlerinin de süs bitkisi yetiştirme ortamları için istenen ideal değerde olduğu söylenebilir. Ancak numunelerin toplam porozite, hava kapasitesi, su tutma kapasitesi ideal değer aralığından düşük bulunmuştur. Bu durumun çam ağacı kabuklarının parçalayıcı makine ile aşırı parçalanması sonucunda oluşan küçük tane boyutundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte numunelerin yeniden su çekme süresi çok yüksek (1 saatten fazla) bulunmuştur. Numunelerin yetiştirme ortamı olarak kullanıldığında bir kez kuruduktan sonra tekrar nemlendirilmesinin çok zor olacağı söylenebilir. Bu durumun çam ağacı kabuğunda bulunan yüksek orandaki doğal reçineden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Tablo 2. Çam ağacı kabuğu ve ticari torf numunelerinin belirlenen fiziksel ve hidrolik özellikleri

Numuneler	Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	Özgül Ağırlık (g/cm ³)	Porozite (%) V/V)	Hava Kapasitesi (% V/V)	Büzülme (% V/V)	Su Tutma Kapasitesi (ml/l-1)	Yenide Su Çekme (dak.)	Çimlenme İndeksi (GI)
Çam Kabuğu	0,678	1,493	54,57	8,32	15,46	402,48	>60	94,7
Ticari Torf	0,45	1,85	73,28	27,72	31,99	456	3,28	98,6
İdeal Değerler	<0.40	1.4-2.0	>80	20-30	<30	600-1000	<5	>60

Çam ağacı kabuğu ve ticari torf numunelerinin pH, elektriksel İletkenlik (EC) ve organik madde sonuçları tablo 3 de sunulmuştur. Çam ağacı kabuğu numunelerinin pH değeri sonuçları pH=6,1 ile süs bitkisi yetiştirme ortamları için belirlenmiş olan ideal değer aralığında belirlenirken, ticari torfta ise pH=6,9 ile ideal değerlerin üstünde bulunmuştur. Tablo 3' deki elektriksel iletkenlik değerlerine bakıldığında ise hem çam kabuğu hem de ticari torf ideal değer aralığında olmasına rağmen, çam ağacı numunelerinin EC değeri (0,755), ticari torfun EC değerinden (3,46) oldukça düşük bulunmuştur. Bununla birlikte organik madde değerlerine göre çam ağacı kabuğu (94,67) ticari torfa (51,7) göre daha yüksek oranda organik madde içermektedir. Ancak çam ağacı kabuğunun yüksek organik madde içeriğine rağmen düşük EC değerine sahip olması organik

maddenin çok az ayrılmış olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Çam ağacı kabuğu ve ticari torf numunelerinin pH, elektriksel İletkenlik (EC) ve organik madde sonuçları

Numuneler	pH	EC (mS/cm)	Organik madde (%)
Çam Kabuğu	6,1	0,755	94,67
Ticari Torf	6,92	3,46	51,7
<i>İdeal Değerler</i>	<i>5.2-6.3</i>	<i>0.75-3.49</i>	<i>>85</i>

4. Sonuçlar

Sonuç olarak; incelenen tüm özellikleri göz önünde alındığında, çam ağacı kabuğunun yetiştirme ortamı olarak kullanılması durumunda, özellikle bitki için gerekli hava ve suyu sağlama yönünde yetersizliklerinin bulunduğu, ancak partikül boyutunun artırılması ve kompostlama gibi süreçlerle bu olumsuzlukların giderilebileceği söylenebilir. Bununla birlikte incelenen diğer özelliklerinin süs bitkisi yetiştirme ortamlarında istenen ideal değer aralıklarında bulunması nedeni ile, çam ağacı kabuğunun saf olarak kullanılması yerine, organik kökenli yetiştirme ortamı karışımlarında, önemli bir bileşen olarak kullanılabileceği açıktır.

Kaynaklar

- [1] Marfa O, Lemarie F, Caceres R, Giuffrida F & Guerin V (2002). "Relationships between growing media fertility percolate composition and fertigation strategy in peat-substitute" *Scientia Horticulturae* 94,309-321.
- [2] Ribeiro HM, Romero AM, Pereira H, Borges P, Cabral F & Vaconcelos E (2007). "Evaluation of a compost obtained from forestry wastes and solid phase of pig slurry as a substrate for seedlings production" *Bioresource Technology* 98,3294-3297.
- [3] Tariq, U., Rehman, S., Khan, M. A., Younis, A., Yaseen, M., Ahsan, M., (2012) "Agricultural and municipal waste as potting media components for the growth and flowering of *Dahlia hortensis* 'Figaro'" *Turk J Bot* 36 378-385 © TÜBİTAK doi:10.3906/bot-1109-16
- [4] Caycı, G., Unver, I., Ataman, Y., Munsuz, N. 1989 "Distribution and horticultural values of the peats in Anatolia". Symposium on substrates in horticulture other than soil in situ, Dublin, Ireland, 12–16 September 1988. *Acta Horticulturae*, 238, pp. 189–196
- [5] Nelson PV., 1991. Greenhouse Operation and Management. 4th ed. Reston, VA: Reston Publishing Company.
- [6] Abad, M., Noguera, P., Puchades, R., Maquieira, A., Noguera, V. 2003, "Physico-Chemical and Chemical Properties of Some Coconut Coir Dusts for Use as a Peat Substitute for Containerised Ornamental Plants" *Bioresource Technology* 82, 241-245.
- [7] Kütük, C., 2000. "Çay Atığı Komposu ve Atık Mantar Kompostunun Yetiştirme Ortamı Bileşeni Olarak Süs Bitkisi Yetiştiriciliğinde Kullanılması" *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5 1-2, pp. 75-86
- [8] Noguera, P., Abad, M., Puchades, R., Maquieira, A. and Noguera, V., "Influence of Particle Size on Physical and Chemical Properties of Coconut Coir Dust as Container Medium" *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 34, pp. 593-605, 2002
- [9] Ozdemir, S., Dede, O. H., Koseoglu, G., "Recycling of MSW Compost and Sewage Sludge

- as Growing Substrate for Ornamental Potted Plants" *Fresenius Environmental Bulletin*, 13 – No 1, pp. 30-33, 2004
- [10] De Boodt, M and Verdonck, O., The physical properties of the substrates in horticulture, *Horticulture*, 26, pp. 37-44, 1972
- [11] Verdonck, O. and Gabriels, R. 1992. Reference method for the determination of physical properties of plant substrates. *Acta Hort.* 302: 169–179
- [12] Australian Standard, Potting Mixes, As 3743-1993
- [13] Standart Of European, Potting Mixes, Une-En 13650
- [14] Baran, A., Çaycı, G., İnal, A., 1995. "Farklı Tarımsal Atıkların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri" *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Sayı 1 2-3, Sayfa 169-172,
- [15] Abad, M, Noguera, P, Bures, S. 2001, "Natioal inventory of organic wastes for use as growing media for ornamental potted plant production: case study in Spain" *Bioresource Technology* 77, 197-200.
- [16] Benito, M., Masaguer, A., Moliner, A., De Antonio, R. 2006, "Chemical and Physical Properties of Prunig Wsate Compost and Their Seasonal Variability" *Bioresource Technology* 97, 2071-2076.0
- [17] Martinez, F.X., 1992."Proposal of methodology for the determination of the physical properties of the substrata" *Minutes of Gardening*, 11, pp. 55-66,

Yerel Yönetimlerde Şehir İçi Ulaşım Hizmetlerinin Mali Açından Analizi Ve Ulaşım Kalitesinin İyileştirilmesi

İsmail Gümüş

Sakarya Üniversitesi, Sakarya Meslek Yüksekokulu, Sakarya, Türkiye

Özet

Ekonomik ve teknolojik gelişmenin etkin olduğu bölgelerde nüfusun yoğunlaşması ile birlikte hızlı bir kentleşme meydana gelmektedir. Bu durum şehir merkezlerindeki yerleşim alanlarının daralmasına ve şehir sınırlarının çevreye yayılarak büyümesine sebep olmaktadır. Bu doğrultuda şehirlerin büyümesi ile birlikte işyeri sayısının artması, hizmet ve üretim işletmelerinin bollaşması, ilköğretimden üniversiteye kadar okul sayılarının da çoğalmasına neden olmuştur. Şehir merkezinden uzağa yayılan bu yerleşim yerlerine ulaşım hizmeti veren motorlu taşıtlardan oluşan minibüs, otobüs ve özel araçlar zaman kaybına neden olurken seyahat maliyetini de arttırmaktadırlar. Ayrıca bu tür ulaşım araçlarının yerel ölçekte çevreye olumsuz etkileri de söz konusu olmaktadır. Bu nedenle kent içi ulaşım için planlı ve programlı toplu taşımacılığa ağırlık verilerek çevre açısından yararlı olan raylı taşımacılığın hızla hayata geçirilmesi sağlanmalıdır.

Bu çalışmada Sakarya büyükşehir kent içi ulaşım faaliyetleri ele alınarak şehir içi ulaşım yapılanmasında karşılaşılan problemler belirlenmiş ve çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Şehir içi ulaşım, Ulaşımın mali analizi, Ulaşım kalitesi, Ekonomik ulaşım, Raylı taşımacılık

The Financial Analysis and Improvement of the Quality in City Transportation Services of Local Government

Abstract

A rapid urbanization have occurred due to the effective economic and technological development of the regions with the intensification of the population. In this case, it has caused the narrowing of the residential area and the growth expanding to the environment in the city center. In this context, along with the growth of cities caused increase in the number of enterprises, abundance of services and production business has led to proliferation in the number of schools from primary to university. The motor vehicles such as vans, buses and private vehicles supplied the transportation services to the residential areas spreaded away from the city center have led to increase the cost of travel and loss of time. In addition, this type of transportation vehicles have had the negative effects on the environment at the local level. Therefore, the required importance should be given to the planned and programmed public transportation in urban transportation and the implementation of the environmentally friendly rail system should be quickly provided.

In this study, by considering the Sakarya metropolitan urban transportation activities, the problems in city transportation have been determined and proposals presented.

Keywords: Urban transportation, Financial analysis of transportation, Transportation quality, Economical transportation, Rail transportation

*Corresponding author: Adres: Sakarya Meslek Yüksekokulu, Sakarya Üniversitesi 54187, Sakarya Türkiye. E-mail: igumus@sakarya.edu.tr, Tel: +902642956738

1. Giriş

Türkiye'deki büyükşehir statüsündeki şehirler ile diğer büyük yerleşim merkezlerinin en önemli sorunlarından biri de şehir içi ulaşım sorunudur. Çünkü bir çok şehir merkezlerinde hizmet ve üretim işletmelerinin hızla artması yerleşim alanlarının daralmasına ve şehir sınırlarının çevreye yayılarak büyümesine neden olmuştur. Şehirlerin büyümesi ile birlikte işletmelerinin bollaşması, ilköğretimden üniversiteye kadar okul sayılarının ve iş yerlerinin çoğalması nedeniyle ulaşım ve ulaştırma için yüzlerce motorlu aracın trafiğe çıkmasına yol açılmış bulunmaktadır. Şehir merkezinden uzağa yayılan bu yerleşim yerlerine ulaşım hizmeti veren motorlu araçlardan minibüs , otobüs, dolmuş , taksi ve diğer araçların artması ile trafiğin yoğunlaşması hem zaman kaybına hem de ulaşım maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca bu tür ulaşım araçlarının çevreye önemli derecede de olumsuz etkileri olmaya başlamıştır. Bu doğrultuda şehir yaşamının önemli bir parçası olan şehir içi ulaşımın sağlıklı bir şekilde işlemesi lazım. Bunun için yeni teknolojilerden ve modern uygulamalardan yararlanılması gerekir. Bu durumun işlevselliği için ekonomik ve toplumsal faydası yüksek olan ulaşım sistemlerinin hayata geçirilmesi gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında şehir içi ulaşımında modern bir yapıyı içeren bir toplu taşımacılığa ağırlık verilmesi halinde yolculara daha güvenli , konforlu, daha hızlı ve ekonomik ulaşım hizmeti verilmiş olacaktır. Bu modern sistem raylı ulaşım sistemleridir. Çevre açısından daha yararlı olan bu raylı taşımacılığın hayata geçirilmesi halinde şehir içi ulaşımındaki trafik sıkışıklığı, çevre kirliliği ,ekonomik ve zaman kayıpları da son bulacaktır.

Aslında şehirlerdeki toplu taşıma ile ilgili yetki ve sorumluluklar belediyelere aittir. Bu doğrultuda belediyeler şehir içinde sağlıklı ve ekonomik bir ulaştırma sisteminin kurabilmeleri için insana değer veren, ülke kaynaklarını etkin ve verimli kullanarak ulaşım kapasitesini en üst düzeye çıkartarak çevreye zarar vermeyen raylı taşıma sistemlerini önemsemelidirler(1).Böyle yapılması halinde şehir yaşamının kolaylaşacağı ulaşım ve çevre problemleri gibi sorunlarında halledilmesi mümkün olacaktır. Ne yazık ki yerel yönetimler şehir yaşamı için bu kadar önemli olmasına rağmen raylı sisteme dayalı toplu taşımacılığın yatırım maliyetlerinin yüksekliğini bahane ederek bu sistemi ihmal etmeye devam etmektedirler. Halbuki hızla büyüyen şehirlerde yaşayan insanlar, günlük yaşamlarının önemli bir kısmını ulaşım sırasında geçirmektedirler. Ne var ki bu tür ulaşımlarda meydana gelen aksamalar sebebiyle yolcuların bir kısım zamanları boşa harcamaktadırlar. Diğer taraftan bireysel araç kullanımı da giderek artmakta bu da trafik sıkışıklığına ve çevresel kirliliğin doğmasına neden olmaktadır.

Ayrıca bir çok şehirlerde düzensiz kentleşme ile birlikte yeterli ulaşım altyapısı, programlı ve koordineli şehir içi taşımacılığının gerçekleştirilememesi, planlı ve programlı denetim verilememesi gibi sebeplerle tüketilen ya da kaybedilen işgücü, zaman, enerji ve kaçırılan diğer fırsatların maliyeti büyük olmaktadır. Bu tür kayıpların bireylere, kurum ve kuruluşlara getirdiği yük yanında, ülke ekonomisine de verdiği kayıplar önemsenmeyecek kadar büyük olmaktadır. Hal böyle olunca konu ile ilgili yaptığımız çalışmamızda ,Sakarya büyükşehir belediyesi şehir içi ulaşım faaliyetleri ele alınarak şehir içi ulaşım yapılanmasında toplu taşımanın etkinliği üzerinde durulmuştur. Şehir içi ulaşımında karşılaşılan bir kısım problemler belirlenerek, yüz yüze ve anket yöntemi kullanılarak çözüm önerileri üzerinde durulmuştur.

2. Şehir içi Ulaşım ve Çevre

Günümüz şehirlerindeki hızlı nüfus artışı ve şehirlerin çevreye doğru yayılarak büyümesi şehir içi ulaşım sorununu gündeme getirmiş bulunmaktadır. Bu durum şehir yaşamının en önemli unsurlarından biri olan şehir içi toplu taşımacılığı öne çıkarmış bulunmaktadır. Aslında toplu taşıma hem toplumların çağdaş anlamda gelişmişliğini hem de ekonomik büyümenin temel göstergelerinden biri durumunda olduğunu ortaya koymaktadır (2). Şehirlerin hızla büyümesi ve gelişmesi, bu alanların daha yaşanabilir hale getirilmesinde şehir içi toplu ulaşımın geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Şehirlerdeki hızlı nüfus artışı ve yerleşim yerlerinin çevreye yayılarak artması karşısında önlem alınmaması durumunda motorlu araçlarla birlikte özel araç sayıları artmaktadır. Bu durum, hava kirliliği, gürültü, fazla enerji tüketimi gibi çevre üzerinde olumsuz etkilere sebep olurken ulaşım sırasında trafik tıkanıklığı nedeniyle zaman ve iş gücü kaybına da neden olmaktadır. Bu yüzden şehir içi ulaşımın temel amaçları, bu gibi sorunların çözümü, ulaşım ihtiyacının karşılanması ve kentsel gelişimin sağlanması olmalıdır. Bu amaçlara ulaşmak için en uygun çözüm yolu toplu taşıma sistemlerine, öncelikle de raylı taşımacılık sistemlerine ağırlık verilerek hayata geçirilmelidir (3). Dolayısıyla daha etkin, sağlıklı ve ekonomik bir şehir içi ulaşım sistemi kurulmasıyla da günümüzde ve gelecekte çevresel olumsuzlukların önüne geçilmiş olunacaktır. Şehir hayatında insanlar, iş, eğitim, dinlenmek ve eğlenmek gibi temel aktivitelerini, uygun zaman ve ortamda gerçekleştirilebilmeleri için ulaşım araçlarına ihtiyaç duymaktadırlar. Genellikle şehirlerin büyük çoğunluğunda İnsanlar bu ihtiyaçlarını mevcut motorlu taşıtlarla karşılamaktadırlar.. Ancak bu araçların yoğun olarak kullanımını önemli sorunları da beraberinde getirmektedir. Bunlardan en önemlileri trafik sıkışıklığı, gürültü, çevre kirliliği ve konfor eksikliklerini sayabiliriz. Ancak alternatif olarak toplum yararını gözeten ekonomik, çevreci, güvenli ve hızlı taşımacılık yapan raylı ulaşım sistemleri devreye sokulmalıdır. Belirtilen bu raylı ulaşım düzeni ülkemizin bir kısım büyük şehirlerinde zaten vardır. Dolayısıyla gelişmekte olan şehirlerde şehir içi ulaşımın bu gün için acil görülemeyebilir. Ancak gelecek için planlanarak şehir içi ulaşımın sürdürülebilir olmasında raylı taşımacılığın yer alması önemlidir. Ne var ki bu raylı taşıma sistemlerinin yatırım maliyeti diğer taşıma sistemlerine göre oldukça yüksektir. Ancak işletme maliyetleri karayolu taşımacılığına göre daha azdır. Ayrıca kaza riski, trafik sıkışıklığı çok az , güven ve konforu çok, taşıma kapasitesi yüksek ve çevre kirliliği oldukça düşüktür. Bu amaçla şehirlerdeki motorlu taşıtlardan ziyade insana öncelik veren, ülke kaynakların verimli ve etkin kullanımını sağlayan, çevresel, kentsel değerleri koruyan ve katkıda bulunan şehir içi ulaşım sistemlerinden raylı taşımacılık sistemi önemsenmeli ve hayata geçirilmesi için planlı şekilde çalışılmalıdır(4).

3. Şehir içi Ulaşımında Oluşan Kayıplar

Günümüz şehir içi ulaşımında çoğunlukla motorlu araçlarla yolcu taşınmaktadır. Bu tür araçlarla yapılan taşımacılıkta sürenin uzaması ile oluşan gecikmeler zaman kaybına, yakıt tüketimi ve çevrenin kirlenmesi gibi önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Ama gelişmiş ülkelerde ise şehir içi ulaşımın güvenli, hızlı ve ekonomik şartlarda olması esastır. Çünkü toplumun büyük kesiminin şehirlerde olması, okul ve iş hayatının bu bölgelerde yoğunlaşması nedeniyle, ulaşım buna göre yapılandırılarak yaşam kolaylaştırılmış bulunmaktadır.

Ülkemiz Şehirlerinde şehir içi toplu ulaşımında yolcuların öncelikli tercihleri ,araçların ekonomik olmaları ve zamana uymaları yönündedir. Şehir içinde toplu ulaşım araçları özel araç

kullanımından altı kat daha ucuza yolcu taşıyabilmektedirler. Aynı zamanda toplu taşıma araçları özel hat sayesinde özel araçlara göre ortalama %40 civarında zamandan da tasarruf sağlamaktadırlar. Trafik yoğun olduğu saatlerde bu toplu ulaşım araçları altı kat daha hızlı seyahat etme imkanı bulabilmektedirler. Motorlu taşıtlarla yapılan normal yolculuk sırasında oluşan bir kısım kayıplar hariç olup bunun dışında yersiz beklemler, ışıklarda durma, yavaş seyahat etme, yolların bozukluğu, trafik sıkışıklığı gibi etkenler önemli gecikmelere neden olmaktadır. İş amaçlı yolculuk yapanların ulaşım sırasında zaman kaybetmelerinin az da olsa parasal değeri vardır. Çünkü iş amaçlı yolculuklarda kaybedilen her zaman, üretime katkısı olmayan zamandır. Dolayısıyla yolculuk sürelerinde kaybedilen zamanın üretim açısından verimliliği yoktur. Bu doğrultuda toplu yada bireysel taşımacılığın motorlu araçlarla yapılması hem tıkanıklığa hem de çevresel etkilere neden olmaktadır(5). Bu açıdan bakıldığında yolculuk sürelerinde görülen ve görülmeyen önemli ekonomik kayıplar söz konusu olmaktadır. Görülen ya da ölçülmesi mümkün olan maliyetler direkt maliyetlerdir. Fazla akaryakıt harcanması gibi Bu giderlerin belirlenmesi ya da tespit edilmesi mümkündür, ancak, endirekt maliyetlerin ise belirlenmesi kolay olmamaktadır. Çünkü araçların sık sık ışıklarda beklemesi, müşteri toplamak için yavaş seyretmeleri, çalışan yolcuların emek ve iş kayıpları, çevre kirliliği, stres nedeniyle yolcuların sağlıklarının zedelenmesiyle oluşan maliyet kayıpları belirlenip ölçülememektedir. Ancak bu kayıpların boyutunun çok fazla olduğu görülmektedir.

Şehir içi ulaşımının sağlanmasında çok sayıda küçük, orta ve büyük motorlu araçların devreye alınması şehir içi ulaşımına bir an nefes aldırılmaktadır. Ancak fazla motorlu taşıtın şehir içinde ulaşımına katılması ekonomik olmamaktadır. Çünkü trafik yoğunluğu, gürültü, petrol tüketimi, çevre kirliliği ve saat uyumsuzluğu gibi nedenlerle çok önemli zaman ve iş kayıpları olmaktadır. Şehir içi ulaşımında önemli yer alabilecek raylı sisteme dayalı taşımacılık projesinin yapılıp hayata geçirilmesi sonucunda hem ekonomik ulaşım sağlanacak, hem de çevre kirliliği azalacaktır(6). Bunun yanında, zaman kazanımı nedeniyle sağlanan maliyet tasarrufuyla birlikte elde edilen artı zaman için alternatif kazanımlar ve etkinlikler söz konusu olacaktır.

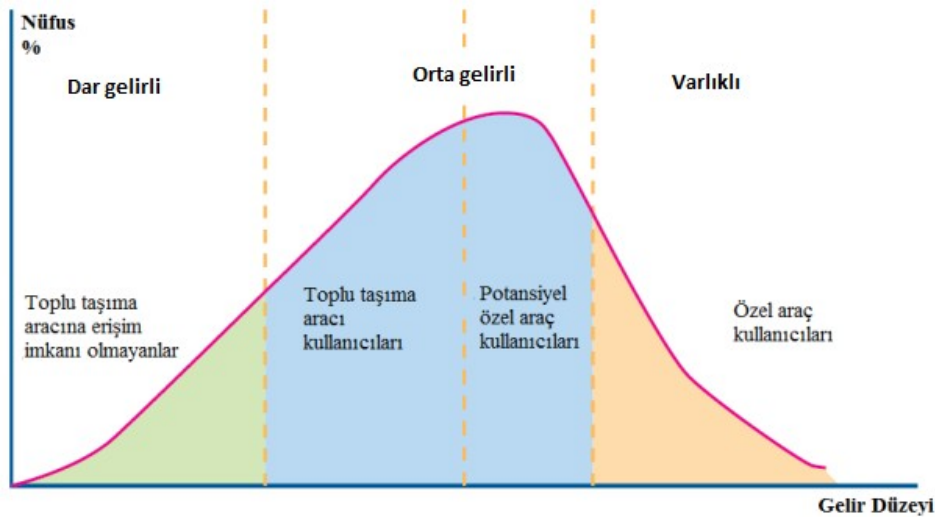
Şehir içi ulaşımında kaybedilen zamanın parasal açıdan değerlendirilmesi en alt ücret olan asgari ücreti esas aldığımızda, işine giden işçi yada iş veren trafik sıkışıklığı ve benzeri nedenlerden dolayı 20 dakikalık bir iş gecikmesi 1.8.TL'ye mal olmaktadır .Bu kayıp sadece gecikmeden olan kısmı ,işe varıp 20 dakikalık üretim kazancını da dikkate aldığımızda ki bu da aynı rakam olduğunu varsaydığımızda toplam gecikmenin bedeli 3,6.TL olmaktadır. Ülke genelinde pek fark edilemeyen yada hafife alınan bu tür iş gecikmelerinin 100.000 kişi olduğunu düşündüğümüzde her gün 360.000.TL heba edilmekte olduğu görülecektir. Aslında belirlediğimiz bu rakam sadece çalışanları yönelik olmuştur. Araçların kayıplarını buna dahil etmememize rağmen, yıl bazındaki kaybın çok büyük olduğu anlaşılmaktadır.

4. Toplu Ulaşımında Sürdürülebilirlik

Şehir içi toplu ulaşımında sürdürülebilir olmak bugünün ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin ihtiyaçlarını da karşılamak için kullanacakları kaynakları tehlikeye atmadan kullanmaktır. Dolayısıyla bugünkü şehir içi ulaşım ihtiyacı karşılanırken gelecek nesilleri de bu imkanlardan mahrum etmemektir. Özellikle büyükşehirlerde şehir içi ulaşımında oluşan trafik sıkışıklığına çözüm olarak geniş yollar açmak ve kavşaklar yapmak gibi büyük ve pahalı yatırımlar yapılmış

ve halen de yapılmaktadır. Ne var ki bu faaliyetler trafik sıkışıklığına geçici bir çözüm olmuştur. Hatta daha sonra bu yol genişletme çalışmaları motorlu ve özel araç kullanımının artmasına neden olmuştur. Bu durum şehir içinde motorlu taşıt kullanımına bağlı olarak sosyal, çevresel ve ekonomik sorunların meydana gelmesine neden olmaktadır.

Sosyal açıdan; trafik sıkışıklığı, ulaşım güvenliği ve yaşam kalitesi sorunları meydana gelirken çevresel açıdan; hava kirliliği, gürültü, doğal hayatın ve çevrenin kentsel çevre oluşturma amacı ile yok edilmesi gibi sorunlar meydana gelmiştir. Ekonomik açıdan ise; geri dönüşü mümkün olmayan enerji tüketimi ile ulaşım maliyetinin yüksek olması gibi sorunlara da neden olmuştur. Şehirler mekan olarak geniş bir sahaya yayıldıkça ev iş yeri ve okul arasındaki yolculuk mesafeleri artmaktadır. Dolayısıyla bu mesafelerde ulaşım sorunu baş göstermektedir. Genellikle bu mesafelerde ulaşım motorlu araçlarla yapılması şehir içi ulaşım maliyetlerini artırırken hizmet kalitesini ve verimliliği de azaltmaktadır. Bu doğrultuda yolcular şehir içi ulaşımında araçlarda aradıkları en belirgin özellik, ulaşımın güvenli ve rahat olması, saat ayarlı olup ekonomik ve çevreye duyarlı olmasıdır. Kentlerde bireylerin gelir düzeylerindeki farklılaşmalar mekana ve konut alanlarına olduğu gibi yansımaktadır Kent içi sınıfsal yapılarda ve gelir düzeylerindeki ayrılaşma, üst gelir grubunun kentin daha değerli kesimlerinde daha geniş ve konforlu konutlarda; alt gelir grubunun ise daha düşük nitelikli yerlerde olması ulaşımı da etkilemektedir.



Şekil 1. Gelir düzeylerine göre Toplu ve özel araç kullanımı

Grafikte de görüldüğü gibi şehir ulaşımında bireylerin gelir düzeyi arttıkça özel araç sahipliği de artmaktadır. Dar gelirli kesimlerinde özel araç sahipliği ortalamamın altındadır. Gelir seviyesinin artmasıyla otomobil sahibi olan toplu taşıma yolcuları, toplu taşıma sistemlerini kullanmakta daha seçici davranmaktadırlar. Ulaşım hizmetlerinin düşük gelirli tarafından kullanılabilir hale gelmesi toplu taşıma hizmetlerinin erişilebilirliğine bağlıdır. Aksi halde şehir merkezinden uzak alanlar şehirden giderek soyutlanmaktadır. Bu bakımdan uzak yerleşimlerin ve merkezi alanların

ulaşım ağı bakımından birbirine entegre edilmesi gerekmektedir(7). Diğer taraftan, toplu taşımacılık daha konforlu ve hızlı hale geldikçe, bireysel araç kullanım etkinliği giderek azaltacaktır.

3. Araştırmanın Amacı, Yöntemi ve Bulgular

Araştırmanın Amacı

Şehir içi ulaşımında trafik sıkışıklığına ve toplu taşımacılığa çözüm olarak yerel yönetimler geniş yollar açarak pahalı yatırımlara yönelmiş bulunmaktadır. Bu durum şehir içi ulaşımında motorlu taşıtların kullanımına ağırlık verilmesine yol açmıştır. Bu araçların kullanımı ise sosyal, çevresel ve ekonomik sorunların meydana gelmesine neden olmuştur. Trafik sıkışıklığı, zaman kaybı ve çevresel sorunlar yanında ekonomik açıdan geri dönüşü olmayan iş gücü kayıpları ve enerji tüketimi ile ulaşım maliyetlerinin yüksekliği söz konusu olmaktadır. Oluşan bu sorunların irdelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın Yöntemi

Şehir içi ulaşımında klasik olarak toplu taşımacılığa önem verilmektedir. Ancak modern olarak toplu taşımacılığa ağırlık verilmesi halinde insanlara daha güvenli , konforlu, daha hızlı ,ekonomik ve kaliteli ulaşım hizmetleri sağlanmış olacaktır. Bu ileri teknoloji donanımlı araç raylı ulaşım sistemidir. Şehir yaşamı açısından ve çevre yönünden den yararlı olan bu toplu taşımacılığın hızla hayata geçirilmesi halinde trafik sıkışıklığı, çevre kirliliği ve ulaşım sırasında ki zaman ve ekonomik kayıplar da sona erecektir.

Söz konusu şehir içi ulaşımıyla ilgili Sakarya büyükşehir beldesinde ikamet eden 300 genç, orta yaşlı ve öğrencilere yönelik karışık şekilde rastgele seçim yapılarak gerçekleştirilen bir anket yöntemi uygulanmıştır. Şehir yaşamının önemli bir parçası olan mevcut ulaşım sistemi ile raylı ulaşım sisteminin daha sağlıklı ve sürdürülebilir olabilmesi için yapılan bu anket istatistiksel paket programı Microsoft Excel yardımı ile frekans analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir

5. Sonuç ve Öneriler

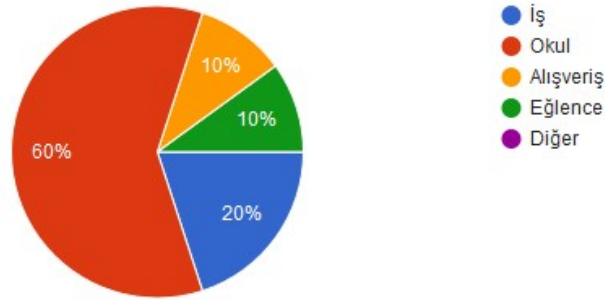
Sakarya, son yıllarda coğrafi konumu, ulaşımının kolay olması, büyük yerleşim birimlerine yakınlığı gibi sebeplerle iş dünyasının cazibe merkezi haline gelmiş bulunmaktadır. Bu sebeple şehre olan iç ve dış göçler giderek artmakta, buna bağlı olarak çalışan ve okuyan nüfusta da önemli artışlar olmaktadır. Bunun sonucu olarak hızlı ve plansız bir şehirleşme meydana gelirken paralel olarak da şehir içi ulaşım problemleri her geçen gün büyüyerek artmış bulunmaktadır.

Sakarya'da şehir içi ulaşım hizmetlerinde ağırlıklı olarak motorlu taşıtlardan oluşan belediye otobüsleri, minibüs, dolmuş taksiler ve özel taksiler kullanılmaktadır. Toplu taşımacılığa katkısı olmayan özel oto sayısı da her geçen gün artmakta bu durum da trafik sıkışıklıklarına ve ulaşımında aksamalara sebep olmaktadır. Yaptığımız saha araştırmasında şehir merkezinde toplu taşımacılıkta kullanılan büyük araçların toplam araç sayısı içindeki payının çok düşük seviyelerde olduğu yönündedir. Şehir içinde motorlu küçük araçların fazlalığı, yetersiz altyapı ile birlikte, düzenli

toplu taşımacılığının aksamasına neden olmaktadır. Şehir içi trafiğini düzenli hale getirecek ana arterlerin yetersizliği, raylı sistemlerin hayata geçirilememesi şehir içi trafik sıkışıklığını ve çevre kirliliğini yoğunlaştırmıştır. Oluşan bu trafik yoğunluğunun merkezden dağıtılmaya çalışılması, zirve saatlerinde şehir içi trafiğini kilitlemektedir.

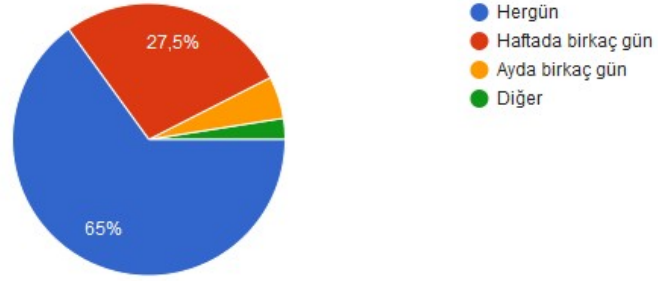
Ayrıca hemen hemen tüm okulların merkeze yakın olması, işe gidiş gelişler sebebiyle özel otoların da merkez hattını kullanmaları, ulaşımdaki sıkışıklıkları daha da artırırken, bu hatlardaki yolcu birikimi belediye otobüsleri, servis araçları ve dolmuşlarla giderilmeye çalışılmakta olduğundan, tüm araçların da aynı anda merkeze yüklenmeleri sebebiyle, özellikle zirve saatlerinde şehir trafiği tıkanmaktadır. Bu trafik sıkışıklığı işgücü, enerji ,zaman ve ekonomik kayıplara, insanların sağlıklarının bozulmasına ve çevre kirliliğine sebep olmaktadır.

Konuyla ilgili olarak şehir içi toplu ulaşım ile ilgili olarak, toplu yada özel araçlarla yolculuk yapanlar arasından rastgele seçim yapılarak şehir yaşamının ve ulaşımın daha sağlıklı ve sürdürülebilir olabilmesi için mevcut ulaşım sistemi yada raylı sistemleri içeren bir anket çalışması yapılarak ortaya çıkan sonuçlar ortaya konulmuştur.



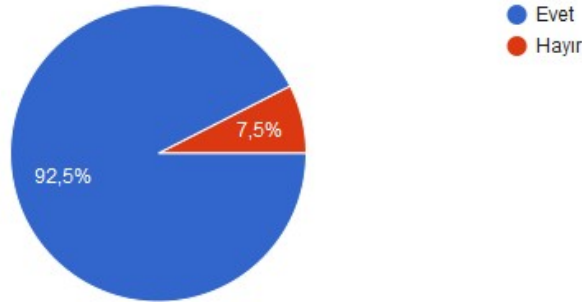
Şekil 2. Yolcuların Şehir İçi Ulaşım Tercihleri

Sakarya şehir merkezinden şehrin diğer alanlarına yayılan bu yerleşim yerlerine ulaşım için rastgele seçtiğimiz yolculara hangi amaçla yolculuk yaptığınızı sorusuna % 60 'ı eğitim için yolculuk yaptığını, % 20'lik bir kesimin ise iş amaçlı yolculuk yaptığını belirtilmiştir. Şehir içi ulaşımında büyük çoğunluğun yolculuğu eğitim ve iş amaçlı olduğu anlaşılmaktadır. Toplu ulaşım araçlarını özellikle öğrencilerin yoğunlukla kullandığı %20'lik bir kesim ise iş amaçlı bu araçları kullandığı anlaşılmış bulunmaktadır.



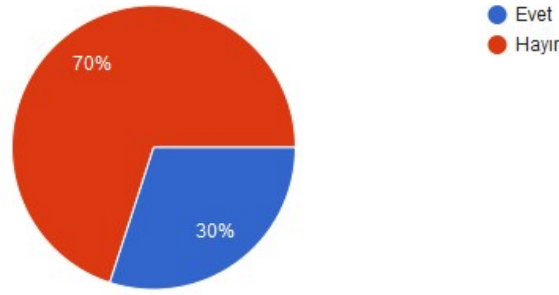
Şekil 3. Şehir İçi Seyahat Sıklığı

Şehirde yaşayan insanların önemli bir parçası olan şehir içi ulaşımın haftada ne sıklıkta kullandıkları sorusuna yolcuların % 65 'i her gün yolculuk yaptıklarını % 27,5 oranında kişinin ise haftada birkaç gün yolculuk yaptıklarını beyan etmişlerdir. Bu durumda insanların büyük çoğunluğu şehir içi motorlu toplu ulaşım araçlarını sıklıkla kullandıklarını ortaya koymuş bulunmaktadır.



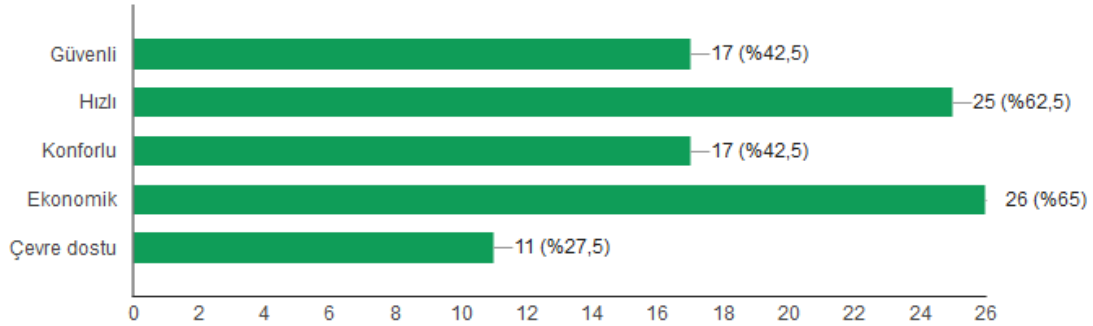
Şekil 4. Şehir İçi Ulaşımının Motorlu Araçlarla Yapılması

Günümüz şehir içi ulaşımlarında çoğunlukla motorlu araçlarla yolcu taşınmakta olduğu bilinmektedir. Bu doğrultuda Sakarya büyükşehir beldesinde yapılan anket çalışmasında da yolcuların % 92,5 oranındaki büyük çoğunluğu motorlu araçlarla seyahat ettiklerini belirtmişlerdir. % 7.5 civarında bir kesimin ise bu taşıtların dışındaki bisiklet , motosiklet ve yaya olarak yolculuk yaptığı anlaşılmaktadır. Bu durum yoğunlukla şehir içi ulaşımında motorlu araçlarla yolculuk yapıldığı anlaşılmaktadır.



Şekil 5. Şehir İçi Ulaşımında Özel Araç Kullanımı

Ülkenin birçok bölgesinde olduğu gibi Sakarya büyükşehir bölgesinde de şehir içi ulaşımın çoğunlukla motorlu taşıtlarla yapıldığı, yolcularla yapılan ankette de görüldüğü gibi % 70 oranında olmuştur. %30 oranında ise ulaşım özel araçlarla yapılmaktadır. Aslında özel araç kullanım oranı giderek artma eğilimi göstermektedir.

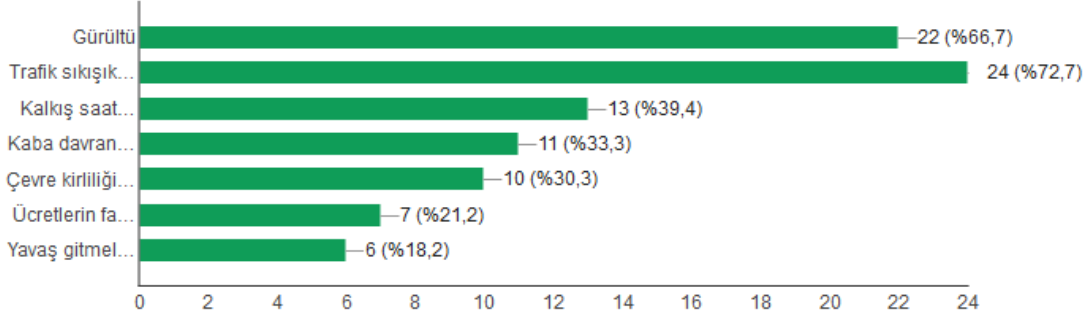


Şekil 6. Yolcuların Şehir İçi Ulaşım Araçlarında Aradığı Özellikler

Sakarya bölgesinde şehir içi ulaşımında yolcuların ulaşım araçlarından öncelikle beklentileri nelerdir sorusuna öncelik sırasına göre araçların ekonomikliği ,hızlı olması ,güvenli, konforlu ve son olarak da çevreci olması yönünde olmuştur. Sakarya bölgesinde yoğun öğrenci ve işçi kesimi olması nedeniyle uygun ücretli yolculuğun yada taşımacılığın olması ağır basmış görülmektedir. Dolayısıyla ankete katılanların % 65 ekonomik ücretle taşımacılığın olmasını istemektedir .İkinci olarak ise % 62.5 ile ulaşımın hızlı şekilde yapılması yönünde olmuştur.

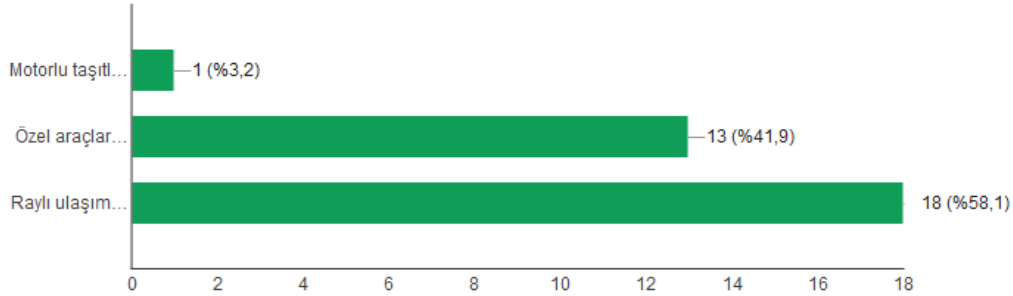
Şehir içi yolculuk sırasında motorlu taşıtların yavaş seyretmeleri, indi bindi yapmaları zaman kaybına neden olurken, araçların güven ve konfor eksikliği yolcuların memnuniyetsizliğini % 42,5 olarak ortaya çıkarmış bulunmaktadır. Yani yolcuların önemli isteklerinden biri de araçların güvenilir ve konforlu olmaları yönünde olmuştur. Çevre kültürünün tam anlaşılammış olmasından olsa gerek ki çevreci bir ulaşım talebi % 27,5 civarında kalmıştır. Ancak bu oran çevre

bilinci ve kültürünün artması ile artacaktır.



Şekil 7. Motorlu Ulaşım Araçlarının Olumsuz Yönleri

Şehir merkezinden diğer alanlara ulaşım sırasında motorlu taşıtların toplu yolcu taşımaları sırasında oluşturdukları genel olumsuzluklar, sırasıyla trafik sıkışıklığı, gürültü, kalkış ve varış saatlerine uymama, şoförlerin kaba davranışları, araçların çevre kirliliği yapmaları, ulaşım ücretlerinin yüksekliği ve araçların yavaş gitmeleri olarak sıralanmış bulunmaktadır. Şehir içi ulaşımında yolcuların en çok şikayeti % 72,7 oranında trafik sıkışıklığı nedeniyle iş yerlerine gecikerek varmış olmaları olayıdır. Yolcuların diğer en önemli şikayet konuları ise % 66,7 olarak araçların çevreye yaydıkları rahatsız edici gürültüler olmuştur. n %39,4 oranındaki şikayet ise araçların kalkış saatlerine uyum göstermedikleri yönünde olmuştur. Bunun yanında %33,3 ile sürücülerin kaba davranışlar ile %30,3 ile araçların çevreye verdikleri zararlar yolcularca şikayet konusu yapmışlardır.



Şekil 8. Şehir İçi Toplu Ulaşımında Talep Edilen Ulaşım Araçları

Yolcuların şehir içi toplu ulaşımında önemli yer alabilecek raylı sisteme dayalı taşımacılığın %58,1 ile birinci sırada tercih etmeleri yer almış bulunmaktadır. Yani toplu taşımacılık için yolcuların büyük bir kesimi modern içerikli raylı taşımacılığın hayata geçmesini istemektedir. İkinci sırada ise % 41,9 ile özel araçlarla ulaşımın yapılması olayı yer almıştır. Aslında raylı taşımacılığın yoğun

tercihi hem güvenli, hızlı ve ekonomik ulaşım sağlaması hem de şehir yaşamında insanların kirli bir ortamda yaşamalarına çevreci bir ulaşım olması nedeniyle fırsat vermemesidir. Şehir içi ulaşımında raylı taşımacılığın yüksek tercih alması mevcut taşımacılığın rahatsız edici boyutunun bir göstergesidir. Diğer taraftan özel araçla ulaşım talebi de çok önemli bir talep olarak karşımıza çıkmış bulunmaktadır. Bu durum şehir içinde planlı ve zamanlı bir raylı taşımacılığın hayata geçirilememesi bireysel olarak özel araç kullanımının artmasına neden olmuştur. Şehir yaşamının kaliteli ve sağlıklı olabilmesi için şehir içi ulaşımın çağın gereklerine uygun bir şekilde inşa edilmesi gerekir. Caddeleri genişletip yeni yollar açmak ulaşım sorununa geçici bir çözüm sağlar. Temelli çözüm ise şehir ulaşımı için motorlu taşıtlardan ziyade insan yaşantısına önem ve öncelik veren, Çevresel, kentsel değerleri koruyan ve katkıda bulunan çağdaş ulaşım sistemlerine ağırlık verilmelidir. Bu ulaşım sistemi ise raylı taşımacılık sistemidir. Bu sistemin hayata geçirilmesi ne kadar gecikirse motorlu araçlarla birlikte özel araç artışı çok daha hızlı artacaktır. Bu artışlar şehir içi toplu ulaşımın sürdürülebilirliğini zorlaştırırken şehrin yaşanır olmasını da zora sokacaktır. Şehir içi ulaşım faaliyetleri bir bütün olarak şehrin çevreye doğru büyümesi de göz önünde tutularak planlanması gerekir. Çünkü bu tür yatırımlar uzun dönemde etkileri olan ve maliyetleri yüksek yatırımlardır. Bu nedenle ekonomik kaynakların şehir içi ulaşımında insan yaşamına en fazla fayda sağlayacak şekilde kullanılması gerekir. Bu durumda etkinliği verimliliği açısından şehir içi ulaşımında en faydalı ulaşım sistemi raylı taşımacılık sistemleridir. Marmara bölgesinde bulunan Sakarya şehrinin hızla büyümesi ve gelişmesi sonucu nüfus artışı ile birlikte şehir içi ulaşım yoğunluğu da artmış bulunmaktadır. Şehir içi ulaşımında oluşan bu yoğunluğun giderilmesinde motorlu taşıt ve özel araç kullanımları öne çıkmıştır. Bu tür ulaşımın caydırılması ve şehrin daha yaşanabilir hale getirilmesinde modern toplu ulaşım sistemlerine ağırlık verilmesi gerekir. Bu durumda şehir içi toplu ulaşım sistemleri geliştirilmeli ve teşvik edilmelidir. Şehirlerdeki hızlı nüfus artışı ve yerleşim yerlerinin çevreye yayılarak artması karşısında önlem alınmaması durumunda motorlu araçlarla birlikte özel araç sayılarının artması devam edecektir. Şehir merkezlerinde oluşacak olan bu artışlar ilerleyen zamanlarda daha büyük trafik sorunlarını meydana getirecektir. Bu doğrultuda küçük motorlu taşıma araçları ile özellikle özel araç kullanımları sınırlandırılarak toplu taşımacılığa ağırlık verilmesi hem motorlu taşıt trafiğini azaltarak trafik sıkışıklığını, hem de yakıt tüketiminin azaltılması ile ekonomiye katkı sağlayarak çevre kirliliğinin de önüne geçilmiş olunacaktır.

Bu çalışmada şehir içi ulaşımında kullanılan küçük, orta ve büyük boydaki motorlu taşıtların ağırlıkla yer aldığı görülmektedir. Ulaşımında bu araçların yoğunlaşması trafik tıkanıklığına, hava kirliliğine, gürültü, ve güvenlik sıkıntılara yol açtığı belirlenmiştir. Görülmektedir ki kısıtlı imkanlara sahip olan şehirlerimizde şehir içi ulaşım planlaması en uygun şekilde yapılamamaktadır. Özellikle büyük şehirlerimizin ulaşım ve çevre açısından gelecekte yaşanabilir olmaları açısından büyük önem arz etmektedirler. Bu nedenle güvenli, düzenli ,hız gibi özellikleri yanında enerji verimliliği, ekonomikliği, ve çevrenin korunmasına katkı sağlama niteliği olan raylı taşımacılık sistemlerine en kısa sürede geçilmelidir. Şehir içi ulaşımında raylı sistemlerin devreye alınması halinde , trafik tıkanıklığı olmadan, yolculara kazasız ve risksiz seyahat etme imkanı sağlanacaktır. İlaveten bu araçlarının elektrik enerjisi kullanmaları yakıt tüketimini düşürerek dışa bağımlılığı da azaltacaktır. Ayrıca raylı taşımacılıkla daha hızlı, konforlu, güvenli ve yolcu taşıma kapasitesi yüksek ve çevreci bir ulaşım imkanı da sağlanmış olacaktır.

Sakarya şehrinde yaşayan ve şehir içi ulaşımı yapan yolcuların şehir içi toplu ulaşımında önemli

yer alabilecek raylı sisteme dayalı taşımacılığın %58,1 ile birinci sırada tercih ettikleri görülmüştür. Konu hakkında çok detaylı bilgileri olmamasına rağmen toplu taşımacılık için yolcuların büyük bir kesimi modern taşımacılığın hayata geçmesini istemektedir. öyle bir seçenek olmayınca ulaşım için insanlar % 41,9 ile özel araçlarla ulaşımın yapılmasını talep etmişlerdir. Zaten yoğun olarak özel motorlu araçlarla şehir içi ulaşım yapılmaktadır. Buna rağmen çalışmamızda yolcuların büyük çoğunluğu raylı taşımacılığı tercihi hem güvenli, hızlı ve ekonomik olması hem de şehir yaşamında insanların kirli bir ortamda yaşamalarına çevreci bir ulaşım olması nedeniyle fırsat vermemesidir. Şehir içi ulaşımında raylı taşımacılığın yüksek tercih alması mevcut taşımacılığın rahatsız edici boyutunun bir göstergesidir. Diğer taraftan özel araçla ulaşım talebi de çok önemli bir talep olarak karşımıza çıkmış bulunmaktadır. Bu durum şehir içinde planlı ve zamanlı bir raylı taşımacılığın hayata geçirilememesi halinde bireysel olarak özel araç kullanım yoğunluğunun giderek daha da artmasına neden olmuştur. Şehir yaşamının kaliteli ve sağlıklı olabilmesi için şehir içi ulaşımın çağın gereklerine uygun bir şekilde inşa edilmesi gerekir. Caddeleri genişletip yeni yollar açmak, hatlar koymak ulaşım sorununa geçici bir çözüm sağlar. Temelli çözüm ise şehir ulaşımı için motorlu taşıtlardan ziyade insan yaşantısına önem ve öncelik veren, Çevresel, kentsel değerleri koruyan ve katkıda bulunan çağdaş ulaşım sistemlerine ağırlık verilmelidir. Bu ulaşım sistemi ise raylı taşımacılık sistemidir. Bu sistemin hayata geçirilmesi ne kadar gecikirse motorlu araç sayısı da o kadar hızla artacaktır. Bu artışlar şehir içi toplu ulaşımın sürdürülebilirliğini zorlaştırırken şehrin yaşanır olmasını da zora sokacaktır.

Şehir içi ulaşımında raylı sistemin devreye sokulması halinde, hem ekonomik ulaşım sağlanacak, hem de şehirdeki çevre kirliliği azalacaktır. Bunun yanında, zaman kazanımı nedeniyle sağlanan maliyet tasarruflarıyla birlikte elde edilen artı zaman için alternatif kazanımlar ve etkinlikler söz konusu olacaktır.

Referanslar

- [1] AREM. “Kentiçi Ulaşım ve Trafik Hizmetlerinin Yeniden Yapılandırılması ve Bazı Trafik Hizmetlerinin Yerel Yönetimlere Devri Araştırması” Proje Raporu, Ankara, Türkiye, 2014.
- [2] Özer D, Kocaman S. “İstanbul’un Kent İçi Ulaşımı: Mevcut Durum, Sorunlar ve Öneriler”. Civil academy, 6(3), 77-89, 2008.
- [3] Abbasgil E. İstanbul’daki Toplu Taşımacılık Kapsamında Raylı Sistemlerin Değerlendirmesi (Esenler-Aksaray Hızlı Tramvay Örneği). Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 1991
- [4] AREM. “Kentiçi Ulaşım ve Trafik Hizmetlerinin Yeniden Yapılandırılması ve Bazı Trafik Hizmetlerinin Yerel Yönetimlere Devri Araştırması” Proje Raporu, Ankara, Türkiye, 2014.
- [5] ACAR İsmail Hakkı, Kent İçi Ulaşımında Sorunlar Ve Çözümler,Brüksel 2002
- [6] AREM. “Kentiçi Ulaşım ve Trafik Hizmetlerinin Yeniden Yapılandırılması ve Bazı Trafik Hizmetlerinin Yerel Yönetimlere Devri Araştırması” Proje Raporu, Ankara, Türkiye, 2014
- [7] CODATU , Who Pays What for Urban Transport? Handbook of Good Practices, Imprimerie France-Quercy,2009, France

Çevre Olayına Kadim Hikmet Nazariyla Holistik Bakmak

¹Mehmet Önal

¹ İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Felsefe Bölümü, Battalgazi, Malatya/TÜRKİYE

Özet

Çevre olayına çevrecilerin yüzeysel bakış açısı ile yalınkat bakmak yerine, kendi medeniyet algımızdan kaynaklanan kadim hikmet anlayışının derin ve bütüncül yönüyle bakmak arasında ince ama çok ciddi bir fark vardır. Bu farkın ortaya çıkarılması önemlidir. Bu bağlamda, insanın sosyal ve fiziksel çevresine (tümçevre) hikmet nazariyla bakması, ancak onun, Tanrı, tabiat, toplum, birey ve kendisi ile ilişkilerini yeniden kurması ile mümkündür. Bu ilişkilerin sağlıklı ve tutarlı kurulabilmesi için de bireyin bütüncül (holistik) bir dünya görüşü ve hayat öğretisine sahip olması gerekir. Yukarıda adı geçen bu beş ilişki alanı, kendi arasında, tutarlı bir bütünlük taşıyor ise insanlar bütünlükçü değil parçacı bir çevre bilincine sahip olurlar. Bu parçalı çevre bilincine sahip olanların, yaşanan çevre olaylarını anlaması ve çevre sorunlarını çözmesi kolay değildir. İşte bu bildiride, “çevre felsefesi” ve “Derin Ekoloji” kavramlarından yararlanarak, çevreye medeniyet perspektifimizden mütevellit kadim hikmet nazariyla bakmanın yol ve yöntemi araştırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çevre, Kadim Hikmet, Derin Ekoloji, Çevre Felsefesi

Looking at the Events of Environment with Holistic Ancient Wisdom

Abstract

We should look at environmental events with the view of a deep and holistic understanding of ancient wisdom derived from our civilization, instead of looking the perspective of just environmentalists. There are subtle but very important differences between these two perspectives. To show these differences is significant. In this context, to investigate the environment through the eye of wisdom is only possible to re-establish new relations with God, nature, society, individual and himself/herself. It needs to create a holistic and consistent world view and philosophy of life for reaching this goal. If the cited five areas are not consistent to each other, people will not have a holistic but partial environmental consciousness. In this case, it is not easy for the people having partial environmental consciousness to understand and solve the environmental problems in real. At this presentation, it will be discussed the ways and method of looking at environmental problems with the perspective of perennial wisdom coming from our civilisation under the concepts of “environmental philosophy” and “deep ecology”.

Key words: Environment, Perennial Wisdom, Deep Ecology, Environmental Philosophy

I. Çevre ve Çevrecilik:

Bir canlının çevresi, onun biyolojik, sosyal, kültürel ve ekonomik olarak faaliyetlerini sürdürdüğü, barınma, beslenme ve üreme ihtiyaçlarını karşıladığı ortam ve şartların toplamıdır [1]. Dolayısıyla, çevre dendiğinde, canlıların yaşadığı doğal mekân olan habitat başta olmak üzere, dünyamız ve çevresine kadar uzanan ilişki ağları ve ortamları kastedilmektedir. Çevrecilik dendiğinde ise daha

* Sorumlu Yazar: Doç. Dr., İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Felsefe Bölümü, Battalgazi, Malatya/TÜRKİYE; mhtbv63@gmail.com

çok bu çevrenin korunması anlaşılmaktadır. Dominique Simonnet'e göre, her ne kadar "çevreci" dendiğinde, daha çok, doğayı savunan, çevrenin korunması için çabalayan kişi ya da gruplara akla gelse de, çevre problemlerinin karmaşıklığı ve çok boyutluluğu yüzünden bu kavram her zaman meramımızı anlatmaya yetmemektedir. [2] Bu yüzden bu çok boyutluluğu ortaya koymak için ileride "Çevrebilim" olarak anlaşılacak olan Ekoloji bilimi doğmuştur. Bu sebepten zaman ilerledikçe "çevreci" adlandırması yerine "ekolojist", "çevrecilik" yerine de "ekolojizm" terimleri kullanılmaya başlanmıştır.

Eski Yunancada "ev" ya da "barınak" anlamına gelen *oikos* kelimesi ile "bilgi" anlamına gelen *logia* kelimesinin birleşmesinden oluşan "ekoloji" sözcüğü, kelimesi kelimesine çevrildiğinde "barınak bilgisi" anlamına gelir. Eğer bununla habitat dediğimiz doğal yaşam çevresi kastedilirse kavram tam içlemine bulmuş demektir. Ancak, teknik anlamda "Ekoloji", ilkin Biyolojinin bir alt dalı olarak, canlılar ile içinde yaşadıkları çevre arasındaki karşılıklı ilişkiyi ve etkileşimi ortaya çıkarmaya çalışan bir disiplini. Bunun çevreye ilişkisi şudur: ekolojistlere göre, toprak hava ve su kirlenmekte, enerji ve üretim kaynakları hızla tükenmekte, hayvan ve bitki türleri her geçen gün azalmaktadır. Zamanla Ekoloji, insan eliyle üretilen ve özellikle sanayileşme ile hız kazanan çevre kirliliğinin doğal dengeyi bozduğunu iddia ederek çevreci bir tutum kazanmaya başladı. Şimdi bu sürecin nasıl gerçekleştiğine bakalım.

Özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra, sanayileşmiş ülkelerde çevre problemleri yaşanmaya ve buna tepki olarak da çevreci hareketler görülmeye başladı. Fakat bu ilk tepkiler daha çok göze hitap eden çirkinlikler, kulağa hitap eden huzur bozucu sesler ve insanı rahatsız eden nahoş kokular ile sınırlıydı. Fakat zamanla, deniz, toprak ve ıramaların sanayi ve nükleer atıklarla zehirlenmesi, havanın kirlenmesi sonucu asit yağmurlarının yağması, şehirlerdeki evsel atıkların çoğalması çevreci hareketlerin hükümetler üzerindeki baskısını arttırmıştır. Ekoloji üzerine çalışan bilim adamları da buna paralel olarak, sadece insanın değil, bir bütün içinde etkileşim halinde olan, hayvan, bitki ve cansız varlıkların ilişki ve etkileşim ortamını oluşturan ekosistemin bozulmaya başladığını ortaya koydular.

Bu gelişmeler ister istemez Ekoloji biliminin ilgi ve yönelimini de değiştirmeye başladı. Nitekim önce, Biyoloji'nin bir alt dalı olarak doğan, insan ve diğer canlıların birbirleri ve çevreleriyle ilişkilerini inceleyen Ekoloji[3] çevre kirliliğine karşı duyarlı olan ilk çevrecilerin çabalarıyla yön değiştirerek, ağırlıklı olarak, çevre problemlerinin nedenleri, çözüm yolları ve çevre korumacı tedbirlerin neler olması gerektiği gibi temel çevre sorunlarına eğilmeye başladı. Nihayet, Biyoloji kökenli bu disiplin bugünkü teknik anlamıyla "Çevrebilim" halini aldı. Böylece o, bir yandan disiplinler arası bir hüviyet kazanarak teorik/akademik bir çalışma olarak bilimselliğini korumaya çalışırken bir yandan da bir sosyal ve siyasal hareket olma yolunda ilerledi. Fakat çevreciliğin hikâyesi Batı dışı toplumlarda çok daha farklı gelişmiştir.

II. Batı Dışı Toplumlarda Çevrecilik:

Batı’da özellikle 1970’lerden sonra ortaya çıkan çevrecilerin hükümetler nezdinde ciddi kamuoyu baskısı oluşturmaları sayesinde çevreye zararlı pek çok ilaç ve maddenin kullanım veya üretiminin yasaklanması ve çevreyi kirleten sanayi kuruluşlarının denetim ve gözetim altına alınması süreci başlamış oldu. Ancak, batılı üreticiler ve tüccarlar kullanımı yasaklanan bu ilaçları ve zararlı maddeleri üretmeye devam etmişler ve gelişmekte olan ülkelere satmayı sürdürmüşlerdir. Çünkü o zamanlar Batı dışında kalan ülkelere çevre bilinci ve duyarlılığı hiç denecek kadar zayıftı.

Batıda bu çevre bilinci yavaş da olsa oluşurken, gelişme ve kalkınma motivasyonu yüksek olan diğer ülke yöneticilerinin bu çevreyi kirleten sanayi yatırımları ya da zararlı maddeleri kullanmakta bir beis görmediklerini anlıyoruz. Çünkü onların üzerinde baskı oluşturacak ne ciddi bir bilim adamları, ne de etkili ve bağımsız çevreciler gruplar mevcuttu. Tam aksine, hızlı nüfus artışı ve eğitimsiz işgücüne sahip olan bu ülke hükümetlerinin üzerinde çok daha büyük sosyal ve ekonomik baskılar bulunmaktaydı. Bu ülke yöneticilerinin kendileri, kalkınma, gelişme ya da ekonomik büyüme arzusu içinde oldukları gibi bir de baskı gruplarının bir an önce fakirliğin ortadan kaldırılması ve hayat standartlarının yükseltilmesi yönünde sosyal ve ideolojik baskılarına da maruz kalıyorlardı. Bu yüzden, alelacele kalkınma arzusu içinde çarpınan bu ülkelerin, kontrolsüz sanayileşme ve ekonomik büyüme çabaları da yoğun bir çevre kirliliğini beraberinde getiriyordu.

Kısacası, henüz sanayileşme yolunda olan bu ülkelere, bu sosyal ve ideolojik baskı unsurlarının ne çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik talepleri ne de ekosistemdeki dengenin bozulmasına mani olmaya çalışan çevre koruma tedbirleri vardı, çünkü onlar, ne çevrenin kirlendiğinin, ne ekosistemin bozulduğunun farkındaydı. Onlar, amiyane tabirle söylersek, iş aş, özgürlük ve eşitlik talepleri olan, daha çok ideolojik bir söylem aracılığıyla, hükümetleri sanayi yatırımlarının arttırılması ve teknik altyapıların güçlendirilmesi için sıkıştırıp duruyorlardı. Bu yüzden onlar, fabrika ve barajlar inşa edilmesini ve yer altında yatan atıl madenlerin çıkartılıp işlenmesi yoluyla hem fakirliğin hem de işsizliğin ortadan kaldırılmasını istiyorlardı. Ancak, 1970’li yıllardan sonra bu tür kalkınmacı taleplerle hükümetler üzerinde baskı kuran bu sosyal ve siyasal hareketlerin o zamanki önde gelen yazarlarının 2000’lerden sonra paradoksal bir şekilde daha çok çevreci ve doğa korumacı hareketler içinde yer almaları çevreci hareketlerin evrimi açısından gayet dikkat çekicidir. Yani, aynı kişiler 30 yıl sonra, bu kez, başta altın olmak üzere, yer altı madenlerinin çıkarılmasına, baraj, köprü ve yolların yapılmasına, karşı çıkmaktaydılar. Bunların haklı ya da haksızlıklarını tartışmaktan ziyade çevreci hareketlerin gelişim seyrine işaret etmek için bu değerlendirmelerin mutlaka yapılması gerekmektedir.

Türkiye gibi bazı kalkınmacı motivasyonu yüksek olan ülkelere açık bir şekilde gözlenen bu paradoksal tutum değişikliği maalesef öne çıkan çevreci hareketlerin samimiyeti ve bağımsızlığına gölge düşürmektedir. Çünkü bu ülkelerin büyük bir kısmında, çevreci hareketler

adı altında ortaya konan siyasi ve ideolojik eylemler çevreciliğin araçsallaşmasına neden olmaktadır. Batıda çevreci ya da ekolojist hareketlerin zamanla partileşmesi ve siyasi programlar üretmesi de bu evrilmenin bir sonucuydu.

Buna karşın, Batı Ülkeleri dışında, gerçek anlamda çevreci duyarlılığına sahip olup, ideolojik örgütlenmelerden nispeten bağımsız olan kimi gerçek çevreci hareketlerin ise ya çok güçsüz kaldığını ya da başlattıkları çevreci eylemlerin ideolojik veya siyasal gruplara kaptırdıkları görülmektedir. Bundan başka, çevreci olarak ortaya çıkan bazı eylem gruplarının yabancı vakıf veya siyasal gruplar aracılığıyla desteklenmesi, onlara sponsorluk sağlanması da bilinen bir durumdur. Bu yüzden gelişmekte olan bu ülkelerde bu tür çevreci hareketler istenen güce ve başarıya kavuşamamaktadırlar. Bugün dar anlamda ekolojist dendiğinde, her ne kadar, ekoloji bilimi ile uğraşan, bilim adamı kimliği öne çıksa da *Ekolojizm* dendiğinde artık çevreci duyarlılığa sahip bir ideoloji ve militan bir tavır akla gelmekte ve bu yüzden çevrecilik ve ekolojizm ayrımı anlamsızlaşmaktadır.[⁴]

Çok boyutlu çevre sorunları diğer bir rasyonel düşünme etkinliği olan Çevre Felsefesinin doğması ile sonuçlanmıştı. Fakat bu hareket nihaiyi bir çözüm sunmaktan çok konunun daha derin ve tutarlı bir şekilde tartışılması için felsefe geleneğinden yararlanma amacına yönelikti, çünkü “Ne yapmalıyız” sorusu hala ortada duruyordu. Çünkü Ekoloji biliminin başarılı olması için öncelikle çevrenin ne olduğu, hangi ilişkiler ağı için ortam oluşturduğu, bu ilişkiler ağındaki kopma ve bozulmaların nelere yol açtığı ya da açacağı ortaya konmalıydı. Nitekim çevre problemleri, Ekoloji bilgisinden mahrum olan çevrecilerin sıradan muhalif tavırlarıyla çözülemeyecek denli karmaşıktır. Bu açıkça bilgi ve disiplinler arası bir çalışma gerektirir. Ancak bu kadar farklı bilgi ve bilim alanları nasıl ve hangi metot ve yöntemle karşılanacaktır, diye sorulduğunda bunun açık bir cevabı yoktur. Yani, bütünlüğü göz ardı etmeden ve dengeleri bozmadan çözümler üretme maharetini göstermek durumunda kalan ekolojistler ne yapmaları gerektiği konusunda karar verememektedirler.

Öyleyse geriye tek bir yol kalıyor, o da, batılı sanayileşmiş devletler dışında kalan ülkelerin entelektüellerinin çevre olayını kendi medeniyet ve kültürleri çerçevesinde değerlendirmesi ve kendilerine özgü bir çevre algısı ve bilinci geliştirmek için medeniyet köklerine yeniden bakması gerekmektedir. Bu bağlamda, Çevre Felsefesi ve Derin Ekoloji bu çevreci hareketlerin anlaşılması açısından çok önemli imkânlar sunmaktadır. Ancak bundan daha önce yapılması gereken, bu ülkelerin kendi medeniyet perspektiflerini keşfetmeleri ve orada, genelde varlık, özelde ise çevre dediğimiz alanla nasıl bir bağ kurduklarını ortaya koymalarıdır. Bunun en kestirme yolu, bu kültür mensubu insanların medeniyetlerinin: kendi kendileriyle, diğer bireylerle, toplumla, tabiat ve Tanrıyla nasıl bir ilişki kurmuş olduklarına bakmalarıdır. Çünkü bir medeniyette insanların çevreye yaklaşımını belirleyen bu beş temel ilişki alanıdır. Bu ilişki alanının bütünsel toplamı ve kendi

içinde uyumu bir medeniyeti meydana getirir. Çevre olayına her milletin kendi medeniyet perspektifinden bakması bu açıdan önemlidir.

Yukarıda geçtiği gibi, bağımlı ya da ideolojilerle ortak çalışan çevreciler yanında, az sayıda da olsa, çevre bilimi öne çıkaran bağımsız ekolojistlerin var olduğu bilinmektedir. Bunlar, çevre açısından doğru ve uygun olanın ne olduğunu ortaya çıkarmak için samimi bir gayretle çalışmalarını sürdürmektedirler. Fakat zamanla bu samimi yaklaşım ve olağanüstü çabanın çevre problemlerinin çözülmesinde tek başına yeterli olmadığını gören bu ekolojistler bu durumu aşmak için yeni yollar ve farklı yaklaşımlar arama ve benimsemekten çekinmediler. İşte tam bu noktada, ekoloji sahasında yeni bir bakış açısını temsil eden Derin (Dip) Ekoloji hareketleri öne çıkmaya başladı.

III. Derin (Dip) Ekoloji:

Çok boyutlu çevre olayı karşısında çok daha ince ve derin bağlantılar kurarak ekosistemi anlamaya yönelik bu çabalardan birisi de bir tür ekolojik yaklaşım ya da felsefe olan Derin Ekolojidir. Bu yaklaşımın isim babası olan Arne Naess, kendinden önceki klasik ekolojistlerin asıl ilgilendikleri hususun gelişmiş ülkelerdeki insanların sağlığı ve refahını korumak olduğundan hareketle onları sığ düşünmekle suçlamış ve klasik ekolojiyi “Sığ Ekoloji” olarak tanımlamıştır.[⁵] Bir nevi çevre felsefesi olan Derin Ekolojinin öne çıkardığı en önemli husus çevre problemlerinin görünenden daha derin ve karmaşık olduğudur. Bu problemleri çözmek için temel ekonomik ve ideolojik yapıları kökten sarsacak ve yeni bir hayat tarzı önerecek ciddi dünya görüşü değişimi gerektirmektedir.[⁶]

Çevre olayına, işte bu Derin Ekoloji ile bakan ya da yeni Çevre Felsefeleri geliştirmeye çalışan gruplar yine de kalıcı çözümler üretmeyi başaramamışlar ve kendi içinde tutarlı ve bütünlüğü olan öğretilere ihtiyaç hissettiklerini itiraf etmişlerdir. Bunun için özellikle Derin Ekoloji taraftarları karşılaştıkları zorlukları yenebilmek için şiiirden, uzak doğu dinlerine, siyasal eylemlerden sivil itaatsizliğe varana kadar pek çok strateji önermişlerdir.[⁷] Devall ve Sessions’a gör bu yeni bir hayat tarzına geçiş değil, insanların çok eskiden beri zaten yaşamakta oldukları çevre dostu hayat durumuna geri dönmedir. Bu sayede insan, bitki, hayvan ve yeryüzündeki diğer varlıkların bütünlüğü ve birlikteliğini kavrayıp hayatlarına tatbik etmeleridir.[⁸]

Çevre ya da ekoloji ile ilgili hemen hemen her kitapta karşılaştığımız iki simge olay derin ekolojiyi savunanların ne demek istediğini çok iyi anlatmaktadır. Bunlardan birincisi, DDT adı verilen ve tarımda zararlı kabul edilen böcekleri öldürmek için kullanılan tarım ilacının çevredeki diğer canlılara nasıl zarar verdiği ve besin zincirine katılarak hangi kalıcı zararlara yol açtığını açıklamalarıdır. Rachel Carson tarafından 1962 yılında yazılan Sessiz Bahar (*Silent Spring*) kitabında detaylı olarak anlatılan bu olay bu eserin yayımlanmasından sonra ilgili kimselerin

teknolojiye karşı kuşkuyla bakmalarına sebep olmuştur. Çünkü suyla değil de yağla çözülen DDT, hem toprakta hem de canlı varlıkların yağ dokularında uzun süre kalarak besin zincirine olumsuz bir unsur olarak dâhil oluyordu. Bu yolla, çeşitli hayvanların vücutlarında birikerek, besin zinciri halkalarından birinden diğerine geçerek insanın yediği besinlere kadar ulaşıyordu.

Karada yaşanan ve daha çok toprak üzerinde kendini gösteren bu durumun bir benzeri de suda yaşanmaktaydı. Nitekim sudaki kirlenme çeşitli zehirli ilaçlar ya da sanayi artıklarının sulara karışması ile kendini göstermekteydi. Bu anlamda ikinci örnek *hypoxia* adı verilen ve ilk kez Meksika Körfezi'nde Mississippi ırmağı deltasında rastlanan bir felaketti. Kirlilik yüzünden oksijen düzeyinin denizlerde bulunması gerekenin altına düşmesi balıkların beslenme olanaklarının kaybolmasına yol açıyordu. Bunun sonucu olarak da nitrojen ve fosfor su yosunlarını aşırı derecede büyütme ve böylece, suda oksijen oranının azalması yüzünden sudaki canlılık ciddi anlamda zarar görmekteydi. Ayrıca bu ekolojik hadise bu körfezde yaşayan insanlara ekonomik yönden da ciddi zarar veriyordu. [9]

İşte bu iki örnekten hareketle, başta ekolojistler olmak üzere, çevre konusuna duyarlı insanlar ister istemez, “Peki ne yapmalıyız?” diye kendi kendilerine sormaya başladılar. Pratik olarak bakıldığında, bu sorunun cevabı, inanç, siyaset, etik ve ahlaka ilişkindir. Ancak klasik ahlak anlayışının konusu sadece insan-insan ilişkileri ile sınırlı iken çevre problemlerinin doğması ile birlikte, insan-hayvan ilişkisi ve insan-doğa ilişkisi de işin içine girmiş ve böylece ahlakın tanımı genişlemiştir. Çevre problemlerine yönelen bazı felsefeci veya çevreciler, sadece insanı hesaba katan, çevre kirliliğine yönelik çözüm önerilerini insan ve insan topluluklarını düşünerek irdeleyen ahlak anlayışına karşı çıkmışlardır. Onlara göre, etiğin alanı genişletilerek, bitki, hayvan ve cansız varlıkları da içine alacak şekilde tanımlanmalıdır. Yani, kaynakların bir gün gelip tükeneceğine dikkat çeken insan merkezci klasik etik artık çevre merkezli etiğe dönüştürülmeli ve cansız doğa ve insan ilişkisi bilim ve teknolojinin yanında bir de ahlaka konu olmalıdır.

Derin Ekolojiyi savunanlar ne sadece çevre merkezli ne de insan merkezli bir etik ya da ekolojiyi kabul ederler. Onlara göre bu ikisini de aşan, almaşık, bütüncü bir dünya görüşü oluşturmak gerekmektedir. Mesela Des Jardins Derin Ekolojinin ayırt edici özelliği olarak yaşanan çevre problemlerinin görünenden çok daha dipte duran felsefi nedenlerden kaynaklandığını vurgular. Ona göre bunu anlamak için yeni bir öneri ya da yöntem yerine, insan, bitki, hayvan ve tabiattaki diğer cansız varlıkların birliğini savunan, ekonomik, felsefi ve ruhsal bir yaklaşımı öngören bir yaklaşıma ihtiyaç vardır ki bu bir nevi egemen dünya görüşünün eleştirisidir.[10] Derin ekolojisinin kurucusu Naess bu almaşık dünya görüşü arayışını *Ekofelsefe* olarak tanımlarken, böyle bir dünya görüşünü çepeçevre kuşatan ya da onun özünde bulunması gereken bilgiyi ise felsefeden daha geniş bir anlama sahip olan *Ekosofi* yani bilgelik ekolojisi[11] olarak adlandırıyorrd. İşte tam bu noktada bu yaklaşımın kadim bilgelik geleneğine ihtiyaç duyduğunu ima eder. Nitekim Derin Ekoloji yaklaşımının fikir babası olan bu düşünür Derin Ekolojinin felsefi

ve dini kaynakları olarak Hıristiyanlık, Budizm, Taoizm, Bahailik ve diğer felsefeleri göstermesi de önemlidir. Ancak bu yaklaşımın olumlu olmasına rağmen batı tecrübesi ile sınırlı olduğu aşikârdır.^{12]}

Ekolojinin ortaya koyduğu verilere bakılırsa çevre olayları karşısında karar almak hiç de kolay olmayacaktır, çünkü çevre problemleri çok boyutlu olup bilime konu olmayan tercihler alanı ve değerler dünyası ile de ilişkilidir. Ekonomik amacı mı, hayvan haklarını mı, insan haklarını mı, kaynakları mı, gelecek nesilleri mi, yoksa inanç unsurlarını mı öne çıkararak problem çözeceğiz, buna karar vermek neredeyse imkânsız gibidir. Bunların hepsini birlikte düşünmek ise karar vericileri adeta çok bilinmeyenli bir denklemle yüz yüze getirmektedir. Hele bu karar merciinin en önemli aktörünün siyaset kurumu olduğu düşünülürse bu zorluk bir kat daha artmaktadır.

Çevre sorunlarını çözerken bizden bir önceki nesillerin tecrübelerinden yararlanmamız da her zaman mümkün olmayacaktır çünkü çevre olayı çoğunlukla geri dönüşü mümkün olmayan olaylar içermekte ve çözüm önerilerinin ne derece işe yaradığının test edilmesi de her zaman mümkün olmamaktadır. Öyle ki, bazı çözüm önerilerinin işe yarayıp yaramadığını test etmek bir insan ömrünü aşacak kadar uzun bir zaman dilimi gerektirmektedir. Bu sorunları, bazı ahlak felsefelerin önerdiği “iyi niyet” tavrı ile de çözemeyiz çünkü bugünkü problemlerimizin en azından bir kısmı bizden önceki nesillerin iyi niyetli kararların ürünüdür. Bu konuda bilimin karar vermemize yardım etmesi hiç mümkün değildir.

Derin ekolojistlerin samimi olarak itiraf ettikleri gibi nihaiyi çözüm, bilim, felsefe ve ahlaki aşan, ancak bunların her üçünün de taşıyıcısı olan bir hayat tarzıdır. Gel gör ki, ekolojistler ve çevreciler arasında bu yeni- daha doğrusu eski- hayat tarzlarının nasıl kurulacağı ve yaşatılacağına dair herhangi bir açıklama ve değerlendirme bulunmamaktadır. Biz tam bu noktada, Derin Ekolojinin bahsettiği çevre problemlerinin anlaşılması ve çözülmesi için en uygun yaklaşımın, bütün medeniyetlerin kökeninde olan ve Türk-İslam medeniyetinin de benimseyip özümlediği kadim hikmet geleneği olduğunu iddia ediyoruz. Bu gelenek her ne kadar farklı medeniyetlerde farklı kültür formları şeklinde tezahür etse de özü itibarıyla birdir. Fakat bu dar anlamda toplumların eski gelenek ve göreneklerine dönmesi değil, bunların arkasında yatan ve hayatı bir bütün olarak kavrayan zihniyetlere dönmesidir.

Nasıl yaşamalıyız, sorusuna cevap arayan bir kısım düşünür ve yazar Çevre Etiği konusuna eğildilerse de burada da istedikleri sonucu elde edemediler çünkü bu ahlakın başta ülke yöneticileri olan siyasetçiler olmak üzere karar merciinde olan kimseler tarafından özümsemesi gerekiyordu. İş bununla da bitmiyordu, bütün insanların bu ahlaka göre eğitilmesi ve disipline edilmesi de gerekiyordu. Yani kısa yoldan etiğin alanını genişleterek, hayvanlar, bitkiler ve cansız varlıklara karşı nasıl davranmamız gerektiğini işin içine katarak bir tanımlama yapmak hiçbir çevre problemini çözmüyordu. Sonuç itibarıyla, Çevre Etiği felsefenin bir alt dalı olması hasebiyle, Çevre Felsefesi içinde yer almaktan kurtulamazdı. He ne kadar çevre ahlakının da içinde yer aldığı

Çevre Felsefesi, ekosistemin işleyişi ve çevre sorunlarının çözümüne yönelik bazı tutarlı rasyonel tutumlar geliştirmeye katkı sağlasa da ne yapmalıyız sorusuna kalıcı bir çözüm bulamamaktadır.

Çağımız bilim adamları ve entelektüellerin büyük bir kısmı bilerek ya da bilmeyerek hala 1960’lardan itibaren ciddi olarak eleştirilen aydınlamacı ve pozitivist paradigma ile düşünmeye devam ettiği için çevre olayı gibi çok boyutlu problem alanına sadece rasyonel ve bilimsel çözümler aramaktadırlar. Özellikle çağdaş bilim tarihçileri, bilimi kutsayan, onun nesnelliğini abartan ve ondaki irrasyonel unsurları göz ardı eden bilim anlayışlarını sarstıkları halde bu pozitivist zihniyet çevre problemlerinden kurtulmanın tek yolu olarak hala bilim ve teknolojiyi görmektedir. Bu hususta Des Jardins *Çevre Etiği* adlı meşhur eserinde, Batı kültüründe yetişen ve karar verme konumunda bulunan kimselerin en önemli yanılgılarının, bilim ve teknolojiyi çevre sorunlarının çözümünde tek umut olarak görmeleridir, der. Onlara göre çevre sorunları çoğu kez ileri teknoloji gerektiren konulardır. Hâlbuki çevre sorunları, insan olarak bizlerin doğadaki yerimize, neye değer verdiğimizize ve nasıl yaşadığımızıza bağlı olarak doğmaktadır. Yani, bilim ve teknolojiye ancak neyi niçin yapmak istediğimize ve nasıl bir hayat tarzı seçtiğimize karar verdikten sonra ihtiyaç duyarız.^[13] Bu tavır, hayatın bütününe kuşatan, ya da herkesi ilgilendiren yeni bir paradigma ve dünya görüşü demektir.^[14] İşte bunu başarmak demek sıg çevreci ve ekolojist yaklaşımların aşılması ve kadim bilgelik geleneğinin tekrar hayata hakim olması demektir.

IV. Kadim Hikmet Geleneği:

Çevrenin tahrip edilmemesi ya da ekolojik dengenin bozulmaması için önce, nasıl bir hayat istiyoruz, neyi nasıl yapmalıyız, hayatımızın amacı ne olmalıdır, gibi sorulara cevap veren bir dünya görüşü ve hayat felsefesi geliştirmek gerekir. Bunun, inanç, bilim, ahlak, akıl ve tecrübenin bir bütün olarak uyum içinde çalıştığı bir medeniyet perspektifi gerektirdiği açıktır. İşte bu perspektif bizim için ancak İslam düşünce ve inanç sisteminin önemli dayanaklarından biri olan ve felsefenin (*phlosophia*) de peşinde olduğu bilgelik (*sophia*)dır. Bu yüzden hemen hemen bütün medeniyetlerin kuruluş mayasında yer alan bu kadim bilgi ya da bilgelik Türk –İslam medeniyetinde Kadim Hikmet geleneği olarak bilinir. Peki, bilgelik ya da hikmet dediğimiz bu kavram nedir, şimdi biraz da onun üzerinde yoğunlaşalım.

Sözlüklerde bir terim olarak, neden, gizli neden ve Tanrı’nın insanlarca hemen anlaşılabilen amacı^[15] anlamlarına gelen *hikmet* kelimesi, Arapça “*h-k-m*” kökünden türemiş olup Türkçede *bilgelik* karşılığı olarak kullanılır. Bu manada, hikmet ya da bilgelik ilk bakışta fark edilmeyen ancak, ciddi ve derinlikli bir düşünme sonunda kendini ele veren sağlam ve doğru bilgiyi ifade eder. İngilizce *wisdom* terimi ile karşılanan hikmet, aynı zamanda, akıl, söz ve harekette

uygunluk demektir^[16]. Bazı kaynaklarda hikmet hem tecrübe ve gözlem yoluyla kazanılan pratik bilgiyi hem de varlıkların gerisinde bulunan hakikati görmeyi sağlayan teorik bilgiyi birlikte temsil eder. İşte bu iki kaynaktan gelen bilginin insanların hayatında kullanması onları bilge kılmaktadır.^[17]

Tevrat'taki bilgelik edebiyatı üzerine yapılan karşılaştırmalı araştırmalar sonunda bilgelik kavramının uluslararası bir karaktere sahip olduğu ve her yerde, özü itibarıyla, aynı anlam ve içeriğe tekabül ettiği anlaşılmıştır. Bu da göstermiştir ki, Tevrat'ta yer alan çoğu bilgelik yazıları özellikle Yakın Doğu'da mevcut olan bilgelik literatürünün bir devamı gibidir.^[18] Hikmet ilmi sayesinde biz varlıkların tabiatını, yani onları her ne ise o olarak kavramış oluruz. Kısacası, hikmet varlıkların temel prensiplerini anlamamızı ve haliyle örnek bir hayat yaşamamızı mümkün kılar.^[19] Hikmet anlayışı sayesinde bir kimse nesnelere görüldüğünden daha bütün, daha iyi ve daha esrarlı olabileceğini düşünerek hareket eder.

Özellikle modern dünya, ne yapmamız gerektiği konusunda bizi tam olarak tatmin eden bilgiler sunmamaktadır. Yani doğrunun ne olduğunu veya neyi seçmemizin doğru olacağını söylememektedir.^[20] Hâlbuki hikmet (*wisdom*) değerli olanın ne olduğunu anlamamızı sağlayan yanımıza dayanır. Bu anlamda hikmet, bilim ve felsefe öncesi bir etkinlik olarak (metafilozofî) doğru ve uygun karar vermeyi temsil eden bir anlayıştır. Bu açıdan bakılınca, burada temsil edilen etkinlik bir bilgi felsefesi değil hikmet felsefesidir. Çünkü bu yolla, insanlar malumata ya da sıradan bilgiye değil, bilgeliğe taliptir.^[21] İşte bu yüzden, hayata hikmet nazarıyla bakmayan kimse, ne onun bütünlüğünü kavrar ne de anlamına vakıf olur. Sistemli, tutarlı ve bütüncül bir bilgi olan felsefenin de “hikmet sevgisi” anlamına geldiğini düşünürsek, hikmetin felsefeden daha kuşatıcı bir boyuta sahip olduğu kendiliğinden ortaya çıkar.

Müslümanların dünya görüşünün temelinde olan kadim hikmet geleneği aslında insanlığın ortak medeniyet çizgisi olup çoğunlukla peygamberler veya büyük din kurucuları tarafından temsil edilmiştir. Buna her milletin kendi hayat tecrübesi ve tarihsel mirasları da eklendiğinde bu bilgelik birikimi o milletin ortak kimliğini ve medeniyet algısını oluşturmuştur. Zaten bütün peygamberlerin vurguladığı, tevhit, denge ve adalet kavramları üzerine kurulan kadim hikmet geleneği, felsefeden çok dinler aracılığı ile etkili bir şekilde varlığını sürdürmüştür. Yukarıda da geçtiği gibi, Ekoloji ve onun bir yaklaşım biçimi olan Derin Ekoloji ile Çevre Felsefeleri bu olumsuz gidişi çok etkili bir şekilde resmetmeye ve tartışmaya açmış iseler de “ne yapmalıyız” sorusuna tam olarak cevap verememişlerdir.

İşte bu yüzden *ekosofia* devreye girerek çevrenin korunması yönünde kadim hikmet geleneğinden yararlanabilir miyiz, diye sormaya başlamıştır. Bu tercihin sebebi, Hayatın bütün boyutlarını, bilim, din ve sanat gibi bilgi alanlarını, akıl, ruh, his gibi iç dünya gerçekliğini, içine alan ve bunlar arasında çok hassas bir denge kuran bilginin kadim hikmet ya da bilgelik geleneği olmasıdır. Tevhit (birlik), adalet ve dengeye dayanan İslam hikmet geleneğinin de kabul ettiği

temel prensip, bu dünyanın kendisine emanet edildiği insanın, tabii olana (fitrat) saygı duyması ve onun özünü bozup değiştirmemesidir. Derin Ekolojinin kurucusu Naess, farkında olduğu ve üzerinde titrediği bu hususu şöyle ifade eder: “Genel olarak bir müdahalenin ekosistem üzerinden ciddi ve sistematik sorunlar yaratmasından sonra, ekosistemi özgün durumuna kavuşturma imkânı bulunmaz.”[²²]

İslam dininin tevhit kavramı üzerine kurulmuş olması ve İslam tasavvufunun da varlığın birliği ve bütünlüğünü ifade etmek için tevhit inancından kalkarak temellendirdiği Vahdet-i Vücut fikri Derin Ekolojistlerin aradığı evrensel birlik ve bütünlüğe karşılık gelmektedir. Anadolu Hümanistleri diye adlandırdığımız, Yunus Emre, Hacı Bektaş-ı Veli ve Mevlana gibi gönül erlerinin geleneğinde olgunlaşarak günümüze ulaşmış olan bu anlayış, insanların kardeşliğini, evrenin birlik ve bütünlüğünü savunmak yanında, hırs, mal ve mülk sevgisini dizginleyerek kamil insan yetiştirmeyi amaçlamaktadırlar. Bu insan tipinin sosyal ve fiziki çevreye zarar vermeyeceği bütün varlıklarla barış içinde yaşayacağı muhakkaktır. Bu, birbiri içinde son derece girift bir biçimde örülmüş olan olay ve varlık bütünlüğü üzerine titreyen ekolojistlerin ereğidir[²³].

Kısacası, ağırlıklı olarak dinler aracılığıyla kurulmuş olan bu kadim hikmet geleneği her medeniyette dinamik ve esnek bir düşünme, karar verme ve eyleme imkânı sunan ama aynı zamanda bütünü gözetmeyi temel prensip olarak gören bir gelenektir. İnsanlara, basiretli davranma, soğukkanlı düşünme, akli problem çözümede dengeli ve adil bir şekilde kullanmayı öğreten bilgelik, Türk İslam kültürü ve düşüncesinde hem dini hem de felsefi atmosferde yaşayan bir bilgi türüdür. Her ne kadar felsefe birçok bakımdan geleneksel dini düşüncelere karşı olsa da ele aldığı konular açısından dini düşüncenin varisi olarak bilgelikle bağını sürdürmeye çalışmıştır[²⁴].

“Çevre, mutlak adalet gereği her canlının mutlu bir hayat sürebileceği donanımda yaratılmıştır. Bu yüzden de dokunulmazdır” diyen Yaşar Fersahoğlu çevre problemlerinin yaşanmaması için uyulması gereken ilk şartın mümkün olduğu kadar o varlığın olduğu gibi koruması gerektiğini savunur. Bunun nasıl sağlanacağı konusuna gelince o, dinleri adres göstererek, dinlerin amacının zaten insanların bu dünyada nasıl yaşayacaklarının kurallarını göstermek olduğunu vurgular [²⁵]. *Textbook of Wisdom* adlı eserinde Edward de Bonos, aynı konuya parmak basarak, dinlerin uzun vadeli sonuçları hesaba katan ve insanların hızlı bir şekilde karar vermelerini sağlayan ideal örnekler sunduğunu dile getirir. [²⁶]

İnsanlığın ilk varoluşundan 19. yüzyıla kadar kayda değer çevre problemleri ve felaketleri yaşanmamıştır. Bu son yüzyılda yaşanan çevre felaketlerinin sorumlusu, aynı zamanda birinci ve 2. Dünya savaşlarının sorumlusu olan, pozitivist ve kapitalist insan tipi ve onların kadim gelenekten ve dinden kopan hayat tarzıdır. Özellikle Batı insanının dini yaşantısını ve onun odağında yer alan kadim hikmet geleneğini kaybetmesi, hırslarına yenik düşmesi ve teknolojiyi menfaatleri doğrultusunda sorumsuzca kullanması ile sonuçlanmıştır. Diğer ülkelere gelince, onlarda yaşanan

çevre felaketleri ise bilerek ya da bilmeyerek çağdaş batılı hayat tarzını benimsemekten ve batılı beyaz adamın bu ülkelerin, yeraltı, yerüstü ve insan kaynaklarını sömürmesinden kaynaklanmaktadır.

V. Sonuç

18. Yüzyıldan sonra, sanayideki gelişmeler ve kapitalistlerin üretim-tüketim çılgınlığı ekosistemde bulunan, birlik ve bütünlüğün göz ardı edilmesi, canlıların kendi arasında ve cansızlarla kurmuş oldukları hassas dengenin bozulması sonucunu doğmuştur. Çevre olayına bu bütünlük ve çoklu ilişki ağı göz ardı edilerek bakan ya da indirgemeci tutumlarla çözümler geliştirilerek çareler üretmeye çalışan çevreciler mevcut sorunlara başka sorunlar eklemekten öte bir şey yapamamışlardır. Burada bilim ve teknoloji sorun çözmede araç olarak kullanılabilir ama bunun için önce insanların nasıl yaşayacakları konusunda karar vermeleri daha sonra bu kararlarına uygun araç olarak bilim ve teknolojiye yararlanmaları gerekir.

Özellikle, Dip Ekoloji taraftarlarının işaret ettikleri, sebepleri derinde olan çevre problemleri, ahlak, hukuk, bilim, din ve felsefe gibi bilgi ve bilim dallarının tek başlarına çözebilecekleri problemler değildir. Almaşık olan bu çevre problemleri ancak bahse konu olan bilgi sahalarının bir bütün içinde kullanılması ile çözülebilir. Böylesi bir çaba aynı zamanda çevre problemlerinin kaynağı olarak görülen egemen dünya görüşü ve yaşam tarzı ile de mücadele etmeyi gerektirir ki bu ister istemez yeni bir hayat tarzı önermek demektir.

Kadim hikmet geleneği bütün medeniyetlerde, insanların Tanrı, tabiat, kendi kendileri, diğer bireyler ve toplumla nasıl bir ilişki kuracaklarını çok uzun insanlık tecrübesi birikimi ile belirlemiş olduğu için aslında nasıl yaşamak gerektiği sorusuna da pratik cevaplar vermektedir. Ayrıca, bu bilgi, ağırlıklı olarak, dinler aracılığı ile temsil edildiği için, çevre sorunlarının çözümünde dinlerin çok önemli bir gücü ve fonksiyonu olduğu unutulmamalıdır. Maalesef şu ana kadar, ne Batı'da ne de Doğu'da çevre problemlerinin çözümü için bu hikmet geleneğinden hakkıyla yararlanılmamış ve iş hep bilim ve tekniğe havale edilmiştir.

Bütün bunlara rağmen, çevre problemleri karşısında, yaşanan Batı tecrübesinden yararlanmak gerekir, ama bunları insanların kendi kendileri olarak, kendi medeniyet köklerine dayanarak yapmaları en gerçekçi olanıdır. Bütün kadim dinlerin, medeniyet ve kültürlerin bilgi birikimleri ve bilgelik literatürleri, onların çevre olayını anlaması, ekolojik dengeyi gözetmeleri ve doğal çevreyi koruma bilincine sahip olmaları ile doğru orantılıdır. Öyleyse, çevre problemleri yaşanmaması ancak çevre korumacı yaklaşımların hikmet geleneğinden yararlanarak derinlik kazanması ve bu korumacılığın sürdürülebilir ve rasyonel olması ile yakından ilişkilidir.

Doğayı korumak ve çevre problemlerine çözüm üretmek için insanların, inanç, bilim, sanat, teknik ve kültürü bir bütünlük içinde yardıma çağırması önemlidir. Bütün bunların başarılabilmesi için de özellikle, Tanrı, doğa ve insan arasında sağlıklı bir ontolojik denge kuran ve kadim hikmet geleneğinden beslenen bir medeniyet algısına ihtiyaç vardır. Bu sadece Türk İslam düşüncesi ya da medeniyeti için değil bütün kadim kültürlerin ve dinlerin temsilcileri için de önerilebilecek bir hayat öğretisidir. Bu öğreti bilinmeyen, yeni bir hayat tarzı ile değil zaten bilinen kadim hayat tarzı aracılığı ile başarılabilir. Türk-İslam Hikmet geleneği kendi kaynakları yanında, Doğu ve Batı bilgilerinden de istifade ederek gelişmiş istisna bir bilgi zenginliğine ve tarihsel tecrübe birikimine sahip olması hasebiyle çevrenin korunması ve çevre problemlerinin çözülmesi için aday gösterilebilir.

Kaynakça:

-
- [1] Yıldız K, Sipahioğlu Ş, Yılmaz M. Çevre Bilimi ve Eğitimi. 1. Baskı. Ankara: Gündüz Eğitim Yayıncılık; 2013, s. 15.
- [2] Simonnet D. Çevrecilik, 1. Basım, Ankara: İletişim Yayınları; 1993, s. 7.
- [3] Yıldız K, Sipahioğlu Ş, Yılmaz M. Çevre Bilimi ve Eğitimi. 1. Baskı. Ankara: Gündüz Eğitim Yayıncılık; 2013, s. 278.
- [4] Simonnet D. Çevrecilik, 1. Basım, Ankara: İletişim Yayınları; 1993, s. 10-1.
- [5] Önder T. Ekolojizm. Felsefe Ansiklopedisi 5. cilt içinde. ed. Ahmet Cevizci. Ankara: Ebabil Yayınları, 2007, s. 231.
- [6] Jardins JRD. Çevre Etiği Çevre Felsefesine Giriş. çev. Ruşen Keleş. 1. Baskı. Ankara: İmge Kitabevi; 2006, s. 402.
- [7] Jardins JRD. Çevre Etiği Çevre Felsefesine Giriş. çev. Ruşen Keleş. 1. Baskı. Ankara: İmge Kitabevi; 2006, s. 404.
- [8] Jardins JRD. Çevre Etiği Çevre Felsefesine Giriş. çev. Ruşen Keleş. 1. Baskı. Ankara: İmge Kitabevi; 2006, s. 402.
- [9] Jardins JRD. Çevre Etiği Çevre Felsefesine Giriş. çev. Ruşen Keleş. 1. Baskı. Ankara: İmge Kitabevi; 2006, s. 28-9.
- [10] Jardins JRD. Çevre Etiği Çevre Felsefesine Giriş. çev. Ruşen Keleş. 1. Baskı. Ankara: İmge Kitabevi; 2006, s. 402-4.
- [11] Jardins JRD. Çevre Etiği Çevre Felsefesine Giriş. çev. Ruşen Keleş. 1. Baskı. Ankara: İmge Kitabevi; 2006, s. 404.
- [12] Önder T. Ekolojizm. Felsefe Ansiklopedisi 5. cilt içinde. ed. Ahmet Cevizci. Ankara: Ebabil Yayınları, 2007, s. 231.

-
- [13] Jardins JRD. Çevre Etiği Çevre Felsefesine Giriş. çev. Ruşen Keleş. 1. Baskı. Ankara: İmge Kitabevi; 2006, s. 34-5.
- [14] Önder T. Ekolojizm. Felsefe Ansiklopedisi 5. cilt içinde. ed. Ahmet Cevizci. Ankara: Ebabil Yayınları, 2007, s. 227.
- [15] Karacan Büyük Sözlük ve Genel Kültür Ansiklopedisi, 3. cilt. İstanbul: Karacan Yayınları; t.y. s. 983.
- [16] Osmanlıca Türkçe Ansiklopedik Büyük Lügat, ed. Komisyon. İstanbul: Türdav; 1992, s. 378.
- [17] Wisdom. Larouse Dictionary of Belisfs and Religion içinde. ed. Goring R. Edimburgh: Larouse; 1994, s. 563.
- [18] McKenzie, Geoffry SJ. Wisdom. Dictionary of Bible içinde, ed. Jhon L., London- Dublin: Chapman; 1965, s. 929.
- [19] Delaney, CF. Wisdom. The Cambridge Dictionary of Philosophy, ed. Audi R. Cambridge: Cambridge University Press; 1999, s. 976.
- [20] Smith H. The Illustrated World's Religions, SanFrancisco: Harper Collins Publisher; 1995, s. 246- 48.
- [21] Maxwell, N. In Defense of Seeking Wisdom. Metaphilosophy 2004; 35: 5: 733-743.
- [22] Jardins JRD. Çevre Etiği Çevre Felsefesine Giriş. çev. Ruşen Keleş. 1. Baskı. Ankara: İmge Kitabevi; 2006, s. 407.
- [23] Kışlalıoğlu M, Berkes, F, Çevre ve Ekoloji. 12. Basım, Remzi Kitabevi: 2010, 35-6.
- [24] Bkz. De Corte, Marcel. Mythe et Philosophie Chez Anaximandre. Laval Théologique et Philosophique 14. 1; 1958, 9-29.
- [25] Fersahoğlu Y. Dinler ve Çevre, İstanbul: Marifet Yayınları; 2003, s. 11.
- [26] Bonos, de E. Tektbook of Wisdom, Harmondsworth, Middlesex Penguen, England; 1996, s. 54 55.

Güvenlik Sorunlarına Bağlı Gelişen Zorunlu Toplu Göçlerin Tarihi Çevre Üzerindeki Etkisi

¹*Saadet Gündoğdu Fidan ² Zeynep Gül Ünal

^{*1} PhD. Student, Yıldız Technical University, Institute of Science, Restoration Program, Turkey

² Associate Prof. Dr. Yıldız Technical University Faculty of Architecture Restoration Department,
Secretary General of ICORP/ICOMOS (International Scientific Committee on Risk Preparedness of ICOMOS)
Turkey

Özet

Yaşadığımız yüzyılda insan kaynaklı afetler olarak tanımlanan savaş, çatışma, iç karışıklıklar gibi büyük olaylar sonucu yaşanan zorunlu toplu göçler, “terkedilen” ve “varılan” yerde fiziksel ve sosyal çevreyi hızlı bir şekilde etkilemekte ve dönüştürmektedir.

20. yüzyıl sonu 21. Yüzyıl başında dünyanın farklı coğrafyalarında meydana gelen savaşlar ve çatışma ortamı olayların merkezinde yer alan yapılmış mimari çevreyi de büyük oranda etkilemiştir. Bosna-Hersek, Kosova, Afganistan, Sudan, Lübnan, Kuzey Mali, Suriye ve Yemen’de gibi örneklere bakıldığında somut ve somut olmayan kültürel değerlerin hem çatışmalar hem de yaşanan zorunlu göçler sebebiyle geriye döndürülemeyecek zararlar aldığı görülmektedir. Çatışmaların yıkıcı etkisi incelendiğinde dikkat çeken en önemli noktalardan biri ise “evrensel kültürel değerlere” yönelik saldırılarda görülen artıştır. “Mekanın kültürü somutlaştıran bir alan” olduğu düşünüldüğünde kültürel değerlerin ancak onu yaşayan kullanıcılarıyla birlikte korunduğunda birlikte olan anlam – bağlam ilişkisinin de bu süreçte kopmalar yaşadığı görülür.

Nisan 2011’de Suriye’de başlayan iç karışıklıklar sonucunda özellikle güvenlik sorunları nedeniyle 3 milyonun üzerinde Suriye vatandaşı öncelikle Türkiye, Lübnan, Ürdün ve Irak’a göç etmek zorunda kalmıştır. 2016 yılına gelindiğinde ise göç edilen ülke sayısı hızla artmış, buna bağlı olarak göç eden toplulukların dağılması “**ortak bellek/kollektif hafıza**”nın da kaybolma hızını artırmıştır.

Bu çalışma, Türkiye ve yakın çevresinde güvenlik sorunları nedeniyle ani gelişen göçlerde tarihi çevreyi tehdit eden unsurları “**göç ve kültür mirasının korunması**” bağlamında incelemeyi hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Kültür Mirası, Tarihi Çevre, Koruma, İnsan Kaynaklı Afet, Zorunlu Göç

Environmental Impacts Of Forced Mass Migration Due To Security Reasons

Abstract -

During current century, mass migrations that are occurred due to human caused disasters such as wars, arm conflicts, rapidly impacted on physical and social environments in both places where migration occur from and to and continue to impact.

Due to many discrepancies of wars that have started at end of the 20th century and are still continuing than previous ones has caused to use arm conflict term instead of wars. Assaults are increased to “universal cultural values”, which have sustained irreversible damages because of both conflict and forced migration. When space is considered as “an environment that makes culture tangible”, it must be recognized that cultural values are been meaningful when they are preserved along with their living users.

In the wake of civil wars that started in Syria on April 2011, more than 3 million Syrian have to migrate several countries due to security reason. In 2016, number of the migrant receiving countries swiftly has increased and dispersion of migrated community accelerate disappearance of “**common storage/collective memory**”.

*Corresponding author: PhD. Student Address: Yıldız Technical University, Institute of Science, Restoration Program, Faculty of Architecture Restoration Department, 34349, İstanbul, TURKEY, E-mail address: saadetgundogdu@gmail.com, Phone: +905374617950

This study aims to examine factors that threat historical space during fulminant immigration due to security reason in Turkey and immediate vicinity in the contest of “migration and preserving cultural heritage”.

Key words: Cultural Heritage, Historical Space, Preserving, Human Cause Disaster, Force Immigration

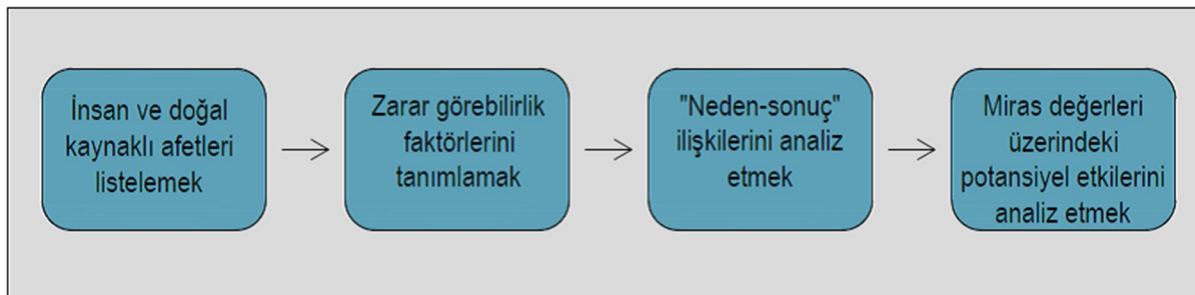
1. Giriş

Birleşmiş Milletler Mülteci Yüksek Komiserliği'nin (UNCHR) 2015 yılı Ocak ayında açıkladığı raporuna göre dünyanın farklı coğrafyalarında meydana gelen çatışma ve savaşlarda 2014 yılının ilk 6 ayında, tahmini olarak 5.5 milyon kişi yerinden edilmiştir [1]. Gerek savaş ve çatışmalar sonucunda ortaya çıkan insan kaynaklı afetler gerekse doğa olaylarına bağlı gelişen afetler sonucu güvenli yerleşimlere doğru hareket ile başlayan bu göçlerde en temel problemlerden biri insan-mekan-zaman ilişkisini gelenek içinde tanımlayan kültür mirası değerlerinin de tehlike altına girmesidir.

GAR 2015 Raporunda, 1990'ların başından itibaren sayısal verilere bakıldığında son 20 yılda ulusal ve uluslararası afetlerin sayısında kayda değer bir yükseliş olduğu ve daha fazla insanın birinci elden risk belirtirlerini deneyimlediği görülmektedir [2]. Yine bu rapora göre dünya üzerinde afetlere bağlı yıllık ekonomik kayıp 2000-2012 yılları arasında 250 milyar dolardan 300 milyar dolara ulaşmıştır [20].

Afet risk farkındalığı olgusunun küresel ölçekteki gelişimi uluslararası afet risk azaltımı çerçeve çalışmalarından da takip edilebilmektedir. Buna göre;

1989'da uluslararası afet riskleri azaltımı 10 yıllık çerçeve planı IDNDR- Uluslararası Doğal Afetler Azaltım On yılı hazırlanmıştır. 2005 yılına kadar strateji geliştirme çalışması yapılmış ve 10 yıllık bir çerçeve oluşturulmuştur. Bu hazırlıkların sonunda Birleşmiş Milletler 2005'de 2005-2015 Hyogo Faaliyet Çerçevesi programını ilan etmiştir. 2015 yılında 10 yıllık bu çerçeve programının da sona ermesi ile Mart 2015 tarihinde Japonya Sendai'de Afet Risk Azaltımının 3. Konferansı toplanmış ve “Sendai Afet Risk Azaltımı Çerçevesi 2015-2030” kabul edilmiştir [3]. Çalışma toplantısında risk ve kümülatif etkilerini yaratan sebepler, bunun yanı sıra Afet Risk Azaltımı 2. Dünya Konferansı'nda ilan edilen 2005-2015 Hyogo Faaliyet Çerçevesinin ilgili kazanımları da, yeniden yorumlanmıştır.



Şekil 1. Miras değerleri üzerindeki Risk Analiz Süreci [4]

Sözkonusu tehlikelere bağlı olarak yerleşimlerde tarihi doku oranının hasar görmesi, yok olması ve geleneksel yapıım teknikleri bilgisinin zamanla kaybolması vb. nedenler sonucunda yok olan bu dokunun yenilenmesi zorlaşmaktadır ve bu nedenle sözkonusu bölgelerdeki herhangi bir tehlike, tarihi miras açısından afete dönüşmektedir [5]. Bu afetlerin bir sonucu olarak ortaya çıkan “Göç” olayı ise bu alanlardaki koruma sorunlarının artmasındaki en önemli etkenlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

2. Metod ve Materyaller

Bu çalışma, çağdaş korumanın etkin olduğu süreçte gerçekleşen savaş, çatışma gibi durumlar sonucunda yaşanan göçlerin kültür mirası üzerindeki etkilerini incelenen örnek vakalar üzerinden paylaşmayı hedeflemektedir. Çalışmada 1990 sonrası zorunlu göçe sebep olan büyük afet türleri ve bölgeleri tespit edilerek, koruma sorunları, kültür mirası üzerindeki etkileri ve afet sonrası iyileştirme süreçleri incelenmiştir.

Türkiye'nin kültürel bağlarını paylaştığı ve Anadolu'nun Orta Doğu'ya açılan kapısı olarak tanımlanan sınır komşusu Suriye'de 2011 yılından itibaren başlayan çatışmalara bağlı gelişen güvenlik sorunları Türkiye'yi de doğrudan etkilemektedir. Bu sürecin en yıkıcı etkileri de kültür mirası üzerinden okunmaktadır. Çalışmanın ilk aşamalarında yaşanmış olaylar üzerinden araştırılmış olan savaş-göç-koruma kavramları “Suriye alan araştırması” üzerinden incelenmiştir. Ülkemizde hayatlarına devam eden Suriyeli misafirlerin tarihi kentteki mekânsal organizasyonu ve mekana etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmada afetlerle, göçlerle, eve-dönüşle, dünya kültür mirasıyla ilgili olarak uluslararası kurum ve kuruluşların çalışmaları yol gösterici ilkeleri, BMMYK, UNISDR, UNESCO, ICORP, Dünya Bankası gibi organizasyonların yeniden yerleştirme proje raporları, Uluslararası (Kızılay ve Kızıllaç Federasyonu gibi), farklı ülkesel kurum ve kuruluş çalışmalarının verileri yapılan analiz ve değerlendirmelerde belirleyici bir rol oynamaktadır.

3. Savaş- Göç İlişkinin Tarihi Çevre Üzerindeki Etkisi

3.1 Savaş ve Göç İlişkisi

Savaşın sınıflandırması ile ilgili araştırmalar incelendiği zaman temel olarak savaş uluslararası savaş ve iç savaş olarak ikiye ayrılmaktadır. 20. yy. sonunda yaşanmaya başlayan savaşların o sürece kadar yaşananlardan farklı olması, savaş sınıflandırmasının genel çerçevesinin dışına çıkılmasını sağlamıştır. Yalçınkaya'nın (2008) bu durumu ifadesi şu şekildedir “Savaşın unsurların devlet olma sıklığının azalması ve muharebe alanının değişime uğraması nedeniyle günümüzde “savaş” kelimesinin yerine “silahlı çatışma” kullanılır olmuştur” [6]. Günümüzde iç savaş görülme sıklığı oldukça artmıştır.

Savaş, çatışma vb. durumlarda güvenli olabilecek yerler ve komşu ülkeler uluslararası göçte tercih edilmektedir. 1992-95 yılları arasında yaşanan Bosna savaşında ve son süreçte Suriye'de yaşanan iç karışıklıklar nedeniyle Türkiye güvenlik olarak huzurlu ve mesafe olarak yakın görülmüştür.

Tablo 1: 1990 sonrası savaş, silahlı çatışma ve çatışmaların tarihi çevre üzerindeki zararları tablosu

Tarih	Yer	Etki
1991 ve 2003	Irak	Savaş - 4 milyon Iraklı Suriye ve Ürdün'e, 500 bin Iraklı ise Türkiye, Bahreyn gibi ülkelere sığınmıştır. Dünya miras alanları tehlikededir. Ur şehri, Ctesiphon kemeri çatlamıştır. Musul'da 10. Yüzyıldan kalma bir cami kısmen yıkılmış, Tell al-Lahm ve Tell el-Obeid arkeolojik alanları hasar görmüştür. Musul Müzesi, Bağdat Güzel Sanatlar Galerisi yağmalanmıştır.
1992-1995	Bosna-Hersek	İç savaş - Yaklaşık 110.000 kişi ölmüş, 2,5 milyondan fazla kişi göç etmek zorunda kalmıştır. Savaşta çok sayıda anıtsal yapı ve sivil mimarlık örneği tamamen yıkılmış ya da ağır hasar görmüştür. Mostar Köprüsü ve Vukovar Kalesi yıkılmıştır.
1994'ten itibaren	Kongo Demokratik Cumhuriyeti	İç savaş - 1.2 milyon Ruandalı Hutu, Tutsiler göç etmişlerdir. Garamba Ulusal Parkı, Kahuzi-Biega, Salonga, Virunga ve Kongo Demokratik Cumhuriyeti'nde Okapi Yaban Hayatı Koruma, dünya miras listesindeki bölgeler tehlike altındaki listeye alınmıştır.
1998-1999	Kosova	Savaş - 17.746 kişi Türkiye'ye göç etmiş, yaklaşık 20.000 kişi ölmüştür, 1 milyondan fazla kişi göç etmiştir. Kiliseleri, camileri, manastırları ve diğer dinsel mimari eserleri, geleneksel evleri, tarihi kimliklerini koruyan şehir merkezleri, kütüphaneleri, arşivleri, müzeleri ve diğer kültür ve öğretim kurumlarıyla Kosova'nın zengin kültür mirası zarar görmüştür.
2001- 2014	Afganistan	Savaş - 60 bini aşkın Afgan ölmüş, on binlercesi yaralanmış, açlık, hastalık, tıbbi yetersizlikler ve mültecilik yaşanmıştır. Bamiyan Buda heykellerini tahrip edilmiştir. Heykellerle birlikte çevrelerindeki çoğu niş de saldırıya uğramıştır. Foladi Vadisi'nde ve Kakrak'ta yüzlerce heykel dinamitle tahrip edilmiştir, Büyük Budist tapınağı Tepe Shutur-e-Hadda ciddi bir şekilde tahrip edilmiş, eşsiz kalıpları yağmalanmıştır, Chakari minaresi patlatılmıştır
2003-2004	Darfur- Sudan,	İç savaş - Yaklaşık 400 bin kişi ölmüş, 2,5 milyon kişi mülteci durumundadır. Açlık, kuraklık çok üst seviyelerdedir. Kırsalda yaşayan yerlilerin göç etmesi ile birlikte somut olmayan kültür mirasının kaybı ve bağlantılı olarak geleneksel yapı teknikleri kaybolmaya başlayacaktır.
2006	Lübnan	Savaş - Yaklaşık 1000 kişi ölmüş, 1 milyondan fazla göç etmiştir. Beyrut kenti, özellikle güney kısmı ağır hasar görmüştür.
2011- devam etmekte	Suriye	İç savaş - Yaklaşık 3 milyon kişi Türkiye'ye, toplamda 6 milyon insan göç etmiştir. 6 Dünya mirası alanı tehlike altındaki miras alanları listesine alınmıştır. Tarihi çevreler, tarihi yapılar ve müzelerdeki objeler ve arşivler zarar görmüştür.
2012	Kuzey Mali	Savaş - iç savaş, Dünya mirası alanları tehlikededir. Mali'nin kuzeyindeki en büyük üç şehir olan Kidal, Gao ve Timbuktu zarar görmüştür.
2015	Yemen	İç savaş - 3 Dünya mirası alanı tehlike altındaki miras alanları listesine alınmıştır.

1990 sonrası yaşanan savaş ve çatışmalar sonucu gerçekleşen göçlerde göç eden insan sayısı her seferinde milyonları aşmıştır. Savaş süresinin uzayıp huzur ortamına dönüşme süresinin arttığı durumda ise geriye dönüş zorlaşmıştır. Bu süreçte özellikle tarihi kentler de savaşlarla iç çatışmalarla zarar görmüş, yerli halkın bölgeyi terk etmesi ile de ortak geçmiş, somut olmayan kültür mirasları, uzun bir süre onarılamadan kalacak olan tarihi yapılar kaybolma tehdidi ile yüz yüze kalmıştır.

3.2 Savaş ve Göçün Tarihi Çevreye Etkisi

Tarihi çevre ile ilgili tanımları irdelediğimiz zaman toplumların kültür birikimleriyle şekillenen, geçmiş ile bugün arasında bağlantı kuran “kültür varlıkları” uzun bir zaman süreci içinde şekil

almışlardır [7].

Geniş alanlarla çevrelenmiş olan kültür mirası; tarihi kentleri, yaşayan kültürel peyzajı, bahçeler ya da kutsal ormanları ve dağları, teknolojik veya endüstriyel yakın geçmişteki başarıları, acılı hatıraları ve savaşla ilişkili tüm alanları içermektedir. Müzeleri ve sitlerin taşınır taşınmaz koleksiyonlarını, arşivleri de kapsamaktadır. Ancak sadece kraliyet ailelerinin ve başarılı büyük sanatçıların yaşam tarzları değil aynı zamanda sıradan insanların günlük yaşamlarının önemini de kapsamaktadır. Hatta kültür mirası somut olmayan bilgi, inanç ve değer sistemleri, insanların günlük seçimleri ve davranışları üzerinde güçlü bir etkiye sahip temel yönleridir [8]. Bu bağlamda kültür mirasının korunması afet sonrası hem ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlara hem de sürdürülebilir kalkınmaya itici güç olarak katkıda bulunur.

Somut miras ürünleri kendisinden çok onu şekillendiren topluluğun gelenekleri, kültürel kimliği, sosyal çevre ile etkileşimi; kısacası, kültür mirasını yaşatan sürecin kendisi oluşturur [9]. Bu bütünlüğün bozulmaması, kültür mirasının sürdürülebilirliğinin devamlılığı için sosyal çevrenin yapı taşı olan kullanıcıların değişmemesi önem kazanmaktadır.

Tanımlı gereği savaşlar yıkımlara neden olmaktadır. Çatışma bölgelerinde gerek seçici, gerekse genel yıkımın hedefi olan kültür mirasına ilişkin hasarın günden güne değişmesi nedeniyle yıkımın gerçek boyutunu tespit etmek mümkün olamamaktadır [10]. Çatışmalar sırasında kasıtlı yıkım ve kültürel değerlerin/varlıkların yağmalanması ile bireylerin ve grupların kimliğini yok etmek, yer ile olan çoğu bağlantılarını kesmek ve bir toplum olarak onları birleştiren bağlarını kırmak amaçlanmaktadır. Savaş açan taraflar toplulukları tarihe bağlayan belgeleri, eserleri ortadan kaldırmak ve geçmişleri ile olan bağlarını, tarihlerini tamamen yok etmek istemektedirler.

Kültür mirası silahlı çatışmalar, savaşlar vb. nedenlerle yağmalanmakta veya yok edilmektedir. Dünyada içinde bulunduğumuz son çeyrek yüzyılda savaş ve çatışmaların gerçekleşme sıklıkları artmış, etki alanları büyümüş, tarihi çevrelerdeki yıkıcılığı da genişlemiştir. Kültür mirası silahlı çatışma veya terör saldırısında, yüksek risk grubunda değerlendirilmektedirler. Yaşanan savaş ve çatışmalar sebebiyle zorunlu göçlerde daha önceki dönemlerle karşılaştırılamayacak düzeyde artış yaşanmaktadır. Göç üzerine çalışan resmi kurumların kayıtları bu durumu çok net göstermektedir.

Ani olarak gelişen bu zorunlu toplu göçler hem çıkılan yerde hem de varılan yerde kentin fiziksel, toplumsal ve kültürel yapısında değişimlere neden olmaktadır.

3.3 Varılan Yer – Yeni Yaşam Alanı

Göçlerle varılan yerde sosyo-mekansal yapıda değişiklikler meydana gelmektedir. Göçler sonucunda varılan yerler tarihi çevreler olduğunda ise kentin fiziksel dokusu- kültürel yapısı, kent yönetimi etkilenmektedir. Ancak iç ve dış göçler de oluşan etkiler de değişmektedir; iç göçlerde işsizlik, alt yapı, ulaşım, konut, nüfus yoğunluğu değişimi, uyum, çevre sorunları ve benzerleri gerçekleşmektedir. Çevreye verilen zararlar bağlamında bakıldığında çoğu sorunlar iç göçlerde ve dış göçlerde benzeşmektedir. Nüfus artışı yaşanan kentlerde sosyal donatı alanları parklar, meydanlar hem barınak gibi kullanılmakta hem de zarar görmektedirler. Kentsel mekanda kontrolsüz yayılımlar, kentin dağınık büyümesi sorununu da birlikte getirmektedir.

Göç ile gelen misafirlerin büyük bir bölümü çoğunlukla tarihi merkezlerde ucuza kiralanabilen bakımsız konutları tercih etmektedirler. Bu durum tarihi çevrede koruma sorunlarını artırmaktadır.

Yoğun göçler kentlerde konut talebini artırmakta ve barınma sorunu oluşmaktadır. Nüfusun konut talebinin artması boş arazilerin yasadışı konut alanlarına dönüşme sorunu yaratmakta ve sınırlı olanaklara sahip göçmenler kentin dış bölgelerine, kentin çevresine veya düşük standartlı alanlarına yerleşmeye zorlanmaktadır. Kentsel hizmetlerden (altyapıdan) yoksun bölgelerde gecekondular diye ifade edilen izinsiz ve düşük standartlı konutları kısa sürede oluşturmaktadırlar. Göçler sebebiyle kentte mekana kontrolsüz yayılım, kentteki sosyo-mekansal ayrımlaşmalar üzerinde de etkili olmaktadır. Kentin dağınık büyümesine, altyapı sorunlarına, çevresel değerlerin yok olmasına, çevre kirlenmesi gibi durumlar oluşmaktadır.

3.4 Geride Bırakılan Yer – Anayurt

Geride bırakılan yerleşimde meydana gelen değişimler yerleşimin niteliğine göre değişiklik göstermektedir. Bu nedenle özellikle kırsal ve kentsel alanların göç ile boşalması durumunda meydana gelen hasarın da niteliği değişmektedir.

Kırsal alanlardan göç edildiğinde tarım alanları işlenmediği için verimsiz alanlara dönüşmekte, araziler boş kalmakta, bağ ve bahçeler, konutlar boş kaldığı için bakımsızlıktan ötürü bozulmaktadırlar. Sosyal etki olarak kırsalda adet ve geleneklerine bağlı olan topluluklar kentlere göç ettiğinde kentsel yaşama adapte olma ve uyum için birçok değişiklik yaşamaktadırlar.

Düşük yoğunluklu savaş olarak nitelendirilen silahlı şiddet eylemlerinde eğer uzun süreli olarak bu durum devam ederse olayın olduğu bölgede zorunlu göçe sebep olmaktadır.

Bazen memleket dışına olan göçme hareketleri, memleket içinde de iç göçmen hareketlerini meydana getirirler. Çünkü giden göçmenlerin memleket içerisinde bıraktıkları boşluklar, kısmen bu memleketin başka bölgelerinden gelen iç göçmenlerle doldurulmuş olur [11]. Bosna Hersek'te de savaş sonrası Dayton Antlaşmasından sonra yurt dışına göç etmiş olan Bosnalıların geri dönmesi sürecinde ülke dışına çıkanların yaklaşık yarısı geri dönmüş, geri dönenlerinde ülke içerisinde gerçekleşen iç göçten ötürü sadece %10'u eski yerleşim yerine yerleşebilmiştir [12].

Savaş/çatışma sonrasında afetzedeler şehirlerin sahip oldukları eski fiziksel dokudaki kaybedenleri yerine koyarak ya da var olan/ hasar görmüş olanları onararak eski yerleşimi yeniden canlandırmaya çalışmaktadırlar [13].

Bosna-Hersek'te savaş sonrasında; savaş öncesine oranla kent nüfusunun % 20 daha az olmasının yanında, çevre köylerde yaşayanların Mostar'a gelmesi ve savaş esnasında kenti terk eden Mostar halkının kente geri dönmesinin planlanması ile kentte nüfus artışı yaşanmıştır. Ayrıca kentteki onarım ve restorasyon çalışmalarında; kente başka yerlerden yardım amaçlı gelen yapı malzemelerinin kullanılması, Eski Kent ve çevresinde yer alan konut bölgesinin eski mimari özelliklerini kaybetmesini hızlandırmıştır [14].

Bosna Hersek'te savaş sonrası rehabilitasyon aşamasında tüm çalışmaların yardımlarla sürmesinden ötürü kullanıcıların ve yerel halkın katılımından bahsedilememektedir. Bugünkü çalışmalarda katılımcıların yerel halkın olması gözlemlenirken Mostar'da halk süreci izlemiştir. Bütçenin onarım ve yenileme çalışmalarında fazla miktarda olması önemli bir girdidir fakat bütçe yerel yönetimin organizasyonu dışında aktörlerin sorumluluğu ile kullanılarak etkinliğini yitirmiştir [14].

Kentin değişim ve gelişim sürecinde kent, kentli ve bellek bütünsel bir ortam yaratmaktadır. Anıların rolü, kenti, kentsel gelişmeyi, kentsel tasarımı ve mimariyi de kentsel toplumda yönlendirmektedir. Kent nesne olarak düşünüldüğünde hatırlanan, hatırlatan, geçmiş ve geleceği çağrıştıran anlamlarla yüklüdür [15].

İnsanların yıkılmış kentlerde veya bölgelerde geçmişleri ile ilgili hatıraları ve komşuluk ilişkileri vardır. İlişkilerin önemi kültürlere ve o kültürlerin mekana ve sosyal ilişkiye verdikleri anlama göre değişebilmektedir. Daha sağlıklı fiziksel ve sosyal yeniden yapılanmalarının sağlanabilmesi için afetle birlikte oluşan fiziksel değişimlerin toplumların hafızaları üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi önemli katkı sağlayacaktır [16].

4. Suriye Örneği

2011'de Suriye'de güvenlik problemleri nedeniyle başlayan, hem ülke içerisinde hem de ülke dışarısına göçe sebep olan çatışma ortamı hedefli ve genel yıkım ile kültür mirasının da çok büyük zarar görmesine sebep olmuştur. Ayrıca bu göçler sonucunda insanların yıllardır yaşadıkları yerden ayrılmaları ile somut ve somut olmayan kültür mirasının bir arada sürdürülebilmesi engellenmiş olmaktadır.

Savaş ve çatışma türü afetler meydana geldiği ülkenin dışındaki, komşu olan veya ilişki içinde bulunan ülkeler de afetin olumsuz sonuçlarından zincirleme olarak etkilenmektedir.

2011'den itibaren Suriye'den gelenler BMMYK 3 Kasım 2015 raporuna göre Türkiye'de toplam kayıtlı 2.181.293 kişidir. Yaklaşık 240.000 Suriyeli kamplarda yaşamakta geri kalan insanlar ise birçok büyük kente dağılmış durumdadırlar. Hatta kamplarda yaşayanlar kamp dışında yaşayanların sadece %10'unu oluşturmaktadır. Türkiye'de yaşayan Suriyelilere yasal olarak "geçici koruma statüsü" verilmiştir ve misafir olarak nitelendirilmektedirler. Yukarıda da değinildiği üzere son yaşanan göç durumu Türkiye'deki kentlerin hem sosyo mekânsal yapısında değişimler oluşturacak hem de mekanların kendi kullanıcıları üzerinde büyük etkilere sebep olacaktır.

BMMYK'nın 7 Ocak 2015 tarihinde yayınlanmış olduğu raporda: Suriyeli mülteciler, ilk defa BMMYK (UNHCR)'nin yetki alanındaki en büyük mülteci nüfusu olmuştur.

Suriye nüfusunun resmi kurum verilerine göre son kayıtlarda 23 milyon olduğu düşünülürse yaklaşık 6 milyon insan yurt dışına göç etmiş hemen hemen bir o kadar insanda ülke içerisinde yer değiştirmiştir. Zengin somut ve somut olmayan kültür mirasına sahip olan Suriye'de insan kaynaklı olarak gerçekleşen silahlı çatışmanın verdiği zararın yanında iç ve dış göçler sebebiyle

gerçekleşen kullanıcı değişikliği mekan-kullanıcı-eylem ilişkisini kopararak ayrı bir risk oluşturmaktadır. Konuya göçün tarihi çevre/kültür mirası üzerindeki etkisi olarak baktığımızda mekanın önemini bir kez daha vurgulanmaktadır.

Suriye'den Türkiye'ye göç edenler kamplarda, çadır kentlerde, misafirhanelerde, sokak ve parklarda, çeşitli STK'ların yardımları ile belirlediği yerlerde ve kendi olanaklarıyla kiralanmış odalarda/evlerde barınmaktadır.

Hyogo/GAR 2015 internet sayfasında yer alan ülkelerin verilerine bakıldığında Suriye ile ilgili olarak ekonomik, nüfus, risk verileri, kayıtlı kayıplar, afet türlerine göre kayıp türleri vb. bilgiler yer almaktadır [17]. Bu tablo incelendiğinde ise 2014 yılında nüfusun yaklaşık %44'ünün kırsal alanda yaşamakta olduğu görülmektedir. Bu durum kırsaldan kentsel bölgeye göç edenlerin hem mesleki hem de sosyal bağlamda uyum problemleri yaşanmasına sebep olmaktadır

Suriye'deki UNESCO Dünya Mirası listesinde yer alan alanların roket, tank ve hafif silahlar nedeniyle hasar gördüğü bilinmektedir. UNESCO Dünya Mirası Listesi'nde bulunan Medine Kapalı Çarşısı, Ortadoğu'nun en iyi korunmuş kapalı çarşıları arasında gösterilmekte iken yapıda çıkan yangında yüzlerce dükkan yanmıştır.

20 Mayıs 2013 tarihinde Dünya Miras Komitesi'nin Phnom Penh'de yapılan 37. Toplantısı'nda Suriye'de altı kültür mirası alanı (Antik Şam Kenti, Antik Bosra Kenti, Antik Halep Kenti, Crac des Chevaliers and Qal'at Salah El-Din, Palmira Bölgesi ve Kuzey Suriye'deki antik köyler) "Suriye'deki silahlı ihtilaf durumu sebebiyle, artık 6 adet Dünya Miras Varlığının Üstün Evrensel Değerini koruma ve muhafaza etme hususlarını sağlayamamaktadır" gerekçesiyle Tehlike Altındaki Dünya Mirası Listesi'ne dahil edilmiştir.

UNITAR tarafından "Suriye'deki Tarihi Alanlarda Uydu Tabanlı Hasar Tespiti-UNITAR/UNOSAT, 2014" hazırlanmıştır. Bu rapor Suriye'de devam eden çatışmalardan dolayı kültürel miras alanlarındaki önemli değişikliklerin detaylı analizini sağlamaktadır. 22 Mart 2010, 20 Ağustos 2014 ve 4 Ekim 2014 tarihlerindeki World View 1 ve 2 uydu görüntülerinden edinilen bilgiler bu raporda kullanılmıştır [18].



Şekil 2: Suriye UNESCO Tehlike Altındaki Dünya Mirası Alanları [18]

UNESCO, Taraf Devlet Raporu - State Party Report, Suriye Kültür Miras Alanları Koruma Durumu üzerine -State of Conservation / SOC, 12 Şubat 2015 tarihinde yapılan, bu raporlar Suriyeli yetkililerden resmi bir açıklama temsilen ve Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü (DGAM) şubelerinden ve sosyal medyadan mevcut bilgilerini harmanlamaktadır. Ancak, Taraf Devlet Suriye'de zemin erişiminin miras uzmanları için son derece sınırlı olduğunu not etmekte ve Dünya Miras alanlarının zararları tam ölçüde ayrıntılı olarak değerlendirilememektedir. Bu nedenle raporlar çoğu alan için birinci elden bilgi sağlayamazlar. Dünya Miras Komitesi için resmi verilere ek olarak sivil toplum organizasyonlardan, uluslararası organizasyonlardan, yerel uzmanlardan ve medyadan yardım alarak koruma raporu hazırlamışlardır. Taraf devlet eski eserler ve (DGAM) Müzeler Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen çalışmaları; zor koşullara rağmen kültür mirası ve Dünya Mirası özelliklerini izleme, hasar değerlendirmesi, acil koruma yürütmesi, mümkün olduğunca risk azaltma tedbirleri ve yapı ve taşınır miras envanterini rapor etmiştir. Şam Şehri, Bosra Şehri, Palmira, Halep Şehri, Kuzey Suriye Antik Yerleşimleri, Crac des Chevaliers ve Qal'at Salah El-Din [19].

Özellikle dünya miras alanlarının yıkımın hedefi olması nedeniyle Suriye'nin kültür mirasının korunmasına destek olmak amacıyla konu üzerinde çalışan birçok organizasyon devreye girmiş, ulaşılamayan alanlar için uzaktan da çalışmalar gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Örneğin 7-8 Ocak 2013 tarihinde, Şam Ulusal Müze de UNESCO ile koordine olarak Eski Eserler ve Müzeler (DGAM) Genel Müdürlüğü ve ICOMOS-ICCROM tarafından internet üzerinde verilen koruma uzmanları için verilen "Protection of Syria's Cultural Heritage in Times of Armed Conflict: ICOMOS - ICCROM E-Learning Course" uzaktan işbirliği için örnek çalışmalardan biri olmuştur [19].

5. Sonuç

Savaş ve çatışmalar, somut ve somut olmayan kültür mirasının korunmasında gerek fiziki yıkımlar gerekse göçe bağlı nüfus azalması ve iç dinamiklerin değişmesi gibi nedenlerle hızla tahrip olmaktadır.

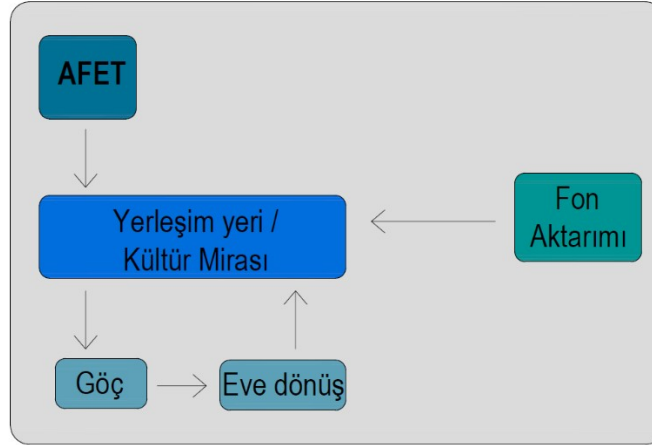
Çatışmalara bağlı gerek genel gerekse seçici yıkım ile ağır hasar gören fizik mekanlar bu alanlarda yaşamayı zorlaştırırken, tarihi yapıların dinamiklerini bilen kullanıcı ve uzmanların göç ya da ölüm gibi nedenlerle sayılarının azalması da bu çöküşü hızlandırmaktadır.

2015 tarihinde Japonya Sendai'de Afet Risk Azaltımının 3. Konferansı Sendai Çerçevesi toplantısı sonucunda **koruma** bağlamında;

-Afet sonrasında arazi kullanımı planlaması, yapısal standartların geliştirilmesi, uzmanlık, bilgi, afet sonrası görüşler ve öğrenilen derslerin paylaşılması gibi önlemlerin geliştirilmesi yolu da dahil olmak üzere; kısa, orta ve uzun vadedeki afet risklerini azaltacak kapasiteleri geliştirmek için iyileştirme safhasındaki fırsatları kullanmak,

-Afet sonrası yeniden inşayı, etkilenen alanların ekonomik ve sosyal sürdürülebilir kalkınmasına entegre etmek üzerinde durulmuştur. Bu yaklaşım ayrıca, afet nedeniyle yerlerinden edilmiş kişiler için oluşturulan geçici yerleşimlere de uygulanmalıdır [3] önerileri getirilmiştir.

Diğer yandan kolektif hafızanın fiziki yansıması olan geleneksel dokunun rehabilitasyonu konusunda bölge insanının oynayacağı aktif rol fiziki yapının iyileştirilmesi kadar insanların rehabilitasyonu için de en büyük desteği sağlayacaktır. Bu özellikle eve dönüş için de iyi bir amacı teşkil edecek, mekan ve kullanıcıların bir arada bulunması ile kültürün devamlılığı sağlanabilecektir. Yaşanılan yeri ile kurulan bağa ilişkin sebep-sonuç ilişkisi araştırmaları afetler sonrası terk edilen bölgelere geri dönüşün mümkün olduğunca daha erken yapılması gerektiğinin önemini vurgulamaktadır.



Şekil 3. Afet, Yerleşim yeri/kültür mirası, göç, eve-dönüş ve fon aktarımı arasındaki ilişki

Savaş sonrasında göç edenlerin büyük bir bölümünün geri döneceği düşünüldüğü zaman uzun süreli geri dönüş ve kısa süreli geri dönüş durumları da değerlendirilerek barınma önerileri üretilmelidir. Afet sonrası uygulanabilir bir eve dönüş ve yerleşim süreci büyük önem kazanmaktadır. Tarihi çevre ve anıt yapılar için farklı çözüm önerileri üretilmeli, yer-mekan-kullanıcı ilişkisi ön planda tutularak yapılacak olan onarımlar kullanıcıların ve yerel halkın katılımıyla, bilgi ve becerisi kullanılarak yapılmalıdır. Geri döndükleri zaman o bölgede yaşamlarını devam ettirebilmeleri için “canlandırma” kavramı olarak geçen ekonomik problemlerin düzenlenmesi için kırsal ve kentsel alanda kredi teşviki gibi çalışmaların belirli periyotlarla denetlenmesi ve desteklenmesi gerekmektedir.

6- Kaynaklar

[1]URL 1- <http://www.unhcr.org/statistics>, accessed date: 10.12.2015. The UN Refugee Agency (UNCHR), (2015a), UNCHR Mid-Year Trends 2014, 2015 United Nations High Commissioner for Refugees, UNCHR statistic website

[2]Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2015 (GAR 2015), The Pocket GAR 2015 Making Development Sustainable: The Future of Disaster Risk Management, Geneva, Switzerland: United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). United Nations 2015. Editing: Christopher J. Anderson, Vienna, Austria Printing: Imprimerie Gonnet, Belley, France.

[3]Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030, United Nations (WCDRR); 18 March 2015, Japan Sendai.

- [4]URL 2- <http://whc.unesco.org/en/activities/630> accessed date: 09.05.2013 UNESCO Managing Disaster Risks for World Heritage (resource Manual), UNESCO/ICCROM/ICOMOS/IUCN, 2010, ISBN 978-92-3-104165-5.
- [5]Gündoğdu, F. D. ve Ünal Z. G., Tarihi Yarımada Dünya Mirası Alanı Afet Risk Yönetimi Planlaması: Zeyrek Dünya Mirası Alanındaki Tehlikelerin İrdelenmesi Kapsamında İstanbul'u Etkileyen Afetlerin Kronolojik Olarak İncelenmesi, 2012.
- [6]Yalçınkaya, H., Savaş Uluslararası İlişkilerde Güç Kullanımı; 2008, İmge Kitabevi Yayınları, Ankara, ISBN: 978-975-533-569-8
- [7]Kuter, N., Çankırı Kenti Açık Ve Yeşil Alan Varlığı İçinde Tarihi Kent Merkezinin Kentsel Peyzaj Tasarımı Açısından Değerlendirilmesi, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, 2007, Ankara.
- [8]Jigyasu R., Giovanni Boccardi, Manas Murthy, Christopher Marrison and Diane Douglas, Joseph King, Geoff O'Brien, Glenn Dolcemascolo, Yongkyun Kim and Paola Albrito, Mariana Osihn, HERITAGE AND RESILIENCE Issues and Opportunities for Reducing Disaster Risks(, 20 March 2012, this background paper has been prepared for the 4th Session of the Global Platform for Disaster Risk Reduction, 19-23 May 2013 in Geneva, Switzerland.
- [9]Vatan, M., Nepal Depremi Sonrası Kültür Mirasının Korunması, Mimarlık dergisi, Sayı 385, Eylül-Ekim 2015.
- [10]<http://www.unesco.org.tr/dokumanlar/somutkulturelmiras/sicentabkmr.pdf> accessed date: 01.02.2016 Unesco Türkiye Milli Komisyonu, Somut Kültürel Miras İhtisas Komitesi, Çatışma Nedeniyle Tehlike Altında Bulunan Dünya Miras Alanları Alt Çalışma Grubu Raporu, 2015, "Suriye Ve Irak'ta Çatışma Nedeniyle Tehlike Altında Bulunan Kültür Mirası".
- [11]M. De Vergottini, Göçmen Hareketleri, Çev. Nüzhet Yakut, Ankara, 1949, s.7.
- [12]Ingebjørg Wevling, "Partition and Reintegration in Bosnia during the Dayton Regime: A critical Perspective of Liberal Internationalism", AFO Paper Series of the Working Group on Peace Support Operations, Nordic Research Programme on Security. February-March 2003, p.11, available at: <http://www.nupi.no/afo/dok/wevling.pdf>.
- [13]Mileti, D. S. and Passerini E., 1996. A Social Explanation of Urban Relocation After Earthquakes. International Journal of Mass Emergencies and Disasters, 14, 97-110.
- [14]Engincan, P., "Mostar Kenti Örneğinde Konut Alanlarının Yeniden Üretim Sürecinin Değerlendirilmesi", YTÜ. Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Programı, Basılmamış Doktora Tezi, Şubat 2009.
- [15]Erkan, N.Ç., Töre Seçilmişler, Nurcan Boşdurmaz, (2007). Sözlü Tarih 35 yıl Sonra Gediz Depremi: Depremin, Yaşayanlar ve İki Yerleşme Üzerindeki Etkileri, s: 139-150, TÜBA Kültür Envanteri Dergisi 6 - Journal of Cultural Inventory.
- [16]Arslan, H., Afet Sonrası Yeniden Yapılanma Sürecinin Yere Bağlılık, Yer Değiştirme Ve Bilişsel Haritalama Olguları Açısından İrdelenmesi, Basılmamış Doktora Tezi, İTÜ, Mimarlık Programı: Mimari Tasarım, Ocak 2009.
- [17]<http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/home/data.php?iso=SYR>, accessed date: 03.02.2016, Hyogo GAR.
- [18]www.unitar.org/unosat, Satellite-based Damage Assessment to Cultural Heritage Sites in Syria, UNITAR/UNOSAT, 2014"- UNITAR, United Nations Training and Research.
- [19]<http://whc.unesco.org/en/list/21/documents>, accessed date: 04.15.2016, SOC Report
- [20]Ünal, Z.G., "Tarihi Çevrede Afet Risklerinin Yönetimi: Gri Bölgeleri Azaltmak", Mimar.İst, Yıl 15, sayı 54, 2015.

Waste Collectors and Their Role in the Recycling or Making a Living by means of garbage containers : A Proposal for System Development

¹*Cemil Örg ev, ²Durmus Karayel, ²S. Serdar Ozkan, ³Ismail Gümüş and ³Gökhan Atalı
¹*Faculty of Business Administration, Health Management, Sakarya University, Turkey
²Technology Faculty, Department of Mechatronics Engineering Sakarya University, Turkey
³Vocational School of Sakarya, Sakarya University, Turkey

Abstract

This study is the general framework of a comprehensive project on waste collectors and recycling. The study deals with waste collectors and their role in the recycling of waste. At first, current situation about subject has been analyzed in detail. Then, problematic areas which need to be improved have been determined and possible solutions have been investigated. Finally, a systematic model to create the infrastructure of the project have been presented using the obtained findings. It is hoped that this study will be the first step for this beneficial initiative.

Key words: Waste policy, Waste collectors, Public-private partners

1. Introduction

The current consumption-driven lifestyle in the high consuming world is environmentally damaging and increasing inequity in society due to the disproportionate utilization of ecological systems[1]. Therefore, the management of solid waste has become a significant research problem that combines technical, economical, environmental and social issues. Environmental and social issues emerge as people become increasingly concerned about the risks associated with living close to solid waste facilities[2]. One result of a rapid urbanisation, a slowly reducing gap between urban and rural, changing consumption patterns, and a growing population is the problem of waste. For the reasons mentioned above, the waste management has become an essential duty of municipalities in the world. However, unfortunately, municipalities collect wastes and transport to storage rather than applying the proper waste management in many cities. The prevention of the negative impacts of wastes to environment is very important. However, its economic value should also not be ignored. Nowadays, garbage collection has become a source of livelihood for people who are in the fight for survival due to economic value of wastes. This case has revealed a new sector (recycling). Recycling means to put used objects or materials through a special process so that can be used again. Recycling starts with people separating recyclable materials from other trash next separate recyclable materials are collected by recycling programs and processed at recycling plants. These processed recyclable materials are then sold to manufactures for use in new products. Making new things from recycle ones takes less money, less energy and less of the earth's resources. Because, less energy is used, factories do not release as much pollution either in addition recycling conserves energy and raw

*Corresponding author: Address: Faculty of Business Administration, Department of Health Management, Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: corg ev@sakarya.edu.tr, Phone: +905323682957

materials needed to make new products. By recycling or reusing plastic metal and glass items, you can reduce the need to mine, transport and manufacture natural resources to make new products. The recyclable materials are aluminium and steel cans, cardboard, glass, newspapers and plastic bottles. These items can be made into new products, including cans, the steel used to build skyscrapers and buses, cardboard boxes, glasses, jars and bottles, newspaper and office paper, plastic detergent bottles and even day ground equipment. As more and more people buy products that are reusable, refillable or concentrated, manufactures will take notice and produce more of these environmentally friendly products. Other ways reducing trash are avoiding products with excessive packaging, repairing, rather than replacing, broken items, donating unwanted materials to charity and using re-usable bags. As understood, waste collectors have achieved a very important activity in terms of both contribution to employment and the national economy. On the other hand, this sector is growing in an uncontrolled way increasingly and so, it also reveals many social and managerial problems. It will reveal bad results when this potential isn't effectively managed. The management of solid waste has become a significant research problem that combines technical, economic, environmental and social issues. Therefore, researchers in this field have focused on the management of solid waste.

The Hand in Hand project team has aimed a decentralised solid waste management (SWM) scheme in one panchayat in Kancheepuram District, Tamil Nadu, India, thereby improving the local environment and offering continuous employment to individuals from socially and economically disadvantaged groups[3]. Asi Eugene Ndum has prepared a thesis on Bottom-Up Approach to Sustainable Solid Waste Management in African Countries[4]. Peter J.M. Nas and Rivke Jaffe have discussed the poorly assessed topic of informal waste management systems, in which there appears to be a high level of heterogeneity throughout the world[5]. Sudhir V. et al have integrated Solid Waste Management in urban India and proposed a Critical Operational Research (COR) framework to facilitate consensus/conflict resolution among actors, and also aid in learning[6]. Martin Streicher-Porte et al. have studied about Key drivers of the e-waste recycling system. They have assessed the management and recycling of waste electrical and electronic equipment (WEEE)[7]. Emenda Sembiring, Vilas Nitivattananon have explained the role of informal recycling in SWM in Bandung, Indonesia, by using the material flow method[10] This problem can be only solved with a comprehensive project on waste collectors and recycling. This study occupies the general framework of such a project. At first, current situation about subject has been analyzed in detail. Then, problematic areas which need to be improved have been determined and possible solutions have been investigated. Finally, a systematic model to create the infrastructure of the project have been presented using the obtained findings.

2. Current Situation and Problem Analysis

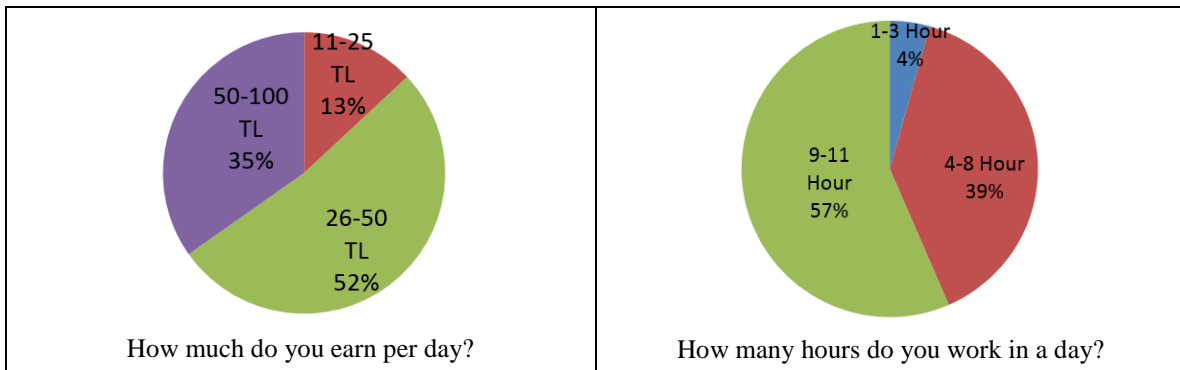
Waste is collected by two different groups including municipality and individual initiatives in the selected pilot region called Erenler Municipality. Municipality collects wastes as mixed without any separation process and transports to landfills. The workspace of other groups (individual collectors) is garbage containers. They collect wastes separating according to their economic values. In other words, street collectors take paper, glass and metal wastes by mixing container. Their working conditions are very bad. They carry out work with their physical power without

any equipment for collecting, sorting and transporting. Also, they cannot care physical hygiene. The following figure 1 shows this situation clearly.



Figure 1. Waste pickers in Erenler District

This study not only is based on observational data but also it is based on inquiry that has been realized by face to face meetings with waste collectors.



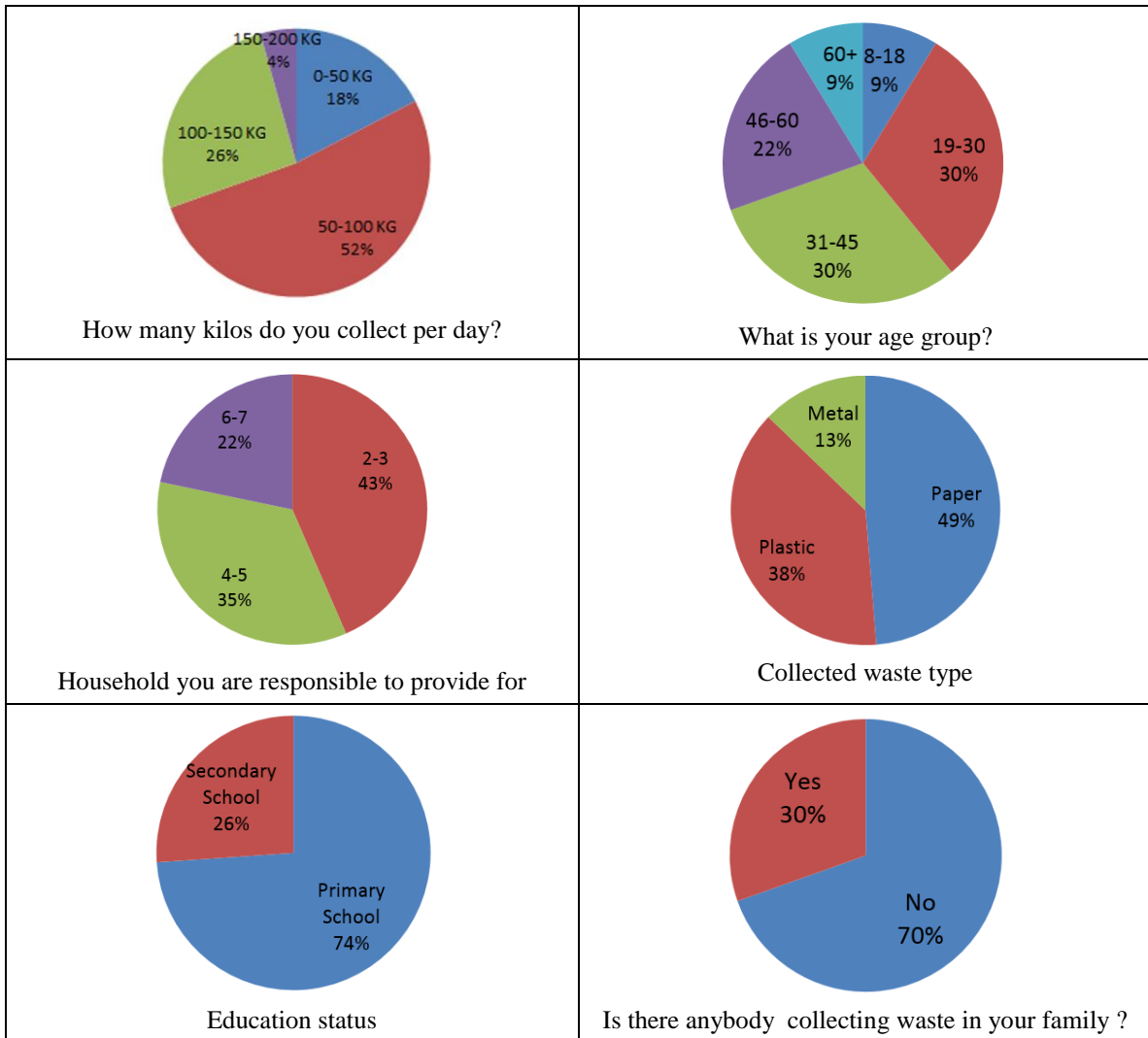


Figure 2. Survey results realized with waste collectors

The questionnaires show that 70% of waste collectors wants to work be subject to legal minimum wage rate and the Social Security. Also, 96% of waste collectors are not trained in waste collection. Their income is collecting waste only. 13% of them have serious health problems due to collecting waste. 91% of them is Turkish and 9% of them is Syrian. 91% of them is man and 9% of them is woman. During the picking process, the vast majority of them want to use special equipment for work. But they cannot use because of economic deficiencies.

In this century, the images presented above cannot be explained any way in respect to the reached level of technology, urbanization, and human rights. This stray initiative should be organized by many organizations such as municipalities, non-governmental organizations, government officials, private sector and etc. These mentioned organizations have to take responsibility to solve this social problem. As it can be seen, this subject has a multi-dimensional

and complicated structure. This case requires an integrated waste management model. Therefore, at first, a waste management system model has been prepared. Later, this model has been applied step by step.

3. Waste Management System Model

Essentially, the proposed model is a part of comprehensive project. General model which consists of two main modules has been presented in figure 3. The scope of this study is related to the first module that consist of parts such as waste storage and handling, waste collection, waste transportation. The second module of model consists of material recovery facility, composting facility and energy recovery facility. This model hasn't been discussed here and will be the subject of further research. Revolution begins at home for each subject. Application of the model will be started at home. Garbage producer households and waste collectors will be trained about individual hygiene, collection-separation techniques and using modern equipments related to the new job.

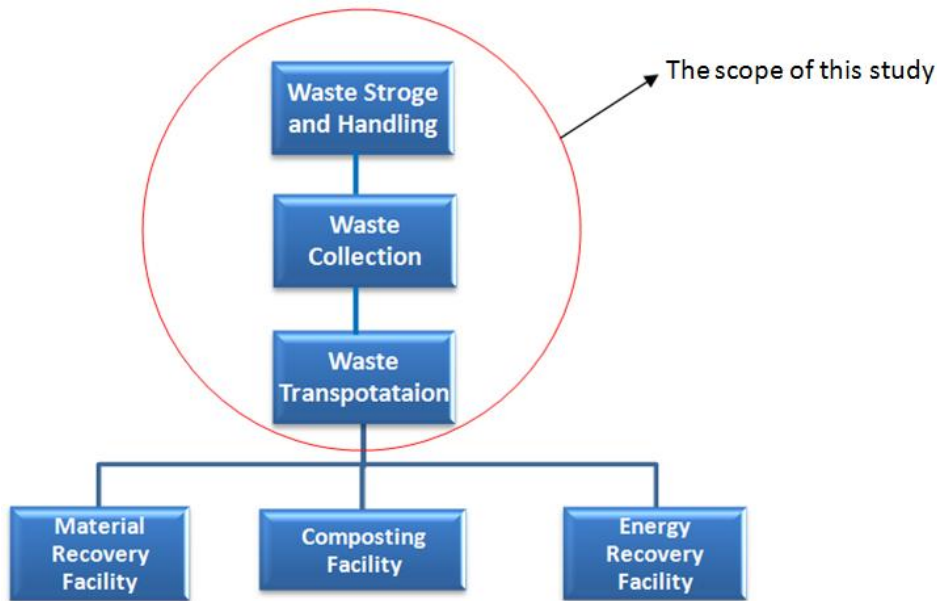


Figure 3. Framework for Waste Management Model

On the other hand, as shown in Figure 5, management hierarchy consists of five target options such as reduce, reuse, recycle, recovery and disposal. But, this study is concerned with only the recycling process. Because, in selected pilot regions, the street pickers only take into account to recyclable solid waste. But, this study is concerned with only the recycling process. Because, in selected pilot regions, the street pickers only take into account to recyclable solid waste. There are two different sectors called formal(public) and informal in the selected pilot region. The other important aim of this study is to integrate the informal structure with the formal structure.

The purpose of this integration is to improve the working conditions of informal collectors and ensure the sustainability of the recycling process. Many hundreds of people in the pilot district depend on recycling materials from waste for their livelihoods. Informal sector has both positive and negative aspects. It is hoped that informal pickers' livelihoods, working conditions will be improved and the efficiency of available recycling will be increased when the project is carried out. Despite the health and social problems associated with informal recycling, it provides significant economic benefits that need to be retained. Experience shows that it can be highly counterproductive to establish new formal waste recycling systems without taking into account informal systems that already exist. The preferred option is to integrate the informal sector into waste management planning, building on their practices and experience, while working to improve efficiency and the living and working conditions of those involved[8]. Waste is a subjective notion. Some see waste as a risk to public health and the environment, some see it as a mere aesthetic inconvenience, and others see it as a source of income. In the informal recycling sector, there is no question that waste is perceived as a resource[10]. Waste pickers are often faced with risk, unhygienic environments, criminal activities and even, some of them are homeless and vast majority of them are very poor, unemployed, and backward.

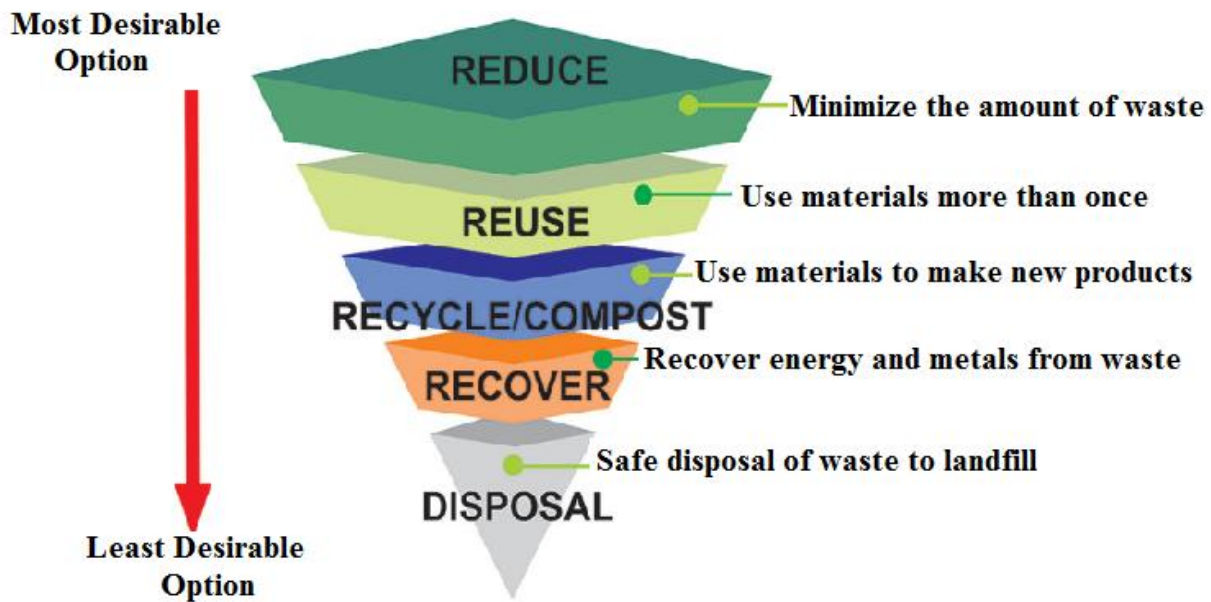


Figure 4. Waste Management Hierarchy Diagram(Adapted and redrawn[9])

3.1. Waste storage and handling

Waste storage and handling is related to household directly according to the proposed study. It is the first step of the recycling process. It is the first step of the recycling process. Therefore, families will be trained firstly and encouraging opportunities will be offered to them with regard to their adaptation to the system. In this context, disposable recycling bags and waste weighing platforms seen in figure 5. will be given to families. Also, once a year, food waste bins seen in figure 5. are given to families as a gift after reaching the specified amount of solid waste. More importantly, the payment card for collected waste will be given to families and so, they can get their payment according to the amount of waste.



Figure 5. a) Disposable recycling bags for plastic, glass, paper and metal waste, b) Waste weighing platform with separate indicator



Figure 6. Twin Compartment Stainless Steel Recycling Kitchen Pedal Food Waste Bin

3.2. Waste collection

A personnel for each of 10 families will be appointed to remove solid wastes from families. Project stakeholders are Turkish Labor Agency, Social Security Institution, Erenler Municipality, The Licensed firms and Sakarya University in Turkey. Waste Picking will be recognized as a profession with a special state in Erenler pilot region. A fixed fee determined by project stakeholders and a price corresponding to the collected waste will be paid for waste pickers gained formal status. They will have the social security rights. Also, required personal hygiene materials, uniforms designed for job and a specially designed car operated with electricity will be supplied.

3.3. Waste transportation

Waste transportation contains the most important part of the process. At the present time, wheelbarrows used by informal waste collectors are very primitive. This situation causes decreasing in the work efficiency, to the various occupational diseases, visual pollution and also unwanted crimes. Special vehicles containing advanced technology equipment associated with job will be designed and manufactured for the transportation of wastes as seen in the figure 7.



Figure 7. Special prototype vehicles containing advanced technology equipment

GPS-based hardware supplied by tracking and remote control will be integrated into the special waste transportation vehicle. This vehicle will be defined for owners by RF-Id identities card that prepared by new technologies. It is planned to be more efficient garbage transportation thanks to the performance analysis, the timelines, the work location and the time reports taken by our system. The transport vehicle is equipped with a reliable weight measurement system. The instant location information of the vehicle and the waste reports can be obtained by waste management center. In addition, this innovative approach waste transportation vehicles' disinfecting procedures will be carried out as periodically.

4. Conclusions

Recently, livelihood of many people depends on recycling materials from wastes. The aim of this study is to improve their livelihoods, working conditions and efficiency in recycling. For this purpose, the present informal recycling system has been transformed into a formal recycling process, because to establish a new formal recovery systems is very expensive. In this way, both the efficiency of the process and the living and working conditions of the waste pickers have been improved. In summary, the obtained benefits based on results of the study are preserving natural resources, decreasing energy consumption, reducing need for landfills, decreasing garbage, raising consciousness.

This study will form the basis for the considered project in the future. It is hoped that its economic, social and environmental positive effects will be seen in case of realization of the project.

References

- [1] Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. The art of writing a scientific article. *J Sci Commun* 2000;163:51–9.
- [2] Strunk Jr W, White EB. *The elements of style*. 3rd ed. New York: Macmillan; 1979.
Reference to a chapter in an edited book:
- [3] A Proposal For Solid Waste Management, <https://www.globalgiving.org/pfil/1716/projdoc.pdf>
- [4] Ndum A. E., “Bottom-Up Approach to Sustainable Solid Waste Management in African Countries”, PhD Thesis, North West Region, Cameroon, 2013
- [5] Nas P. J.M. and Jaffe R., “Informal Waste Management Shifting the Focus From Problem to Potential”, *Environment, Development and Sustainability* 6: 337–353, 2004.
- [6] Sudhir V., Muraleedhar V.R. and Srinivasan G. “Integrated Solid Waste Management in Urban India: A Critical Operational Research Framework”, *Socio-Econ. Plann. Sci.* Vol. 30, No. 3, pp. 163-181, 1996
- [7] Streicher-Portea M, Widmer R, Jainc A, Baderd H-P, Scheideggere R , Susanne K, *Environmental Impact Assessment Review* 25 (2005) 472–491
- [8] Wilson D. C., Velis C., Cheeseman C., “Role of informal sector recycling in waste management in developing countries”, *Habitat International* 30 (2006) 797–808
- [9] Gertsakis J. and Lewis H., “Sustainability and the Waste Management Hierarchy” A Discussion Paper. March 2003 Eco Recycle Victoria
- [10] Sembiring E., Nitivattananon V., *Resources, Conservation and Recycling* 54 (2010) 802–809

Çevre İçin Tasarım (DFE): Ürün Geliştirme Sürecinde Çevre Kirliliği Göz Önüne Alınarak Atık Azaltılması İçin Bir Model Önerisi

¹*Durmus Karayel, ²S. Serdar Özkan, ³Gökhan Atalı, ⁴Cemil Örgen
^{1,2}Teknoloji Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği, Sakarya Üniversitesi, Türkiye
³Sakarya Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Otomasyon, Sakarya Üniversitesi, Türkiye
⁴İşletme Fakültesi, Sağlık Yönetimi, Sakarya Üniversitesi, Türkiye

Öz

Bu çalışma ürün geliştirme sürecinde çevre kirliliği göz önüne alınarak atıkların azaltılması için bir model geliştirmeyi amaçlamaktadır. Geliştirilen modelde; ürün için kullanılacak malzeme, imalat yöntemi, paketleme, çalışma periyodu ve kullanım ömrü tamamlandığında geri kazanım gibi çevreyi etkileyen unsurlar dikkate alınmaktadır. Önemli bir başka adım olarak ta çevre kirlenmesini ve geri kazanımı ihtiva eden yeni bir tasarım modeli hazırlanmakta ve buna bağlı bir tasarım algoritması geliştirilmektedir. Geliştirilen algoritma genel amaçlı olup küçük değişikliklerle özel tasarımlara uyarlanabilecek niteliktedir. Söz konusu algoritmanın tasarım çalışmalarında kullanımı yaygınlaştığında hem atığın azaltılması ve hem de enerji tasarrufu bakımından önemli faydalar sağlayacağını ümit etmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Çevre için tasarım, Geri kazanım, Atık azaltma modeli

Design for Environment (DFE) : A Model Proposal for Waste Reduction by Considering Environmental Pollution in Product Development Process

Abstract

This study aims to develop a model to reduce wastes considering environmental pollution in the product development process. In the proposed model; the factors affecting on environment such as product material, manufacturing method, packaging, working period, and recycling when lifecycle is finished have been considered. Also, as another important step, a new design model containing environmental pollution and recycling has been prepared and a design algorithm has been developed according to this model. The developed algorithm is suitable for general use and nonetheless it is capable of adapting to the special designs with little changes. It is hoped that this model will provide significant benefits in terms of both waste reducing and energy saving when the algorithms is gained widespread use.

Keywords: Design for environment, Recycling, Waste reduction model

*Corresponding author: Address: Technology Faculty, Department of Mechatronics Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: dkarayel@sakarya.edu.tr, Phone: +902642956906

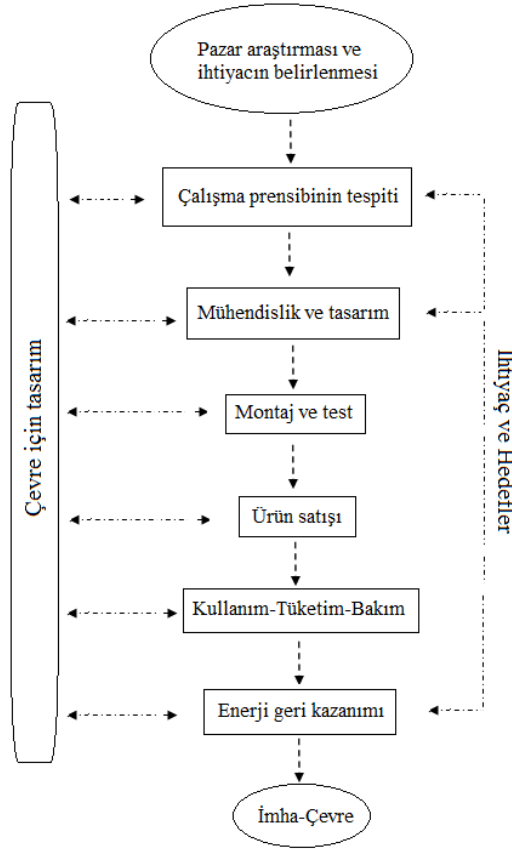
1. Giriş

Atıkların önemli bir kısmı insan hayatını kolaylaştırmak üzere tasarlanan ve üretilen sistemlerin çalışması sonucu ortaya çıkmaktadır. Hatta kullanım ömrü tamamlandığında söz konusu ürünün bizatihi kendisi bir atık konumuna gelmektedir. Diğer taraftan bu şekilde ortaya çıkan atıklar dolayısıyla oluşan çevre kirliliğinin etkileri doğal atıklara göre daha fazla ve önlenmesi daha zordur. Esasen söz konusu sistemlerin ve süreçlerin tasarım aşamasında çevreye olan etkilerinin dikkate alınması halinde ortaya çıkması muhtemel kirletici etkilerinin oldukça azaltılabilmesi de mümkündür. Sistem tasarımı bir ürünün gerekliliğinden yani ihtiyacın belirlenmesinden prototipinin imalatına kadar birçok faaliyetin gerçekleştirildiği çok aşamalı bir süreçtir. Denilebilir ki bir ürünün ortaya çıkmasında en önemli kısımdır. Tasarım aşamasında ürün ile alakalı fonksiyon, dayanım, estetik, ergonomi, imalat, montaj ve hatta çalışma esnasındaki bakım – onarım, iş güvenliği gibi birçok faktör göz önüne alınmaktadır. Ne var ki büyük önem arz etmesine rağmen, ürünün çevreye olan etkileri günümüz tasarım çalışmalarında ya hiç dikkate alınmamakta ya da kapsamı istenilen seviyede olmamaktadır. Tasarımla ilgili birçok yayında tasarım işlem basamaklarını ve çalışma düzenini gösteren akış şemaları verilmiştir. Bunların hemen hemen hepsinde çevresel etkilere yer verilmemektedir. Oysa kirliliğinin ortaya çıkmaması ya da azaltılması için tasarım aşamasında alınacak önlemlerin maliyeti, oluşan kirliliğin bertaraf edilmesi için yapılacak masraflardan daha az olacaktır.

Jackson ve arkadaşları çalışmalarında çevre için tasarım (DFE) ve kalite yönetiminde yenilik (QMI) alanlarının ortak ilişkilerinin incelemişlerdir. Yapılan çalışmada her iki kavramın avantajlarına değinilmiş ve aralarındaki ilişkinin pozitif öneme sahip olduğunu vurgulamışlardır [1]. Zhou ve arkadaşları meslek hastalıklarına sebebiyet veren önemli faktörlerden birinin ergonomik açıdan yanlış tasarlanmış araç gereçlerden kaynaklandığını ortaya koymuşlardır. Bu sebeple yaptıkları çalışmada tasarım aşamasında dikkat edilmesi gereken ergonomik bakış açılarını incelemişlerdir [2]. Gouda ve arkadaşları ürün geliştirmede düzenleyici politikaların etkileri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Otomotiv sektöründe gerçekleştirilen ürünlerin sürdürülebilirlik açısından çevreye olan etkilerini geleneksel ve çevreye dayalı tasarımları dikkate alarak mali analizlerini gerçekleştirmişlerdir [3]. Birch ve arkadaşları çevre için tasarım araçlarına ait yapı ve çıkış mekanizmaları üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada 22 çevre için tasarım aracını 4 çıkış mekanizması altında gruplandırmışlardır [4]. Madanhire ve arkadaşı endüstriyel döküm işlemleri için tasarım ve üretim aşamalarında çevre için tasarım konusunu ele almışlardır. Bu çerçevede çevrenin korunması ve fayda maliyet kazanımı yönünden bir DFE prosesi önermişlerdir [5].

Bu çalışma ürün geliştirme sürecinde çevre kirliliği göz önüne alınarak atıkların azaltılması için bir model geliştirmeyi amaçlamaktadır. Geliştirilen modelde; ürün için kullanılacak malzeme, imalat yöntemi, paketlenme, çalışma periyodu ve kullanım ömrü tamamlandığında geri kazanımı gibi çevreyi etkileyen unsurlar dikkate alınacaktır. Sonuçta önemli bir adım olarak çevre kirlenmesini ve geri kazanımı ihtiva eden yeni bir tasarım modeli hazırlanmış ve bu modele bağlı bir tasarım algoritması geliştirilmiştir. Geliştirilen algoritma genel amaçlı olup küçük değişikliklerle özel tasarımlara uyarlanabilecek niteliktedir. Söz konusu algoritmanın kullanımı yaygınlaştığında hem atığın azaltılması ve hem de enerji tasarrufu bakımından önemli faydalar

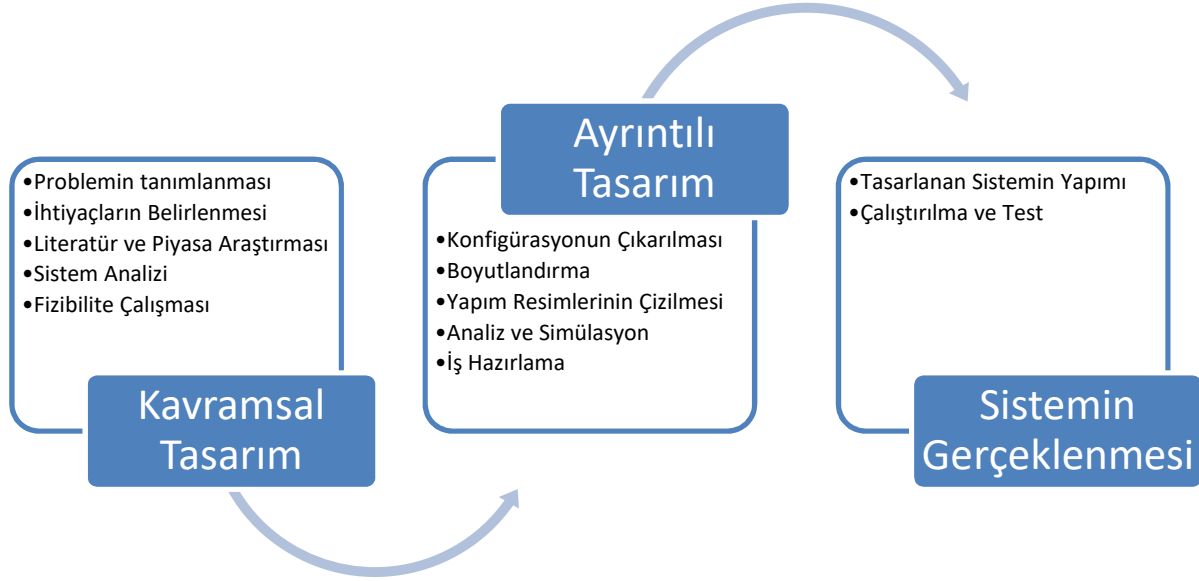
sağlayacağını ümit etmekteyiz. Bahsi geçen algoritmaya ait akış şeması genel hatlarıyla Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Çevre için tasarım akış şeması

2. Mühendislik ve Tasarım

Tasarım, son kullanıcı tarafından arzu edilen istekleri olası en iyi şekilde karşılamak için harcanan çabaların tümü olarak tarif edilebilir. Ayrıca tasarım ürün veya sistemlerin oluşturulması için geçen süreç içerisinde sistematiktir bir yaklaşımı gerektirmektedir [6]. Bir ürün tasarımı gerçekleştirilirken iki temel esas ön plana çıkmaktadır. Bunlardan birincisi gerçekleştirilecek ürünün hitap ettiği kesimin kültürel yaklaşımı, diğer unsur ise teknik açıdan ürünün yeterliliğidir. Bu iki bütüncül yaklaşım tasarımcı tarafından her zaman dikkate alınması gereken bir durumdur. Bir ürünün tasarımından gerçekleşmesine kadar olan süreçler en genel ifadeyle Şekil 2’de görüldüğü gibi; Kavramsal Tasarım, Ayrıntılı Tasarım ve Sistemin Gerçeklenmesi aşamalarından oluşmaktadır.



Şekil 2. Ürün tasarımı ve gerçeklenme aşamaları

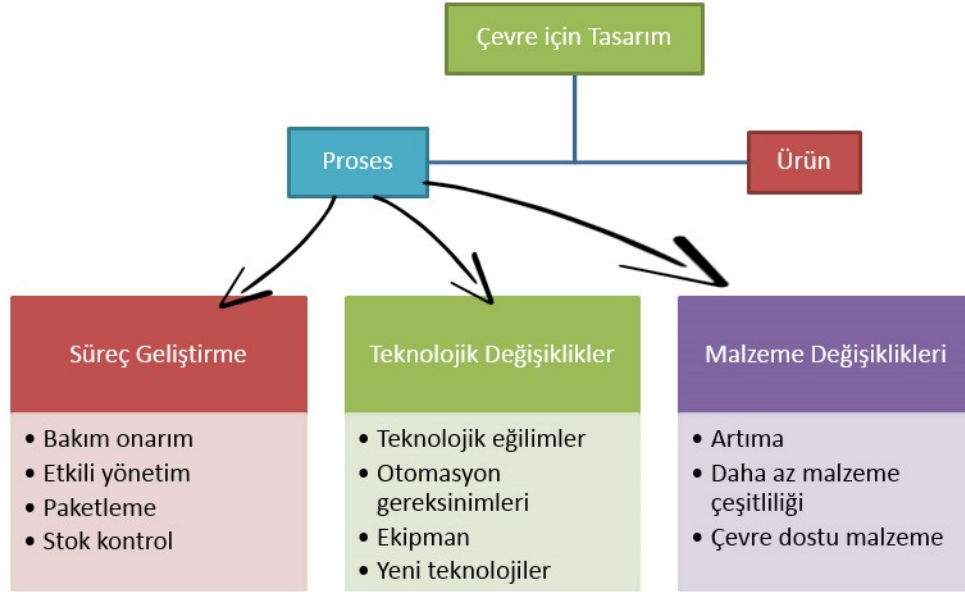
Klasik tasarım yaklaşımında ön plana çıkan ergonomi, fayda fiyat dengesi, kolay imal edilebilirlik günümüzde yerini daha yenilikçi ve çevre dostu yaklaşımlara bırakmaktadır. Her geçen gün çevrenin korunması ve enerji verimliliğinin öneminin gittikçe artmasından dolayı geliştirilecek olan ürünlerinde çevre dostu, daha az enerji ile üretilen veya daha az enerji tüketen ürünler olması beklenmektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere günümüz tasarımcıların ürün geliştirme süreçlerinde çevreyi ve enerji tüketimini dikkate alarak tasarımlarını gerçekleştirmesi esas teşkil etmektedir.

3. Çevre için tasarım

Kavramsal tasarım aşamalarının başlarında yer alan sistem analizi çalışmaları, üretimi gerçekleştirecek olan ürüne ait ön görülerin yer aldığı basamaktır. Ayrıntılı tasarım aşamasında boyutlandırma, şekillendirme, analiz ve simülasyon gibi aşamalara tabii tutulacak ürün için sistem analizi çalışmaları oldukça önemlidir. Bu kapsamda gerçekleştirilecek ürüne ait çevresel etkiler ve ürünün kullanım ömrü tamamlandıktan sonraki oluşacak çevresel atıklar bu aşamada düşünülmelidir. Problemin tanımlanması ve ihtiyaçların belirlenmesi aşamalarından sonra gerçekleşen sistem veya ürünün çevre dostu olarak dizayn edilmesi ve daha sonra diğer aşamalara geçilerek kavramsal tasarımın tamamlanması yoluna gidilmelidir.

Çevre için tasarım kriterlerini proses ve ürün değişiklikleri olarak ikiye ayırmak mümkündür. İşletme içi değişiklikler, teknoloji ve malzeme değişiklikleri ise proses yönetimi esnasında karşılaşılabilecek çevresel faktörleri içerir. Ayrıca ürünün çevreye duyarlı olarak üretilmesinde en önemli etken ha maddenin çevre dostu, doğada kolay çözülebilen malzemelerden oluşmasıdır.

Şekil 3'te çevre için tasarımın şematik diyagramı verilmiştir. Dünyanın önde gelen firmalarından BMW, Volkswagen, Hewlett Packard, Sun Microsystems, IBM ve daha birçok firma çevre için tasarım konusuna gereken önemi göstermektedir.



Şekil 3. Çevre için tasarım aşamaları











Tasarımdan üretim aşamasına kadar çevre ile uyumluluk verilerini içeren ve uluslararası standartlar arasında yer alan ISO/TR14062:2002 gereği üretim proseslerinin denetlenmesi zorunlu hale gelmiştir. ISO/TR 14062 standardının teknik raporu firmaların büyüklüğünden, türünden, bulunduğu yerden ve karmaşıklığından bağımsız olarak, yeni üretilecek veya modifiye bir ürünün tasarlanması için, ürün geliştirme sürecine katkı veren ve karar verme sorumluluğu olan herkesin kullanımına yönelik hazırlanmış bir kılavuздur. 2002 yılından yayınlanan bu standartlar ile beraber çevre için tasarımın önemi her geçen gün artmaktadır. ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemleri Standart Serisi; İşletme faaliyetlerini düzenleyen çevre yönetim sisteminin kurulması, yürütülmesi denetçilerle ilgili özelliklerin belirlenmesi, ürünlerin hayat boyu değerlendirilmeleri ve çevresel etiketlemelerinin yapılması konularında sistem geliştirilmesi ve uygulamada esasları kapsar. Sanayi işletmeleri, hizmet kurumları, kamu kurum ve kuruluşları, yerel yönetimler gibi her türlü örgüt tarafından uygulanabilir. Tablo 1'de ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemleri Standart Serisi verilmiştir.

Tablo 1. ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemleri Standart Serisi

ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemi	İşletme Değerlendirme:	Çevre Yönetim Sistemi (EMS) 14000-14009	ISO 14001- Şartlar ve Kullanım Kılavuzu ISO 14004- Prensipler, Sistemler ve Destekleyici Teknikler için Genel Kılavuz.
		Çevre Denetimi (EA) 14010-14019	ISO 14010- Çevre ile ilgili Denetimin Genel Prensipleri
			ISO 14011- Denetim Usulü Kısım 1: Çevre Yönetim Sistemlerinin Denetimi
	ISO 14012- Çevre Denetçilerinin Haiz Olması Gereken Özellikler		
	ISO 14015- Alan ve işletmelerin çevresel Değerlendirmesi		
	(TS-EN-ISO 19011- Kalite ve Çevre Yönetim Sistemleri Tetkik Kılavuz Kalite ve Çevre Yönetim Sistemleri Tetkik Kılavuz.)		
	Çevre Performans Değerlendirme (EPE) 14030-14039	ISO 14031- Çevre Performans Değerlendirilmesi – Kılavuzu	
		ISO 14032- Çevre Performans Değerlendirilme Örnekleri	
	Ürün Değerlendirme:	Çevre Etiketleme (EL) 14020-14029	ISO 14020- Çevre Etiketleri ve Beyanları- Genel Prensipler
			ISO 14021- Çevre ile ilgili iddiaların Öz beyanı – Terimler ve Tarifler
			ISO 14022- Çevre Etkileri ve Beyanları- Semboller
			ISO 14023- Deneme ve Doğrulama Metodolojileri
			ISO 14024- Hayat Boyu Değerlendirme (HDB)–Genel Prensipler ve Uygulamalar
			ISO 14025- Tıp III Çevre Performans Değerlendirme- Rehberleri
	Hayat Boyu Değerlendirme (LCA) 14040-14049	ISO 14040- Hayat Boyu Değerlendirme Genel Prensipler ve Uygulamalar	
		ISO 14041- Amaç, Kapsam, Tanımlar ve Demirbaş Analizi	
		ISO 14042- Hayat Döngüsü Etki Değerlendirme	
		ISO 14043- Hayat Döngüsü Yorumlama	
		ISO 14047- ISO 14042 Uygulama Örnekleri	
ISO 14048- Veri Belgelendirme Düzeni			
Ürün Standartlarında Çevre Unsurları (EAPS) 14060-14069	ISO 14049- ISO 14001 Uygulama Örneklerinin Amaç ve Kapsam Demirbaş Analizi		
	ISO 14060- Mamullerin Çevre Veçhelerinin Mamul Standartlarına Dâhil Edilmesiyle ilgili Kılavuz		
	ISO 14061- ISO 14001 ve ISO 14004 ÇYS standartlarının kullanımında Ormancılık Organizasyonlarına Yardım için Bilgi		
		ISO 14062- Ürün Tasarımı ve Geliştirmeye Çevre Unsurlarının Entegrasyonu	

Kaynak: <http://www.iso.org/iso/iso14000>

Çalışmada ele alınan çevre için tasarım aşamaları bir arayüz ile tasarımcılara kolaylık sağlamak amacıyla sadeleştirilerek sunulmuştur. Şekil 4’de gösterilen arayüz tasarımcılara kavramsal tasarım aşamasından sistemin gerçekleştirilmesi aşamasına kadar olan süreçte çevre için tasarım kriterlerinin yerine getirilmesi konusunda yardımcı olmaktadır. Belirlenen puantajlar doğrultusunda gerçekleştirilecek sistem veya ürünün ne oranda çevre dostu olduğunu belirlemek amacıyla hazırlanan yazılım sayesinde, üretim aşamaları çevre için tasarım kriterlerine uygun hale getirilmiş olması hedeflenmektedir. Network tabanlı çalışan bu arayüz sayesinde her bir üretim birimi kendi planlamalarını yaparken çalışmalarının çevre için uyumluluğunun takibini yazılım üzerinden denetleyebilmektedir. Benzer şekilde her bir birimin çevre için tasarım oranı kayıt altına alınacağından bir sonraki üretim aşamasına geçişlerde yine yazılım üzerinden denetlenebilmektedir. Üretilen ürün veya sistemlerin kalite çıktılarının bu sayede daha verimli olması hedeflenmektedir.

Design for Environment Guidelines		My own action plan	
Function  <ul style="list-style-type: none"> □ Create maximum function with minimum environmental impact □ Consider what function you shall create, not which product 		My action plan is.....	
Hazardous  <ul style="list-style-type: none"> □ Don't use materials on BT's lists of Prohibited and Restricted substances □ Try to find solutions involving non hazardous substances, which does not jeopardise the functionality and cost limitations of the product □ If a hazardous substance cannot be substituted consider if closed loops can be arranged i.e. recycled and taken care of at end-of-life <p>Don't use hazardous substances and arrange closed loops for necessary ones</p>		My action plan is.....	
House-keeping  <ul style="list-style-type: none"> □ Reuse parts and components if they can still guarantee the same quality □ Optimise and plan procurement and logistics e.g. no half empty trucks, choose less energy consuming distribution, optimise packaging □ Reduce use of consumables e.g. spill of oils □ Sort waste in recycling bins <p>Minimise energy and resource consumption in production phase and transport through housekeeping</p>		My action plan is.....	
Lifetime  <ul style="list-style-type: none"> □ Create classic industrial design (allows for long life) □ Create strong user-product relation to reduce chances of the product being replaced before it reaches its physical lifetime □ Optimise maintenance intervals □ Design for easy refurbishing □ Design for flexibility □ Strive to increase durability for long-life parts and components <p>Optimise the design for estimated lifetime</p>		My action plan is.....	
Protect  <ul style="list-style-type: none"> □ Reduce emissions from wear □ Choose corrosion-resistant materials to avoid diffuse emissions □ Isolate parts and components including hazardous substances and chemicals (e.g. oil and lubricants) and protect them from leakage or corrosion □ Favour manufacturing processes with no or low emissions to air, water and soil □ Protect waste water from chemicals and strive for closed systems <p>Invest in strong and resistant materials and suitable surface treatments to protect products</p>		My action plan is.....	
Weight  <ul style="list-style-type: none"> □ Minimise quantity of material □ Use light weight materials. If Aluminium is used, make sure it is recycled □ Try to find an optimal lightweight solution using for example reinforcements, rails, frames or folds, which is especially important for frequently accelerating vehicles <p>Use structural features, light weight and high strength materials to minimise weight</p>		My action plan is.....	
Energy  <ul style="list-style-type: none"> □ Select sustainable energy sources e.g. renewable fuels like solar cells and fuel cells □ Reduce aerodynamic drag □ Choose electronic components with high efficiency □ Install stand-by functions where applicable □ Facilitate energy efficient driving e.g. install energy meters □ Make use of losses from e.g. traction equipment <p>Minimise energy and resource consumption in the use phase</p>		My action plan is.....	
Information  <ul style="list-style-type: none"> □ Promote easy identification of parts that will be recycled, especially parts containing hazardous substances e.g. by labelling or marking □ Use the product form & markers to facilitate disassembly □ Mark polymers according to ISO11469 □ Make sure that recycling descriptions are included in maintenance manuals <p>Prearrange for upgrading, repair and recycling through easy accessibility, labelling, modules and manuals</p>		My action plan is.....	
Mix  <ul style="list-style-type: none"> □ Use as few different materials as possible □ Choose homogenous materials □ Do not use paint and surface treatments if not absolutely needed □ Keep polymers "clean" e.g. avoid painting, gluing and polymers containing adhesives □ Select renewable materials <p>Promote upgrading, repair and recycling by using few, simple and recycled materials</p>		My action plan is.....	
Structure  <ul style="list-style-type: none"> □ Reduce the number of fasteners and separation points □ Standardise separation points (i.e. easy to understand where to separate) □ Avoid gluing □ For reuse of parts and components use structures that allow non-destructive disassembly □ Use screws, welding, snap fits and geometric locking <p>Use as few joining elements as possible for ease of recycling and repair</p>		My action plan is.....	

DFE Rate: %0

Step scores

Function: %0

Hazardous: %0

House-keeping: %0

Lifetime: %0

Protect: %0

Weight: %0

Energy: %0

Information: %0

Mix: %0

Structure: %0

Save my action

Sent my action

Get previous plan

Şekil 4. Çevre için tasarım uygunluk arayüzü

4. Sonuçlar

Bir ürün veya sistemin doğuşundan son buluşuna kadar geçen süre zarfında çevreye bırakacağı etkiler o ürünün kalitesi ve kullanılabilirliğini belirlemektedir. Konvansiyonel üretim yöntemlerinde kullanılan tasarımların aksine çevre dostu modernize edilmiş tasarımlar dünya genelinde yaygınlaşmaktadır. Bu kapsamda International Organization for Standardization tarafından çevre için tasarım konularını kapsayan ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemi Standartları serisi yayınlanmıştır. Geliştirilecek ürün veya sistemlerin bu standartlar doğrultusunda geliştirilmesi sayesinde global bir öneme sahip olan çevre standartları büyük oranda yerine getirilmiş olmaktadır. Çalışmada önerilen model ve modelin uygulanması için tasarlanmış arayüz bu standartların ülkemiz genelinde de yaygınlaştırılması ve kullanılabilirliğinin artırılmasını hedeflemektedir.

Referanslar

[1] Sherry Avery Jackson, Venugopal Gopalakrishna - Remani, Rajat Mishra, Randy Napier, "Examining the impact of design for environment and the mediating effect of quality management innovation on firm performance", Int. J. Production Economics, p. 142-152, 2016

[2] Dong Zhou, Jiayu Chen, Chuan Lv, Qingyuan Cao, "A method for integrating ergonomics analysis into maintainability design in a virtual environment", International Journal of Industrial Ergonomics, p. 154-163, 2016

[3] Sirish Kumar Gouda, Sreelata Jonnalagedda, Haritha Saranga, “Design for the environment: Impact of regulatory policies on product development”, *European Journal of Operational Research*, p.558-570, 2016

[4] Andrew Birch, K.K.B. Hon, Tim Short, “Structure and output mechanisms in Design for Environment (DfE) tools”, *Journal of Cleaner Production*, p.50-58, 2012

[5] Ignatio Madanhire, Charles Mbohwa, “Achieving Environmental Performance through Design for Environment (DFE) Process in Foundry Operations”, *13th Global Conference on Sustainable Manufacturing - Decoupling Growth from Resource Use*, p.121-126, 2016

[6] Clive L. Dym and Patrick Little, “Engineering Design: Project-Based Introduction”, *John Wiley & Sons Inc.,USA*, 2009.

Adsorption of Copper Metal Ion from Aqueous Solution by Nanoscale Zero Valent Iron (nZVI) Supported on Activated Carbon

¹ Kubra Altuntas, ¹ EyupDebik, ¹ Duyguhan Kozal and ¹ Ilkiz Irem Yoruk

¹Yildiz Technical University, Environmental Engineering Department, Istanbul, Turkey

Abstract

Copper is from one of the most important heavy metals, which adheres to the ecological system by harmful human activities. It is toxic, persistent, and non-biodegradable metal, which causes environmental pollution in both the atmosphere and aquatic environment. Copper pollution found in undesirable concentrations in industrial wastewaters especially from electronics industries, cooling systems and plating industry. Physical methods are mostly applied to remove Cu(II) including adsorption and membrane processes. Nanoparticles (e.g. nano zero valent iron (nZVI), carbon nanotubes, titanium dioxide nanoparticle) have been considered to be promising alternatives to conventional adsorbents. They have advantages by having more surface area and nano-sized pores, which helps to adsorb more molecules. In this study, in order to enhance adsorption by activated carbon and lower the cost of nanoparticle synthesis, nZVI is synthesized on activated carbon (AC-nZVI). It was investigated for its effectiveness in copper removal from aqueous solution. The effect of AC-nZVI dosage, pH and the initial concentration of Cu were investigated. Adsorption capacities are obtained for nZVI and AC-nZVI as 414 mg/g and 510 mg/g, respectively. 200mg/L AC-nZVI concentration was determined as sufficient for %96 removal rate. Langmuir isotherm gave the best fit and the maximum adsorption capacity according to Langmuir isotherm is calculated as 588,24 mg/g.

Key words: Adsorption, Nano-Zero Valent Iron (nZVI), Activated Carbon, Copper Removal

1. Introduction

Nanotechnology became a popular topic in environmental engineering practices with increasing number of studies on soil remediation and also water and wastewater pollution applications. Conducted studies on nano zero valent iron, especially on heavy metal removal, demonstrated that it is effective by means of its high adsorption capacity [1-4].

Copper is a material used in the electronics industries, cooling systems by having the characteristic feature of high electrical and thermal conductivity. Also it is used as plating material due to its rustproof specification. Heavy metals enter to the ecological system by human activities and bioaccumulate through food chains and lead carcinogenic effects on human [4-6]. They have persistent and non-biodegradable characteristics, which cause environmental pollution in both atmospheric and aquatic environment [4-7]. Several techniques have been applied for heavy metal removal including adsorption by activated carbon, natural low-cost adsorbents and gamma alumina, ion-exchange system, membrane processes, electrochemical applications [5-6,8-12]. Many studies have demonstrated that nano zero valent iron (nZVI) can effectively be used to remove chrome and arsenic as heavy metals [13-16].

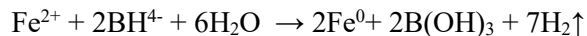
*Corresponding author: Address: Yildiz Technical University, Civil Engineering Faculty, Environmental Engineering Department, 34220, Istanbul TURKEY. E-mail address: kulucan@yildiz.edu.tr, Phone: +902123835399

The purpose of this study is to enhance adsorption by supporting nano zero valent iron on activated carbon. For this aim, nZVI is synthesized on activated carbon and it is investigated for its effectiveness in copper removal. The effect of AC-nZVI dosage, reaction time and initial copper concentration is also investigated.

2. Materials and Method

2.1. Synthesis of AC-nZVI

In order to clean powdered activated carbon before synthesis of nZVI-coated activated carbon (AC-nZVI), powder activated carbon was kept in 5% nitric acid solution for 1 day. Then, it was washed with ultra-pure water and ethanol to remove acid and ethanol content was lost by keeping in oven over night. AC-nZVI was synthesized in 50% ratio with nZVI. For this, the predicted amount of nZVI is calculated with reaction occurred in borohydride method.



$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ solution was dissolved in water:ethanol (30:70, v:v) mixture. AC was added in the same predicted amount of synthesized nZVI into this solution. To prevent aggregation PEG 2000 was also used. NaBH_4 was added dropwise with the rate of 20 mL/min to iron sulfate solution to occur above reaction. The obtained mixture is containing nZVI coated activated carbon particles and it was washed with ethanol and pure water to inhibit sulfate and boron ions' negative effects. In order to demonstrate activated carbon effect, nZVI is synthesized by the same method.

2.2. Experimental Method

CuSO_4 (MERCK) was used to prepare the synthetic samples. The experiment sets were conducted with 100 mL of copper containing synthetic samples with different amount of AC-nZVI particles and shaken at 150 rpm and 20°C constant temperature. Prepared samples were centrifuged at 6000 rpm for 5 minutes for separation of AC-nZVI particles. The initial and effluent copper analysis was executed in Perkin Elmer Atomic Adsorption Spectrometer C-400.

2.3. Isotherms

Adsorption isotherms are the most common calculations to describe adsorption process. Isotherms give the relationship between pollutant concentration adsorbed on known amount of adsorbent and equilibrium solution concentration. The equations, commonly used to assess the experimental isotherm data, were developed by Freundlich and Langmuir.

The Freundlich isotherm is expressed as follows [17]:

$$q_e = K_f C_e^{1/n}$$

where, q_e : unit mass substance adsorbed by unit mass adsorbent (mg/g), K_f : Freundlich capacity factor (mg/g), C_e : Effluent concentration, $1/n$: Freundlich density parameter.

The Langmuir isotherm, in turn, is expressed as follows[17]:

$$q_e = \frac{q_{max} \cdot K_L \cdot C_e}{1 + K_L \cdot C_e}$$

where, q_e : unit mass substance adsorbed by unit mass adsorbent (mg/g), C_e : effluent pollutant concentration (mg/L), q_{max} : maximum adsorption capacity (mg/g), and K_L empirical coefficients.

3. Results and Discussion

3.1. Effect of Initial Copper Concentration on Removal

In order to demonstrate the effect of copper concentration on removal rate, the research was established in 100 ml of sample volume with 10, 25, 50, 100 and 150 mg/L copper ion concentration and 400 mg/L concentration of AC-nZVI as adsorbent. The samples were shaken for 30 minutes in 150 rpm at 20°C of stable temperature. After determined contact time, the samples were centrifuged at 6000 rpm for 5 minutes to remove particles from water. In Figure 1, removal rates and adsorption capacity is stated in terms of obtained data.

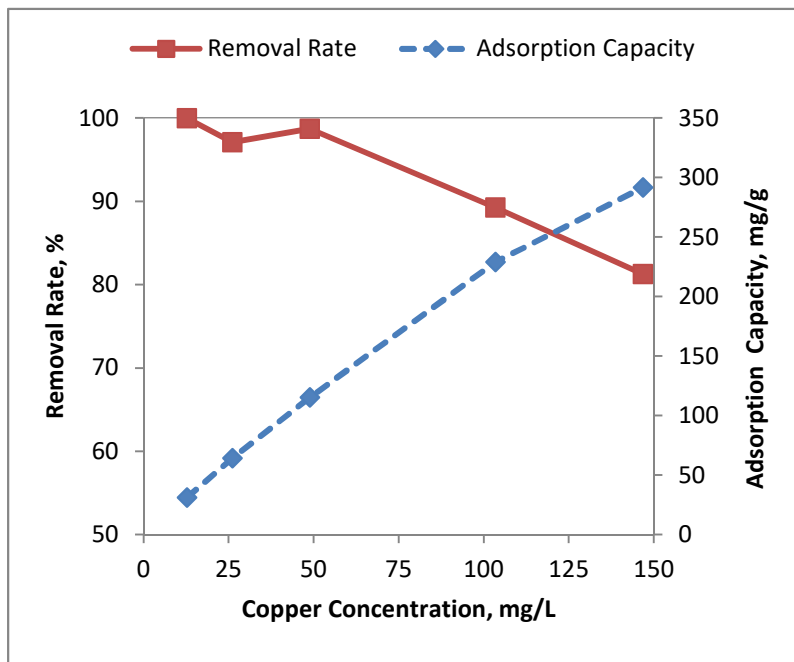


Figure 1. Effect of Initial Copper Concentration

It can be seen in Figure 1 that removal rate was decreased after 50 mg/L concentration of copper ion. The removal rate with 10, 25 and 50 mg/L initial concentration was obtained in higher rate of 98%. In addition to this removal rate was still higher than 80% in the highest selected copper concentration of 150 mg/L. Adsorption capacity was increased with the increment of initial copper concentration as expected. The slope of adsorption capacity plot was almost linear. It can be concluded that the maximum adsorption capacity is not achieved with 150 mg/L copper ion

concentration.

3.2. Effect of Contact Time and AC-nZVI Concentration on Removal

Experiments were conducted to determine the effect of contact time and AC-nZVI concentration on removal rate by using 2-120 minutes contact time and 50-400 mg/L AC-nZVI concentration at 150 rpm at 20°C. The concentration of copper was selected as 50 mg/L. Different samples were taken in 2, 5, 10, 20, 30, 60 and 120 minutes and centrifuged immediately at 6000 rpm for 5 minutes to remove AC-nZVI particles from water for copper analysis. Figure 2 and Figure 3 are demonstrating the effect of contact time and adsorbent concentration.

It is shown in Figure 2 that the large portion of removal was captured in the first 5 minutes and removal was almost stable for each experiment after 10 minutes of contact time. This can be due to reach of maximum adsorption capacity. It is also observed that the removal efficiency increased with the increase of adsorbent concentration as expected. After 200 mg/L of adsorbent concentration the increase trend was reduced. The highest removal rate of 99.50% was achieved with 400 mg/L after 20 minutes of contact time. 200 mg/L AC-nZVI concentration can be selected as optimum concentration in according with low increase in higher adsorbent concentration.

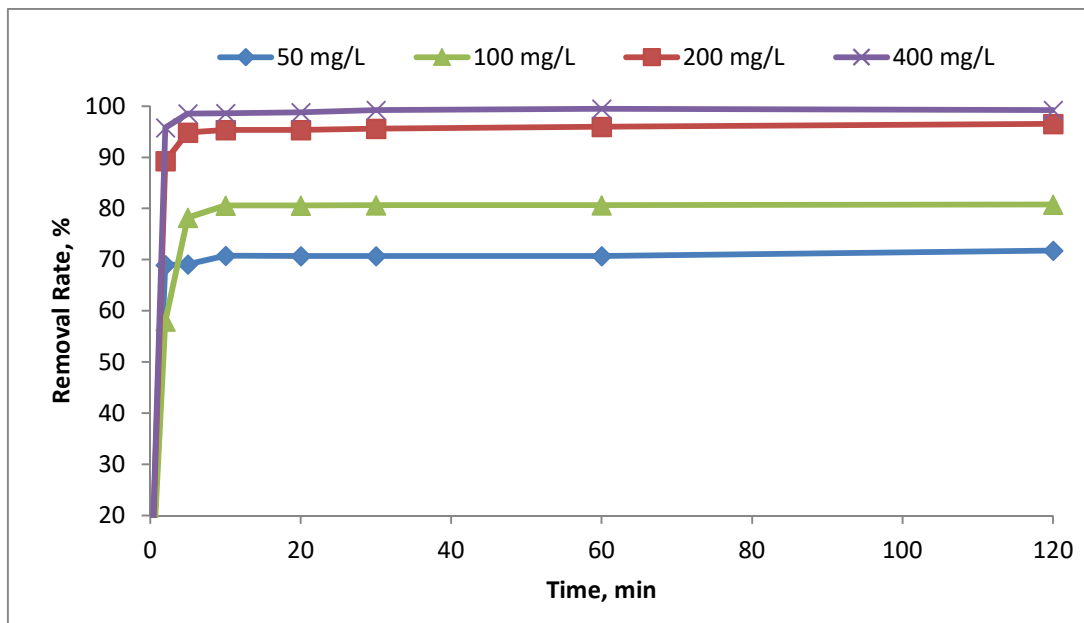


Figure 2. Effect of Contact Time and Adsorbent Concentration on Removal Rate

In Figure 3 the adsorption capacity variance according to adsorbent concentration is shown. As the adsorption capacity was 790 mg/g for 50 mg/L adsorbent concentration, it is decreased with adsorbent concentration as expected. Activated carbon was supported with nZVI in order to enhance removal rate.

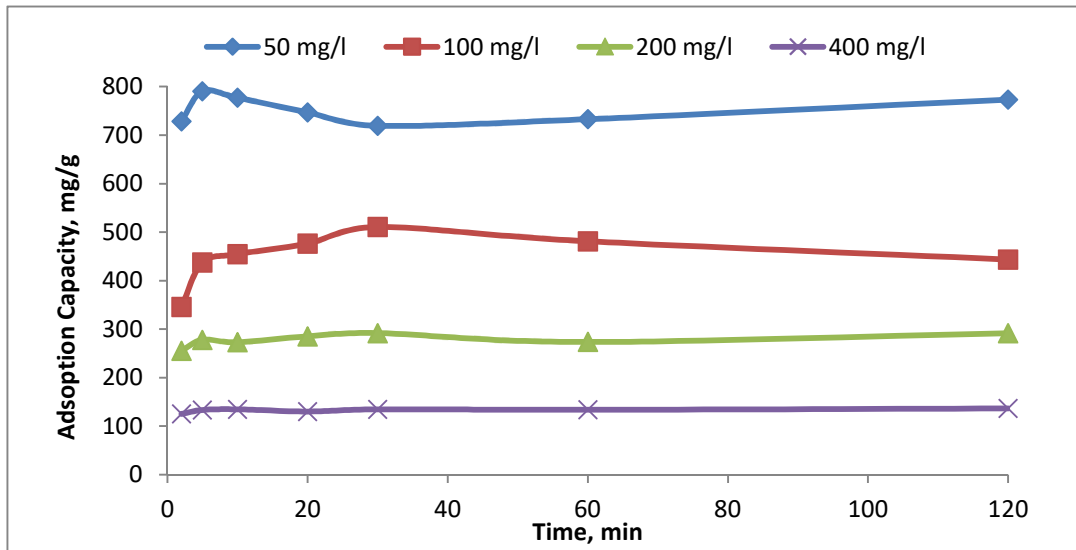


Figure 3. Change in Adsorption Capacity by Contact Time and Adsorbent Concentration

As the maximum adsorption capacity of activated carbon was changing between 6 – 39 mg/g for copper ion removal [18-20], the maximum adsorption capacity of AC-nZVI was obtained at 790 mg/g. In Figure 4, adsorption capacity in the effect of adsorbent concentration can be seen for nZVI and AC-nZVI. The experiments were conducted for 30 minutes at same adsorbent concentration and 50 mg/L copper ion concentration. While adsorption capacity of nZVI for 100 mg/L adsorbent concentration is 414 mg/g, it was 510 mg/g for AC-nZVI. Adsorption capacity is increase by supporting activated carbon with nZVI.

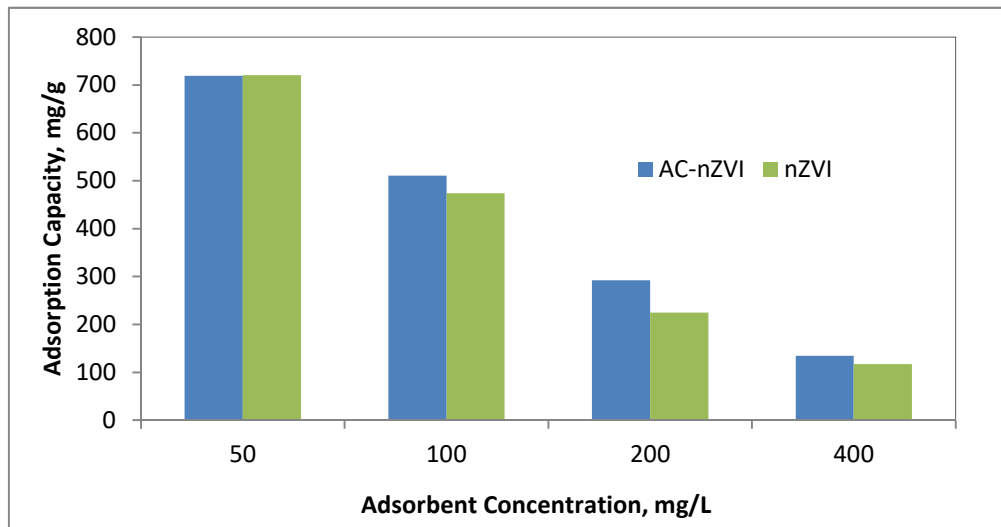


Figure 4. Difference of Adsorption Capacities of nZVI and AC-nZVI

3.3. Adsorption Isotherm

R^2 (Determination Coefficient) is a positive value between 0 and 1; and the closer the value 1 shows that the distribution is consistent. Isotherm plots belong to Freundlich and Langmuir

Isotherm can be seen in Figure 5 and the calculated coefficient is given in Table 1. By considering determination coefficients of isotherm plots, Langmuir isotherm shows the most suitable isotherm. According to Langmuir isotherm, maximum adsorption capacity is calculated as 588,24 mg/g.

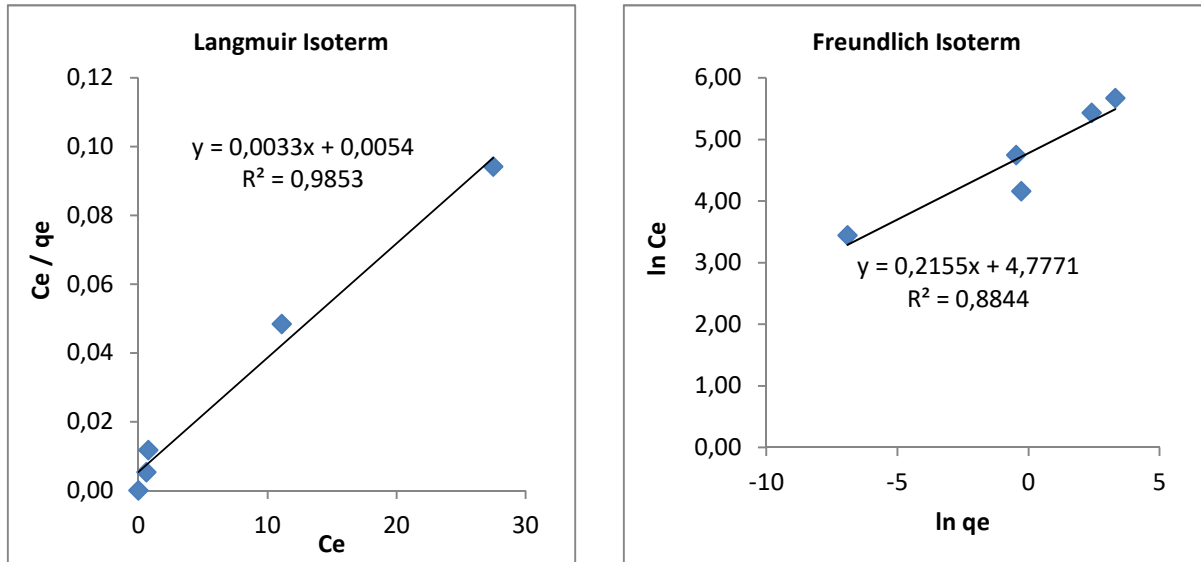


Figure 5. Langmuir and Freundlich Isotherm Plots

Table 1. Coefficient of Isotherms

Langmuir Isotherm		Freundlich Isotherm	
q_{max}	588,24	K_f	237,508
K_L	0,630	n	4,640
R^2	0,985	R^2	0,884

Conclusions

In this study, it is aimed to enhance nZVI adsorption capacity by supporting activated carbon in copper ion removal. Effect of initial copper concentration, contact time and adsorbent concentration was investigated and thereafter the adsorption capacity variance of activated carbon, nZVI and AC-nZVI was disclosed. Even the initial concentration of copper was as high as 150 mg/L, removal rate was obtained at 81% with 400 mg/L AC-nZVI concentration in 30 minutes contact time. 50 mg/L of the selected lowest initial copper concentration was almost totally removed by AC-nZVI. The large portion of removal was achieved at 5 minutes of contact time. The removal rate was increased with the concentration of AC-nZVI, however the difference

on removal rate belong to 200 mg/L and 400mg/L AC-nZVI concentration was negligible. 200mg/L AC-nZVI concentration was determined to be sufficient for %96 removal rate. While the copper ion adsorption capacity of activated carbon was 6-39 mg/g according to literature, the adsorption capacities belong to nZVI and AC-nZVI is 414 mg/g and 510 mg/g, respectively. This shows the effect of nZVI supported on activated carbon to remove copper from the solution. Adsorption capacity of activated carbon is increased by supporting nZVI on activated carbon. This gives an advantage of lower adsorbent concentration and higher removal rate in the removal of copper metal ions. Langmuir isotherm give the best fit and the maximum adsorption capacity according to Langmuir isotherm is calculated as 588,24 mg/g.

References

- [1] Nano-Adsorbents For Remediation of Aquatic Environment: Local and Practical Solutions For Global Water Pollution Problems. Kurniawana T. A., Sillanpää M. E., Sillanpää M. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*. 2011; 42:1233-1295.
- [2] Nobel Metal Nanoparticles For Water Purification: A Critical Review. Pradeep T., Anshup. *Thin Solid Films*. 2009; 517:6441-6478.
- [3] Ulucan, K., Noberi, C., Coşkun, T., Üstündağ, C. B., Debik, E., & Kaya, C. Disinfection By-Products Removal by Nanoparticles Sintered in Zeolite. *Journal of Clean Energy Technologies*, 2013; 1(2): 120-123.
- [4] Lu Lin, Xuesong Xu, Charalambos Pangelis, Tzahi Y. Cath, Pei Xu. Sorption of metals and metalloids from reverse osmosis concentrate on drinking water treatment solids. *Separation and Purification Technology*. 2014; 134:37-45
- [5] Hakan Demiral, Cihan Güngör. Adsorption of copper(II) from aqueous solutions on activated carbon prepared from grape bagasse. *Journal of Cleaner Production*. 2016. 124:103-113
- [6] Harun Akif Kabuk, Yasar Avsar, Fatih İlhan, and Kubra Ulucan. Comparison of pH Adjustment and Electrocoagulation Processes on Treatability of Metal Plating Wastewater. *Separation Science and Technology*. 2014. 49:613-618
- [7] S. Levent Kuzu, Arslan Saral, Selami Demir, Gülsüm Summak, Göksel Demir. A detailed investigation of ambient aerosol composition and size distribution in an urban atmosphere. *Environ Sci Pollut Res*. 2013. 20:2556-2568
- [8] Brian N. Papas, Jerry L. Whitten. Adsorption of copper on a γ -alumina support. *Surface Science*. 2016; 651:22-27
- [9] Eom, T.-H.; Lee, C.H.; Kim, J.-H.; Lee, C.-H. Development of an ion exchange system for plating wastewater treatment. *Desalination*. 2005. 180: 163-172.
- [10] Harun Elcik, Suna O. Celik, Mehmet Cakmakci & Bestamin Özkaya. Performance of nanofiltration and reverse osmosis membranes for arsenic removal from drinking water. *Desalination and Water Treatment*. 2016; DOI: 10.1080/19443994.2015.1111812
- [11] Varank, G., Demir, A., Bilgili, M., Top, S., Sekman, E., Yazıcı, S., & Erkan, H. S. Equilibrium and kinetic studies on the removal of heavy metal ions by natural low-cost adsorbents. *Environment Protection Engineering*. 2014; 40(3): 43-61.

- [12] Nevzat Beyazit. Copper(II), Chromium(VI) and Nickel(II) Removal from Metal Plating Effluent by Electrocoagulation. *Int. J. Electrochem. Sci.*. 2014; 9:4315 – 4330
- [13] Zhu, H.J., Jia, Y.F., Wu, X. ve Wang, H. Removal of arsenic from water by supported nano zero-valent iron on activated carbon. *Journal of Hazardous Materials*, 2009, 172:1591-1596.
- [14] LN., Shi, X., Zhang ve ZL., Zhen. Removal of Chromium (VI) from wastewater using bentonite-supported nanoscale zero-valent iron. *Water Research* 2011, 45: 886-892.
- [15] Geng B., Jin Z., Li T., Qi X. Kinetics of hexavalent chromium removal from water by chitosan-Fe-0 nanoparticles. *Chemosphere*, 2009, 75: 825-830.
- [16] Kakavandi, B, Kalantary RR, Farzadkia M., Mahvi A.H., Esrafilı A., Azari A., Yari A.R., Javid A.B. Enhanced chromium (VI) removal using activated carbon modified by zero valent iron and silver bimetallic nanoparticles. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 12:115, 2014
- [17] Malihe Fouladgar, Masoud Beheshti, Hassan Sabzyan. Single and binary adsorption of nickel and copper from aqueous solutions by γ -aluminum nanoparticles: Equilibrium and kinetic modeling. *Journal of Molecular Liquids* 2015. 211:1060-1073
- [18] M. Kobyas, E. Demirbas, E. Senturk, M. Ince. Adsorption of heavy metal ions from aqueous solutions by activated carbon prepared from apricot stone. *Bioresource Technology*. 2005. 36(13):1518-1521
- [19] M. Imamoglu, O. Tekir, Removal of copper (II) and lead (II) ions from aqueous solutions by adsorption on activated carbon from a new precursor hazelnut husks. *Desalination*. 2008; 228:1-3:108-113
- [20] Semra Balci. Nano Sıfır Değerlikli Demir Ve Aktif Karbon Üzerine Nano Sıfır Değerlikli Demir Kaplanmış Adsorbanlar İle Nikel Gideriminin İncelenmesi (Undergraduate Thesis). Yildiz Technical University, Environmental Engineering Department. 2015

Atıksu Arıtma Tesis Kontrolde Yapay Sinir Ağı ile Kirlilik Parametre Tahmini

Ercan ÖZTEMEL¹, Muharrem DÜGENCİ*²

¹Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering Marmara University, Turkey

²Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering Karabuk University, Turkey

Özet

Atıksu arıtma tesisi, proses kontrolde kullanılan bazı kirlilik ölçme işlemlerinin uzun süreler alması, yüksek maliyet ve zaman zaman bunların sonuçlarının acil değerlendirilme ihtiyacı, tesis yöneticisine karar vermede yardımcı olacak ek bilgi sistemlerine ihtiyaç duymasına neden olmaktadır. Bilgi sistemlerinde kayıtlı geçmiş tesis giriş ve çıkış parametreleri arasındaki ilişkinin modellenerek karşılaşılan giriş kontrol parametre değerleri için muhtemel çıkış parametrelerinin tahmini tesis yöneticisinin prosesi etkin yönetmesine ve düzenleyici müdahalesine destek olacaktır. Klasik istatistik tahmin modelleri yanında son yıllarda yaygın olarak kullanılan yapay zeka tekniklerinden de faydalanarak daha etkin modeller geliştirilebilir. Bu çalışmada yapay sinir ağı kullanılarak tesis giriş parametrelerinden (Sıcaklık, Debi, pH, Askıda Katı Madde-AKM, Kimyasal Oksijen İhtiyacı KOI) çıkış parametresi (Sıcaklık, pH, AKM, KOI) tahmini yapılmıştır. Uygulamada Sakarya Büyükşehir Belediyesine bağlı SASKİ Karaman atıksu arıtma tesisi verileri kullanılarak elde edilen tahmin değerleri tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Atıksu arıtma, yapay sinir ağları, parametre tahmini, geri yayılım

1. Giriş

Su, canlılar için hayati öneme sahip maddelerin başında gelmektedir. İnsanların ihtiyacı için gerekli su, su kaynaklarından temin edilir ve kullanıldıktan sonra doğaya tekrar geri atılır. Ancak atıksular hiçbir tasfiye işlemine tabi tutulmadan doğrudan yüzey sularına verilmesi kirliliğe sebep olmaktadır. Nehir, göl ve diğer su kaynaklarının kirletildikten sonra tekrar temizlenmesi de önemli bir problem teşkil etmektedir.

Nüfus artışı ve sanayileşmenin beraberinde getirdiği doğanın özümseyebileceğinin üzerinde atıksu üretimi ve alıcı ortamların kirlenmesi günümüzde insan hayatını doğrudan ve dolaylı yolla tehdit eden problemlerden biridir. Doğadaki ekolojik dengeyi olumsuz yönde etkileyebilecek bu durumu önlemek için atıksuları uzaklaştırmadan önce arıtma zorunluluğu doğmuştur. Atıksuların %99 a varan kısmı su, geri kalanı ise kirletici maddelerden oluşmaktadır. Atık suyun bu kirleticilerden arındırılarak tekrar alıcı ortamlara verilmesi için kurulan atıksu arıtma tesislerinde yönetimi zor bir arıtma prosesi mevcuttur.

Atık su arıtma tesisleri proses kontrolünde laboratuvar test sonuçları kullanılmaktadır. Laboratuvarda ölçümü yapılan parametrelerden pH değerinin; sistemde ki biyolojik arıtmayı

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering Karabuk University, 78050, Karabuk TURKEY. E-mail address: mdugenci@karabuk.edu.tr, Phone: +90370 433 20 21

gerçekleştiren mikroorganizmaların yaşayabilmesi ve verimli arıtım yapılabilmesi için 6-9 arasında olması gerekmektedir. Sıcaklık, sistemde mikroorganizma faaliyetlerinin verimli bir şekilde devam etmesi için önemli bir parametredir. Evsel atıksu arıtma tesisleri için sıcaklık değerleri 10-30 °C arasında değişmektedir. En ideal sıcaklık 13-14 °C olarak tespit edilmiştir. Sıcaklık arttıkça mikroorganizma faaliyetleri ve üreme hızı artmakta, sıcaklık azaldıkça üreme hızı ve verimli çalışabilme kapasiteleri azalmaktadır. Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOI) ve Askıda Katı Madde (AKM), atıksuda ki kirlilik derecesini ifade eder. Giren kirlilik değerlerine göre arıtma prosesi parametresi olan kuru madde miktarı (sistemde ki mikroorganizma miktarını ifade eder) ve bu değere göre de sistemden uzaklaştırılması gereken fazla çamur miktarı ayarlanmaktadır. Kirlilik değerlerini karşılayabilecek mikroorganizma oranı belirlenmektedir. Aynı zamanda bu kirliliklere göre üreyen mikroorganizma sayısı kontrol altında tutulmaktadır.

Giren kirlilik (KOI, AKM) fazla ise mikroorganizmaların sayısı da buna bağlantılı olarak artış göstermektedir. KOI parametresinde ki salınımına göre sistem içinde ki mikroorganizma oranı değişim göstermektedir. Sistem de fazla mikroorganizma darken kirlilik az geldiğinde mikroorganizmaların besinsiz kalıp ölümlerine sebep olacağı için fazla mikroorganizmanın sistemden uzaklaştırılması gerekmektedir. Gelen kirliliğe göre sistemde bulunması gereken mikroorganizma oranının tahmin edilmesi, proses olumsuz olarak etkilenmeden içeride istenilen oranda mikroorganizma üremesine izin vermemize yardımcı olacaktır.

Atıksu arıtma prosesine yapılacak müdahalelerde (sisteme verilecek oksijen miktarı ve uzaklaştırılacak mikroorganizma vb.) tesis çıkışında gerçekleşebilecek kirlilik parametrelerinin önceden tahmin edilebilmesi büyük avantaj sağlamaktadır. Diğer bir deyişle prosteki oluşabilecek sorunların önceden tahmin edilebilmesi ve yapılacak olan tahminlerin doğruluk derecesi başarılı müdahaleler için önem arz etmektedir. Her ne kadar istatistiki yöntemler ile ilgili tahminleri gerçekleştirmek mümkün ise de olayların doğasındaki belirsizlikler, ilgili unsurların birbirleri ile karmaşık ilişkileri tahmin değerlerinin doğruluk derecesinin sorgulanmasına yol açmaktadır. Özellikle son 20 yıl içerisinde bu gibi durumlarda daha etkin bir şekilde tahmin yapabilmek için yapay zeka tekniklerinden faydalanılmaktadır [...].İnsan beyin hücrelerinin işleyişi ve öğrenmeyi esas alan Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Networks) hemen hemen tüm mühendislik disiplinlerinde yaygın olarak kullanılan bir tekniktir.

Yapılan çalışmada genel hatları ile; bir atıksu arıtma tesisinin proses kontrolünün geri yayılım algoritması ile öğrenmesi sağlanmış yapay sinir ağı modeli ile atıksu arıtma tesis giriş parametrelerinden çıkış parametrelerinin tahmini gerçekleştirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Atıksu Arıtımında Temel Hedefler

Evsel atık sular evlerden, ticari işletmelerden, kurumlardan ve benzer binalardan boşaltılan atık sulardır. Bu sular insan ve hayvan dışkısı ve idrarı ile grisü denilen banyo, lavabo ve yıkamadan gelen sulardan oluşmaktadır [1]. Evsel atık sular renkli, pis görünümlü ve içinde bir miktar

çözünebilen ve çözünemeyen maddeler bulunmasına rağmen %99'u su olup diğer kısımlar organik ve inorganik maddeleri ihtiva eder [2]. Bunların dışında bakteri, protozoa, virüs, helmint gibi patojenik olabilecek mikroorganizma türleri barındırabilirler [3].

Doğal çevrenin korunmasına yönelik bir faaliyet olan atıksu arıtmada hangi kirleticilerin hangi seviyeye kadar giderileceği konusu ele alır. Atıksu arıtımında temel hedef, atıksuyun deşarj edildiği ortamlarda halk sağlığına ve ekolojik dengeye olabilecek menfi etkilerin en az düzeye indirilmesidir

Atıksu parametrelerinden hangisinin ne derecede arıtılacağı, kanunlar ve yönetmeliklerle tespit edilmektedir. Alıcı ortamların kirlilik özümseme kapasitelerine bağlı olarak belirlenen deşarj standartları ülkeden ülkeye farklılıklar gösterebilmektedir. Bir akarsuya yapılacak deşarj ile bir deniz ortamına veya bir göl ortamına yapılacak deşarj kriterleri değişik olmaktadır [4].

Bu çalışmada örnek alınan tesis biyolojik arıtma yapmaktadır. Biyolojik arıtmanın amacı, atıksudaki çökelmeyen koloidal katıları pıhtılaştırarak gidermek ve organik maddeleri kararlı hale getirmektir. Evsel atıksu arıtımında organik madde içeriğinin yanı sıra azot ve fosfor gibi besi maddeleri de biyolojik arıtımda giderilir [5].

Atık suyun biyolojik olarak temizlenmesi havalandırma havuzunda, aktif çamur vasıtasıyla olmaktadır. Son çökeltme havuzunda aktif çamur flokları çökmekte ve aktif çamur olarak havalandırma havuzuna geri pompalanmaktadır. Geri gelen aktif çamur bakterilerin dairesel hareketlerini tamamlamakta ve havalandırma havuzu ile son çökeltme havuzunun bir bütün olarak çalışmasını sağlamaktadır. Aktif çamurun fazlaşması halinde bir miktar aktif çamur artık olarak uzaklaştırılmaktadır. Artık çamurun uzaklaştırılması ile havalandırma havuzundaki çamur miktarı ayarlanabilmektedir.

2.2. Karaman Atıksu Arıtma Tesisi

Bu çalışmanın uygulama verilerinin alındığı Karaman Atıksu Arıtma Tesisi (AAT), Sakarya Büyükşehir Belediyesi Saski Genel Müdürlüğü'ne ait, evsel nitelikli atık suları arıtmak için yapılmış yaklaşık 750.000 kişilik nüfusa yetecek kapasiteli uzun havalandırmalı aktif çamur sistemine sahip, bir biyolojik arıtma tesisidir. Şekil 1 de tesisten genel bir görünüm yer almaktadır.



Şekil 1. Karaman atıksu arıtma tesisi genel görünümü [6]

Bu çalışmada Karaman AAT 'deki 652 günlük hafta içine ait ölçümler kullanılmıştır. Tesis girişinde ölçülen atıksu sıcaklığı (C), pH, debi (Q), askıda katı madde (AKM) ve kimyasal oksijen ihtiyacı ile arıtmayı yapan mikroorganizmaların yaşamı için gerekli havalandırmada (oksijen verme) esnasında brülörlerde harcanan sarfiyatı da kapsayan toplam elektrik tüketimi alınmıştır. Çıkış parametresi olarak da atıksu arıtımında düşürülmeye çalışılan temel kirlilik parametrelerinden olan AKM ve KOI ile dengede tutulmaya çalışılan pH seviyesi ile atıksu çıkış sıcaklığı ele alınmıştır.

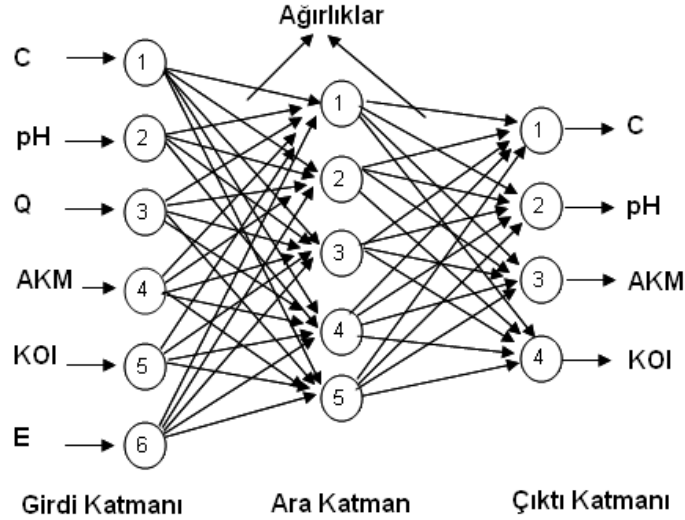
2.3. Yapay Sinir Ağları (YSA)

YSA, yapay zeka biliminin bir alt dalıdır ve insan beyninin varsayılan çalışma prensibini kendine model edinmiş yapay sistemlerdir. YSA öğrenme kabiliyeti, adaptasyonu, az bilgi ile çalışabilme özelliği, hızlı çalışması ve tanımlama kolaylığı ile modern bilimin en popüler konularının başında gelmektedir. YSA'lar, öğrenme yoluyla bilgi ve tecrübenin artırılması ve öğrenilenlerden faydalanarak sonuç üretilmesi prensibiyle işlemektedir. Yapay Sinir Ağları ile ilgili detaylı bilgi [7]'da bulunmaktadır.

2.4. AAT proses kontrol için Yapay Sinir Ağı Modeli

Girş, ara ve çıkış katmanını olmak üzere üç katmandan oluşan çok katmanlı şekil 3 de görüldüğü gibi bir yapay sinir ağı modeli kullanılmıştır. Yapay sinir ağının giriş katmanında atıksu arıtma tesis girişinde ölçümleri yapılan; sıcaklık (C), pH, debi (Q), AKM, KOI ve tesis elektrik sarfiyatı (E)

parametreler bire giriş hücresi ile temsil edilmiştir. Ara katmanda 3 ile 10 arasında hücre sayısı test edilmiş en optimal değer olarak bulunan 5 hücre kullanılmıştır. Çıkış katmanında ise tets çıkışında ölçülen sıcaklık (C), pH, debi (Q), AKM, KOI değerleri birer çıkış hücresi olarak modelde yer almıştır. Giriş katmanı ile ara katman arasında ve ara katman ile çıkış katmanı arasındaki ağırlık değerleri başlangıçta 0 il 1 arasında rastgele belirlenmiş daha sonra YSA eğitim sürecinde geri yayılım algoritmasına göre optimum değerleri bulunmuştur.



Şekil 3. AAT proses kontrol için YSA tahmin modeli

Yapay sinir ağı modelinde 652 günlük ölçüm değerlerinden 452 günlük veri ağ eğitiminde, 200 günlük veri test de kullanılmıştır. Eğitim ve test seti belirlemede rasgele seçim yöntemi benimsenmiştir. Veriler 0.1 ile 0.9 arasında;

$$X = 0.1 + \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} * 0.8$$

Formülü kullanılarak ölçeklendirilmiştir. Sonuçlar da normalize değerler üzerinden verilmektedir.

3. Tartışma

6 giriş parametresinden sıcaklık, pH, AKM ve KOI tahmininde ortalama olarak %89'a varan performans elde edilmiştir. Performans hesaplamada her bir parametrenin olması gereken değeri ile tahmin değeri arasındaki fark (hata) mutlak değerleri alınarak toplanmış ve toplam olması gereken değere oranlandığında hata oranı, 1 den çıkartıldığında da % performans elde edilmiştir.

Ortalama performans hesaplamada ise 4 parametre performans yüzdesinin aritmetik ortalaması alınmıştır. YSA modeli ile elde edilen çıkış parametre tahmin doğruluk yüzdeleri Tablo 1 de verilmiştir. Kirlilik için esas önem taşıyan AKM ve KOI tahminlerinde %78.9 ve %86.5 lik bir

tahmin tesis kontrolünde karar vericiye yardımcı olacak niteliktedir. Tesis çıkışındaki arıtılmış suyun sıcaklık değeri %91.1, pH değeri ise %92.9 doğruluk düzeyinde başarı ile tahmin edilmiş bu dört parametrenin tahmin başarı yüzdesi ise 86.9 düzeyinde gerçekleşmiştir

Tablo 1. Karaman giriş parametrelerinden çıkış parametre tahmin performans yüzdeleri

Yöntem	Sıcaklık	pH	AKM	KOI	Ortalama
Geri Yayılım YSA	89.1	92.9	78.9	86.5	86.9

Teşekkür

Bu çalışmanın yürütülmesinde her türlü bilgiyi veren ve uygulamanın yürütülmesini destekleyen başta Sayın Genel Müdür olmak üzere Sakarya Büyükşehir Belediyesi Sakarya Su Kanalizasyon İdaresi yetkililerine ve ilgili personeline teşekkür ederiz.

Referanslar

- [1] Uğur A, Yılmaz F, Besler A. Muğla Üniversitesi evsel atıksu arıtma tesisinde bakteriyoloji, protozoolojik ve fiziko-kimyasal bir araştırma. *Ekoloji Dergisi* 2000; 10(37): 9-11.
- [2] Başar K, İleri R, Şamandar A. Evsel atık su arıtma tesislerinde mikrobiyolojik giderimin araştırılması. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi* 1988; 55(2): 91-95.
- [3] Arceivala SJ. Wastewater treatment for pollution control. Tata McGraw – Hill; 2002.
- [4] Dağ CM. Evsel nitelikli atıksular için arıtma prosesleri. Çevre Mühendisliği Uygulamaları, TMMOB Çevre Mühendisleri Odası, Ankara, 2002.
- [5] İleri R. Çevre biyoteknolojisi. Adapazarı: Değişim Yayınları; 2000.
- [6] <http://www.sakarya-saski.gov.tr/Sayfalar/Tesisler/Atıksu-Tesis-Karaman.aspx>, son erişim tarihi 03.06.2016
- [7] Öztemel E. Yapay Sinir ağları, Papatya Yayınları 3. Baskı, 2012

Su Kalitesi İndeksinin Belirlenmesinde Uzman Bulanık Sistem Yaklaşımı

¹Hatice ERCAN TEKŞEN ¹Ahmet Sermet ANAGÜN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Meşelik Kampüsü, Eskişehir, Türkiye

Özet

Su insan yaşamında oldukça önemli bir yere sahiptir ve günümüzde sıkça kaliteli su kavramlarından bahsedilmektedir. Test edilmesi planlanan sular için, belirlenmiş su kalite indeksleri (Water Quality Index-WQI) ile analiz edilerek suyun kalitesi hakkında karara varılmaktadır. Ancak bu işlem her analiz sonunda karar vericinin elde edilen parametre değerlerine göre karar vermesinden dolayı sanıldığı kadar kolay olmamaktadır. Bunun yanı sıra uzman, birbirine benzer değerlerde farklı kalite seviyesi belirlemiş olabilmektedir. Ortaya çıkan bu karmaşa ve zorluklar suyun kalitesinin belirlenmesinde bulanık mantık yaklaşımının kullanımını akla getirmektedir. Bu çalışmada su kalitesi indeksinin belirlenmesinde kullanılan her bir parametre (pH, BOD, COD, vb.) için bulanık üyelik fonksiyonları belirlenmiş, ardından karar kuralları (if-then) ile uzman bulanık sistemler oluşturulmuştur. Ayrıca mevcut veriler kullanılarak su kalitesi indeks değeri tahmini için farklı mimarilere sahip yapay sinir ağları oluşturulmuştur. Uzman bulanık sistem ile elde edilen su kalitesi indeks değerleri, yapay sinir ağları ile elde edilen su kalitesi indeks değerleri ile kıyaslanmıştır.

Anahtar kelimeler: Su kalitesi indeksi, uzman bulanık sistem, yapay sinir ağları, tahminleme.

Abstract

Water has an important role in human life and today the concept of high qualified water is mentioned frequently. The quality of water is decided by analyzing water quality indices for water that is planned to be tested. But the process is not easy enough because the decision maker decides according to do values of the parameters at the end of every analysis. Also the expert may define different quality levels that have similar values. These confusions and difficulties makes us think about the use of fuzzy logic approach in deciding water quality indices. In this study, fuzzy membership functions are determined for every parameter (pH, BOD, COD etc.) that issued in determining water quality index then expert fuzzy systems are constituted by decision rules (if-then). Also artificial neural networks are constituted for estimation of water quality index values by using existing data. Water quality index values that are obtained by expert fuzzy system are compared to water quality index values that are obtained by artificial neural networks.

Key Words: Water quality index, expert fuzzy systems, artificial neural networks, forecasting

1. Giriş

Su insan vücudunun en önemli elementlerinden biridir. Su olmadan hayatın varlığından söz etmek mümkün değildir [1]. Bu sebepten, tüm dünyada çevre koruması ve su kalitesi yönetimi kamu politikalarında önemli konular olarak yer almaktadır [2]. Su kalitesini belirleyen verilerin karmaşık olması, genellikle diğer çevresel kaynakların kalitesiyle ilgili politikalar üretilmesini sağlamıştır.

*Sorumlu Yazar: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Meşelik Kampüsü, Eskişehir, Türkiye.
E-mail: ercanhatice@gmail.com

Günümüzde pek çok ülke akarsularının su kalitesini kimyasal, biyolojik ve besin değerleri açısından görmek için, değerlendirmeye ve incelemeye başlamıştır [2]. Bu kimyasal, biyolojik, besin değerleri önemli standartlar olup; insan vücudu mekanizmasının su ve mineraller ile çalıştığı düşünüldüğünde, su kaynaklarının sağladıkları kalite standartlarına göre sınıflandırılması oldukça önem teşkil etmektedir.

İnsanlara göre, suyun kötü kokulu ya da tadının kötü olması veya kirli görünmesi problem olarak görünürken, aslında çoğunlukla ciddi kirlilik veya atıklar suyun bu fiziksel özelliklerinde bir sorun teşkil etmezler ama insan sağlığını ciddi ölçüde olumsuz etkilerler [3]. Bir alan veya kaynaktan alınan suyun kalitesi fiziksel, kimyasal ve biyolojik parametreler değerlendirilerek belirlenebilir. Ancak bu değerler insan sağlığı için yeterince güvenilir değildir. Bu yüzden su kalitesi indeksleri (WQI) tanımlanmıştır. Su kalitesi indeksi, Amerika’da en çok kullanılan 10 su kalitesi parametresi seçilerek, 1965 yılında Horton tarafından geliştirilmiştir. Çözünmüş oksijen, pH, baziklik, klorid gibi parametreler belirlemiştir [4]. Horton’un indeks çalışmasına benzer bir çalışmayı 1970 yılında Brown ve arkadaşları geliştirmiştir [5]. Sonrasında da pek çok çalışmada bu indeksler kullanılmış ve geliştirilmiştir [6, 7].

Bu çalışmada literatürde bahsedilen, suyun kalitesini belirlemede önemli etkilere sahip parametrelerden yararlanılarak suyun kalitesini belirlemeye yönelik iki yöntem kullanılmıştır.

2. Malzeme ve Metotlar

Su kalite indeksleri, su kalitesi parametreleri belirlendikten sonra uzman/uzmanların bilgi ve deneyimlerine bağlı olarak belirlenmektedir. Farklı uzmanlar benzer ve/veya aynı parametre değerlerine farklı su kalitesi indeksi belirleyebilmektedir. Hatta aynı uzman farklı zamanlarda yapılan benzer parametre değerlerine farklı su kalitesi indeksi belirleyebilmektedir. Özellikle parametrelerin sınır değerleri veya sınıra yakın değerlerinde uzmanın su kalitesi indeksini belirlemesi zorlaşmaktadır. Belirtilen sıkıntıların giderilmesi için 1965 yılında Zadeh’in geliştirmiş olduğu bulanık sayılardan yararlanmanın anlamlı olacağı düşünülmektedir. Günümüzde su kalitesi indeksinin belirlenmesinde bulanık sayıları ve bulanık mantığı kullanan çalışmalar artmaktadır [1- 3, 8- 12].

Zadeh tarafından 1965 yılında geliştirilen bulanık mantık günümüzde pek çok alanda sıklıkla kullanılmaktadır. Bulanık mantığın temelinde yatan prensip doğada tüm verilerin (0, 1), olur-olmaz, olumlu-olumsuz şeklinde olmayıp, ara değerler de bulunabileceğidir. Başka bir ifade ile bulanık mantık, siyah-beyaz dışında verilerin günlük hayatta gri renklerde bulunduğu düşünülerek geliştirilmiştir.

Kumar 2004 yılında Allahabad’ın Sangam Bölgesi’ndeki çalışmasında su kirliliği için bulanık çevre yaklaşımı kullanmıştır [13]. Yadav (2007), Ganga ve Yamuna Nehirleri’nin su kalitesini bulanık mantık yaklaşımıyla değerlendirmiştir [8]. Raman ve arkadaşlarının 2009’da yaptığı çalışmada eğer bulanık mantığın doğru bir şekilde uygulanırsa bazı çevresel stratejiler için yetenekli bir araç olduğundan bahsetmektedir [9]. Abdullah ve arkadaşları 2008’deki çalışmasında benzer bulanık mantık yöntemleriyle Malezya’daki su kalitesi indeksinin geliştirilmesi üzerine

çalışma yapmıştır. Bu çalışma diğer çalışmaların aksine su kalitesi indeksinin sadece kabul edilebilir sonuçlarıyla ilgilenmiştir [2].

Deshpande ve arkadaşlarının hava ve su kalitesi üzerine yayınladığı makalesinde bulanık mantığın kesişen kümelerinden ve bu kesişen kümelerin analiz sonuçlarının uzmanlar tarafından yorumlanırken elde edilen farklılaşmaları küçülttüğünden bahsedilmiştir [14].

Köklü ve arkadaşları 2014'teki çalışmalarında su kalitesi parametrelerini ilk aşamada dört gruba ayrılmış ve her grup için bir sonuç çıktısı elde edilmiştir. Sonraki aşamada elde edilen bu sonuçları bulanık kural tabanlı sistemler ile değerlendirerek su kalitesi indeks değerleri belirlenmiştir [15]. Yine gruplandırma yaparak iki aşamada bulanık kural kullanılan ve sonuç elde edilen benzer bir çalışma Nasr ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Bu çalışma İran bölgesi için bulanık kural tabanlı sistem oluşturmuşlar ve diğer makalelere kıyasla daha fazla kural geliştirerek uzman sistemdeki oluşabilecek hataları en aza indirmeyi amaçlamışlardır [16]

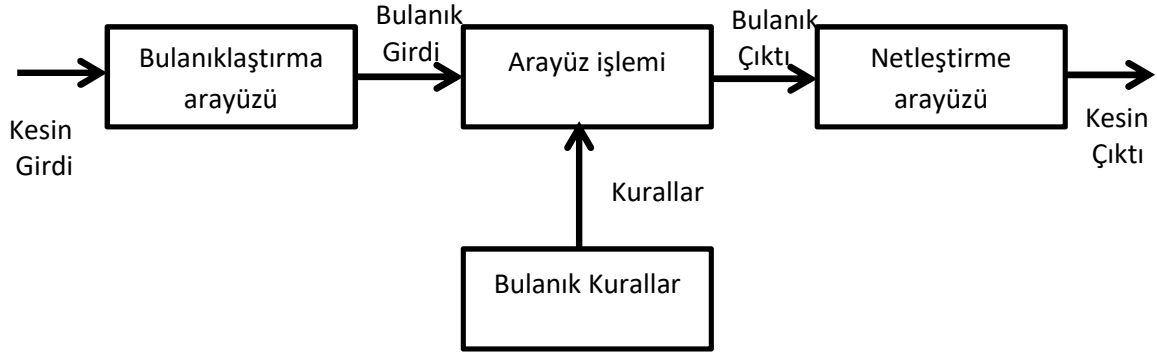
Yapay sinir ağları insan beyninin çalışma mantığını esas alınarak, insan beynindeki öğrenme ve eğitim aşamalarının matematik ekseninde modellenmesi amacıyla ortaya çıkmıştır. Yapay sinir ağları öğrenirken, kendilerine verilen örneklerden çıkarımda bulunurlar, daha sonra yeni örnekler hakkında bu çıkarımlara dayanarak sonuçlar üretirler [17].

Literatür incelendiğinde su kalitesinin belirlenmesinde yapay sinir ağları yöntemini kullanan çalışmalara rastlanılmıştır. Singh ve arkadaşları su kalitesi parametrelerini yapay sinir ağları yönteminde kullanarak bir nehirdeki su kalitesi indeks değerlerini belirlemiştir. Ölçülen değerler ve model ile elde edilen değerler karşılaştırılmıştır [18].

Su kalitesi indeksinin yapay sinir ağlarıyla belirlendiği bir diğer çalışma 2002'de Khuan ve arkadaşları tarafından yayınlanmıştır. Bu çalışmada su kalitesi indeksleri yapay sinir ağlarındaki farklı öğrenme yöntemleriyle elde edilmiş ve yöntemler kendi aralarında kıyaslanmıştır [19].

Bu çalışma kapsamında ise su kalitesi indeks değerleri için hem bulanık kural tabanlı uzman sistem hem de yapay sinir ağları yöntemi uygulanarak değerlendirme sonuçları kıyaslanmıştır.

Kullanılması planlanan yöntemlerden biri olan kural tabanlı bulanık uzman sistemin farklılığı girdi ve çıktıları bulanık girdi ve çıktı olarak tanımlayıp, bulanık kurallar ile sonuç çıkarmasıdır. Şekil 2.1'de bulanık kural tabanlı bir uzman sistemin çalışma şeması verilmiştir.



Şekil 2.1 Bulanık kural tabanlı uzman sistemin çalışma şeması

Su kalitesi indeksi belirlenirken oluşturulan bulanık uzman sistemin akış diyagramı Şekil 2.2’de verilmiştir.



Şekil 2.2 Bulanık uzman sistem akış diyagramı

Akış şemasında görülen parametrelerin seçimi kısmında su kalitesi indeksini etkileyen 11 parametre (amonyum azotu, biyo kimyasal oksijen ihtiyacı, klorür, nitrat azotu, nitrit azotu, pH değeri, renk, sodyum, sülfat, sıcaklık ve çözülmüş oksijen) dikkate alınmaktadır. Çalışmada kullanılan veriler, XYZ barajı belirlenmiş sondaj noktalarından alınan ve laboratuvarında analiz edilen günlük su numuneleridir.

Bulanık mantığın temelindeki üyelik fonksiyonlarının belirlenmesinde, her bir parametre için

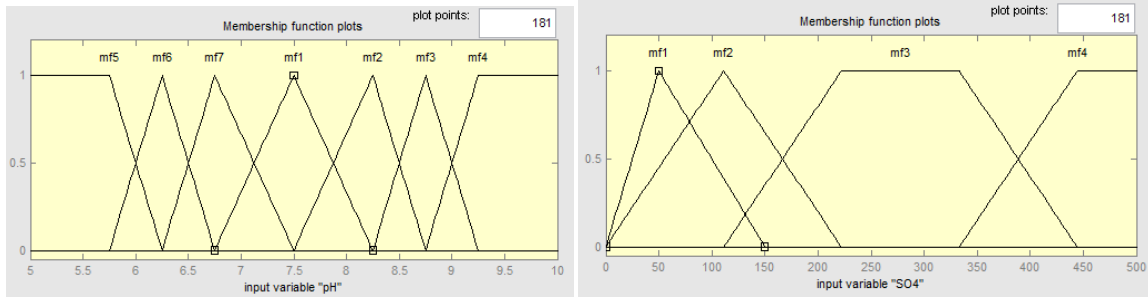
üçgen ve/veya yamuk bulanık sayılarla üyelik fonksiyonları oluşturulmuştur. Üçgen bulanık sayıların (ÜBS) ve yamuk bulanık sayıların (YBS) üyelik fonksiyon değerini hesaplamayı sağlayan formüller denklem (1) ve (2)'de sırasıyla gösterilmiştir.

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0 & , x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & , a \leq x \leq b \\ \frac{x-c}{b-c} & , b \leq x \leq c \\ 0 & , x > c \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0 & , x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & , a \leq x \leq b \\ 1 & , b \leq x \leq c \\ \frac{x-d}{c-d} & , c \leq x \leq d \\ 0 & , x > d \end{cases} \quad (2)$$

ÜBS için tanımlanan bulanık \tilde{A} kümesinin sınır değerleri (a, b, c) olarak belirlenirken YBS için tanımlanan bulanık \tilde{A} kümesinin sınır değerleri ise (a, b, c, d) olarak belirlenir.

Çalışmada kullanılan her bir parametre için bulanık üyelik fonksiyonları belirlenmesi ve bulanık kuralların oluşturulmasında literatürden yararlanılmıştır [20]. On bir girdi ve bir çıktı değişkeni için üyelik fonksiyonları tanımlanmış, 205 adet bulanık kural oluşturulmuştur. pH ve sülfat için oluşturulan üyelik fonksiyonları Şekil 2.3'de gösterilmiştir.



Şekil 2.3 pH ve Sülfat için oluşturulan üyelik fonksiyonları

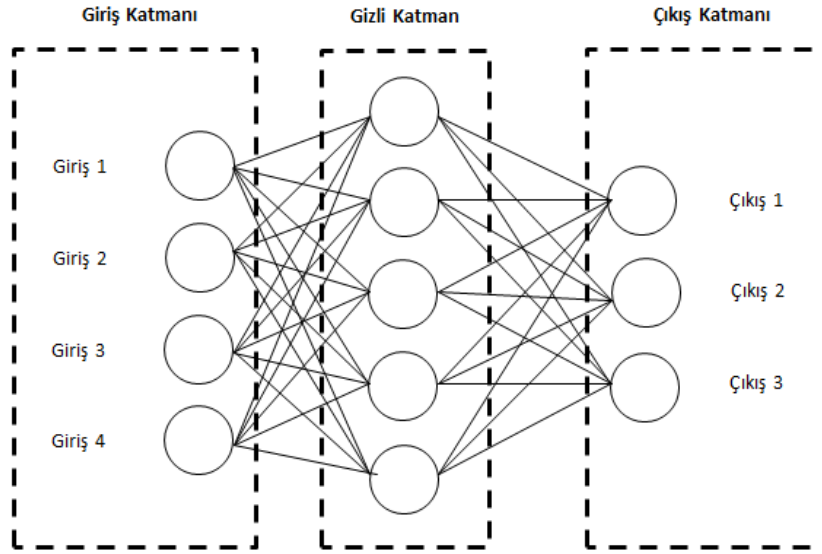
Su kalitesi indeksini belirlemek amacıyla oluşturulan kurallara ilişkin beş kural aşağıda örneklenmiştir;

- Eğer sıcaklık mf1 ve pH mf1 ve çözülmüş oksijen mf1 ve klorür mf1 ve sülfat mf1 ve amonyum mf1 ve nitrit mf1 ve nitrat mf1 ve renk mf1 ve sodyum mf1 ve biyo kimyasal oksijen ihtiyacı mf1 ise su kalitesi indeksi 1'dir.
- Eğer sıcaklık mf2 ya da pH mf2 ya da çözülmüş oksijen mf2 ya da klorür mf2 ya da sülfat mf2 ya da amonyum mf2 ya da nitrit mf2 ya da nitrat mf2 ya da renk mf2 ya da sodyum mf2 ya da biyo kimyasal oksijen ihtiyacı mf2 ise su kalitesi indeksi 2'dir.

- Eğer pH mf2 ve klorür mf1 ve sülfat mf1 ve nitrat mf1 ise su kalitesi indeksi 2'dir.
- Eğer pH mf1 ve klorür mf4 ve sülfat mf4 ve nitrat mf2 ise su kalitesi indeksi 3'tür.
- Eğer pH mf7 ve klorür mf1 ve sülfat mf3 ve nitrat mf4 ise su kalitesi indeksi 4'tür.

Oluşturulan üyelik fonksiyonları ve kurallar MATLAB Programının “Fuzzy” aracında çalıştırılmıştır. Daha sonra 320 adet veri için elde edilen bulanık su kalitesi indeks değerleri, laboratuvar analizleri ile elde edilen su kalitesi indeksleri ile karşılaştırılmıştır.

Yapay sinir ağları genellikle bir girdi, bir ya da daha fazla gizli ve bir çıktı katmanı içerir. Şekil 2.4'te yapay sinir ağlarının katmanlarının şeması gösterilmiştir [21].



Şekil 2.4 Yapay sinir ağlarının katmanları

Çalışma kapsamında yapay sinir ağları için tek ve iki gizli katmanlı su kalitesi indeks değerleri belirlenmiş ve sonuçlar laboratuvar değerleri ile karşılaştırılmıştır.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Bulanık kural tabanlı su kalitesi indeks değerlerinin belirlenmesi için mevcut veriler MATLAB programına yüklenmiştir. Verilerin 238 tanesinin laboratuvar analiz sonuçları ile birebir uyduğu gözlenmiştir (%74,4). Geriye kalan 82 adet verinin 25 tanesi laboratuvar analizleri ile elde edilen veri değerini içeren kesişen kümelerde yer almıştır. Gerçek verilerin %17,8'inde ise uyumsuzluk gözlenmiştir.

Değerlendirmeler neticesinde gelecek çalışmalar için; sonuçların iyileştirilebilmesi adına yeni bulanık kurallar eklenebileceği gibi, daha anlamlı kurallar da geliştirilebilir. Bu sayede bulanık su kalitesi indeks değerlerinin gerçek değerlere daha yakın olduğu sonuçlar elde edilebilir. Veri sayısının artırılması ile daha tutarlı sonuçlar gözlenebilir.

Bulanık mantık yaklaşımıyla tahmin edilen su kalitesi indeks değerlerini karşılaştırmak amacıyla, yapay sinir ağları kullanılmıştır. Farklı mimari, parametre, aktivasyon fonksiyonu ve öğrenme algoritmalarına (gizli katman sayısı, katmanlardaki işlem elemanı sayısı, öğrenme oranı, momentum terimi, sigmoid/hiperbolik tanjant, parti öğrenme, geri yayılım, vb) sahip çok katmanlı yapay sinir ağları eğitilmiştir [18, 22, 23]. Denemelerde, bulanık mantık yaklaşımdaki veriler üzerinden 11 girdi ve 1 çıktı değeri dikkate alınmıştır.

Tek gizli katmanlı yapay sinir ağı modellerinde %89,7 ile %91,6 oranında başarı sağlanırken, iki gizli katmanlı yapay sinir ağı modellerinde %96,7 ile %98,5 oranında gerçek verilerle uyum gözlenmiştir. Bulanık mantık yaklaşımına göre daha iyi tahmin sonuçlarının elde edildiği bu uygulama, tahminleme açısından yapay sinir ağlarının su kalitesi indeksi için alternatif bir yaklaşım olduğunu gündeme getirmektedir.

4. Bulgular

Bu çalışmada insan yaşamında oldukça önemli bir yere sahip olan suyun kalitesinin belirlenmesi için iki farklı yaklaşım kullanılmıştır. Her iki yaklaşım mevcut verilerden yararlanılarak daha sonra elde edilen verilerle su kalitesi indeksini tahminlemek için oluşturulmuştur. Bulanık kural tabanlı uzman sistem yaklaşımında laboratuvar ortamında elde edilen sonuçlarda yaklaşık %72-%82 oranında uygunluk görülürken yapay sinir ağları ile bu uyum oranı yaklaşık %90-%98 olarak gerçekleşmiştir.

Bulanık kural tabanlı uzman sistemin su kalitesi indeksi belirlemedeki performansı değerlendirilmek istenen çalışmada, alternatif yöntem olarak görülen yapay sinir ağları ile karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışma sonucunda yapay sinir ağlarının bulanık kural tabanlı oluşturulan mevcut uzman sisteme göre daha anlamlı sonuçlar ürettiği görülmüştür.

Kaynakça

- [1] Nezhad MF, Mehrdadi N, Torabian A. Definition of a new domestic effluent quality index using topsis decision making tool. Canadian Journal of Pure and Applied Sciences 2015;9:3467-72.
- [2] Abdullah MP, Waseem S, Bai V R, Mohsin I. Development of new water quality model using fuzzy logic system for Malaysia. Open Environmental Sciences 2008;2:101-6.
- [3] Mishra N, Jha P. Fuzzy expert system for drinking water quality index. Recent Research in Science and Technology 2014;6:122-5.
- [4] Horton RK. An index number system for rating water quality. J Water Pollu Cont Fed 1965;37(3):300-5.
- [5] Brown RM, McClelland NI, Deiningner RA, Tozer RG. Water quality index-do we dare?. Water Sewage Works 1970;117:339-43.
- [6] Bhargava DS, Saxena BS, Dewakar RW. A study of geo-pollutants in the Godavary river basin in India. Asian Environ 1998;12:36-59.

- [7] Dwivedi S, Tiwari IC, Bhargava DS. Water quality of the river Ganga at Varanasi. Institute of Engineers, Kolkota 1997;78:1-4.
- [8] Yadav S. Water quality assessment of water Ganga and Yamuna during ardh kumbh-2007 by fuzzy analysis [M.S. Thesis], Environment Science, Allahabad University.
- [9] Raman BV, Reinier B, Mohan S. Fuzzy logic water quality index and importance of water quality parameters. Air, Soil Water Research 2009;2:51-9.
- [10] Roveda SRMM, Bondança APM, Silva JGS, Roveda, JAF, Rosa AH. Development of a water quality index using a fuzzy logic: a case study for the Sorocaba River. 2010 IEEE World Congress on Computational Intelligence 2010; art no 5584172.
- [11] Babaei Semiromi F, Hassani AH, Torabian A, Karbassi AR, Hosseinzadeh Lotfi A. Water quality index development using fuzzy logic: a case study of the Karoon River of Iran. African Journal of Biotechnology 2011; 10:10125-33.
- [12] Srivastava P, Burande A, Sharaml N. Fuzzy environmental model for evaluating water quality of Sangam zone during maha kumbh 2013. Applied Computational Intelligence and Soft Computing 2013; art no 265924.
- [13] Kumar M. Application of fuzzy theory approach to study water pollution of sangam zone. M.Tech. Thesis Civil Engineering, Motilal Nehru National Institute of Technology, Allahabad, India 2004.
- [14] Deshpande A, Yadav J, Kharat V. Zadeh-deshpande approach for fuzzy description of air and water quality. Special Issue of BIJIT on Fuzzy Logic 2014;6:677-82.
- [15] Köklü R, Eren B, Şengörür B. Evaluating water quality with fuzzy logic approach. Journal of Selçuk University Natural and Applied Science 2014;ICOEST Conference 2014-1:23-8.
- [16] Nasr AS, Rezaei M, Barmaki MD. Analysis of groundwater quality using mamdani fuzzy inference system (MFIS) in Yazd province, Iran. International Journal of Computer Applications 2012;59:45-53.
- [17] Yılmaz B. Akarçay havzasında çözülmüş oksijen değerlerinin yapay sinir ağları ile belirlenmesi [Uzmanlık Tezi], Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, T.C Orman ve Su İşleri Bakanlığı.
- [18] Singh KP, Basant A, Malik A, Jain G. Artificial neural network modeling of the river water quality-a case study. Ecological Modelling 2009;220:888-95.
- [19] Khuan LY, Hamzah N, Jailani R. Prediction of water quality index (WQI) based on artificial neural network (ANN). Student Conference on Research and Development Proceedings, Shah Alam, Malaysia 2002;157-61.
- [20] Icaga Y. Fuzzy evaluation of water quality classification. Ecological Indicators 2007;7:710-8.
- [21] Kaya İ, Oktay S, Engin O. Kalite kontrol problemlerinin çözümünde yapay sinir ağları kullanımı. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2005;21:92-107
- [22] Renne EB, Saidutta MB. Prediction of Water Quality Indices by Regression Analysis and Artificial Neural Networks. Int. J. Environ. Res. 2008; 2: 183-8.
- [23] Gazzaz NM, Yusoff MK, Aris AZ, Juahir H, Ramli MF. Artificial neural network modeling of the water quality index for Kinta River (Malaysia) using water quality variables as predictors. Marine Pollution Bulletin 2012;64: 2409-20.

“Madem Yapan Bilir, O Halde Bilen Konuşur” Yaklaşımıyla Çevre ve Etik Değerler

¹Yaşar Sarı and ^{*2}Nazmi Taslacı ^{*3}Davut Uysal

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Eskişehir, Türkiye

^{*2}Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Eskişehir, Türkiye

^{*3}Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Eskişehir, Türkiye

Özet

Kendilerini “ilerici” addeden insanların tek hedefleri hep ileri gitmektir çünkü onlara göre hayat doğrusaldır. Hayata doğrusal bakan bu insanlar bir yenilik keşfederler bunu uygularlar sonra da yan etkilerini görünce bunları bertaraf etmeye çalışırlar. Örneğin petrolü bulurlar sonra petrol atıklarını plastiğe dönüştürürler sonra plastiği başka bir şeye dönüştürürler. Buldukları her yenilik hesaplanamamış bir yan etkiyle gelir ve bütün ömürlerini bu yan etkiyi yok etmekle harcarlar. Bu süreç içerisinde hayatın gerçek manasını gözden kaçıırırlar. İşte maddeden manaya gitmeye çalışan doğrusal bilim adamının hayat akışı böyledir. Yan etkilerle uğraşmaktan manaya ulaşma fırsatını bir türlü yakalayamaz. Hâlbuki manadan maddeye gidilse durum farklı olur mu acaba? Örneğin son teknoloji ürünü bir cep telefonunu etkili kullanabilmek ve her özelliğinin manasını tam olarak kavrayabilmek için kullanma kılavuzuna bakma ihtiyacı açıktır. Bu yeni telefonunun hayata kattığı mana el kitabını ne kadar etkili okuyup inceliklere ne kadar hâkim olduğu ile doğru orantılıdır. Aynı perspektifte dünya ve evren ele alındığında işlevlerini, özelliklerini ve etkili kullanımını öğrenmeden manasının tam olarak kavranması mümkün olmasa gerek. Bunların öğrenilmesi için de eğer varsa el kitabına bakılması bir zorunluluktur. El kitabı da 4 büyük kitap arasından orijinalliğini koruyan ve en güncel olanı olarak kabul edilen Kuran’ı Kerimdir. Kuran-ı Kerim’in bu asra bakan manalarını kavrayabilmenin yolu ise onu insanlığa getiren Hz. Muhammed’in (A.S.M) ¹hayatını ve Kuran-ı Kerim’in bu yüzyıla bakan tefsiri olan Bediüzzaman Said Nursi’nin eseri Risale-i Nur’u anlamaktan geçmektedir. Nur risaleleri, manadan maddeye nasıl gidileceğini ve fitrata uygun nasıl yaşanacağını anlatırken, hayata doğrusal değil döngüsel bakmayı öğretmekte ve manasız bir hayat çıkmazında boğulmaktan insanlığı kurtaracak formüller sunmaktadır. Nitekim risalelerde evrenin iktisat, temizlik ve israfsızlık esasları üzerine kurulduğu ifade edilmektedir. Evren yaratıldığı andan beri de bu esaslara uygun şekilde işletilmektedir. Her şeyin icadında ve işletilmesinde en hafif suret, en kısa yol, en kolay tarz ve en faydalı şekil takip edilmektedir. Ekoloji gözlüğüyle evrene bakıldığında; tabiatta geri devir, geri kazanma mekanizmaları çalıştığı görülmektedir. Hiçbir şeyde israf olmadığı gibi, hiçbir şeyde ölçsüzlük de yoktur. Tabiatta geri devir mekanizması işlemeyle geride en küçük bir artık, kir, pislik ve çöp kalmamaktadır. Tabiatı çevre kirliliğinden korumak üzere bütün tedbirler alınmış, bunun için hayat faaliyetlerine bağlı olarak otomatik bir şekilde çalışan devamlı bir adaptasyon sistemi kurulmuştur. Canlı, cansız her varlığın bu sistem içinde vazifesi vardır. İnsana düşen vazife ise, evrende cari olan iktisat, temizlik

¹ ALLAH’ın salatu selamı onun üzerine olsun.

*Yaşar Sarı: Adres: Turizm Fakültesi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir TÜRKİYE. E-mail: ysari@ogu.edu.tr, Tel: +902222393750/1361

ve israfsızlık gibi esasları ihmal ederek ve reddederek intizamı bozmak değil, o nizamı ayak uydurmaktır. Aksi halde, insan kendini sonsuz saadete götürebilecek kabiliyetteki fitratını israf etmiş olur. Bu israfın neticesi hayatın diğer bütün safhalarını da istilâ eder. Böylece insan bütünüyle hikmetin sınırlarına ters düşmüş olur. Çünkü böyle bir insan, kendisine verilen eşsiz kabiliyetleri tam aksi istikamette kullanarak kıymetten düşürmekte, değersiz ve aşağılık heveslerinin hizmetinde çalıştırmaktadır. Nimetleri “nimet” olmaktan çıkarıp, Yaratıcıya olan şükür vazifesinden uzaklaşmak gibi, benzersiz bir nankörlük içine girmektedir. Buradan hareketle bu çalışmada manadan maddeye geçişte etik değerler, çevre perspektifinde Kur’anî bakış açısıyla değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Çevre, Etik, Geri dönüşüm, Fıtri Yaşam

Abstract

The only aim of the scientists considering themselves progressivist is to go further because life is linear for them. Those people considering the life linear discover something new first, then they use it and later they try to get rid of its side effects. For instance, they discover the petrol first, and then they transform petroleum wastes into plastic and something else. Every novelty they have formed comes up with an uncalculated side effect, and progressivists spend their entire life to overcome these side effects. Within this period, they miss out the actual meaning of life. This is the life flow of a linear scientist trying to move from material to the meaning. He cannot have any opportunity to reach the meaning because of his continuous struggle with the side effects. What would happen if this flow were from meaning to material? For example, in order to use a high technology smart phone efficiently and grasp the meaning of its every function properly, it is essential to use the user’s manual. The meaning that this new smartphone brings into our lives directly depends on how well the user manual is read and the details are mastered. Considering the world and universe within the same scope, it must be impossible to grasp their meanings without learning their functions, characteristics and efficient use precisely. In order to learn these it is necessary to have a look at the user manual of the universe. This manual is considered to be the Holy Quran, which is the only original and up-to-date book for the Muslims among the four divine books. The major paths to grasp the meanings of the holy Quran overlooking this century are the life of the prophet Muhammad (A.S.M.)² who has brought it to the humanity and the gloss of the Quran for this century called Risale-i Nur by Bedüzzaman Said Nursi. These divine light booklets show how to move from meaning to material, live creation compatible and save people from drowning in the life dilemma by presenting formulas. Hence, it is highlighted that the universe has been set up on the principles of economy, purity and wastelessness in the divine light booklets. The

² Peace and blessing of ALLAH be upon him

universe has been functioning with regard to these principles since it was created. In the invention and operation of everything in cosmos, the lightest form, the shortest way, the easiest style and the most beneficial fashion is followed. Looking at the cosmos with the glasses of ecology it can be easily observed that recycling and recovering mechanisms are working. As there is no wastefulness in anything, there is no haphazardness, too. As the recycling mechanisms of the nature operate, there is no waste, dirt, filth and rubbish left in the nature. All necessary precautions are taken to protect the environment from pollution and a life form oriented adaptation system has been constituted in order to work autonomously. The animate and inanimate have a duty on this universe. The duty of the human being is not ignoring the valid principles of cosmos such as the economy, purity and wastelessness and keeping pace with this system. Otherwise, human beings will waste their creation, which has the capacity to take them to the eternal happiness. The result of these invades all periods of life. Therefore, the human is completely contrary to the secrets of the wisdom because such a person uses his unique capacity on the wrong direction leading such great capacity to being worthless and works to serve for his meanness enthusiasm. They go into a unique thankless manner by moving away from their gratitude duty to the God transforming blessings into no blessings. Considering these facts, ethic values in the environmental perspective within the scope of the holy Quran while moving from meaning to the material will be reframed in this study.

Keywords: Environment, Ethics, Recycling, Innate Life

1-Giriş

En güncel anlamıyla bir canlının yaşam ortamı olarak tanımlanabilen "çevre", çeşitli yönleriyle ele alınıp, farklı biçimde tanımlanmaktadır. Örneğin, toplum bilimciler çevreyi, bir bireyin, bir toplumsal kümenin ya da bir toplumun biyolojik, toplumsal, kültürel yaşamını etkileyebilecek dış etmenlerin tümü [1] olarak tanımlarken, Coğrafyacılara, insanın çevresi içindeki her türlü faaliyetinin incelenmesi, insanla çevresi arasındaki karşılıklı etkileşimin kurallarının ortaya konması [2] şeklinde, ekonomistler ise, tabiat ve insan tarafından şekillendirilen elemanların tümü olarak [3] ifade etmektedirler. Çevrenin 20.YY'ın yarısından itibaren çok sayıda insanı uzun süredir meşgul eden ender konulardan biri olmasının nedeni çevreyle ilgili ortaya çıkan sorunlardır. Bu sorunların ana nedeni olarak da insan tarafından çevrenin ölçüsüzce, içindikilerle birlikte çevreyi var edenin (yapanın) istediği tarzın dışında, kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu çalışmada çevrenin kullanılmasında istenilen tarz ve insanın kullanma yetkisi, Kur'an'ı bu asra bakan yönüyle tefsir eden ve bu anlamda çağdaş bir tefsir olan Risale-i Nur perspektifinde değerlendirilecektir.

2-Çağdaş Bir Tefsir Olarak Risale-i Nur Külliyyatı

Tefsir, Kur'an-ı Kerim'in ayetlerinden kastedilen manaları insanlığın gücü ölçüsünde açıklamak demektir. Kur'an'ın en yetkili müfessiri, Hz. Peygamber'dir (a.s.m.). "Sana da, ey Resulüm, bu Zikri indirdik ki kendilerine indirileni insanlara açıklayasın" (Nahl 44) ayeti bunu açıkça belirtir [4]. Risale-i Nur'un müellifi Bediüzzaman, tekrar ile Risale-i Nur'un Kur'an'ın çok kuvvetli, hakiki bir tefsiri olduğunu ifade etmesindeki mananın tam anlaşılabilmesi nedeniyle bunu tafsilli olarak şöyle izah etmektedir; "Tefsir iki kısımdır: Birisi, malum tefsirlerdir ki Kur'an'ın ibaresini, kelime ve cümlelerinin manalarını beyan, izah ve ispat ederler. İkinci kısım tefsir ise Kur'an'ın imanî hakikatlerini kuvvetli hüccetlerle beyan, ispat ve izah ederler. Bu kısmın pek çok ehemmiyeti var. Zahir malum tefsirler, bu kısmı bazen mücmel (çok kısa) bir tarzda derc ediyorlar. Fakat Risale-i Nur, doğrudan doğruya bu ikinci kısmı esas tutmuş, emsalsiz bir tarzda muannit feylesofları susturan bir manevî tefsirdir." (Şualar, s. 515-516) [10]. Bediüzzaman Kur'ân'ın dört maksadı takip ettiğini ve dört ana unsuru olduğunu belirtmektedir (İşarat-ül İ'caz, s.12 [11], Mesnevi-i Nuriye, s.234 [12]). Bu unsurlar da, tevhid, nübüvvet, haşir, adalet ve ibadettir. Bunları, asıl vazifesi iman ve ibadet olan insanın hayat yolculuğunda bir yol haritası olarak ifade etmektedir. Risale-i Nur Kur'ân'ın takip ettiği bu maksatları ve hakikatleri bu zamanın müsbet ilim anlayışına uygun bir tarzda izah ve ispat eden tefsirdir. Her insan için en mühim mesele olan "Ben neyim? Nereden geliyorum? Nereye gideceğim? Vazifem nedir? Bu mevcudât nereden gelip nereye gidiyorlar? Mâhiyet ve hakikatleri nedir?" gibi suâllerin cevabını vâzih ve katî bir şekilde, çekici bir üslûp ve güzel bir ifade ile beyân edip ruh ve akılları tenvir ve tatmin ediyor. Yirminci asrın Kur'ân felsefesi olan bu eserler, bir taraftan teknik, fen ve sanat olarak maddiyâtı, diğer taraftan îman ve ahlâk olarak mânevîyâtı câmî ve hâvî olacak bir medeniyetin, sadece maddiyâta dayanan sâir medeniyetleri geride bırakacağını da ispat ve îlân etmektedir (Tarihçe-i Hayat, s.680) [13].

İşte Bediüzzaman'ın Risale-i Nur tefsiri, dinin temeli olan; Allah'ın varlığı, birliği, sıfatları, melekler, kitaplar, nübüvvet, vahiy, ahiret hayatı gibi meselelerde ispata dayanan güçlü açıklamalar yapmıştır. Bunları yaparken, diğer tefsirlerdeki gibi farklı kıraat vecihleri, esbab-ı nüzul, i'rab, lügat vb. yönlerini açıklamamıştır. Bu konular önemsiz olduğundan değil, bu hususta ayrıntılı açıklamaların bulunduğu geniş tefsirlere havale ettiğinden ötürü böyle yapmıştır [4]

3-Risale-i Nur'da Çevre ve Ekolojik Denge

Hiçbir kutsal kitap, Kur'ân kadar, insana yakın çevresinden, tabiattan, daha geniş manada kâinattan bahsetmez. Kur'ân, insana kâinatın nasıl yaratıldığı, niçin yaratıldığı, ondaki çeşitli varlıkların yapısı hakkında çok çeşitli genel bilgiler verdiği gibi insanın onunla nasıl bir irtibat ve ilişki içerisinde olması gerektiği hakkında da bilgi vermektedir, ona yol göstermektedir. Bediüzzaman da bu konudaki birçok ayetin tefsirini yaparak, en yakın çevreden başlayarak kâinattan ve içinde bulunanlardan ve bunların intizamından bahsetmiş ve böylece, Allah'ın varlığını ispat etmede bunlardan istifade etmiştir. Zira Bediüzzaman'a göre; Rabbimizi bize tarif eden üç büyük, küllî muarifden (tanıtıcıdan) birincisi şu Kâinat kitabıdır (Sözler, s.235) [7]; Mektubat, s.197) [9].

Nitekim Lem'alar (s.320)'da [8] bu tarif şöyle ifade edilmektedir; “her bir çiçek, her bir meyve, her bir ot, hatta her bir hayvan, her bir ağaç, birer mühr-ü ehadiyet ve birer sikke-i samediyet olduklarını ve buldukları mekân ise, bir mektup sûretini alması cihetiyle her biri bir imza şeklini alır, o mekânın kâtibini gösteriyor. Mesela, bir bahçede bir sarıçiçek, o bahçe nakkaşının bir mührü hükmündedir. O çiçek mührü kimin ise, bütün zemin yüzündeki o nevi çiçekler, O zatın kelimeleri hükmünde olduğuna ve o bahçe dahi O'nun yazısı olduğuna, açık bir sûrette delalet ediyor.” Yine Bediüzzaman, “Mirac'ın semerâtı ve faydası nedir?” diye kendisine sorulan bir soruya verdiği cevapta, “...Şu kâinatı perişan ve fanî ve karma karışık bir vaziyet-i mevhumdan çıkarıp, o nur ve o meyve ile, o kâinatı kudsî mektubat-ı samedâniye, güzel ayine-i cemâl-i ehadiye vaziyeti olan hakikatini göstermiş, kâinatı ve bütün zîşuuru sevindirip mesrur etmiş (Sözler, s.561) [7] diyerek, kâinatın, kudsî mektubat-ı Samedâniye, güzel âyine-i cemâl-i ehadiye” olduğunu ifade etmektedir.

Yine Bediüzzaman, Mesnevî-i Nuriye'de Tevhid denizinden isimli bölümde, kâinatın, elli beş lisanla Allah'ın vücûb-u vücûd ve vahdetine şahâdet ve delâlet ettiğini belirtir: “Öyle bir Allah ki, vücûb-u vücûd ve vahdetine, şu Kitab-ı Kebir denilen alem, bütün yazıları ve fasıllarıyla, sayfalarıyla, satırlarıyla, cümleleriyle, harfleriyle şahadet ettiği gibi... bütün envâıyla, erkanıyla azasıyla, eczasıyla, hüceyratıyla, zerratıyla, esiriyle, elli beş lisanla vücûb-u vücûd ve vahdetine şahâdet ve delâlet eder.” (Mesnevi-i Nuriye, s.54) [12]. Hac Sûresi 18. âyetin tefsiri münasebetiyle şöyle demektedir: “Şu büyük ve geniş âyetin hazinesinden yalnız bir tek cevherini göstereceğiz. Şöyle ki: Kur'ân-ı Hakîm tasrih ediyor ki, arştan ferşe, yıldızlardan sineklere, meleklerden semeklere, seyyâratın zerrelere kadar her şey Cenâb-ı Hakk'a secde ve ibadet ve hamd ve tesbih eder. Fakat ibadetleri, mazhar oldukları esmâlara ve kabiliyetlerine göre ayrı ayrıdır, çeşit çeşittir...” (Sözler, s.351) [7]. Bediüzzaman'a göre, kâinatı ve onun bir parçası olan ve içinde yaşadığımız çevreyi kirletmek, zarar vermek veya yok etmek demek, Rabbimizi bize tarif eden büyük küllî bir muarrifi yok etmek demektir. Bu bağlamda Bediüzzaman kâinatta bulunan canlı-cansız en küçük varlıktan en büyüğüne kadar hepsinin Allah'a ibâdet ettiklerini, kutsal olduklarını, onun için de rast gele öldürülmemeleri ve yok edilmemeleri gerektiğini ifade eder. Böylece insanlara, çevrelerine karşı daha duyarlı davranmaları gerektiği şuurunu verir.

Ekolojik denge bağlamında Risale-i Nur Kur'an'daki ayetlere istinaden kâinattaki nizam ve intizamı nazara vermektedir. Kâinattaki bu nizam ve intizamdan bahseden Hicr Suresinin 15.ayetin tefsirinde Risale-Nur'da şöyle denilmektedir: “Şu kâinat öyle bir saraydır ki, o sarayda mütemadiyen tahrip ve tamir içinde çalkalanan bir şehir var. Ve o şehirde her vakit harp ve hicret içinde kaynayan bir memleket var. Ve o memlekette her zaman mevt ve hayat içinde yuvarlanan bir âlem var.

Hâlbuki o sarayda, o şehirde, o memlekette, o âlemdede o derece hayretengiz bir muvazene, bir mizan, bir tevzin hükmediyor; bilbedâhe ispat eder ki bu hadsiz mevcudatta olan hadsiz tahavvülât ve vâridat ve masarif, her bir anda umum kâinatı görür, nazar-ı teftişinden geçirir bir tek zâtın mizanıyla ölçülür, tartılır. Yoksa balıklardan bir balık, bin yumurtacıkla ve nebâtattan haşhaş gibi

bir çiçek, yirmi bin tohumla ve sel gibi akan unsurların, inkılâpların hücumuyla şiddetle muvazeneyi bozmaya çalışan ve istilâ etmek isteyen esbap başıboş olsalardı veyahut maksatsız, serseri tesadüf ve mizansız, kör kuvvete ve şuursuz, zulmetli tabiata havale edilseydi, o muvazene-i eşya ve muvazene-i kâinat öyle bozulacaktı ki, bir senede, belki bir günde hercümerç olurdu. Yani, deniz karmakarışık şeylerle dolacaktı, taaffün edecekti. Hava gazât-ı muzırira ile zehirlenecekti. Zemin ise bir mezbele, bir mezbaha, bir bataklığa dönecekti. Dünya boğulacaktı.

İşte, cesed-i hayvânînin hüceyrâtından ve kandaki küreyvât-ı hamrâ ve beyzadan ve zerrâtın tahavvülâtından ve cihazât-ı bedeniyenin tenasübünden tut, tâ denizlerin vâridat ve masarifine, tâ zemin altındaki çeşmelerin gelir ve sarfiyatlarına, tâ hayvânat ve nebâtâtın tevellüdat ve vefiyatlarına, tâ güz ve baharın tahribat ve tamiratlarına, tâ unsurların ve yıldızların hidemât ve harekâtlarına, ta mevt ve hayatın ziya ve zulmetin ve hararet ve bürûdetin değişmelerine ve dövüşmelerine ve çarpışmalarına kadar, o derece hassas bir mizanla ve o kadar ince bir ölçüyle tanzim edilir ve tartılır ki, akl-ı beşer hiçbir yerde hakikî olarak hiçbir israf, hiçbir abes görmediği gibi, hikmet-i insaniye dahi her şeyde en mükemmel bir intizam, en güzel bir mevzûniyet görüyor ve gösteriyor. Belki, hikmet-i insaniye, o intizam ve mevzûniyetin bir tezahürüdür, bir tercümanıdır... Ve bilhassa zeminin yüzünde, nebatî ve hayvanî dört yüz bin taifenin tevellüdat ve vefiyatça ve iâşe ve yaşayışça Rahimâne muvazeneleri, ziya güneşi gösterdiği gibi, bir tek Zat-ı Adl ve Rahimi gösteriyor.” (Lem’alar, 308) [8].

Yine Lem’alar (s.310)’da [8] Rahman Suresinde 7, 8 ve 9. Ayetlerinde dört defa mizan geçmesiyle ilgili olarak kâinattaki dengenin bir göstergesi olarak nizam, intizam ve adalete verilen önem vurgulanmakta ve şöyle denilmektedir; “Sure-i Rahman’da dört mertebe, dört nevi mizana işaret eden dört defa "mizan" (ölçü) zikretmesi, kâinatta mizanın derece-i azametini ve fevkalâde pek büyük ehemmiyetini gösteriyor. Evet, hiçbir şeyde israf olmadığı gibi, hiçbir şeyde de hakikî zulüm ve mizansızlık yoktur. Ve İsm-i Kuddüs’ün cilve-i azamından gelen tanzif ve nezafet, bütün kâinatın mevcudatını temizliyor, güzelleştiriyor. Beşerin bulaşık eli karışmamak şartıyla, hiçbir şeyde hakikî nezafetsizlik ve çirkinlik görünmüyor.”

Son cümlede de görüldüğü gibi, Bediüzzaman kâinattaki bu nizam ve intizamı bozma istidadında olan tek canlının insan olduğuna dikkat çekerek şöyle hitap ediyor; “Ey israflı, iktisatsız, ey zulümlü, adaletsiz, ey kirli, nezaketsiz, bedbaht insan! Bütün kâinatın ve bütün mevcudatın düsturu hareketi olan iktisat ve nezafet ve adaleti yapmadığından umum mevcudata muhalefetinle, mânen onların nefretlerine ve hiddetlerine mahzar oluyorsun. Neye dayanıyorsun ki, umum mevcudatı zulmünle, mizansızlıkla, israfınla, nezaketsizlikle kızdırıyorsun?” (Lem’alar s.309) [8].

Bediüzzaman’ın üstteki parafalarda dikkat çektiği israf konusu kâinatta var olan dengenin bozulmasında ana etken olan belki de en önemli konudur. Çünkü bugün tüm çevre kirliliği ve tabii dengenin bozulmasının ana sebeplerinden birisi hiç şüphesiz israftır. İsrâf, bugünkü ev ekonomisinde, üretim ve tüketimde, sanayi ve teknolojiye hayatın her safhasında açıkça görülmektedir. Âdeta insanlık israf için yarışıyor gibi bir hal göze çarpmaktadır. Önce sun’î

ihtiyaçlar meydana getirilmekte ardından da sun'î yere tabî kaynaklar tüketilmektedir. Neticede tabî denge bozulmakta, hava ve sular kirletilmektedir. O halde sağlıklı bir çevre için, her türlü israftan kaçınmak şarttır. İnsanlığın ihtiyaçlarla orantılı bir üretim ve tüketim içinde olması lüzumu kaçınılmazdır. Onun için Kur'ân'da A'raf Suresi 7. Ayette israfı ilgili olarak şöyle buyrulmaktadır: “Yiyiniz, içiniz; fakat israf etmeyiniz. Allah israf edenleri sevmez.”

4-Risale-i Nur Perspektifinden Etik Değerler

Etik, ahlâkî olarak nitelendirilen olaylar ve ahlâk ile ilgili kavramlar üzerine düşünmektir; yani ahlâk üzerinde felsefe yapmaktır. Kısaca ifade edilecek olursa; etik, ahlâk felsefesidir. Günümüzde sık sık çeşitli meslek ve kurumlarla ilişkili olarak kullanılan "tıp etiği," "bilim etiği" gibi ifadeler, söz konusu mesleğin amaçlarına uygun olup olmamayı belirlemeye yönelik olarak kullanılmaktadır. Fakat bütün bu ifadelerin temelinde yatan amaç ya da hedeflerin anlamı bir ahlâk problemi olarak var olmaya devam etmektedir. Buradaki amaç veya hedeflerin anlamlarının belirlenmesinde din temel belirleyici ve en etkili mercidir.

Dinin normatif olarak etkinliğini yitirdiği dönemlerde ise, bunu kültüre dönüşmüş gelenek ve töreler biçimindeki inançlar üstlenir. Mesela, dinin "yalan söylemeyeceksin" emri, kültüre dönüştüğünde "yalan söylemek toplumsal statüyü zayıflatır, güvenilirliği azaltır" biçimindeki sosyal bir anlama bürünür. Ki, ahlakın bu yönüyle günümüzde sosyoloji ilgilenmektedir.

“Değer kavramı Latince “kıymetli olmak”, “güçlü olmak” anlamlarına gelen valere kökünden türemiştir.” Tanımlarda değerler genelde “iyi” olarak nitelendirilmektedir. Değerler toplum tarafından kabul edilen davranışların sınındığı soyut normlar şeklinde de tanımlanabilir. Bu normlar; davranışların iyi, güzel olup olmadığını, bireye ve çevresine yararlı olup olmadığını belirlemede başvurulan kriterlerdir. Esasında değerler insan davranışları sonucunda, o davranışın sonucuna yönelik olarak ortaya çıkan bir değer yargısıdır. Karşıdan karşıya geçmekte zorlanan bir yaşlının yoldan geçirilmesine yardımcı olma bir davranışken bu davranışın sonucu (yardımseverlik) değerdir. Yine davranışı yapmaya yönelten de bireyin sahip olduğu yardımseverlik değeridir [5].

Bediüzzaman'a göre felsefe temelli etik sistemleri Kur'an'ın beyan ettiği yüce ahlaki değerlere ulaşamaz. Bunun nedeni insan fitratıyla ilgili temel bir hakikat olan insanın zaafını dikkate almamalarıdır. Eğer bir etik sistemi insanların ne istediğini bildiğini ve istediklerine ulaşmak için daimi gayret gösterdiğini varsayıyorsa hata eder. Çünkü öfke, utanççanlık, bencillik, tenbellik ve cehalet gibi nedenlerle insanlar çoğu zaman kendi faydasına olan bir şeyin aksini yapmaktadırlar [6].

Oysa dini bir perspektif, Kur'an esaslarında da olduğu gibi, insan fitratını dikkate alarak yanlış işler yaptığını kabul eder ve onları Allah'a yönelerek tövbe etmeye ve her şeye baştan başlamaya teşvik eder. Bediüzzaman, inananlara kendilerini 'ilahi ahlaka' göre şekillendirmelerini nasihat eder. Ona göre bu tüm peygamberlerin insanlığa verdiği mesajların ortak unsurudur. “Ahlak-ı

ilahiye ile muttasıf olup Cenab-ı Hakk'a mütezellilane teveccüh edip, acz, fakr, kusurunu bilip dergâhına abd olunuz” (s.541).

Bediüzzamana göre, felsefeye dayalı etik sistemler insan fitratının bu özelliğini görmezden gelir ve insanların yalnızca çalışarak olgunlaşabileceğini iddia ederler. İnsanın fitratına bakıldığında bu basitçe kendini kandırmaktır der Bediüzzaman. Çünkü “insanın fitratı sonsuz acz, zaaf, fakr ve ihtiyaçla yoğrulmuştur. Fakat Zat-ı Vacibul Vücut sonsuz kudret, sonsuz kuvvet sahibi ve her türlü ihtiyaçtan müstağni olan samadiyetin mazharıdır”. Bediüzzaman konuyu şöyle sonuçlandırır: “Gaye-i insaniyet ve vazife-i beşeriyet, ahlak-ı ilahiye ile ve secaya-yı hasene ile tahalluk etmekle beraber, aczini bilip kudret-i ilahiyeye iltica, zaafını görüp kuvvet-i ilahiyeye istinad, fakrını görüp rahmet-i ilahiyeye itimad, ihtiyacını görüp gına-yı ilahiyeden istimdat, kusurunu görüp aff-ı ilahiye istiğfar, naksını görüp kemal-i ilahiye tesbihhan olmaktır” (Sözler, s.540) [7]. Yani insanlar doğru etik değerlere göre hareket edebilmek için ilahî vahyi kendilerine kılavuz olarak görmeli ve ilahî kudret ve inayetten yardım almalıdırlar. Ancak bu durumda gerçek anlamda doğru davranış sergileyebilirler ve ancak o zaman hem insanlar arası sosyal ilişkilerinde hem de diğer varlıklarla olan münasebetlerinde başarılı olabilirler. İlahî kılavuz ve kudret unsurları, felsefe temelli ahlak sistemlerinde vahye önem verilmediğinden genellikle göz ardı edilmiştir.

5-Sonuç

Modern insanın ancak çevre problemlerinin ortaya çıkması ve Ekoloji Bilimi'nin yardımıyla farkına vardığı ve şimdilerde hepimizin korumaya çalıştığı kâinattaki dengeye, Kur'ân dikkatlerimizi özellikle çekmektedir. Allah'ın eseri olan bu dengenin korunmasında görev, Allah'ın ahsen-i takvim olarak (en güzel şekilde) yarattığı ve kendisine vekil (halife) kıldığı insana aittir. Günümüzde maalesef tabiattaki ve insanla tabiat arasındaki denge bozulmuştur ve bu dengenin bozulduğunu pek çok kimse de kabul etmektedir. Ama özellikle insanla tabiat arasındaki bu dengesizliğin, insanla Allah arasındaki uyumun bozulmasından kaynaklandığını herkes fark etmiş değildir. Buna göre Allah ile arasındaki uyumu bozmayan veya en azından bozmamaya dikkat eden bir insan, kâinatın dengesini bozamaz ve bozulmasına seyirci kalmaz. Zira bu tabii denge aynı zamanda Cenâb-ı Hakk'ın güzel isimlerini de yansıtan bir ayna gibidir. Bediüzzaman Said Nursî'ye göre de, kâinatta en küçük varlıktan en büyüğüne kadar hepsinde bir denge vardır. Eğer bu denge olmasaydı ve bozulsaydı; deniz karmakarışık şeylerle dolacaktı, taaffün edecekti. Hava, zararlı gazlar ile zehirlenecekti. Zemin ise bir mezbele, bir mezbaha, bir bataklığa dönecekti. Dünya boğulacaktı.

Ekolojik dengenin korunmasına bütüncül bakış açısı çok önemlidir. Yani insan dâhil tüm varlıklar bir zincirin halkaları gibi birbirleriyle ilişkiindedirler ve halkalardan birine bir zarar verilmesi bütün sistemi etkilemektedir. Risâle-i Nur Külliyyatında kâinat üç büyük (külli) tevhîd delilinden biri olarak gösterilirken, "Kâinat Kitabı" olarak isimlendirilmekte ve bir anlam ifade eden bütün olarak takdim edilmektedir. Risale-i Nur'da ifadesi bulan nizam, intizam, temizlik, yardımlaşma, dayanışma vb. tabiat hakkında bu kadar derinlemesine malumat, Bediüzzaman Said Nursî'nin konu

hakkında ne derece bilgili ve ilgili olduğunu göstermektedir. Nitekim yaşayışında israfa yer vermemesi, karıncaları beslemesi, kedi vb. hayvanlara, kuşlara ilgi ve sevgisi, tabiatla iç içe bir hayat tarzını benimsemesi, sık sık kırlara-dağlara çıkması Bediüzzaman Said Nursî'nin ne kadar bir çevreci tutuma sahip olduğunu, bunu bir ahlâk haline getirdiğini ve davranışlarına yansıttığını göstermektedir.

Sonuç olarak; Kur'an'ı ve O'nun çağdaş bir tefsiri olan Risâle-i Nur Külliyyatı'nı baştan sona anlayarak okuyan bir kişi, kâinatın varlıklarının vazifelerinin şuuruna erecek ve her birinin görevli olduğu inancı ile bu varlıklara zarar verici faaliyetlerden sakınacaktır. Bu da çevre bilincine ulaşmış fertlerden beklenen etik bir davranıştır. Bütün bunlardan sonra, Kur'an'ın, İslâm Dini'nin ve Risâle-i Nûr Külliyyatı'nın bir bakıma insanlara çevre eğitimi verdiği de rahatlıkla söylenebilir. İsrâfi yasaklayan, her şeyde ölçülü olmayı emreden, ihtiyaç fazlasını infak ettirerek bencilliği ortadan kaldıran, insanı maddî çıkarların kölesi değil, kâinatın efendisi ve en şerefli sayan insana, hayvanlara, bitkilere ve bütün kâinat düzenine saygıyı öğreten bu Kur'an'î bakış, bugünkü çöküntüye karşı en güçlü alternatifi oluşturmaktadır.

Kaynakça

- [1] Ozankaya, Ö. (1975). Toplum Bilim Terimler Sözlüğü, T.D.K. Yayını, Ankara.
- [2] Oğuz, E. (1982). Coğrafya Açısından Çevre, Çevre Bilim Sempozyumu, TÜBİTAK Yayını, Ankara.
- [3] Arat, Z. (1982). İktisat ve Çevre, Çevre İlim Sempozyumu, TÜBİTAK Yayını, Ankara.
- [4] http://www.sorularlarisale.com/makale/9646/risale-i_nur_nasil_bir_tefsirdir.html, (Erişim Tarihi: 03.06.2016).
- [5] Kurtlu, Y., Sevim, O., Metin, E. (2016). Değer Eğitime Kaynaklık Etmesi Bakımından Kastamonu Lâhikası'nın Değerlendirilmesi, Ekev Akademi Dergisi Yıl: 20 Sayı: 66 (Bahar 2016) ss.641-670.
- [6] Michel, T. (2015), Akademisyen Bir Rahibin Gözüyle Risale-i Nur'dan Düşünceler (Tercüme: Gülfem Çırak), Nesil Yayınları, İstanbul.
- [7] Nursi, B. S. (2014). Sözler, Envar Neşriyat, İstanbul.
- [8] Nursi, B. S. (2014). Lem'alar, Envar Neşriyat, İstanbul.
- [9] Nursi, B. S. (2014). Mektubat, Envar Neşriyat, İstanbul.
- [10] Nursi, B. S. (2014). Şualar, Envar Neşriyat, İstanbul.
- [11] Nursi, B. S. (2014). İsharat-ül İ'caz, Envar Neşriyat, İstanbul.
- [12] Nursi, B. S. (2014). Mesnevi-i Nuriye, Envar Neşriyat, İstanbul.
- [13] Nursi, B. S. (2014). Tarihçe-i Hayat, Envar Neşriyat, İstanbul.

A Comparison of Perturb & Observe and Fuzzy-Logic Based MPPT Methods for Uniform Environment Conditions

*¹Ekrem Kandemir, ²Numan S. Cetin and ³Selim Borekci

*¹TUBITAK National Observatory, Akdeniz University Campus, Antalya, Turkey

²Solar Energy Institute, Ege University, Izmir, Turkey

³Faculty of Engineering, Electrical - Electronic Engineering, Akdeniz University, Antalya, Turkey

Abstract

The power generation from photovoltaic (PV) system is not constant and it varies based on solar irradiance and temperature. For any environmental condition, to convert maximum available solar energy, PV systems must be operated at maximum power point. To accomplish that two different maximum power point tracking (MPPT) methods have been presented in this study. The first method can determine MPP point by measuring the derivative of PV cell power (dP) and PV cell voltage (dV) which is called Perturb & Observe (P&O) method. The second method uses fuzzy-logic-control (FLC) based MPPT method to determine MPP point for actual environment conditions. In this paper, 3kW PV system model is studied in MATLAB. According to the simulated results, FLC based MPPT method has better performance than P&O method. Compared to the P&O method, FLC-based MPPT can increase tracking accuracy and efficiency performance 0.13% under standard test conditions (STC).

Key words: PV model, PV characteristic curves, Maximum Power Point Tracking (MPPT), Perturb & Observe (P&O) Method, Fuzzy Logic Control (FLC)

1. Introduction

Demand for energy is increasing every day. Due to fossil fuel exhaustion and the environmental problems caused by the conventional power generation such as gasoline, coal, etc..., renewable energy sources such as photovoltaic panels and wind – generators are now widely used [1]. They are popular and environmental friendly energy sources [2, 3]. When enough solar irradiance reaches PV panel, PV panel generates electrical power without any harmful effect to environment.

Recently, due to its development and cost reduction, PV systems become an efficient solution to the environment problem [4]. However, the development for improving the efficiency of the PV system is still a challenging field of research [5]. Efficiency of the PV panel system depends on load and environment condition.

Generated power from PV panels varies depending on electrical loads at the same environment condition. Because of that, generation of maximum available power is not guaranteed at all electrical loads [6]. Hence, Maximum available power can be generated at a specific point which is called Maximum Power Point (MPP). It is a single operating point given by a localized voltage and current for each environmental condition. The position of MPP point varies depending on solar irradiance, temperature and electrical load [7]. This problem requires a controller algorithm to find

*Corresponding author: Address: TUBITAK National Observatory, Akdeniz University Campus, 07058, Antalya TURKEY. E-mail address: ekremkdemir@gmail.com, Phone: +902422278401

and track the MPP point for all atmospheric changes. In the literature, there are various maximum power point tracking methods used to operate PV systems at MPP.

Because of being simple and easy to implement, Perturb & Observe (P&O) method is one of the most used ones in the literature. However, this method presents some drawbacks. P&O method shows convergence and oscillation problems around MPP region. Also, depending on small derivation parameters, it has slow response rate to reach MPP. To enhance the performance and remove these drawbacks of the P&O method, this study presents Fuzzy Logic Control (FLC) based MPPT method. The simulation and a general comparison between P&O and FLC based MPPTs are discussed in this paper.

2. Equivalent Circuit Model of PV Panels

PV cells are p – n junction semi – conductors that when exposed to light releases electrons around a closed electrical circuit [8]. In the literature, there are various types of PV cell equivalent circuit model. Commonly, single diode equivalent circuit model is used to express typical electrical characteristic of PV arrays [6].

A PV panel is built from connecting several PV cells in series or parallel. Figure 1 shows a PV cell equivalent circuit and a PV panel with 9 cells.

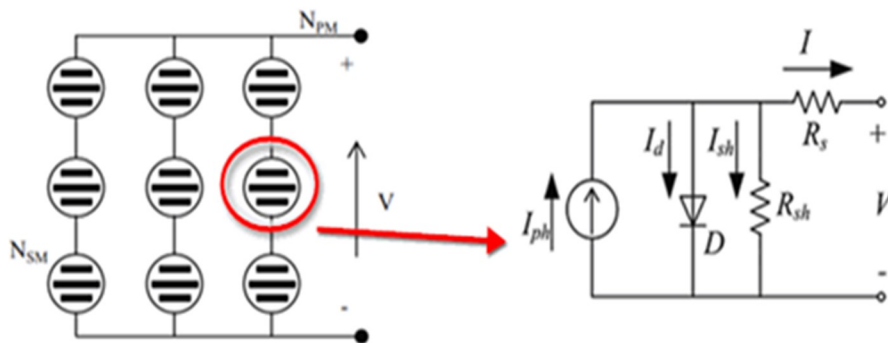


Figure 1. A PV panel and Equivalent circuit model of a PV cell

Electrons from the cell are excited to higher energy levels when a collision with a photon occurs. These electrons are free to move across the junction and create a current. This current is modelled by the light generated current source (I_{ph}). The intrinsic p – n junction characteristic of the PV cell is represented as a diode in the equivalent circuit model [9].

The PV load current show in Fig. 1 is defined as

$$I = I_{ph} - I_o \left(e^{\frac{q(V+R_s I)}{AkT}} - 1 \right) - \frac{V+R_s I}{R_{sh}} \quad (1)$$

where I and V represent PV cell output current and voltage. R_s and R_{sh} are the PV cell series and shunt resistance respectively. I_{ph} is the PV cell photo current, I_0 is the diode saturation current, A is the diode quality factor ($\cong 1.2$), K is Boltzmann's constant (1.38×10^{-23} J/K) and T is the PV cell temperature in kelvins.

By using Eq. (1), the 3 kW PV panel system is modelled in MATLAB. As known by researches about PV cells and panels, solar irradiance and temperature affect PV panel operating point and electrical characteristics. In this context, the voltage – current and voltage – power characteristic curves are plotted for different solar irradiance and temperature values to show electrical changes.

Variation of solar irradiance affects PV panel power directly that PV power increases if solar irradiance increases. Figure 2 shows PV electrical characteristics curves for different solar irradiance levels (0-250-500-750-1000 W/m²) at a constant temperature (25°C). The maximum power occurs at around 80% of the open circuit voltage of PV panel.

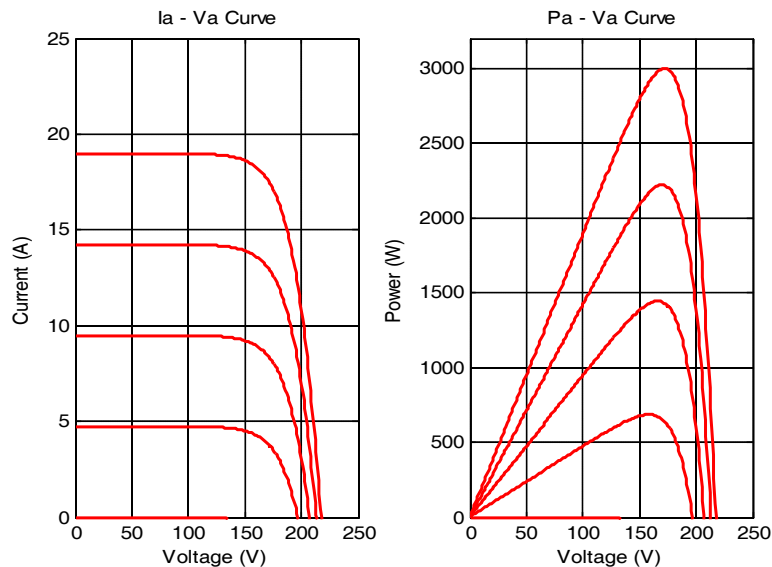


Figure 2. Current, voltage and power curves of PV panel under constant temperature and different solar irradiance

Variation of ambient temperature also affects PV panel power inversely that PV power increases if ambient temperature decreases. Figure 3 shows PV electrical characteristics curves for different ambient temperature levels (0°C, 25°C, 50°C, 75°C and 100°C) at a constant solar irradiance (1000 W/m²). Unlike previous case, the maximum available power of the PV panel can be at different voltage level in different temperature.

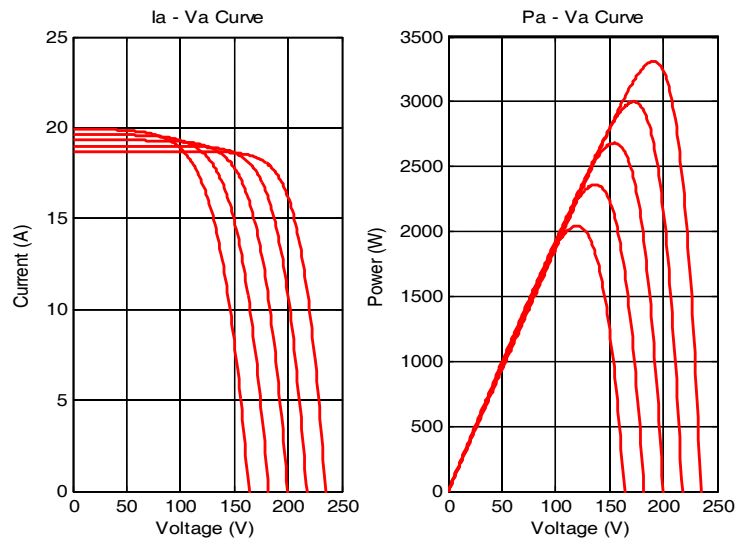


Figure 3. Current, voltage and power curves of PV panel under constant solar irradiance and different temperature

3. Maximum Power Point Tracking Methods for PV Panels

PV cells and panels generate different power depended on different environment condition and electrical load. Because of that, generation of maximum power is not guaranteed at all electrical loads [6]. Figure 4 illustrates maximum power point where PV panels operates maximum efficiency for a specific solar irradiance and temperature values. As shown in Figure 4, there is only one electrical load point which corresponds to the MPP for uniform environment condition. To utilize the PV panels on MPP, there are many MPPT algorithms have been developed and implemented by the researchers in the literature [10-11].

$$G = 1kW/m^2, T = 25^{\circ}C$$

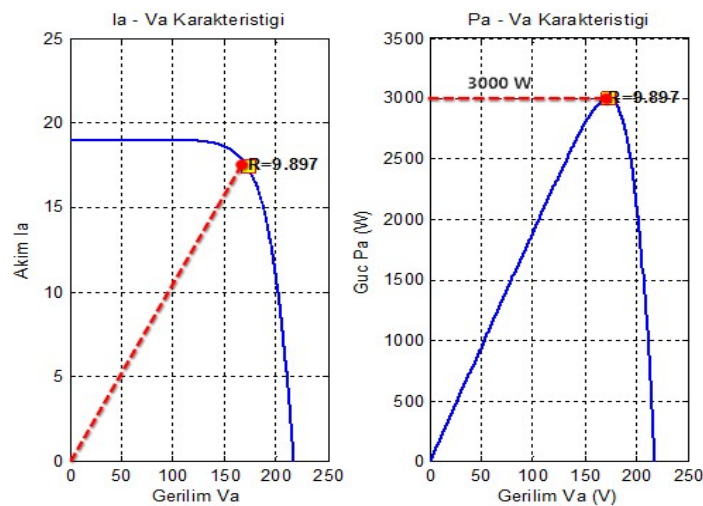


Figure 4. V – I and P – V curves for electrical load value of maximum power

To accomplish MPPT for 3kW PV system, two different MPPT methods are presented and compared in this study. The first method is P&O method which operates by periodically incrementing and decrementing the output voltage of the PV panel and compares output power of PV panel. The second method is fuzzy logic control (FLC) based MPPT method to determine MPP point.

3.1. Perturb & Observe (P&O) MPPT Method

One of the most and popular techniques of MPPT is the P&O technique. The main concept of this method is to push the system to operate at the direction which the output power obtained from the PV system increases [5]. Basically, this method measures the derivative of PV panel power (dP) and derivative of PV panel voltage (dV) and uses PV power-voltage curve to determine the movement of the operating point. If the sign of (dP/dV) is positive, the actual point is in the left side of the MPP; else (dP/dV) is negative, the actual point is in the right side of the MPP. And this process continues until (dP/dV) equals to zero. The implementation of the P&O algorithm is shown in Figure 5.

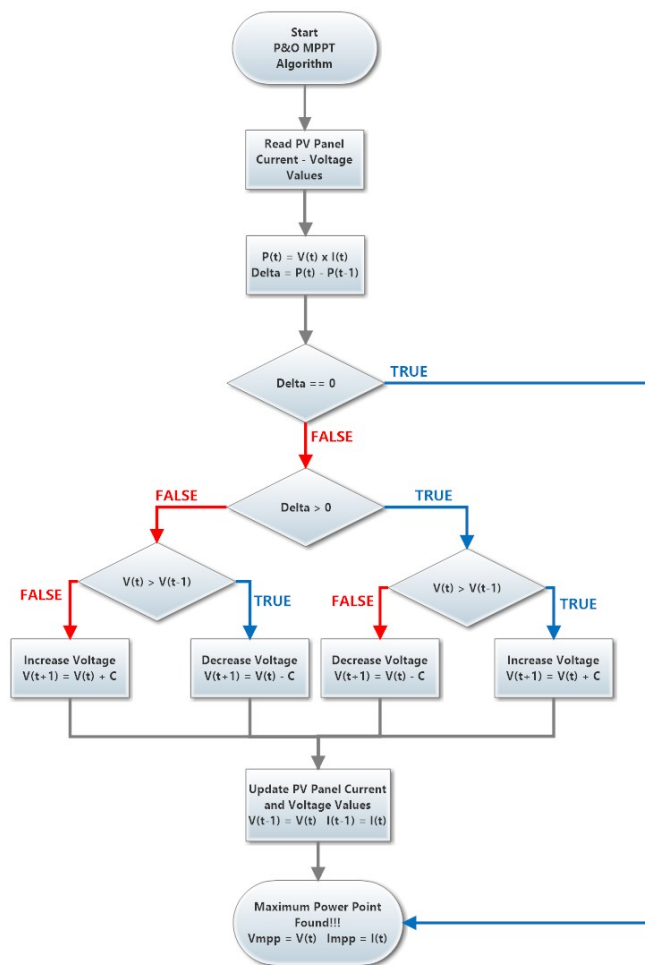


Figure 5. P&O maximum power point algorithm

This method works well in the steady state condition (solar irradiance and temperature changes slowly). However, the P&O method fails to track MPP when the environment condition is rapidly changed [5].

3.2. Fuzzy Logic Control (FLC) MPPT Method

Fuzzy logic control (FLC) based MPPT is one of the most used method to perform MPPT for any PV system in any environment condition. FLCs gain several advantages of better performance, robust and simple design. In addition, this method does not require the knowledge of the exact model of system [5]. The main parts of FLCs are examined in four parts, which are fuzzification, fuzzy rule-base, fuzzy inference engine and defuzzification. A general FLC control scheme is shown in Figure 6.

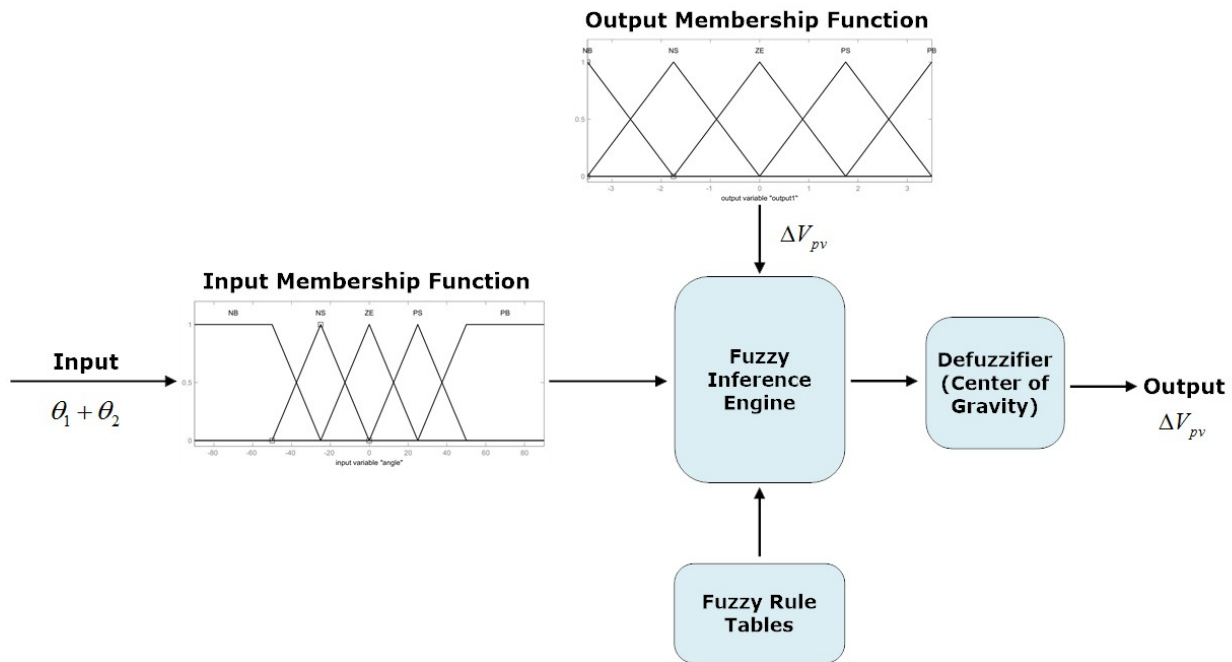


Figure 6. Block diagram of the proposed FLC-based MPPT system

In the proposed FLC system, the input of FLC is sum of angle conductance ($\theta_1 = \tan^{-1}(dI_{pv}/dV_{pv})$) and angle of increment of conductance ($\theta_2 = \tan^{-1}(I_{pv}/V_{pv})$). The input variables are described in Eq. (2) and the MPPT determination condition was illustrated in Figure 7.

$$\theta_1 + \theta_2 = \tan^{-1}\left(\frac{dI_{pv}}{dV_{pv}}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{I_{pv}}{V_{pv}}\right) = 0^\circ \quad (2)$$

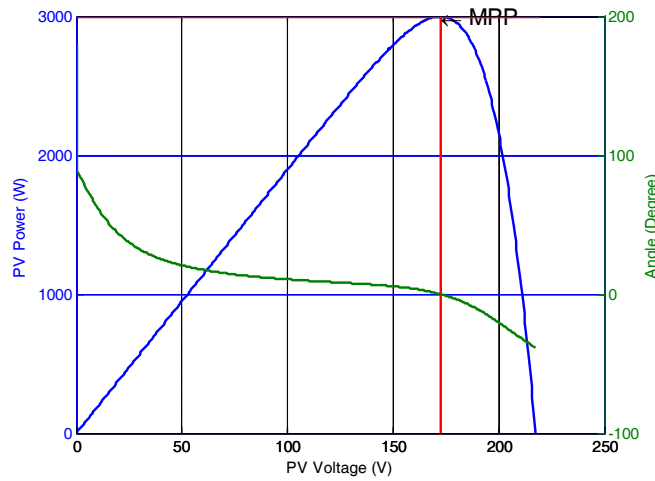


Figure 7. PV power – voltage and angle MPPT diagram for the proposed FLC-based MPPT system

As seen in Figure 7, sum of the angles of PV panel conductance and increment of conductance equals to zero around MPPT point. Therefore, the membership function of the input and the rule base set of the FLC MPPT must be identified according to that condition for fuzzy inference system. In this context, the input variable of sum of angles ($\theta_1 + \theta_2$) is assigned to several linguistic variables which are denoted by NB (Negative Big), NS (Negative Small), ZE (Zero), PS (Positive Small) and PB (Positive Big). The membership functions for the input and output are illustrated in Figure 8 and the corresponding fuzzy rule set is shown in Figure 9.

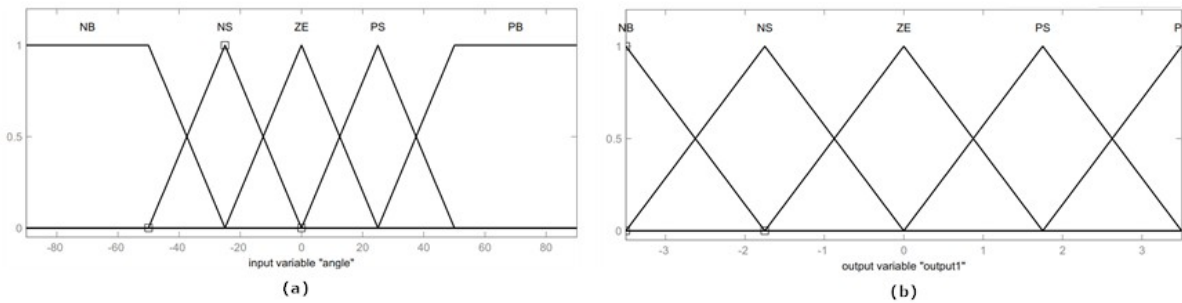


Figure 8. Membership functions for the FLC based MPPT (a) Membership function for input ($\theta_1 + \theta_2$) (b) Membership function for output (ΔV_{pv})

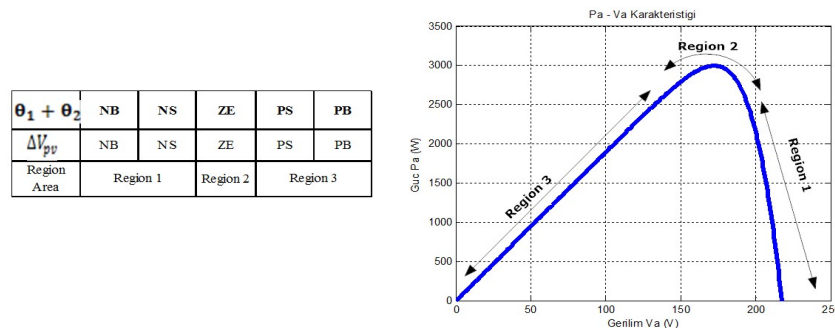


Figure 9. Fuzzy rules and PV power – voltage and angle MPPT diagram for the proposed FLC-based MPPT system

The defuzzification method used in this study is center of gravity method, which is one of the commonly used method in the literature shown in Eq. (3):

$$Y_{COG} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i(X_i) \times X_i}{\sum_{i=1}^n Y_i(X_i)} \quad (3)$$

where Y_i is the inference result of rule i ; X_i is the corresponding output value of rule i ; and Y_{COG} is the output value of defuzzification process.

4. Simulation Results of MPPTs and Discussion

This study compares tracking performance and accuracy between P&O method and FLC method using MATLAB. The performances of P&O method for 0.5V and 3.5V derivation parameters and FLC control method are shown in Figure 10. The simulations have been investigated under standard test conditions (1000 W/m² - 25°C).

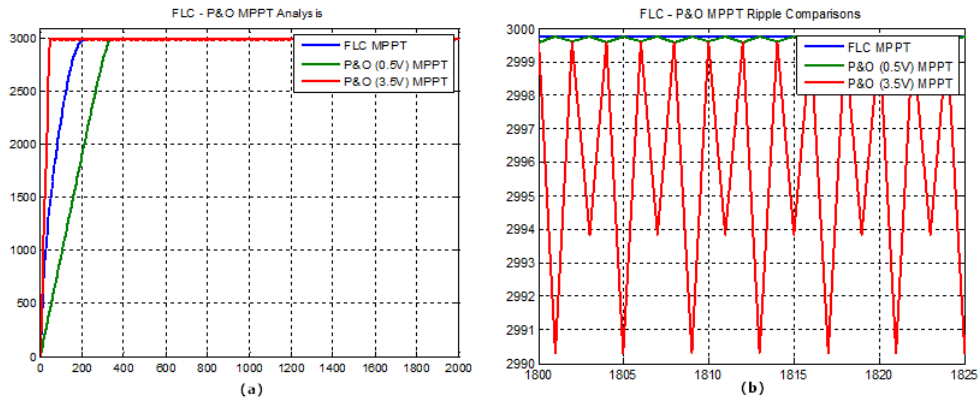


Figure 10. PV power curves under standard test condition (a) P&O and FLC MPPT method response (b) P&O and FLC MPPT oscillations

As shown in Figure 10, P&O (3.5V) MPPT has the best response iteration rate but the worst accuracy performance because of more oscillations. The P&O (3.5V) method is 6.88 times iteration faster than 0.5V P&O and 5.4 iteration times faster than FLC method. Nevertheless, its accuracy performance is almost 99.86% and worse than P&O (0.5V) and FLC MPPT method. The overall simulation results for response iteration rate, tracking accuracy performance are presented in Table 1.

Table 1. Comparison results for P&O and FLC MPPT

MPPT	Iteration Number	MPP Power (W)	Tracking Accuracy
P&O (3.5V)	50	2995.85	%99.86
P&O (0.5V)	344	2999.65	%99.98
FLC	270	2999.7	%99.99

To highlight the FLC MPPT method performance, the following simulation results are shown in Figure 11 for different solar irradiance values ($1000 - 800 - 600 - 400 \text{ W/m}^2$) at fixed temperature of 25°C . The P&O (0.5V) algorithm has better MPPT accuracy than P&O (3.5V) MPPT but slower response rate than FLC and P&O (3.5V) MPPT methods. Also, oscillations remain around MPP. The FLC method has better response time than P&O (0.5V), and best MPPT accuracy performance (99.99%). In addition, oscillations do not occur around MPP. Hence, the FLC MPPT method has increased 0.13% the tracking accuracy – performance compared to P&O MPPT method.

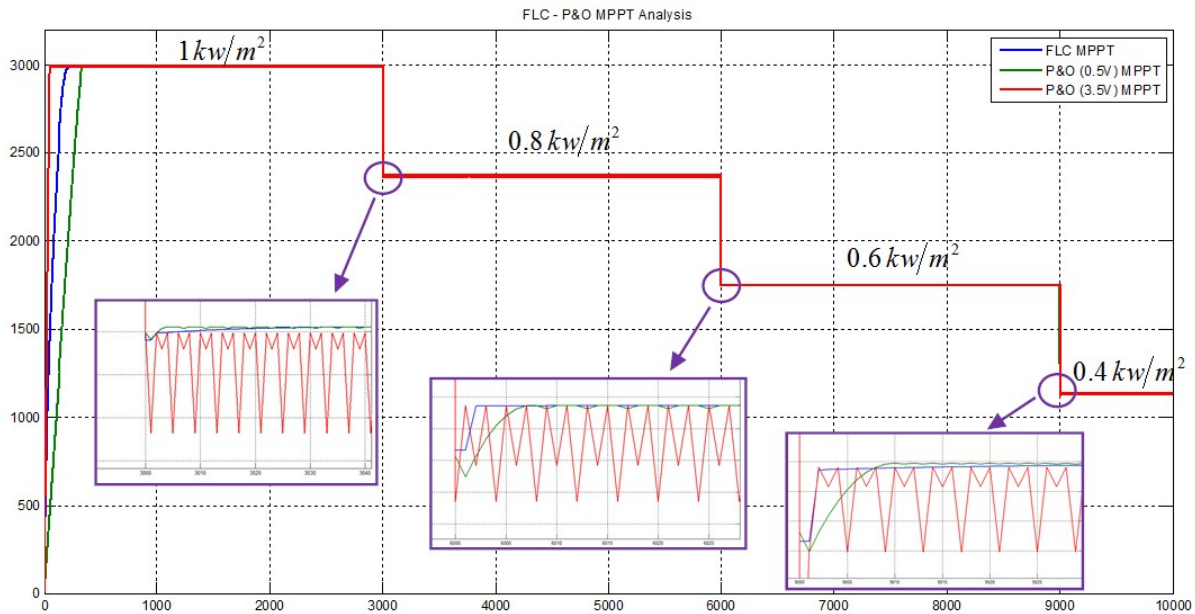


Figure 11. PV power curves under standard test condition (a) P&O and FLC MPPT method response (b) P&O and FLC MPPT oscillations

For practical application, the FLC method must be selected for its higher performance and acceptable response rate compared to P&O method. The FLC method has better tracking efficiency and less oscillation at each step.

5. Conclusions

Photovoltaic power is one of the cleanest and abundant energy type in environment. It is practically free and inexhaustible in the world. According to the researches and applications, it is likely to be an alternative main source of power in the future. The power generation from PV systems depends on atmospheric changes like solar irradiance and temperature. Because of that fact, MPPT methods play important role to operate PV system at maximum efficiency for all environment condition. This paper presents electrical characteristics of 3kW PV system and general comparison of FLC based and P&O MPPT methods. Both MPPT methods investigated and realized in MATLAB environment. The tracking accuracy and performance efficiency are compared in detail by simulation results in MATLAB. Based on the simulation results, it can be concluded that with both MPPT methods PV system can generate maximum power for actual environment condition.

However, the tracking accuracy and performance of FLC MPPT is better and more convenient than P&O MPPTs for PV system. FLC MPPT has no oscillations around MPP region and more stable output power than conventional MPPTs.

References

- [1] Koutroulis E, Kalaitzakis K, Voulgaris NC. Development of a Microcontroller-Based Photovoltaic Maximum Power Point Tracking Control System. *IEEE Transactions on Power Electronics* 2001;16/1.
- [2] Yadav APK, Thirumaliah S, Haritha G. Comparison of MPPT Algorithms for DC – DC Converters Based PV Systems. *International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering* 2012;18-23.
- [3] Hernanz JAR, Martin JJM, Belver IZ, Lesaka JL, Guerrero EZ, Perez EP. Modelling of Photovoltaic Module. *International Conference on Renewable Energies and Power Quality* 2010
- [4] Subiyanto, Mohamed A, Hannan MA. Maximum Power Point Tracking in Grid Connected PV System Using A Novel Fuzzy Logic Controller. *IEEE Student Conference on Research and Development* 2009.
- [5] Takun P, Kaitwanidvilai S, Jettanasen C. Maximum Power Point Tracking using Fuzzy Logic Control for Photovoltaic Systems. *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists* 2011; 2.
- [6] Borekci S, Kandemir E, Kircay A. A Simpler Single-Phase Single-Stage Grid-Connected PV System with Maximum Power Point Tracking Controller. *Elektronika ir Elektrotechnika* 2015;21/4:44-49.
- [7] Chekired F, Larbes C, Rekioua D, Haddad F. Implementation of a MPPT fuzzy controller for photovoltaic systems on FPGA circuit. *Energy Procedia* 2011; 6: 541-549.
- [8] Bounechba H, Bouzid A, Napti K, Benalla H. Comparison of perturb & observe and fuzzy logic in maximum power point tracker for PV systems. *Energy Procedia* 2014;50:677–684.
- [9] Jiyong L, Honghua W. Maximum Power Point Tracking of Photovoltaic Generation Based on the Fuzzy Control Method. *IEEE SUPERGEN'09* 2009: 1-6.
- [10] Yeong-Chau K, Tsorng-Juu L, Jiann-Fuh C. Novel Maximum Power Point Tracking Controller for Photovoltaic Energy Conversion System. *IEEE Transactions on Industrial Electronics* 2001; 48/3.
- [11] Yinqing Z, Youling Y, Yu Z, Jicheng L. MPPT Control for PV Generation System Based on an Improved Incond Algorithm. *Procedia Engineering* 2012; 29: 105-109.

Interaction of Environment with the Human in the Light of Faith and Good Deeds according to the Qur'an

*¹ BiBi Zeinab Hosseini and ² Abolfazl Alishahi Ghalehjoughi

¹ * Faculty of Humanities, Department of Theology, Yasouj University, Iran

² Faculty of Humanities, Department of Theology, Yasouj University, Iran

Abstract

According to the Holy Quran, God is the true owner of whatever exists in the heavens and the earth. And the human must use the blessings that the Lord has given him in the right way; Faith and disbelief have a direct correlation with the way in which the nature treats the human. Degradation of natural resources is an obvious example of the breach of trust and also an act of the underestimation of God's blessings, which will limit the benefit that the human takes from the natural environmental resources. In other words, human behavior towards the environment and the behavior of the environment towards the human are mutually correlated, which correlation can be organized by the religion. According to the Holy Quran, the nature is a living being, and although the nature may be modified by humans, the good behavior of the nature and environment towards humans is directly correlated with the good deeds and faith of the human. This issue can be studied through rational and scientific investigation. The present research aimed to identify the mechanisms of behavior of the nature and environment towards the human according to the Quran; in other words, the environmental consequence of good and bad deeds of the human. For example, according to Quran, rainfall is a result of piety while hunger and thirst are outcomes of disbelief. The objective of this study was to provide a rational and scientific explanation of such phenomenon.

Keywords: environment, good deed, faith, corruption

* - Corresponding author: Address: Assistant professor, department of theology, The Qur'an and hadith sciences, Yasouj University, Yasouj, Iran. E-mail address: zhosseini1400@gmail.com, phone: +00989151220028

1- Introduction

According to Muslims, the Quran is a miracle of Prophet, a book that was revealed 1400 years ago gradually during 23 years on the heart of the Holy Prophet (PBUH), which provides the way in which humans can reach redemption and well-being.

«إِنَّ هَذَا الْقُرْآنَ يَهْدِي لِلَّتِي هِيَ أَقْوَمُ وَيُبَيِّنُ الْمُؤْمِنِينَ الَّذِينَ يَعْمَلُونَ الصَّالِحَاتِ أَنَّ لَهُمْ أَجْرًا كَبِيرًا» (اسراء:9)

Ideed this Qur'an guides to what is most upright, and gives the good news to the faithful who do righteous deeds that there is a great reward for them

Exegetes have different views about science and the Quran's compliance with modern issues; some extremist Muslims believe that all scientific details have been stated in the Holy Quran and that the Quran meets all the needs of the modern man and also that the details of all the issues can be derived from the Quran. This theory is rejected by Quranic scholars. And, it seems that it leads to arbitrary interpretation (Darwazah, 2004, vol. 1, p. 231).

Some others believe that the Quran is a book that is consistent with the conditions of the ignorant Arabs because it was revealed 1400 years ago, and that one cannot expect from this book to cover the requirements of contemporary human, because social, political, economic, cultural relations, etc. were not as complex and developed in pre-Islamic Arab world as they are in contemporary society. So they believe that the book revealed for the simple conditions of the ignorant Arabs may not be expected to meet the needs of modern man, and that this book only addressed the conditions of the humans who lived when it was revealed (Nasr Abu Zayd, 2002, p. 14). On the other hand, another group who constitutes the majority of Quran scholars believes that although not all of the scientific details may be derived from the Quran, the messages of this holy book are helpful and constructive in all times because they address the human nature and it is well-established that the human nature is an unchangeable thing (Tabatabai, 1996, vol. 1, p. 62).

On the other hand, the reader of this holy scripture finds that although the Quran doesn't provide a specialized discussion of various topics like politics, economy, culture, health, family, etc., it provides general insight into the human guidance and leaves the details to be identified by the humans in the light of the general guidelines depending on circumstances of time and place. For example, as far as economic issues are concerned, it seems that Islam does not agree to the accumulation of wealth in the hands of capitalists; accordingly, the Quran provides different ways to prevent such accumulation by providing such solutions as charity, alms giving, khums, zakat, giving non-interest bearing loan, prohibition of usury, etc. (Fadlallah, 1998, vol. 5, p. 161).

Quran has a particular approach to the environment as well, which may be different from those of the natural sciences such as geography, geology, etc.

The Quran provides general guidelines as to the environment, which could serve as constructive instructions on how to ensure a proper interaction between humans and the environment based

on faith and good deeds. And since the environment is one of the most important issues that affect the life and happiness of the mankind, it is impossible that the Quran have not provide guidelines about it. And given the fact that the Quranic provisions relating to the protection of the environment are primarily rational, most religious rulings and statements in this regard are in the nature of guidance (Fakhlaei, 2006, pp. 31-66) On the other hand, we should consider religious teachings as the most important factor involved in how mass culture is shaped in communities (Fadlallah, 1998, vol. 1, p. 577).

2- Overall objectives of shariah and environment

The overall objectives of the provisions of shariah regarding the environment include:

2-1. Cleanliness:

Cleanliness or purity is one of the main goals of shariah; many of the provisions of the Quran, maybe even those that seems unrelated to cleanliness, are aimed to ensure personal, psychological, social, economic purity, etc., which include charity, veils, prayer, etc.; thus, purity is one of the most important aspects of the living spirit of the Holy Quran and is found in most Quranic passages such as sermons, stories, legal verses, etc. (Tabatabai, 1996, vol. 1, p. 62)

Earth, sky, water, mountains, etc. constitute the environment in which the human live and the holy Quran provides that such environment must be kept clean; the God starts the requirements of cleanliness with those relating His House,

«وَإِذْ جَعَلْنَا الْبَيْتَ مَثَابَةً لِّلنَّاسِ وَأَمْنًا وَاتَّخِذُوا مِن مَّقَامِ إِبْرَاهِيمَ مُصَلِّينَ وَعَهِدْنَا إِلَىٰ إِبْرَاهِيمَ وَإِسْمَاعِيلَ أَن طَهِّرَا بَيْتِيَ لِلطَّائِفِينَ وَالْقَائِمِينَ وَالرُّكَّعِ السُّجُودِ» (بقره: 125)

And (remember) when We made the House a pilgrimage for men and a (place of) security, and: Appoint for yourselves a place of prayer on the standing place of Ibraheem And We enjoined Ibraheem and Ismail saying: Purify My House for those who visit(it)and those who abide(in it)for devotion and those who bow down(and)those who prostrate themselves

And the God asks us to be in the color of the God.

صِبْغَةَ اللَّهِ وَمَنْ أَحْسَنُ مِنَ اللَّهِ صِبْغَةً وَنَحْنُ لَهُ عَابِدُونَ (بقره: 13)

Receive the baptism of Allah And who is better than Allah in baptizing And Him do we serve

If a person wants to live a healthy, good and divine life, he should have a pure and clean living environment. Therefore, Allah instructs human in multiple verse not to do corrupt act on the earth and not to destroy and pollute it (Al-Baqarah: 11; A'raf: 56; etc.)

2-2. Health:

Salaamat is derived from the root salm, which means health (Ibn Faris, 1994, vol. 3, p. 90; Farahidi, 1984, vol. 7, p. 265); safety and security are the goals of shariah and the human rights, and many of the Quranic provisions aimed at ensuring health and cleanliness that have a direct relationship with each other, as whatever jeopardizes purity threatens the health. The concept of salam (peace) is one of the key concepts in all the religions and living a healthy life is one the greatest ideals of all the monotheistic faiths (Bampurad, 2009, pp. 19-55). The name of Islam is also derived from the same root and Islam means health; the Prophet (PBUH) was asked: “who is Muslim?” He said, “One whose hand or tongue doesn’t harm others (Bukhari, 1422, vol. 1, p. 11). The Muslim is one who doesn’t harm others. Damaging the environment jeopardizes the cleanliness, security and justice as well as survival of the person who cause such damage and that of other people; it should also be noted that that man has duties towards other creatures and damaging the environment can result in apostasy of a Muslim.

«مَنْ أَجَلَ ذَلِكَ كَتَبْنَا عَلَىٰ بَنِي إِسْرَائِيلَ أَنَّهُ مَنْ قَتَلَ نَفْسًا يَغْيِرَ نَفْسٍ أَوْ فَسَادٍ فِي الْأَرْضِ فَكَأَنَّمَا قَتَلَ النَّاسَ جَمِيعًا وَمَنْ أَحْيَاهَا فَكَأَنَّمَا أَحْيَا النَّاسَ جَمِيعًا وَلَقَدْ جَاءَتْهُمْ رُسُلُنَا بِالْبَيِّنَاتِ ثُمَّ إِنَّ كَثِيرًا مِّنْهُمْ بَعَدَ ذَلِكَ فِي الْأَرْضِ لَمُسْرِفُونَ» (مائدہ 32:

For this reason, did we prescribe to the children of Israel that whoever slays a soul, unless it be for manslaughter or for mischief in the land, it is as though he slew all men; and whoever keeps it alive, it is as though he kept alive all men" And certainly Our messengers came to them with clear arguments, but even after that many of them certainly act extravagantly in the land

According to this verse from the Quran, those who destroy the environment are like ones who kill all people on earth, which it is a capital sin, because they destroy the environment that is essential for the survival of all human beings. It is seen from this verse that those who consider Islam and other monotheistic religions to be against environment because of their focus on unity and supremacy of God have failed to understand the genuine teachings of Islam (Haddadi 2004, p. 60-65).

2-3. Justice:

One of the goals of shariah is establishment of justice among human beings; God has created people of different color, races and genders, but the criterion of superiority in the sight of Allah is piety (Hujurat: 13); all human beings are the same in terms of natural rights, and justice among human beings is one the of great religious purposes as dictated by the God, and the Prophet has been sent for establishment of justice (An-Nahl: 90: Shura: 15). The right to enjoy and benefit from healthy worldly pleasures, reproductive rights, the right to eat and drink, right of residence and tranquility, etc. are reserved for all human beings. Therefore, it has been stressed in the Quran that all righteous servants of the God – those who don’t harm others – have a right to the earth (Anbiya: 105). Saleh is derived from the roots solh, which means an act that is free of injury.

So first, God introduces the right to enjoy as the right of all human beings, and therefore no one has the right to infringe the rights of others, otherwise he shall cease to be a Muslim because he harms others (Al-Baqarah: 29; Araf : 10;-Nahl: 5; Rahman: 10)

Secondly, because the God has made the nature subjected to the control by the human, the human bears responsibilities in exchange for such right of control of the nature, and thus is charged with protection of the environment (Al-Araf: 56; 85).

Habermas believes that capitalism is the main cause of environmental degradation, which of course is genuinely related to politics (Nejati, 2000, No. 4, pp. 86-99).

The holy Quran also reads,

« وَ لَا تَبْخَسُوا النَّاسَ أَشْيَاءَهُمْ وَ لَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا ذَلِكُمْ خَيْرٌ لَكُمْ إِنْ كُنْتُمْ مُؤْمِنِينَ » اعراف: 85

Therefore give full measure and weight and do not diminish to men their things, and do not make mischief in the land after its reform This is better for you if you are believers

Bakhs here means diminishing. Here, the God blames the nation of Shuaib for the destruction of the earth, which has resulted in diminishing of the people's property. In fact, such diminishing of people's property has been identified with corruption on the earth. Then, the justice requires that environment be kept safe so that all people could benefit from it as much as they have a share in it.

When the God sent a dairy camel as the miracle of Prophet Saleh, the God said to him, "Anyone of your community has a share in the milk of the camel". Or when the God caused a spring to flow for Bani Isra'il (Al-Baqarah: 60), he allocated a share thereof to each tribe of Bani Isra'il. So it is impossible that utilization of the resources of the earth not be divided equitably. Thus, excessive use of natural resources is directly related to the injustice to humans and the environmental degradation.

« وَ تَبَيَّنْهُمْ أَنْ الْمَاءَ قِسْمَةٌ بَيْنَهُمْ كُلُّ شِرْبٍ مُحْتَضَرٌ » (قمر: 28)

And inform them that the water is shared between them and She camel Every share of the water shall be regulated

2-4. Survival:

One of the most important goals of shariah and prophets is saving the human lives; many religious orders have been provided for this purpose; for example all the types of sexual relations that are conducive to the preservation of the human species are prohibited, which include sodomy, sexual intercourse with animals, masturbation, abortion, etc.. Or, jihad is ruled out except when there is an emergent threat to life; thus, preservation of life is thus more important.

Environmental destruction, according to the researchers, results in the destruction of man and civilization and if the environment is damaged, humans may not have a healthy life. Population growth is one of the issues that can threaten the environment; if the exploitation of the environment and its resources exceeds the amount of renewal of environment and its resources, there will be the risk of environmental degradation (Alizadeh, 1976, No. 8, Pp. 1-8).

It should be noted that governments and rulers can never control human reproduction rate, then people should be provided with the training on how to properly use natural resources; the only mechanism that can be effective in this regard is environmental conscience (Hardin, 1968, 262, 1243-1248).

Verse 32 of Surah Ma'idah refers to the fact that the earth's resources are limited and the human civilization will be at risk if they are destructed before renewal. Thus man is responsible for the development of the environment.

«هُوَ أَنشَأَكُم مِّنَ الْأَرْضِ وَاسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا فَاسْتَغْفِرُوا لَهُ ثُمَّ تَوَلَّوْا إِلَيْهِ إِنَّ رَبِّي قَرِيبٌ مُّجِيبٌ» (هود:61)

He brought you into being from the earth, and made you dwell in it, therefore ask forgiveness of Him, then turn to Him Surely my Lord is Nigh, Answering

The expression “و استعمركم فيها” means that the God has assigned development of the earth to the humans.

3- Environment

Environment is a series of biological and environmental factors in the form of biotic and abiotic environment (physical, chemical), which affect the life of an individual or a species and is affected by them. Today, this definition is often used in relation to the man and his activities. Environment can be defined as a series of natural factors of the earth such as air, water, atmosphere, land, rocks, plants, etc. that surround man. The environment can be limited to a region, or an entire planet and outer space that surrounds it. Legal text adopted by the Economic Community of Europe on June 27, 1976 defines it as follows: “The environment includes water, air, soil, and internal and external factors related to the life of every living organism (Alexander Chassis, 2000, p. 5).

From scientific perspective, the environment is the passage through which energy moves from one level to another and transforms from one phase to another, and through which the chain of life goes forward continuously based on its specific mechanism. Thus, on the one hand, it includes the main ingredients of life, namely, chlorophyll-bearing plants that receive the solar energy to create the fundamental stratum of the life; and on the other hand, it includes herbivorous and carnivorous creatures that pass the received energy through them to take it to another level. The final destinations of such pass are the human and some other alternative consumers. A pyramid is formed given the spatial and nutritional links on different levels of life, which is based on the vast expanse of vegetation, with other consumers occupying the higher levels of this pyramid. This is called the life pyramid or ecological pyramid, on the top of which the human or sometimes another consumer stands (Soltani, 2016, No. 6, Pp. 8-16).

In the holy Quran, environment is referred to as the earth, and all the said factors are referred to as the earth by way of priority or importance.

اعراف: 24-25 «قَالَ اهْبِطُوا بَعْضُكُمْ لِبَعْضٍ عَدُوٌّ وَ لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُسْتَقَرٌّ وَ مَتَاعٌ إِلَىٰ حِينٍ . قَالَ فِيهَا تَحْيَوْنَ وَ فِيهَا تَمُوتُونَ وَ مِنْهَا تُخْرَجُونَ»

He said: Get forth, some of you, the enemies of others And there is for you in the earth an abode and a provision for a time(until death He(also)said: Therein shall you live, and therein shall you die, and from it shall you be raised

Environment and nature are considered to be alive and have soul by the Holy Quran; there are many verses in Quran referring to the environment and its elements by the said terms, which indicate that nature is alive and even conscious. Although the environment and its elements have been created for the man as the best of the God's creations, the nature is the soldier of the God while taking the commands of the God (Isra: 45; Fath: 7; 4; Hadid: 1; Munafiqun: 1; etc.)

The environment, according to the Holy Quran, includes atmosphere, which keeps us safe from the dangerous agents coming from the space.

وَ جَعَلْنَا السَّمَاءَ سَفْهًا مَحْفُوظًا وَ هُمْ عَنْ آيَاتِهَا مُعْرِضُونَ (انبیاء: 32)

And We have made the heaven a guarded canopy And (yet) they turn aside from its sign

4- Environment-human interaction

According to the Holy Quran, there is a relationship between humans and the environment, which relation is subject to the human performance; good deeds cause the nature to treat man well and give sustainable blessings to him. Some of the verses that refer to this issue include;

«وَ لَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَ اتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ وَ الْأَرْضِ وَ لَكِن كَذَّبُوا فَأَخَذْنَاهُم بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ (اعراف: 96)»

And if the people of the towns had believed and guarded(against evil)We would certainly have opened up for them blessings from the heaven and the earth, but they rejected, so We overtook them for what they had earned

The term “barkat” refers to the sustainable blessing, unlike temporary blessing for sinners that is not sustainable.

«فَفَتَحْنَا أَبْوَابَ السَّمَاءِ بِمَاءٍ مُّطَهَّرٍ» (قمر: 11)

So We opened the gates of the cloud with water pouring down

And bad deed cause wrongdoer to be punished.

«إِنَّ الَّذِينَ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا وَ اسْتَكْبَرُوا عَنْهَا لَا تُفَتَّحُ لَهُمْ أَبْوَابُ السَّمَاءِ وَ لَا يَدْخُلُونَ الْجَنَّةَ حَتَّىٰ يَلِجَ الْجَمَلُ فِي سَمِّ الْخِيَاطِ وَ كَذَلِكَ نَجْزِي الْمُجْرِمِينَ»(اعراف: 40)

Surely(as for)those who reject Our Communications and turn away from them haughtily, the doors of heaven shall not be opened for them, nor shall they enter the garden until the camel pass through the eye of the needle And thus do We reward the guilty

فَبَدَّلَ الَّذِينَ ظَلَمُوا قَوْلًا غَيْرَ الَّذِي قِيلَ لَهُمْ فَأَنْزَلْنَا عَلَى الَّذِينَ ظَلَمُوا رِجْزًا مِنَ السَّمَاءِ بِمَا كَانُوا يَفْسُقُونَ بقره: 59

The question may be asked why many of the leaders of disbelievers have much power, wealth and blessings, which may be explained as follows:

1 – They are subject to tradition of istidraj, that is, despite corruption and destruction inflicted by them on environment, like polluting the air with nuclear and chemical bomb, the nature is keeping patient with them at the behest of the God. The Holy Quran says in this regard:

فَلَمَّا نَسُوا مَا دُكِّرُوا بِهِ فَتَحْنَا عَلَيْهِمُ أَبْوَابَ كُلِّ شَيْءٍ حَتَّىٰ إِذَا فَرِحُوا بِمَا أُوتُوا أَخَذْنَاهُمْ بَغْتَةً فَإِذَا هُمْ مُبْلِسُونَ (انعام: 44)

" But when they neglected that with which they had been admonished, We opened for them the doors of all things, until when they rejoiced in what they were given, We seized them suddenly; then lo! they were in utter despair"

الأنعام : 6 أَلَمْ يَرَوْا كَمْ أَهْلَكْنَا مِنْ قَبْلِهِمْ مِنْ قَرْنٍ مَكَّنَّاهُمْ فِي الْأَرْضِ مَا لَمْ نُمَكِّنْ لَكُمْ وَأَرْسَلْنَا السَّمَاءَ عَلَيْهِمْ مِطْرًا

Do they not consider how many a generation We have destroyed before them, whom We had established in the earth as We have not established you, and We sent the clouds pouring rain on them in abundance, and We made the rivers to flow beneath them, then We destroyed them on account of their faults and raised up after them another generation

2. It should be noted that although people who live in such lands are seemingly not Muslims, they have Islamic behavior, i.e., they don't do harm to others and do not infringe the right of other people and do not waste the resources belonging to the next generations, and indeed show an Islamic behavior while those who appear to be Muslims are not actually Muslim because of oppression, injustice to themselves and others, and destruction of the earth. Therefore, God will not bless them because they harm the environment.

Such explanation of the Quranic view of the interaction between the humans and the environment is based on good deeds. It is also possible to give a scientific account of this; although some of such interactions may not be explain on scientific bases, they can be fully explained in rational terms.

In case of many phenomena, the God says that he has created them, for example, the human, the tree to be used as firewood, etc. One of such phenomena is rainfall and blessing of the sky and the earth. This has a rational explanation; for example, rain cloud may rain in the city or in the desert, but whether such rain is beneficial to humans depends on the will of God, therefore man is instructed to practice piety, ask for forgiveness and pray for the rain, and the fact that this is within the scope of divine power is not disputed rationally.

و يَا قَوْمِ اسْتَغْفِرُوا رَبَّكُمْ ثُمَّ تُوبُوا إِلَيْهِ يُرْسِلِ السَّمَاءَ عَلَيْكُمْ مِدْرَارًا وَ يَزِدْكُمْ قُوَّةً إِلَىٰ قُوَّتِكُمْ وَ لَا تَتَوَلَّوْا مُجْرِمِينَ

And, O my people! ask forgiveness of your Lord, then turn to Him, He will send on you clouds pouring down abundance of rain and add strength to your strength, and do not turn back guilty

Apart from this, it should be noted that if our attitudes and behaviors are not rational, pollution and ruin will follow, and the God considers such behavior as evil and non-divine.

«وَمَا كَانَ لِنَفْسٍ أَنْ تُؤْمِنَ إِلَّا بِإِذْنِ اللَّهِ وَ يَجْعَلُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لَا يَعْقِلُونَ» (يونس : 100)

And it is not for a soul to believe except by Allah's Permission And He casts uncleanness on those who will not understand

According to the Quran, lack of proper thinking results in pollution. This is the overall policy of the Quran. Finding several instances of the meaning of this verse is left to the human reason. Undoubtedly, the Holy Quran has not spoken of the outcomes or prohibition of discharging industrial waste or disposal of plastic objects in the nature, but it provides the general rules and principles; for example, the principle that failure to think shall result in pollution of the environment and the human.

Or the Quran instructs the human to be in the color of the God. Or the God says,

«صُنِعَ اللَّهُ الَّذِي أَنْفَقَ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ» (نمل : 88)

Allah Who has made everything thoroughly Surely He is Aware of what you do

While the man doesn't make objects thoroughly surely, because of the human greed, laziness, lack of wisdom and foresight, etc., the human makes objects that harm the nature. And as a result, the human falls in huge disasters like hunger and thirst.

وَ ضَرَبَ اللَّهُ مَثَلًا قَرْيَةً كَانَتْ آمِنَةً مُطْمَئِنَّةً يَأْتِيهَا رِزْقُهَا رَغَدًا مِنْ كُلِّ مَكَانٍ فَكَفَرَتْ بِأَنْعُمِ اللَّهِ فَأَذَاقَهَا اللَّهُ لِبَاسَ الْجُوعِ وَالْخَوْفِ بِمَا كَانُوا يَصْنَعُونَ (نحل:112)

"And Allah sets forth a parable:(Consider)a town safe and secure to which its means of subsistence come in abundance from every quarter; but it became ungrateful for Allah's favors, therefore Allah made it to taste the utmost degree of hunger and fear because of what they wrought"

«وَلَا يَزَالُ الَّذِينَ كَفَرُوا تُصِيبُهُمْ بِمَا صَنَعُوا قَارِعَةٌ أَوْ تَحُلُّ قَرْيَةً مِنْ دَارِهِمْ حَتَّى يَأْتِيَ وَعْدُ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُخْلِفُ الْمِيعَادَ» (رعد: 31)

And(as for)those who disbelieve, there will not cease to afflict them because of what they do a repelling calamity, or it will alight close by their abodes, until the Promise of Allah comes about Surely Allah will not fail in(His)promise

«وَلَوْ اتَّبَعَ الْحَقُّ أَهْوَاءَهُمْ لَفَسَدَتِ السَّمَاوَاتُ وَالْأَرْضُ وَمَنْ فِيهِنَّ بَلْ أَتَيْنَاهُمْ بِذِكْرِهِمْ فَهُمْ عَنْ ذِكْرِهِمْ مُعْرِضُونَ»

Had the truth followed their desires, the heavens and the earth and all that is in them would have been destroyed. We sent them the Quran but they ignored it

5- Punishment according to the Quran and environmental science

There is a discussion in environmental science in the name of ecotope, which is also called environmental rationalism or the capabilities of ecological active organization. The set of links between phenomena of an environment creates an ecological system or an ecosystem that includes all living being (biome) on the one hand, and all the inanimate substances (ecotope) on the other hand; and of course, there are complex and tangled relationships within each

ecosystem that direct the manifestation of life within predefined laws (Rajaei, 2001, No. 2, pp. 11-36).

The fabric of life in each ecosystem is interwoven so tightly so that sometimes the smallest improper and excessive intervention can weaken the bases of such firm structure, thus destroying the base and foundation of the life (Rajaei, 2001, No. 2, pp. 11-36).

If there is relative balance between components of a system and the dynamism resulting from the input energy, phenomena will proceed normally, but if excess energy enters the system, performance of components exceeds the limit and their intensity results in imbalance. Natural environmental system that is fed by two sources of energy, namely, external and internal energies, is no exception. If the amount of input energy in a system including energy entering natural environmental system from external or internal source suddenly and excessively changes, the balance is suddenly interrupted, which is followed by a series of disasters that occur widely and abnormally and cause such huge disasters as earthquake, volcano, etc.

The ecosystem consists of a system in which a series of interconnected factors create a continuous organization. Among its features, as with other systems, are entry of energy and exit of the material flow. 1. The biological systems existing in it are themselves composed of systems with different parts. 2. Because these systems perform exchange between matter and energy in relation to open environment, they are open systems. 3. Despite flows between them, different parts of system are stable and partly meet the features of the order, which results in their ultimate balance. Such balance is based on a number of different initial conditions and processes. For example, when vegetation reaches a certain level of density and sufficient balance is formed due to environmental conditions including water, weather, soil, hydrologic condition, etc., the proportionate balance or climax occurs. 4. Based on the types of environmental balance and dominant conditions, the global ecosystem is divided to various ecosystems. If such relations change gradually and at a proper pace so that the effects of such changes do not exceed the adaptability of the living organism, the change of an ecosystem would have no significant effect and cause no sudden change; for example, intensification of performance of morphogenesis system for any reason causes the climax of forests to be eliminated, and then it is affected gradually and in proportion with intensity of the new edaphic morphodynamic; and as the erosion progresses, it affects the ecology of the environment, changing its conditions considerably. This is in fact a gradual and quiet disturbance of the environment.

If the intervention of natural or human factor in natural environmental system chain causes a sudden and intense change in the dynamism of the environment, the resultant disturbances in the environment will be so huge that they will cause the activity of the components and their phenomena to exceed a certain limit, assuming an abnormal intensity of action. The result of such abnormal process in natural environment will be a disaster, because part of the ecosystem, on top of which stands the human, is subjected to destruction and severe changes, hence serious economic damages to the human groups.

The two said examples have been referred to in the Quran; bad deeds cause the God to treat such people angrily and punish them through the agency of the nature or the so called environment.

«فَلَمَّا رَأَوْهُ عَارِضًا مُسْتَقْبِلَ أَوْدِيَّتِهِمْ قَالُوا هَذَا عَارِضٌ مُّمْطِرُنَا بَلْ هُوَ مَا اسْتَعْجَلْتُمْ بِهِ رِيحٌ فِيهَا عَذَابٌ أَلِيمٌ» (احقاف:24)

When they saw the torment as a cloud proceeding to their valleys, they said, " This cloud will bring us rain." He said, " No, it is the torment which you wanted to suffer immediately. It is a wind bearing painful torment

«فَخَسَفْنَا بِهِ وَبِدَارِهِ الْأَرْضَ فَمَا كَانَ لَهُ مِنْ فِئَةٍ يَنْصُرُونَهُ مِنْ دُونِ اللَّهِ وَ مَا كَانَ مِنَ الْمُنتَصِرِينَ» (قصص:81)

We caused the earth to swallow up him and his home. No one besides God could help him nor could he himself achieve victory.

The opposite is also true; good deed results in sustainable blessings and healthy life for human community, because the God introduces himself as the one who provides livelihood and says that expanse of the earth is vast, so the growth of population will not threaten the human civilization if natural resources are not used in a wasteful and self-centered fashion. But undoubtedly extravagance and greed threatens the future of the environment and consequently human life (Shirazi, 1999, p. 220).

Energy appears in all of the processes that occur in nature, and since all of the aforementioned processes are subject to circumstances, they always occur through the material movement and thus through the energy transfer. One of the most important foundations of the true cause-and-effect link is deeply quantitative conversion of forms of movement of the matter. Physicists finds new forms of energy transfer every once in a while, some of which link the nature to metaphysics (Gaeett, 1981, Pp. 592- 604).

However, as capital sins occur, negative energies may affect the environment, which cause natural disasters to occur in a certain region. Although the occurrence of earthquake or volcano is quite natural and related to movement of the strata of the earth and discharge of their energies, the fact that such disasters occurred to Aad and Thamud, and Korah shows that it was the divine will and the response of the environment to such cruel people. It should be noted that,

1. Satan is a jinn and the jinn, according to theologians, is an ethereal object.
2. The essence of Satan is make of fire.
3. Many sins are committed by the human due to the emotions such as anger and lust that warm the body. And, for cleaning the body of the satanic filth, the cooling water or soil should be used.
4. In physics, discovery of the new forms of energy transfer is expected.
5. The causes of disorders such as earthquakes or volcanoes are internal and thermal energies of the earth.

Thus, it is likely that natural and metaphysical energy transfer affect the environmental behavior.

It may be asked why innocent people suffer such natural disasters. The answer is that such events do not constitute divine punishment for them, and thus such events are not instances of injustice, but they are the natural consequence of action and reaction, as a result of which others will also suffer. There are several references to this issue in the Holy Quran. Such as: Surah Al-Araf: 99, 4, 97 and Yunus: 50.

أَفَأَمِنَ أَهْلُ الْقُرَىٰ أَنْ يَأْتِيَهُمْ بَأْسُنَا بَيَاتًا وَهُمْ نَائِمُونَ (اعراف: 97)

Did the people of the towns think themselves secure from Our wrath that could strike them at night during their sleep

And of course it should be noted that members of a society are like passengers aboard a ship and their silence and inaction in the face of oppression can itself be a great sin; however, when one person in a family does a sin such as murder, despite other family members have not committed a crime, the trouble affects them as well. In any case, we mean to say that natural disasters mentioned in the Holy Quran as a possible punishment may be explained scientifically based on ecotypes. Although we don't insist that this is the case and consider it simply as a possibility.

To the best of the author's knowledge, the problem of water shortage is a major problem in most Muslim countries, especially in the Middle East, while little attention is paid to the environment in the Middle East, and the people now have serious environmental problems such as war, murder, looting, dust, mass production of wastes and sewage, radio waves, noise pollution, etc., and even religious authorities take no serious step to resolve such problems, while special attention is paid to some issues such as hadd, hijab, etc. In the Quran, there are 32 references to the issue of destruction of the earth and the importance and dangerousness of the same, which shows it is far more dangerous and important than other issues such as the hijab to which only about 5-6 verses refer.

In addition, although exegetes have considered the term “corruption in the earth” to refer to sin and corruption, corruption in the earth refers to destruction of the earth both in Torah and the Qur'an because if it was supposed to refer to obscene acts, then the God would use other terms to refer to that; for example, corruption in religion or in the community, etc., while the use of the term “the earth” indicates that at least an important part of the signification of the term is “the destruction of the earth”. And the question rises why religious communities have failed to pay attention to environmental issues. Isn't it due to the effect of the presumptions of exegetes about the religious concepts and their priorities and importance? Or isn't it because the fiqh term of “corrupt on the earth” is identified with the corresponding term used in the Quran.

It seems that paying attention to issue of protection of religion and clarification thereof based on the verses of Quran, at least by the faithful and committed part of the Islamic community, as well as emphasis on the priority and necessity of discussing this issue should play an important role in the better protection of the environment.

6- Conclusion

The semantic study of issue of the environment in the Quran shows that due to its direct impact on human life, the environment is one of the issues covered in the Quran.

The Quranic themes including environmental ones cover some general purposes such as cleanliness, health, justice and survival. According to the Quran, the environment is alive and has soul, although it is created to be subjected to human action, and for human use, it is under the God's command.

As man can have different behaviors towards the environment, the environment can also have different behaviors towards the humans. And this depends on human behavior. And environmental action is in fact in reaction to the actions of human beings.

If people destroy the environment, the environment will also destroy them. Many ecotypes that may not be subject of accurate scientific prediction such as volcanoes and earthquakes may be product of the environmental will to respond to the human actions. And public disasters treat the guilty and the innocent the same, with wrong behavior having collective rather individual outcomes.

The environment can meet the requirements of the increasing human population if the human abandons extravagance and oppression and tyranny and makes moderate use of biological resources and avoids wasting them, because despite their limited nature, earth and its resources are vast, and the God provides the human with livelihood.

References

- [1] The Holy Quran
- [2] Torath
- [3] Nejati Hossein, M. Environment and social theories, *Journal of Environmental Studies*, 2000. 4: 86-94.
- [4] Alizadeh, A. Ecosystem theory, *Journal of Environmental Studies*, 1976. 8: 1-8.
- [5] Fakhlaei, M.T. The principles and provisions of environmental jurisprudence, *Journal of Islamic Studies*, 2006. 71: 34- 66.
- [6] Arjmandnia, A. Environment or ecology. *Journal of Urban management*, 2001. 6: 92-99.
- [7] Haddadi, M. Religions and the Environment, *Journal of Environmental*, 2004. 12: 60-65.
- [8] Abdullah, M. Pray for rain. *Payam Journal*, 2008. 93: 78-88.
- [9] Soltani, K. An overview of the ecology of natural landscapes. *Journal of Geography*, 2016. 6: 8-16.
- [10] Sachs, W. *The Environment*, 2000. 17: 68-75.
- [11] Rajaei, A. Analysis of environmental events. *Journal of Physical Geography*, 2000. 2: 11-36.
- [12] Nasr Abu Zayd. *The concept of al-Nas*. Beirut: Al-Markaz al-thaqafi al-Arabi, 2000.
- [13] Tabatabai, M.H.. *Al-Mizan fi Tafsir al-Quran*. Qom: Qom Islamic Society office. 1996.
- [14] Fazlullah, M.H. *Min wahy al-Quran*. Beirut: Dar al-Malak. 1998.
- [15] Bukhari, M.. *Al-sahih al-Jami'*. Saudi Arabia: Dar al-towq al-nijah. 1999.

- [16] Bampurad. The Jewish war ethics. Tehran: Markaz. 2009.
- [17] Shirazi, M.H. Al-Fiqh al-bi'ah. Beirut: Muassisah al-waei al-Islami. 1999.
- [18] Ibn Faris. Al-Maqabis al-luqah. Qom: Maktabah al-a'lam Islami. 1994.
- [19] Farahidi. Al-Ain. Qom: Hejrat. 1984.
- [20] Gaeett. V.S. Conservation laws in modern physics. Hodhod Journal, 1981. (27) 592- 604.
- [21] Gaeett Hardin, The traged of commons , scinences,1968,162. 1243-1248.
- [22] Khalid Fazlun, 2010, The Envairment in Islsm, 15 th conference , Jordan

Which Environment Makes Cancer?

¹Asuman Deveci, *¹Suleyman Kaleli and ¹Gamze Guney Eskiler

*¹Faculty of Medicine, Department of Medical Biology, Sakarya University, Turkey

Abstract:

Cancer occurs with uncontrolled cell growth or abnormal cell division in DNA damage. Carcinogens are the factors that cause DNA mutations and they are known to cause cancer in our body by making changes in gene level. Genetic susceptibility is also important in cancer development along with factors such as poor living conditions. Additionally, all these environmental factors such as X-rays, gamma rays, the radiation emitted from radioactive materials, aniline type dyes, cigarette, free radicals, asbestos, silica dust, air pollution, food additives, various drugs, some of the chemicals used in perfumes, oncogenic viruses and bacteria are playing an important role in cancer formation and contribute the increase of incidence of cancer. The environmental factors that cause cancer are located in air, water, soil and the food that we need to live. Consequently, human get cancer from exposure to carcinogens from the environment where they live. The cancer is a difficult disease to treat and reduces the life quality of people with cancer. Investigation of the effects of environmental factors in cancer and prevention of the cancer development by determining the factors that cause cancer are very important from this perspective.

Key words: Environment, carcinogens, cancer, DNA, mutation

1. Introduction

Cancer, which is the second leading cause of death, is a group of disease involving abnormal cell growth with the potential to invade or spread to other parts of the body. [1,2]. According to GLOBOCAN, there were 14.1 million new cancer cases, 8.2 million cancer deaths and 32.6 million people living with cancer [within 5 years of diagnosis in 2012 worldwide. On the other hand, it is estimated that 1,685,210 new cases of cancer will be diagnosed in the United States and 595,690 people will die from the disease in 2016. Thus, there is an urgent need for a new therapeutic strategy to reduce cancer-related deaths [3,4].

Cancer is a multifactorial disease and so, many genetic and environmental factors increase the risk of developing cancer, such as viruses, bacteria, radiation, genetic and eating habits and chemicals [3-8] [Figure 1]. 10-15% of all cancers are thought to be related to an inherited gene, whereas, the remaining 85-90% of cancer have their roots in the environment and lifestyle. It is known that all cancer-related deaths, almost 25–30% are due to tobacco, approximately 30–35% are linked to diet, nearly 15–20% are due to infections, and the remaining percentage is due to other factors like radiation, stress, physical activity, environmental pollutants, etc. [9]. In terms of genetic factors, mutations in a few genes, including oncogenes, tumor suppressor genes and DNA repair genes can lead to cancer formation rather than a single gene. These genes cause cancer through three main biologic pathways [cell cycle, apoptosis and differentiation], which are normally, regulate tissue

*Corresponding author: Address: ¹Faculty of Medicine, Department of Medical Biology, Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: skaleli@sakarya.edu.tr, Phone: +902642953117

homeostasis and cell growth [9]. For this purpose, the aim of this study was to discuss the interactions of genetic factors with various environmental factors, including diet, lifestyle, metabolic alterations, and various environmental exposures.

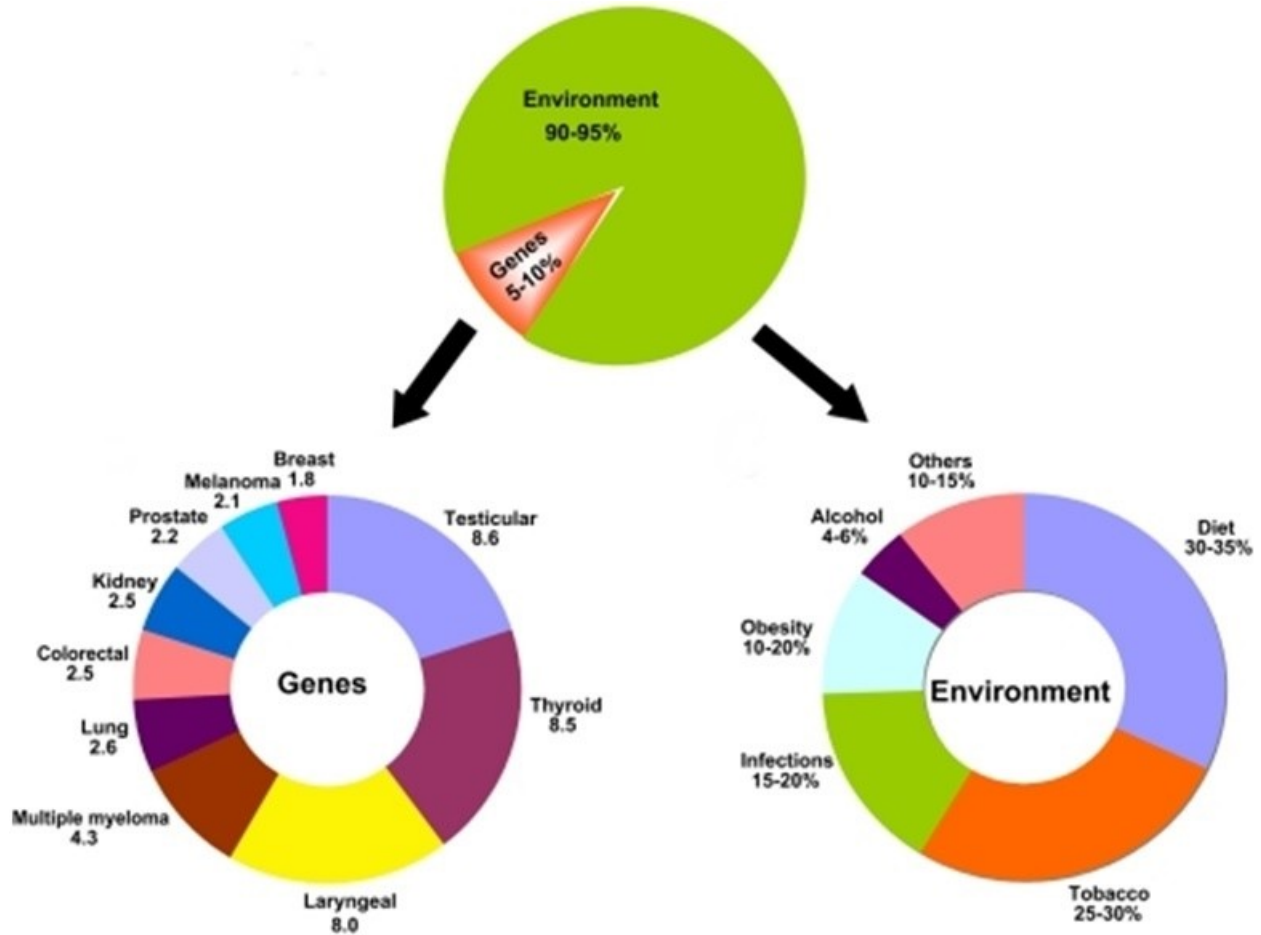


Figure 1. The role of genes and environment in the development of cancer [9].

2. The relationship between cancer and genetics

Inherited genetic factors play an important role in cancer development. The mutation of critical genes, including tumor-suppressor genes, oncogenes and genes involved in DNA repair, leads to genetic instability and cancer development. Several genes related to inherited cancers have been identified on leukemia, certain childhood tumors, colon and especially breast and ovarian cancer. [10]. For example, germline mutations in breast cancer gene 1 [BRCA1] represent a predisposing genetic factor in 15-45% of hereditary breast cancers. Female mutation carriers have a 60-80% lifetime risk for developing breast cancer [11,12] and a 20-40% lifetime risk of developing ovarian cancer [13-15]. Furthermore, mutations in APC gene or mismatch DNA repair genes lead to two

different types of inherited colon cancer familial adenomatous polyposis [FAP] and hereditary non-polyposis colorectal cancer [HNPCC], respectively [16].

3. The relationship between cancer and carcinogens

Environmental factors such as X-rays, gamma rays, radiation emitted from radioactive materials, aniline type dyes, cigarette, free radicals, asbestos, silica dust, air pollution, food additives, various drugs, some of the chemicals used in perfumes, oncogenic viruses and bacteria play an important role in the risk of cancer. [10].

3.1. Radiation

Radiation is classified into two fundamental categories, non-ionizing and ionizing radiation. Ionizing radiation is defined as X-rays, which forms electrically charged particles or ions [17] X- and gamma rays are especially used for medical imaging [16,19]. Computed tomography [CT] is a radiological method that generates a three-dimensional image for the diagnosis of various diseases [20]. It has been described in several studies that diagnostic X-rays lead to cause mutations and up to 10% of invasive cancers are related to radiation exposure [21-26]. With regard to this concern, large cohorts of patients treated with radiotherapy for cervical cancer, breast cancer, Hodgkin lymphoma, testicular cancer, and childhood cancer have been followed for decades. Increased levels of screening in a radiation-exposure is known of the risk of cancer incidence. In this respect, the biological impact can change according to the dose equivalent of radiation [27-30].

3.2. Heavy Metals

Exposure to various chemicals and heavy metals depending on exposed dose, genetics, people's immune resistance and overall health status, age, the level of nutrition has been associated with risk of different cancers, including breast cancer, pancreatic, lung cancer, and gallbladder cancer etc. [10]. When metals get into the body through air, food, water, or dermal exposure, they exert their enzymatic and genotoxic effects on different organs [31]. Some heavy metals such as arsenic, cadmium, chromium, nickel, and zinc are known as developing cancer. They bind to vital cellular components, such as structural proteins, enzymes, and nucleic acids [32]. For instance, the effect of cadmium on the lung and prostate cancer has been definitely determined [33]. The toxicological effects of zinc were determined in experimental animals [34]. Additionally, there may be a relationship between exposure to certain metal compounds and the risk of breast cancer [35]. However, there is urgently needed the experimental animal studies, and also epidemiologic studies associated metals with cancer.

3.3. Cigarette

Chemicals in cigarette smoke cause DNA damage and have been increasing the risk of various cancers, particularly primary lung cancer [3-10]. It is known that nearly 9 out of 10 lung cancers

are caused by cigarette smoking. Cigarettes cause about 1.5 million deaths from lung cancer per year and it is estimated that a number will rise to nearly 2 million per year by the 2020s or 2030s [6].

3.4. Foods and Nutrition

Dietary factors have been associated with 30% of cancers in Western countries. In fact, making diet is a second factor after tobacco as a preventable cause of cancer. The effects diet on cancer risk in developing countries has been considered around 20% [37]. On the other hand, some parts of additives have carcinogenic effects. For example, the dulce, cinnamyl anthranilate and thiourea like synthetic additives, which cause liver cancer, have been identified in some experiments and thus, they are forbidden to use these substances in foods [38-40]. However, some substances, including nitrite salts, sodium nitrite [E250] or potassium nitrite [E249] have been used despite of increasing the risk of cancer. Meat products such as sausage as antibacterial and color holder include these substances. This type of processed meat products increases the risk of bowel cancer by 21% [41]. Unfortunately, an excess of consumption of sugar and salt, which are the two main foods, causes obesity and an increase in insulin and so, higher level of these substances indirectly increase the risk of cancer [42]. Besides, aflatoxins are found in the groundnut, pulses, oilseeds and grains and they increase the risk of hepatocellular carcinoma [11].

3.5. Free Radicals and ROS

Free radicals and ROS have been associated with the increased risk of cancer [12]. Particularly free radicals cause cancer and atherosclerosis diseases. The free radicals lead to cancer initiation and promotion by chromosomal defects and oncogene activation. On the other hand, ROS, such as super oxide anion, hydrogen peroxide, hydroxyl radical, and nitric oxide and their biological metabolites also play an important role in carcinogenesis. ROS induce DNA damage including double strand break, base modification and DNA protein cross-links [43].

3.6. Air Pollution

Emissions from motor vehicles, industrial processes, power generation, the household combustion of solid fuel, and other sources pollute the ambient air across have global effect in the world. The chemical and physical features of ambient air pollution can vary according to sources of pollution, climate, and meteorology. However, the specific chemicals in the air pollution are known to be carcinogenic to humans. In 1971, the US Clean Air Act was established and ozone, particulate matter, sulfur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide and lead were defined as air pollutants. Furthermore, 189 toxic and hazardous air pollutants have been identified [44]. Exposure to ambient fine particles [PM_{2.5}] was recently estimated to have contributed 3.2 million premature deaths worldwide in 2010, due largely to cardiovascular disease, and 223 .000 deaths from lung cancer [45, 46].

These air pollutants cause to acute illness such as vomiting, chronic diseases such as cancer, as well as immunologic, neurologic, reproductive, developmental and respiratory diseases. Exposure

of these chemicals increases the risk of pleural and peritoneal tumors and also lung cancer incidence [47-50].

3.7. Oncogenic Viruses

Oncoviruses or tumor viruses are a general term used for viruses. This term began to use in 1950-60 years to show acute conversion. Nowadays, it means any virus containing DNA or RNA genome and thus, it is synonymous with "tumor virus" or "cancer virus". However, the majority of viruses does not cause cancer in humans or animals [51]. Oncoviruses such as Hepatitis viruses [HBV, HCV], Human papilloma viruses [HPV], Kaposi sarcoma-associated herpesvirus [HHV-8], Human T-Lymphotropic Virus [HTLV] and Epstein-Barr virus [EBV] have been associated with the risk of cancer [13]. It is estimated that viral infections contribute to 15–20% of all human cancers [52]. Thus, these cancers [e.g. Papillomavirus vaccines] can be prevented by vaccination and can be detected with a simple blood test and can be treated with antiviral compounds.

4. Discussion

New areas of cancer research are focusing on the potential for pollutants to interact with one another and with genetic factors. The exact cause or causes of cancer have not known exactly. However, certain genes that tend to cancer interact with some environmental factors such as viruses, exposure to radiation, various chemicals and pollutants are related to increasing the risk of cancer. Carcinogens have an effect on damaging DNA, disrupting hormones, inflaming tissues, or switching genes on or off [53]. On the other hand, there is substantial evidence that synergism between two different exposures can cause some cancers. Asbestos, for example, enhances the carcinogenicity of tobacco smoke, so the rate of lung cancer was especially high among people who smoked and were exposed to asbestos in their workplaces [53]. Consequently, the environment is often used with a broad scope in the medical literature and it is known that the environmental factors have been increased the risk of cancers [54]. Thus, more detailed studies are needed to determine the exact effects of environmental factors on cancer development.

5. Conclusion

People can avoid some cancer-causing exposures, such as tobacco smoke and the sun rays. However, other environmental risk factors including air, water, food pollutants can not be prevented due to consisting of normal life. It is known that environmental factors may cause or contribute to the development of cancer. However, studies that are more detailed are needed to determine the exact cause of a health effect. As a result, when a large number of studies have been performed, association the actual risk of cancer with the environmental risk factors can be clearer.

References

[1] Futreal PA, Kasprzyk A, Birney E, Mullikin JC, Wooster R, Stratton M. Cancer and genomics. Nature 2001;6822: 850-2

[2] Kanser. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Kanser> (accessed March 3, 2016).

- [3] Williams GM. Mechanisms of chemical carcinogenesis and application to human cancer risk assessment. *Toxicology* 2001;14: 3-10.
- [4] Williams GM. Review of in vitro test systems using DNA damage and repair for screening of chemical carcinogens. *J. Assoc. Official Anal. Chemists* 1979;62: 857–63.
- [5] Williams GM. Genotoxic and epigenetic carcinogens. In: Homburger F, editors. *Safety Evaluation and Regulation of Chemicals 2. Impact of Regulations-Improvement of Methods*, Basel: Karger; 1985, p. 251–6
- [6] Williams GM. DNA reactive and epigenetic carcinogens. In: Barrett JC, ed. *Mechanisms of Environmental Carcinogenesis, Vol 1: Role of Genetic and Epigenetic Changes*, Boca Raton, FL: CRC Press, Inc; 1987, p. 113–27.
- [7] Williams GM. Definition of a human cancer hazard. In: *Nongenotoxic Mechanisms in Carcinogenesis*. New York: Banbury Report 25, Cold Spring Harbor Laboratory. 1987; 367–80.
- [8] Williams GM. DNA reactive and epigenetic carcinogens. *Experimental and Toxicologic Pathology* 1992; 44: 457– 64.
- [9] Early diagnosis of cancer. <https://sanjivharibhakti.wordpress.com/tag/early-diagnosis-of-cancer/> (accessed May 11, 2016).
- [10] Yokus B, Ülker DU. Kanser Biyokimyası. *Dicle Üniv Vet Fak Derg* 2012: 1(2): 7-18
- [11] Aksoy U, Eltem R, Meyvacı KB, Altındisli A, Karabat S. Five-year survey of ochratoxin A in processed sultanas from Turkey. *Food Addit Contam* 2007; 24: 292-6.
- [12] Lobo V, Patil A, Phatak A, Chandra N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacognosy Reviews*. 2010;4(8):118-126.
- [13] Bougie O, Weberpals JI. Clinical Considerations of BRCA1 - and BRCA2 -Mutation Carriers: A Review. *Int J Surg Oncol* 2011;2011:1–11.
- [14] King MC, Marks JH, Mandell JB, New York Breast Cancer Study G. Breast and ovarian cancer risks due to inherited mutations in BRCA1 and BRCA2. *Science* 2003;302(5645):643–6.
- [15] Antoniou A, Pharoah PDP, Narod S, Risch H a, Eyfjord JE, Hopper JL, et al. Average risks of breast and ovarian cancer associated with BRCA1 or BRCA2 mutations detected in case Series unselected for family history: a combined analysis of 22 studies. *Am J Hum Genet*. 2003;72(5):1117–30.
- [16] Vogelstein A, Kinzler KW. The multistep nature of cancer. *Trends Genet* 1993;9: 138–41.

- [17] Dasdag S. Elektromanyetik Kirlilik ve Sağlık. Kent ve Elektromanyetik Dalga Kirliliği Sempozyumu Bildiri Kitabı, Antalya, 2010; 15-22.
- [18] Valentin J, editor. Annals of ICRP, Publication 103. The 2007 recommendation of the international Commission on Radiologic Protection.
- [19] ICRP Publication 105. Radiation protection in Medicine. Annals of ICRP 2007; 37:1-5.
- [20] Radiation protection, X-rays. <http://www.arpansa.gov.au/radiationprotection/Basics/xrays.cfm> (accessed May 29, 2016).
- [21] Huang BS, Law MWM, Khong PL. Whole-Body PET/CT Scanning: Estimation of Radiation Dose and Cancer Risk. Radiology 2009;251:166-74.
- [22] U.S. Department of Health and Human Services, 11th Report on Carcinogens. 2005, Public Health Service - National Toxicology Program.
- [23] Dedic S, Pranjic N. Lung cancer risk from exposure to diagnostic x-rays. Health Med 2009;3:307-13.
- [24] Herfarth H, Palmer L. Risk of Radiation and Choice of Imaging. Digest Dis 2009;27:278-84.
- [25] Heyes GJ, Mill AJ, Charles MW. Mammography-oncogenecity at low doses. J Radiol Protect 2009;29: A123-A132.
- [26] Gilbert ES. Radiation-related risk of solid cancers appears to persist throughout life. Int J Radiation Biol 2009;85:467-82.
- [27] Dawson P, Punwani S. The thyroid dose burden in medical imaging A re-examination. Eur J Radiol 2009;69:74-9.
- [28] Wakeford R, Childhood leukaemia following medical diagnostic exposure to ionizing radiation in utero or after birth. Radiation Protect Dosimetry 2008;132:166-74.
- [29] Myles P, Evans S, Lophatananon A, et al. Diagnostic radiation procedures and risk of prostate cancer. British J Cancer 2008;98:1852-6.
- [30] Gilbert ES. Ionizing Radiation and Cancer Risks: What Have We Learned From Epidemiology? Int J Radiat Biol 2009;85(6): 467–482.
- [31] Chhabra D, Oda K, Jagannath P, Utsunomiya H, Takekoshi S, Nimura Y. Chronic Heavy Metal Exposure and Gallbladder Cancer Risk in India, a Comparative Study with Japan. Asian Pacific J Cancer Prev, 2012;13: 187-190.

- [32] Antwi SO, Eckert EC, Sabaque CV, Leof ER, Hawthorne KM, Bamlet WR, Chaffee KG, Oberg AL, Petersen GM. *Cancer Causes Control* 2015;26(11):1583-91
- [33] Verougstraete V, Lison D, Hotz P. Cadmium, Lung and Prostate Cancer: A Systematic Review of Recent Epidemiological Data, *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B* 2003;6:3, 227-256
- [34] Vural, H., Ağır metal iyonlarının gıdalarda oluşturduğu kirlilikler. *Çevre Dergisi* 1993;8: 3 8.
- [35] Florea AM, Büsselberg D. Metals and Breast Cancer: Risk Factors or Healing Agents?, *Journal of Toxicology* 2011; 8:1-8.
- [36] Proctor NR. The history of the discovery of the cigarette lung cancer link: evidentiary traditions, corporate denial, global toll. *Tobacco Control* 2012;21:87-91.
- [37] KeyTJ, Schatzkin A, Willett WC, Allen NE, Spencer EA, Ruth C Travis¹ Diet, nutrition and the prevention of cancer. *Public Health Nutrition*: 7(1A), 187–200.
- [38] Czene K, Lichtenstein P, Hemminki K. Environmental and heritable causes of cancer among 9.6 million individuals in the Swedish Family-Cancer Database. *Int J Cancer* 2002; 99: 260-6.
- [39] Anand P, Kunnumakara AB, Sundaram C, Harikumar KB, Tharakan ST, Lai OS, et al. Cancer is a preventable disease that requires major lifestyle changes. *Pharmaceutical Res* 2008; 25: 2097-116.
- [40] Boffetta P, Nyberg F. Contribution of environmental factors to cancer risk. *Br Med Bull* 2003; 68: 71-94.
- [41] Irigaray P, Newby JA, Clapp R, Hardell L, Howard V, Montagnier L, et al. Lifestyle-related factors and environmental agents causing cancer: An overview. *Biomed Pharmacother* 2007; 61: 640-58.
- [42] Kushi LH, Byers T, Doyle C, Bandera EV, McCullough M, McTiernan A, et al. American Cancer Society 2006 Nutrition and Physical Activity Guidelines Advisory Committee. American Cancer Society guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: Reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *CA Cancer J Clin* 2006; 56: 254-81.
- [43] Hussain SP, Hofseth LJ, Harris CC. Radical causes of cancer. *Nature* 2003; 3:276-285
- [44] Clean Air Act, 33 United States Code Sec. 1241 Et Esq., 1971.
- [45] Air pollution and cancer. <https://www.iarc.fr/en/publications/books/sp161/AirPollutionandCancer16.pdf> (accessed May 18, 2016).

- [46] Paolo Boffetta P, Nyberg F. Contribution of environmental factors to cancer risk. *British Medical Bulletin* 2003; 68: 71–94.
- [47] Brown RC, Hoskins JA, Miller K, Mossman BT. Pathogenetic mechanisms of asbestos and other mineral fibres. *Mol Aspects Med* 1990; 11: 325-349
- [48] Peto J, Seidman H, Selikoff IJ. Mesothelioma mortality in asbestos workers: Implications for models of carcinogenesis and risk assessment. *Br J Cancer* 1982; 45: 124-132.
- [49] Maghissi AA, Seiler MA. Enhancement of exposure to radon progeny as a consequence of passive smoking. *Environ Int* 1989; 15: 261-264.
- [50] Kunz E, Serc J, Placek V, Horacek L. Lung cancer in man in relation to different time distribution of radiation exposure. *Health Phys* 1979; 36: 699-706.
- [51] Onkovirüs. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Onkovir%C3%BCs> (accessed May 20, 2016).
- [52] Margaret EM, Munger K. Viruses associated with human cancer. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Basis of Disease* 2008;1782: 127-150
- [53] How Many Cancers Are Caused by the Environment? <http://www.scientificamerican.com/article/how-many-cancers-are-caused-by-the-environment/> (accessed May 13, 2016).
- [54] Tomatis L, Aitio A, Day NE et al. *Cancer: Causes, Occurrence and Control* (IARC Scientific Publications No 100). Lyon: International Agency for Research on Cancer, 1990

Elimination of Toxic Organic Dyestuff by Commercially Anionic Polymer

¹Reyhan Ozdogan and *¹Mithat Celebi

¹Faculty of Engineering, Department of Polymer Engineering, Yalova University, Turkey

Abstract

Textile dyehouse wastewater contains a lot of colored toxic organic compounds because of retained unbound dyestuffs to fabric. Once this organic chemicals were release to water resources, streams and rives without any treatment, aquatic life adversely affected. Colored toxic compounds causes a damaging effect on the aquatic life because of inhibiting sun light penetration and decreasing photosynthesis. Treatment of wastewater has been carried out with essentially physically, chemically and biologically methods. Among these methods, coagulation/flocculation with polyelectrolytes, adsorption of toxic organic chemicals with novel designed polymers, filtration by membranes, oxidation by ozone, microorganisms, enzymes, and active sludges were commonly preferred according to characteristics of wastewater.

In this study aims to remove the color whic is retained basic dyestuffs after dyeing of acrylic fibers. To reach this aim, commercially available perfluorocarbon based anionic polymer was used to eliminate positively charged dyestuffs. Color of prepared synthetic basic dyestuff wastewater was removed succesfully with commercially anionic polymer.

Key words: acrylic fibers, basic dyestuff, color removal, perfluorocarbon, wastewater

Ticari Anyonik Polimer ile Zehirli Organik Boyar Madde Giderilmesi

Tekstil boyahane atık suları kumaşa başlanmadan kalan boyar maddelerden dolayı renkli zehirli organik bileşikler içermektedir. Bu organik kimyasallar su kaynaklarına, ırmaklara ve nehirlere atılmadan bırakıldıklarında suda yaşayan canlılar olumsuz etkilenir. Renkli zehirli organik bileşikler güneş ışığının geçişini engellemesi ve fotosentezi azalttıklarından dolayı su yaşamı üzerinde hasarlı etki bırakırlar. Atık suların atılmasında temel olarak fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında atık suların özelliklerine göre polielektrolitler ile koagülasyon/flokülasyon, yeni tasarlanan polimerler ile zehirli organik kimyasalların adsorpsiyonu, membranlar ile filtrasyon, ozon ile oksidasyon, mikroorganizmalar, enzimler ve aktif çamur sıklıkla tercih edilmektedir.

Bu çalışma akrilik elyafların boyanması sonrasında kalan rengin uzaklaştırılmasını amaçlamaktadır. Bu amaca ulaşmak için ticari olarak bulunan perflorkarbon esaslı anyonik polimer pozitif yüklü boyar maddelerin giderilmesinde kullanıldı. Hazırlanan sentetik bazik boyarmadde atık su rengi ticari anyonik polimer ile başarılı bir şekilde giderildi.

Anahtar Kelimeler: akrilik elyaf, atık su, bazik boyarmadde, renk giderme, perflorokarbon

1. Giriş

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Polymer Engineering Yalova University, 77200, Yalova TURKEY. E-mail address: mithat.celebi@yalova.edu.tr, Phone: +902268155419

Çevre kirliliği canlıların yaşam alanlarını ve kalitesini olumsuz etkileyen konulardan birisidir. Su kirliliğini oluşturan endüstriyel atık sular içerisinde tekstil atık suları, içerdikleri çok çeşitli kimyasallar ve boyar maddeler nedeniyle dikkat çekmektedirler. Organik kirlilikler ve boyar maddeler tekstil sektöründe temel kirletici sorunlardandır. Bu sebeplerden dolayı, boyahane atık sularının arıtılması çevrenin ve insan sağlığı korunması açısından hayati önem taşımaktadır. Hükümetler insan sağlığı ve ekolojik denge bakımından tekstil atık sularında daha az renk ve azot bulunmasını istemektedirler [1, 2].

Moleküllerinde pozitif yük taşıyan boyar maddelere katyonik boyar maddeler veya bazik boyar maddeler adı verilir [3]. Bazik boyar maddeler tekstil endüstrisinde özellikle akrilik elyafların boyanmasında kullanılmaktadır. Bazik boyar maddeler genellikle asetik asit ve tannik asit yardımıyla boyanır. Bazik boyar maddeler 80-90 °C'de akrilik elyafını hızlı bir şekilde boyarlar ve kumaşa güçlü bir şekilde bağlanırlar [1, 4].

Sentetik boyar maddeler endüstride değişik sektörlerde kullanılmaktadır. Tekstil, kağıt, gıda, plastik ve kozmetik gibi çeşitli sektörlerden renkli atık su deşarjı ile ilgili sorunlar endüstriyel ve akademik bilim insanlarının ilgisini çekmektedir. Yaklaşık 10.000 farklı boya ve pigment endüstriyel olarak kullanılmaktadır. Sentetik boyar maddeler yılda 0,7-0,8 milyon tondan fazla dünya çapında üretilmektedir [5, 6]. Tekstil endüstrisinde boyama prosesleri sırasında genellikle renkli, yüksek KOİ'li ve kullanılan prosese ve boya türüne göre farklı pH'larda atık sular meydana gelmektedir. Çeşitli canlılar için atık suların risk oluşturmaları nedeniyle arıtmaları önemlidir [7]. Boyar maddelerin suda yaşayan canlılar için tehlikeli olduğu ve suda istenmeyen renkler oluşturdukları bilinmektedir. Boyar maddelerin bir kısmı kanserojenik olduklarından ve suda oluşturdukları renk nedeniyle güneş ışığının su canlılarına ulaşmalarını engellemeleri ve görüntü kirliliği vb. nedenlerden dolayı atık sudan giderilmeleri gerekmektedir [1].

Atık sulardan boyar maddelerin giderilmesinde ana başlıklar halinde fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler içerisinde polielektrolitler ile flokulasyon ve koagülasyon, oksidasyon, ozonlama, membran ile ayırma, değişik fonksiyonel gruplar içeren tasarlanmış polimerlere zehirli ve renkli kimyasalların adsorpsiyonu ve anaerobik arıtma gibi yöntemler ayrı olarak veya birden fazla yöntemin birbirinin ardı sıra kullanılması atık suyun karakterizasyonuna göre tercih edilmektedir [7-11].

Polimerler tekstil endüstrisi kaynaklı renkli atık suların gideriminde sıklıkla kullanılmaktadır. Polielektrolitler atık sulardaki boyar maddelerin flokulasyonu ve koagülasyonunda kimyasal arıtmada tercih edilirler. Kullanılan polielektrolitler suda çözündüklerinden boyar madde ile birlikte atık olarak atık çamuru olarak arıtmadan sonra atığın suyu iyice uzaklaştırıldıktan sonra katı atık olarak yakılmak üzere ilgili tesislere gönderilmektedir. Ayrıca polimerler adsorban olarak boyar maddelerin giderilmesinde kullanılabilir. Adsorpsiyonda materyalinin tekrar kullanılabilmesi çok önemlidir. Çeşitli doğal ve sentetik polimerler, aktif karbon, kitosan, zeolitler, killi, bazı endüstriyel atıklar ve tarımsal atıklar boyar maddelerin giderilmesinde sıklıkla kullanılan adsorbentler arasında yer almaktadır [5, 12-14].

Çizelge 1'de çeşitli bazik boyaların giderilmesinde kullanılan yöntemler gösterilmiştir [1, 4]. Literatürde perflorkarbon esaslı polimerler ile bazik boyaların giderilmesinde herhangi bir

çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada rejenere edilebilen anyonik polimer kullanılarak literatürdeki bu eksiklik giderilmiştir.

Çizelge 1. Bazik boyaların giderilmesinde literatürde kullanılan yöntemler

Boyarmadde	Yöntem
Bazik Blue 41	Adsorpsiyon (Nikel Demir Nanopartiküller)
Bazik Blue 41	Adsorpsiyon (Magnetik demir nanopartikül–alginat)
Bazik Blue 41	Enzimatik (Kloroperoksidaz enzimi)
Bazik Red 46	Elektrokoagülasyon
Bazik Yellow 28	Elektrokoagülasyon
Bazik boyar madde tekstil atık suyu	Elektrokoagülasyon
Bazik Red 46	Fotokatalitik (immobilize TiO ₂ nanopartiküller)
Kristal Violet	Adsorpsiyon (aktif karbon)
Methylene Blue	Biyosorpsiyon (<i>Trichoderma viride</i> fungus)
Methylene Blue	Süper absorbent hidrojel
Kristal Violet, Bismarck Brown Y	Adsorpsiyon (modifiye kitosan)
Methylene Blue	Lignin Peroksidaz enzimi
Methylene Blue	Adsorpsiyon (Hidrojeller)
Bazik Violet 3 Bazik Red 9	<i>P. Ostreatus, S. Commune, S. Rolfsii, N. Crassa, Polyporus sp., T. Villosa and M. Thermohila</i>
Kristal Violet, Bazik Fuchsin, Brillant Green, Malachite Green	Aeromonas hydrophila strain DN322
Metil Violet	Adsorpsiyon (perlit)

Bu çalışmada, 3 adet katyonik boyar madde (Basic Blue 41, Basic Yellow 28, Basic Red 46) ve sentetik atık su ticari perflorokarbon esaslı polimer ile farklı koşullarda (pH, sıcaklık, başlangıç boyar madde konsantrasyonu) başarılı bir şekilde giderilmiştir.

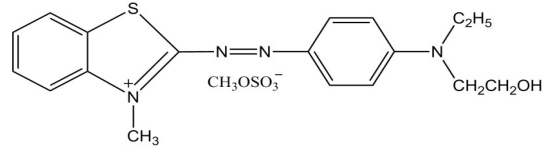
2. Malzeme ve Yöntem

Çalışmada kullanılan boyar maddeler akrilik elyaf fabrikasından temin edildi. Bazik karakterde akrilik elyaf boyahane atık suyu sentetik olarak 3 adet bazik boyar madde kullanılarak hazırlandı [15]. Kullanılan boyar maddelerin özellikleri Çizelge 2’de gösterilmiştir.

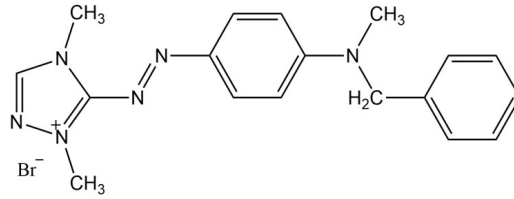
60 mg ticari anyonik polimer sentetik boyar madde çözeltilerine ilave edilip 250 rpm’de bir saat karıştırıldı. Boyar maddelerin başlangıç boya konsantrasyonu 60 mg/L’dir. Boyar maddelerin yüzde giderimi, maksimum dalga boylarındaki azalmaya göre belirlendi.

Çizelge 2. Çalışmada kullanılan katyonik boyarmaddelerin özellikleri

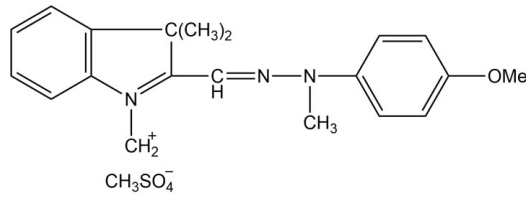
Boyar madde	Molekül ağırlığı (g/mol)	Maksimum absorbans dalga boyu (λ_{max})
Basic Yellow 28 (BY 28)	433,52	438
Basic Blue 41 (BB41)	482,57	609
Basic Red 46 (BR 46)	403,32	530



Şekil 1. Basic Blue 41 Boyar maddesi



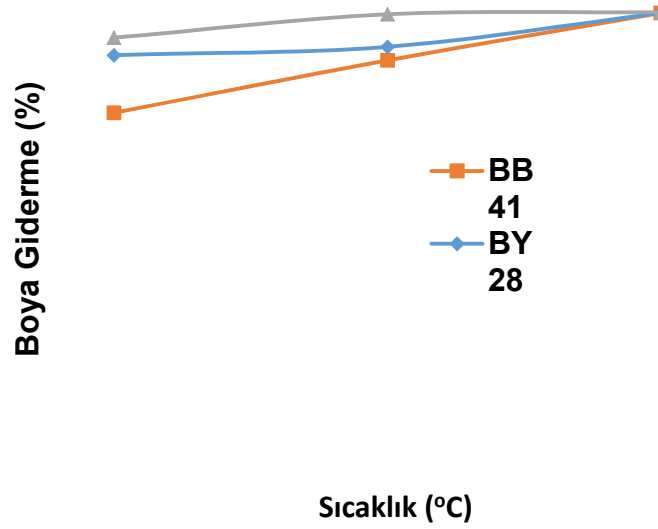
Şekil 2. Basic Red 46 Boyar maddesi



Şekil 3. Basic Yellow 28 Boyar maddesi

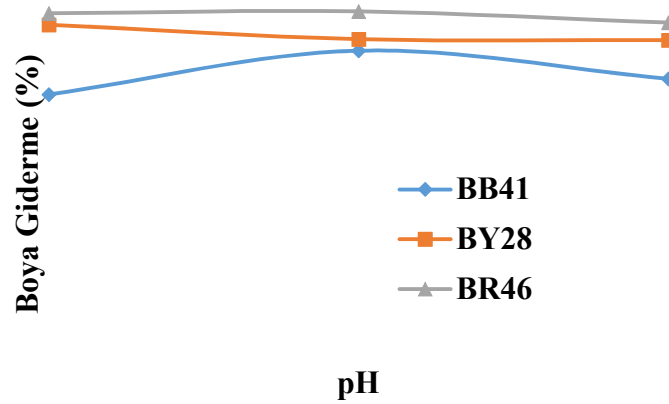
3. Sonuçlar ve Tartışma

Bazık boyar maddelerin (BB41: Basic Blue 41; BY28: Basic Yellow 28; BR46: Basic Red 46) farklı sıcaklık değerlerinde perflorokarbon esaslı polimer ile giderilmiştir.



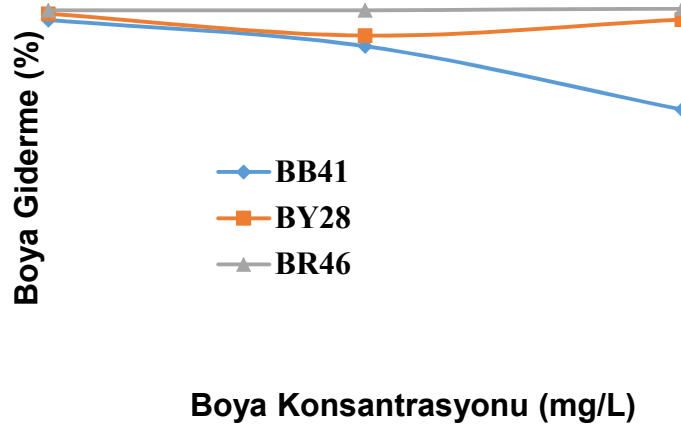
Şekil 4. Bazik boyar maddelerin pH:7,0 ve 60. dakikada farklı sıcaklıklarda elde edilen yüzde boya giderme değerleri

Şekil 4'te sıcaklık arttıkça boyar maddenin adsorbente olan tutunması da artarak boya giderme yüzdesi artmıştır. Ayrıca, BR46 boyar maddesi diğer boyar maddelere göre daha yüksek bir yüzde ile giderilmiştir.



Şekil 5. Bazik boyar maddelerin 45 °C ve 60. dakikada farklı pH'larda elde edilen yüzde boya giderme değerleri BB41 boyar maddesi pH:7.0'de en yüksek oranda giderilmiştir. BR46 boyar maddesi ise tüm pH aralıklarında yüzde yüze yakın bir şekilde giderilmiştir. BY28 boyar maddesi ise asidik pH'larda

daha yüksek yüzde ile giderilmiştir. Her üç boyar madde 1 saat'te 60 mg ticari anyonik polimer ile yüzde yüze yakın bir yüzde ile giderilmiştir (Şekil 5).

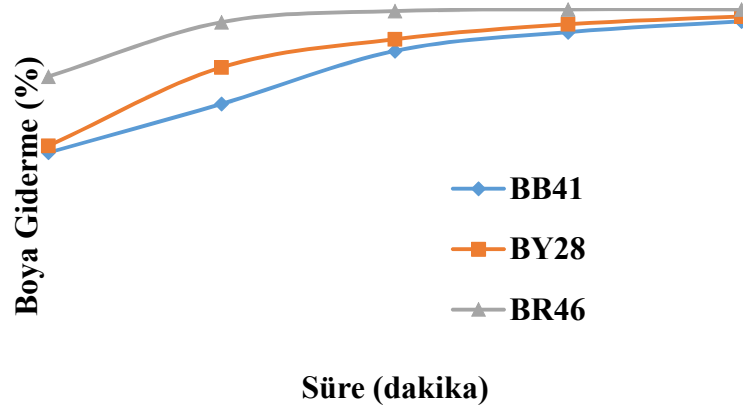


Şekil 6. pH:7,0, 45 °C ve 60 dakika boyunca farklı başlangıç boya konsantrasyonlarında elde edilen yüzde boya giderme değerleri

Şekil 6'da BB41 boyar maddesi için artan başlangıç konsantrasyonu miktarı ile boya giderimi yüzdesinde düşme gözlenirken diğer BY28 ve BR 46 boya maddelerinin gideriminde başlangıç boya konsantrasyonunun artması boyanın giderilmesini olumsuz etkilememiştir. Aynı şekilde yine BR46 boyar maddesi diğer boyar maddelere yüzde yüze yakın giderilmiştir.

Şekil 7'de görüldüğü gibi adsorbente daha uzun süre maruz kaldığında boyar madde giderme süresi artmaktadır. 80. dakikada maksimuma ulaşmış daha sonra boyar madde giderme değerleri sabit kalmaktadır.

Çalışmada kullanılan boyar maddelerin Çizelge 2'de gösterilen molekül ağırlıkları dikkate alındığında molekül ağırlığı küçüldükçe boya giderme yüzdesinin arttığı dikkat çekmektedir. Boyar maddenin molekül büyüklüğünün küçülmesi polimerin daha küçük gözenekli yapısına girmesine ve tutunmasına yol açtığı düşünülmektedir. Bu nedenlerden dolayı, BR46 boyar maddesi diğer boyar maddelere göre daha yüksek yüzde ile giderilmiştir.



Şekil 7. pH:7,0, 45 °C ve 60 mg/L başlangıç boya konsantrasyonlarında farklı bekleme sürelerinde elde edilen % boya giderme değerleri

Bu çalışmada, akrilik elyaf boyanmasında kullanılan bazik boyar maddelerin kumaşa boyanma sonrası tutunmadan kalan boyar maddelerden oluşan rengin giderilerek çevreye zararsız hale getirilmesi amaçlandı. Bu amaca ulaşmak için ticari perflorkarbon esaslı polimer pozitif yüklü boyar maddelerin giderilmesinde kullanıldı.

Kısacası, bazik boyar maddelerin atık sudan giderilmesi amacıyla ticari perflorokarbon esaslı polimer kullanılmıştır. Boyar maddelerin giderilmesi farklı sıcaklık ve pH'larda yüksek boya giderme yüzdesi ile gerçekleşmiştir. Sıcaklık arttıkça boyar maddelerin boya giderme yüzdeleri artmıştır. BR46 boyar maddesi molekül yapısı ve molekülün diğer boyar maddelere göre daha küçük olması nedeniyle daha kısa sürede yüzde yüz boya giderme değerine ulaşmıştır. Bu çalışmada kullanılan polimerin maliyeti yüksektir. Buna karşın perflorokarbon esaslı anyonik polimer rejenere edilerek defalarca (en az 10 kez) kullanabilmektedir. Rejenere olabilen daha ucuz maliyetle üretilebilecek polimerlerin elde edilmesi bazik boyar maddelerin daha ekonomik bir şekilde atık sulardan giderilmesine fayda sağlayacaktır.

Teşekkür: Bu çalışma Yalova Üniversitesi (Proje No: 2014/BAP/083) tarafından desteklenmiştir.

Referanslar

- [1] Celebi M. Tekstil Atık Sularında Boyaların Biyobozunma ile Giderilmesi, İstanbul Sanayi Odası Yayınları, İstanbul; 2013.
- [2] Baser İ, Yusuf İ, Boyar Madde Kimyası, Marmara Üniversitesi, Nadir Kitap; 1990.
- [3] Celebi M, Altikatoglu M, Akdeste Z. M, Yildirim H. Determination of decolorization properties of Reactive Blue 19 dye using Horseradish Peroxidase enzyme, Turkish J. Biochem. 2013; 38: 200–206.

- [4] Celebi M., Arif M, Altikatoglu M, Yildirim H. Removal of Cationic Dye from Textile Industry Wastewater with Using Enzyme , Fungus and Polymer, *The Online J. Sci. and Technol.* 2013; 3(2): 39–45.
- [5] Fee D, Morgan F, Yazdani M, Bahrami H, Arami M, Jaikumar V. Simultaneous ultrasound-assisted removal of sunset yellow and erythrosine by ZnS:Ni nanoparticles loaded on activated carbon: Optimization by central composite design. *Desalination and Water Treatment.* 2014; 52(2): 193–202.
- [6] Fazli M. M, Mesdaghinia A. R, Naddafi K, Nasseri S, Yunesian M, Assadi M. M., Rezaie S, Hamzehei H. Optimization of reactive blue 19 decolorization by ganoderma sp. using response surface methodology, *Iranian J. Environ. Health Sci. Eng.* 2010; 7(1): 35-42.
- [7] Song S, Yao J, He Z, Qiu J, Chen J. Effect of operational parameters on the decolorization of C.I. Reactive Blue 19 in aqueous solution by ozone-enhanced electrocoagulation. *J. Hazardous Materials,* 2008; 152(1): 204–210.
- [8] Lin S. H, Wang C. S. Treatment of high-strength phenolic wastewater by a new two-step method. *J. Hazardous Materials,* 2002; 90(2): 205–216.
- [9] Al-Aseeri M, Bu-Ali Q, Haji S, Al-Bastaki N. Removal of Acid Red and sodium chloride mixtures from aqueous solutions using nanofiltration. *Desalination,* 2007; 206(1-3): 407–413.
- [10] Harrelkas F, Paulo A, Alves M. M, El Khadir L, Zahraa O, Pons M. N, van der Zee, F. P. Photocatalytic and combined anaerobic-photocatalytic treatment of textile dyes. *Chemosphere,* 2008; 72(11): 1816–1822.
- [11] Basha C. A, Selvakumar K. V, Prabhu H. J, Sivashanmugam P, Lee C. W. Degradation studies for textile reactive dye by combined electrochemical, microbial and photocatalytic methods. *Sep. and Purif. Technol.* 2011; 79(3): 303–309.
- [12] Forgacs E, Cserhati, T, Oros G. Removal of synthetic dyes from wastewaters: A review. *Environ. Int.* 2004; 30(7): 953-971.
- [13] Parvathi C, Shoba U. S., Prakash C. Study of the removal of direct dye from aqueous solution by using solid agricultural waste. *Int. J. Current Res.* 2013; 5(1), 4, 218–221.
- [14] Onat T. A., Gümüşdere H.T, Güvenç A, Dönmez G, Mehmetoğlu Ü. Decolourization of Textile Azo Dyes by Ultrasonication and Microbial Removal. *Desalination,* 2010; 255:154-158.
- [15] Aspland, J. R. Chapter 12: The Application of Basic Dye Cations to Anionic Fibers: Dyeing Acrylic and Other Fibers with Basic Dyes - Tags: DYES & dyeing -- Textile fibers anions. *Textile Chemist Colorist,* 1993; 25(6), 21.

Design and Application of an ANN controlled Off Grid Inverter for PV Power Systems

*¹Kerim KARABACAK and ²Numan Sabit ÇETİN

*¹Kutahya Technical Sciences Vocational School, Dumlupınar University, Turkey

²Solar Energy Institute, Ege University, Izmir, Turkey

Abstract

Most of conventional power systems, especially fossil fuel plants harms the environment. Their poisoning and toxic gas emission levels are dangerous for our future. In recent years, renewable energy sources are in demand for clean energy production. One of the most using renewable energy generation style is photovoltaic power systems have increasing place in renewable power plants. However, new control technics using on PV power systems for power generation are in progress to improve power quality and reliability. In this paper, one of the methods in progress, artificial neural network control system is handled for generating clean energy. An ANN (Artificial Neural Network) controlled inverter topology is designed simulated and experimented. The proposed inverter model includes a dc/dc converter stage in order to boost up and stabilize the PV panel's output voltage, and it includes a three-phase push-pull inverter stage to feed ac loads.

Key words: Artificial neural networks, photovoltaic, renewable energy, solar energy

1. Introduction

Even though they have most place in energy production, Conventional energy production systems give most damage to environment due to high toxic gas emissions of fossil fuel plants. It has seen that one of the most reliable solution for clean energy is renewable energy systems. In recent years, renewable energy systems are having important place. Especially solar energy systems are increasing their amount year by year. In 2014, global investments in renewable energy increased by 17% to \$270.2 billion. This was the first increase in investment for three years. In addition, the trend was even more impressive in terms of capacity: last year a record of 95GW of wind and solar photovoltaic power was installed globally. As stated in this Global Trends in Renewable Energy Investment 2015 report, renewable energy excluding large hydro accounted for 48% of new generating capacity installed globally in 2014, and the share of renewables in global electricity generation increased to 9.1%. This is equivalent to avoided greenhouse gases emissions of some 1.3 gigatonnes annually [1]. Although, technology in electronics and panel systems is in increasing trend. PV panel efficiencies are increasing every year and optimization of PV energy systems is taking important role in designing these types of systems.

The most using optimization technic is P&O algorithm in literature. The algorithm is try to reach and stay the maximum power point for PV panels in system. The algorithm depends on an iterative method. It perturb the system to a fixed operating point and observe the system if it is working correctly or not. If the system works correct, algorithm does not change system parameters. Else,

*Corresponding author: Address: Kutahya Technical Sciences Vocational School, Dumlupınar University, 43100, Kutahya, TURKEY. E-mail address: kerim.karabacak@dpu.edu.tr

if the system does not work correctly, then the algorithm changes few parameters and observes the system again [2]. Abdalla et al. described an algorithm for optimal control of a PV system under partial shading. A multilevel DC-link is the essential part of the proposed system and its control engages a voltage-hold perturbation and observation (VH-P&O) method combined with a PWM algorithm with permutation of PV sources [3]. Mahmoud et al. provided an MPPT approach combining model-based and heuristic techniques has recently appeared in the literature for accelerating the tracking speed of the maximum power point (MPP) of PV systems. It combines the well-known heuristic P&O and model-based techniques [4]. Belkaid et al. investigated sliding mode control (SMC) based MPPT with two different step sizes designed for Boost-type DC/DC converter method [5]. Saravanan et al. provided a comprehensive review on various maximum power point tracking (MPPT) algorithms based on Perturb and Observe, Incremental Conductance, Soft Computing and other techniques along with the real time hardware implementation of photovoltaic (PV) system [6]. Ghaffarzadeh et al. proposed a dual surface sliding mode controller and implemented to increase robustness and speed of boost converter, its asymptotic response is proved in the presence of disturbances [7]. P&O algorithm is based on classical loop control method in control system literature. The disadvantage of classical loop control technic is takes too long time for stabilizing the system due to changing little changes in input parameters.

In this study, to avoid of this disadvantage, an ANN controller is used. ANN systems has capability of human like thinking. Therefore, system can interpret input variables for having a result. In this paper, an ANN controller sets the voltage level by determining solar cells input voltage. Then, an inverter circuit converts the dc voltage to ac voltage. The proposed system is experimented with local loads and results are discussed.

2. Materials and Method

For a voltage controlled inverter circuit, firstly, dc PV panel voltage is need to be boost up to a suitable value for inverter stage. For this purpose, a boost converter circuit topology is used for application. Figure 1 shows the boost converter circuit topology. There, an inductor stores magnetic energy and with a switching device stored energy transferred to a huge value capacitor. According to the increasing the period of this application, voltage level in the capacitor rises.

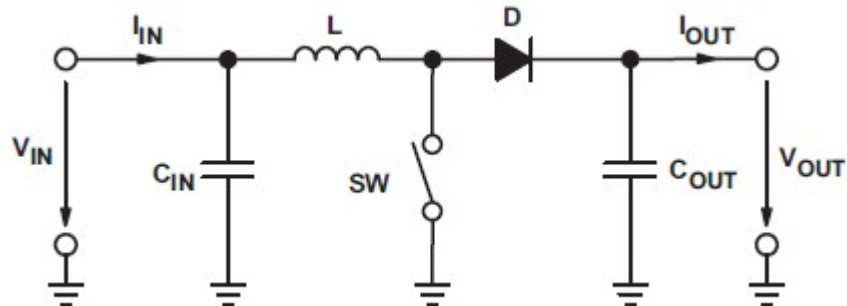


Figure 1. Boost converter circuit topology.

Boost converter output voltage is given by Equation I.

$$V_{out} = \frac{V_{in}}{1-D} \quad (\text{Equation I})$$

V_{in} : Input Voltage (V)

V_{out} : Output Voltage (V)

D : Duty Cycle (%)

As it is shown in Equation I, duty cycle is the most important parameter for defining output voltage level. For practical use of this type of converter topology, duty cycle changes between 0.1 to 0.95. The importance is that point is what type of controller is decide this working point. Classical loop controller strategies like P&O algorithm can result in instability of power network. Because, in classical loop control technics, system needs a feedback value for correction of output signal in each iteration. It results of waving on output signal. Therefore, these types of systems is need to a constant duty cycle value for constant input voltages. If input voltage changes suddenly, system has to update the duty cycle value instantly due to stabilize the system. So, in this study an ANN controller used to control boost converter circuit.

In desired system, boost converter circuit has a 1mH inductor and 600uF capacitor. 1kHz frequency is used for duty cycle application. Minimum DC input voltage is calculated as 60V and maximum input voltage is considered as 275V. Boost converter tries to boost voltage up to 550V level.

After boost converter, a push-pull inverter circuit topology is used for dc/ac conversion. Desired push-pull inverter circuit is shown figure 2 below. Inverter output voltage is 3-phase 220Vrms and 50Hz.

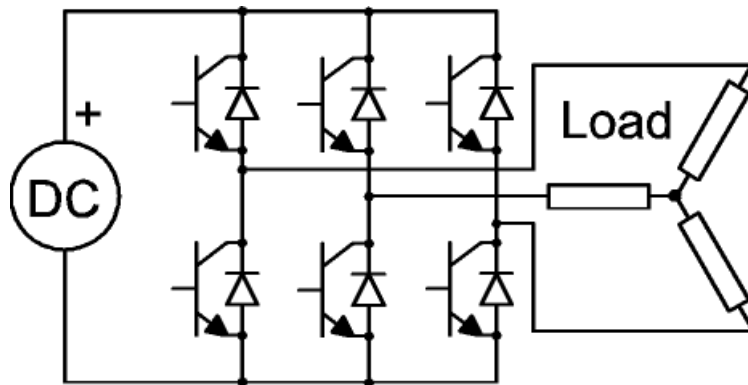


Figure 2. Three-phase inverter schematic

2.1. ANN system design

Different artificial intelligence technics are used for controlling pv power systems. Especially, MPPT technics have important place when off-grid photovoltaic systems are discussed. Seyedmahmoudian et al. proposed a fast and efficient technique based on Radial Movement Optimization (RMO) for detecting the GMPP under partial shading conditions [8]. Enany et al. presented a novel artificial intelligence technique based on Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) [9]. Jena et al. made a classification of modeling techniques for both uniform and non-uniform irradiance conditions. Modeling of PV systems under uniform irradiance is classified into non-iterative methods, iterative methods, artificial intelligence based methods and dynamic models [10]. Makhloufi presented a method for sizing remote PV systems based on genetic algorithms has been compared with two classical methods, worst month method and loss of power supply probability (LPSP) method [11].

In many applications, ANN structures are used for their human like interpreting capability to make robust controller. Although, ANN has many simulation and application examples in renewable energy systems. In these examples, PV modelling and control applications are coming forward. Karabacak et al. presented artificial neural network applications of PV, WECS and hybrid renewable energy systems which consist of PV and WECS (Wind Energy Conversion System) [12]. Also, Elobaid et al. presented a detailed survey for ANN based PV MPPT techniques. The authors propose new categorization for ANN PV MPPT techniques based on controller structure and input variables. In addition, a detailed comparison between those techniques from several points of view, such as ANN structure, experimental verification and transient/steady-state performance is presented [13]. Mutlag et al. presented artificial intelligent-based maximum power point tracking (AI-MPPT) by considering three artificial intelligent techniques, namely, artificial neural network (ANN), adaptive neuro fuzzy inference system with seven triangular fuzzy sets (7-tri), and adaptive neuro fuzzy inference system with seven gbell fuzzy sets [14]. Khanaki et al. presented a two-stage maximum power point tracking (MPPT) controller using artificial neural network (ANN) for photovoltaic (PV) standalone system, under varying weather conditions of solar irradiation and module temperature [15].

In this study, boost converter system, which is expressed in section 2, is designed as a black box modelling methodology [16]. In designed black box model of boost converter, model inputs are PV panel Voltage and Duty Cycle. Model output is boost converter output voltage. Then, an ANN controller modeled for controlling output voltage of boost converter. ANN controller structure is created in Matlab/NNtool (<http://www.mathworks.com/help/nnet/ref/nntool.html>). For our case, the ANN controller changes and stabilizes the output voltage of boost converter. Boost converter output voltage is related with input voltage of boost converter and duty cycle. Input voltage of the boost converter is based on PV panel voltage. PV panel voltage is based on solar irradiance. So, boost converter input voltage is not controllable. Therefore, boost converter output voltage can only controlled by duty cycle. So, for the output data of ANN, duty cycle is used. PV panel voltage is chosen for ANN input data. Figure 3 shows the black box modelling of the boost converter circuit and the ANN controller

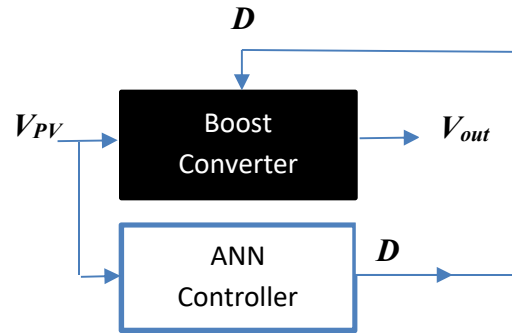


Figure 3. ANN controller and boost converter black box model.

ANN controller is trained with a data set of PV panel output voltage and duty cycle data. The data is obtained from a real time working prototype of study. For obtaining the data set, many experiments are made with prototype circuit. After experiments, a working space is determined by a 3d graphic. Figure 4 gives the determined working space of prototype circuit. Some useful data is chosen for training the ANN from working space. For Europe, many electrical loads' nominal working voltage is 220Vrms. However, our system has a 3-phase push-pull inverter outer side. So, for 3 phase inverters, dc input voltage is should be approximately 550V.

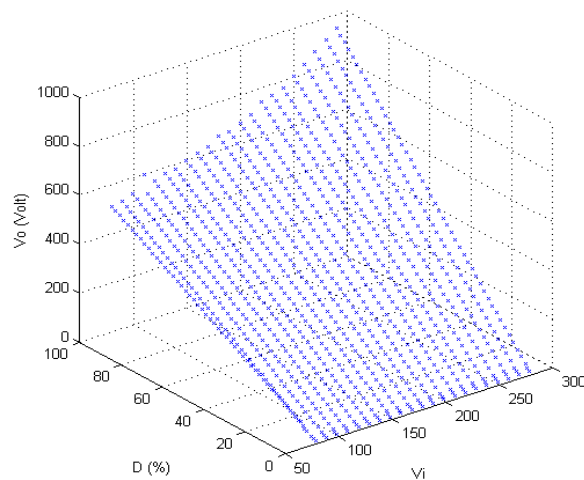


Figure 4. Results of experiments to obtain a dataset for ANN training, 3d dataset graph. (Axes: V_o : Boost converter output voltage, V_i : PV panel voltage, D :Duty Cycle)

Thus, the data, which corresponds with 550V output voltage, is chosen for training data. ANN trained with Levenberg Marquad – back propagation. ANN structure is designed as one input layer, one hidden layer and one output layer. 5 neuros are placed in hidden layer. Figure 5 shows ANN structure.

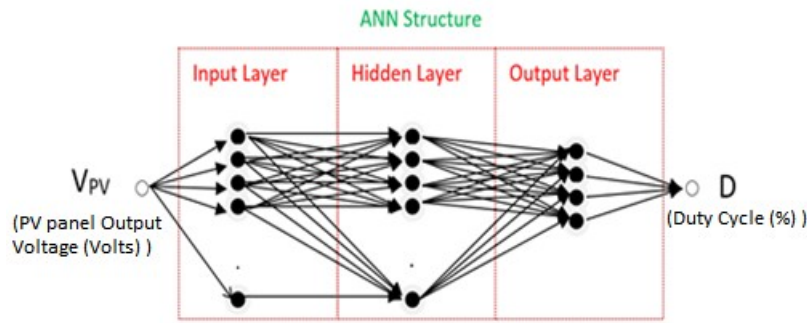


Figure 5. ANN structure for boost converter controller.
(ANN input: V_{pv} (PV panel output Voltage (Volts)) ANN output: D (Duty Cycle(%))

Training Mean Square Error (MSE) graphic for designed ANN structure is shown in Figure 6. In graphic, best validation performance is reached at 622nd approach.

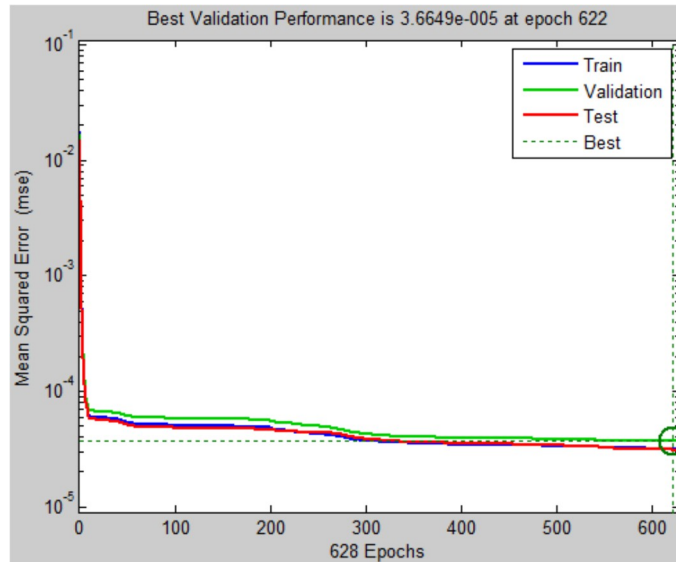


Figure 6. Training MSE graphic for designed ANN structure.

3. Results

Desired ANN controlled boost converter and push-pull inverter combination worked very well together. Series of experiments are made for measuring the performance of the designed system. First, boost converter topology experimented on various duty cycle values and output voltage level observed. Then, a working space is determined by the observed values. After, a training space is defined by selecting data points from working space. Then, prototype system is experimented with various input voltage starting 12V up to 275V. Then, system is tested off-load and on-load. Figure 7 shows the inverter's phase A voltage when dc input of the boost converter is 12V on no boost effect condition.

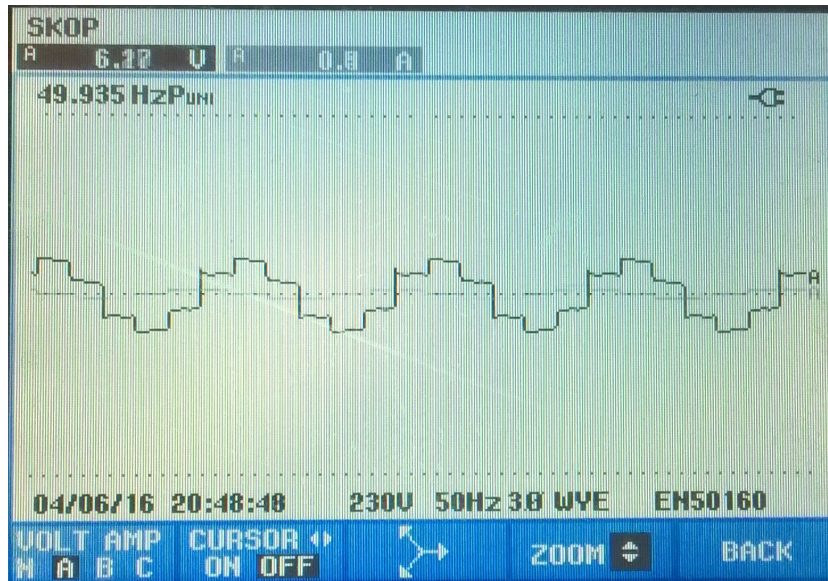


Figure 7. Inverter Phase A voltage when no boost effect

Figure 8 shows phase A, B,C of the inverter when dc input voltage is 12V and maximum boost effect applied by the ANN controller. In this condition, inverter output rms voltage is 230V 50Hz.

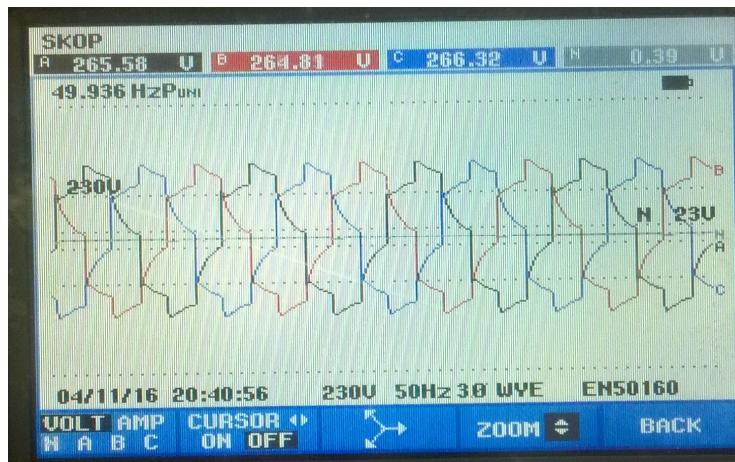


Figure 8. Three-phase inverter output voltage when dc input voltage is 12V and boost converter worked on %95 duty cycle.(Maximum boost effect by the ANN controller)

A three phase delta connected load test is given Figure 9. For loads, 3 halogen-free white heat lamps are used. Again, dc input voltage is 12V and boost converter duty cycle is %95. In phasor diagram, 0.1 Ampere per phase is observed. Figure 10 gives lamps connected in delta to the prototype system.

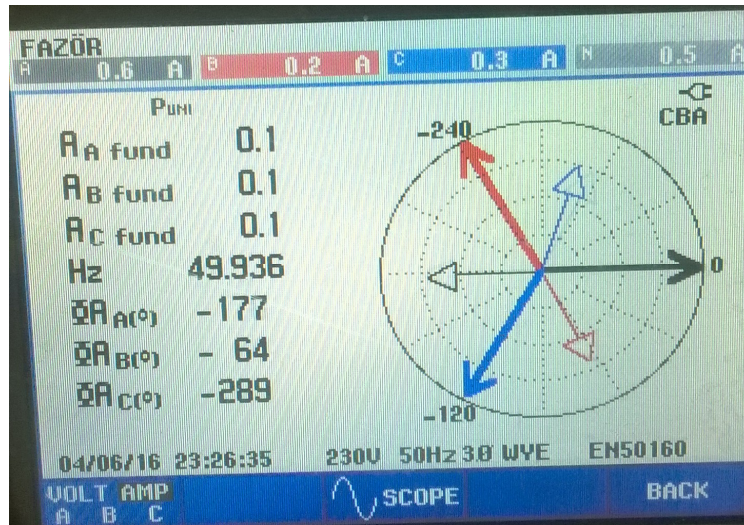


Figure 9. 3 phase inverter output currents when 3 phase delta connected load is connected to output of the system. (Duty cycle=%95)

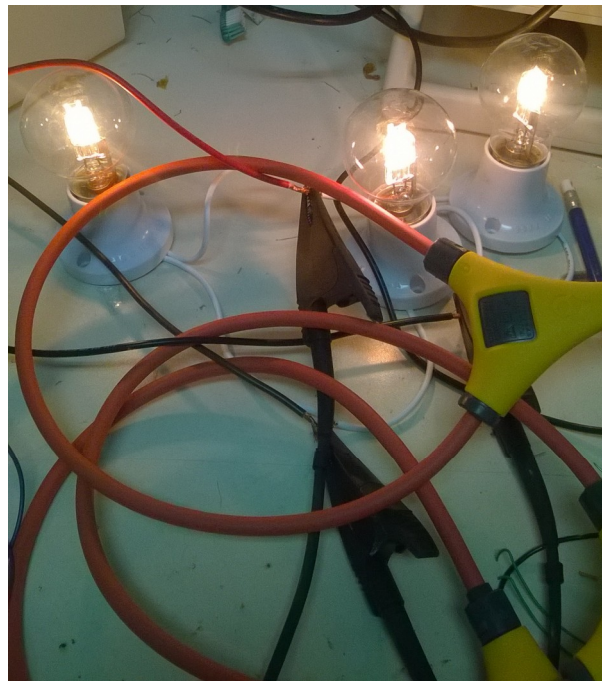


Figure 10. Lamps connected to the prototype off-grid ANN controlled PV system.

Conclusions

For clean energy, dependence of fossil fuels must be reduced. For this purpose, renewable energy sources are in the limelight. For power generation of rural areas, photo voltaic power system applications are growing in whole world. Photovoltaic power system's worst disadvantage is voltage drops or waves due to environmental conditions. This issue effects power quality. For this reason, many control technics are using for stabilizing output voltage of PV panels to gain maximum power from PV panels. In this study, an ANN controlled off-grid type photovoltaic power inverter is designed and experimented. The inverter consists of two stages. The first stage is boost converter for rising the input voltage up to desired value. The second stage is push-pull inverter circuit for dc/ac conversion for feeding ac off-grid loads. The system has 5kW power capacity. In result of the study, it's shown that the proposed ANN controller has better performance then conventional controllers when changing environment conditions such as cloudy weathers on PV panels.

References

- [1] Global Trends in renewable energy investment 2015, <http://www.fs-unep-centre.org> (Frankfurt am Main).
- [2] Femia N, Petrone G, Spagnuolo G, Vitelli M, Optimization of perturb and observe maximum power point tracking method, *IEEE Transactions On Power Electronics*, Vol. 20, No. 4, July 2005.
- [3] Abdalla I, Corda J, Zhang L, Optimal control of a multilevel DC-link converter photovoltaic system for maximum power generation, *Renewable Energy*, Volume 92, July 2016, Pages 1-11.
- [4] Mahmoud Y, Abdelwahed M, El-Saadany E, An Enhanced MPPT Method Combining Model-Based and Heuristic Techniques, *IET Renewable Power Generation*, Vol.10, No.4, Pages 551-560.
- [5] Belkaid A, Gaubert JP, Gherbi A, An Improved Sliding Mode Control for Maximum Power Point Tracking in Photovoltaic Systems, *Control Engineering and Applied Informatics*, Vol.18 Is.1, pages 86-94.
- [6] Saravanan S, Babu NR, Maximum power point tracking algorithms for photovoltaic system - A review, *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, Vol.57, pages 192-204.
- [7] Ghaffarzadeh N, Bijani S, Dual surface sliding mode controller for photovoltaic systems enhanced by a ripple domain search maximum power point tracking algorithm for fast changing environmental conditions, *IET Renewable Power Generation*, Vol.10, No.5, pages 611-622.
- [8] Seyedmahmoudian M, Horan B, Rahmani R, AMT Oo, Stojcevski A, Efficient Photovoltaic System Maximum Power Point Tracking Using a New Technique, *Energies*, Vol.9, No.3.
- [9] Enany MA, Farahat MA, Nasr A, Modeling and evaluation of main maximum power point tracking algorithms for photovoltaics systems, *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, Vol.58, pages 1578-1586.
- [10] Jena D, Ramana VV, Modeling of photovoltaic system for uniform and non-uniform irradiance: A critical review, *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, Vol.52, pages 400-417.
- [11] Makhloufi S, Comparative study between classical methods and genetic algorithms for sizing remote PV systems, *International Journal Of Energy And Environmental Engineering*, Vol. 6,

No.3, pages 221-231.

[12] Karabacak K, Cetin N, Artificial neural networks for controlling wind-PV power systems: A review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 29, pages 804-827.

[13] Elobaid LM, Abdelsalam AK, Zakzouk EE, Artificial neural network-based photovoltaic maximum power point tracking techniques: a survey, *IET Renewable Power Generation*, Vol.9, No.8, pages 1043-1063.

[14] Mutlag AH, Mohamed A, Shareef H, A comparative study of artificial intelligent-based maximum power point tracking for photovoltaic systems, *International Conference On Advances In Renewable Energy And Technologies (ICARET 2016)*, Putrajaya, Malaysia, Vol. 32.

[15] Khanaki R, Radzi MAM, Marhaban MH, Artificial neural network based maximum power point tracking controller for photovoltaic standalone system, *International Journal of Green Energy*, Vol. 13, No.3, pages 283-291.

[16] Ljung L, Yuan ZD, Black-box Identification of Transfer Functions: Asymptotic Results for Increasing Model Order and Data Records, *Ima Journal of Mathematical Control and Information*, Vol. 1, No. 4, pages 323-338.

Sürdürülebilir Kırsal Kalkınmada Millî Bir Model Olarak Ahilik

*¹Nazmi Taslacı *² Yaşar Sarı *³ Davut Uysal

*¹ Turizm Fakültesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye

*² Turizm Fakültesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye

*³ Turizm Fakültesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye

Özet

Ahilik sistemi, 13.YY'da doğu ve batıda kullanılan kalkınma sistemlerin aksine din ve devlet işlerinden etkilenmeyen bir sivil toplum kuruluşu görünümündedir [1]. Devlet yönetiminden ve dini gelişmelerden etkilenmeyen Ahilik teşkilatı sayesinde; yerelde mikro ölçekte sürdürülebilir bir ekonomi döngüsü oluşturulup, Türkiye'nin bu modelle rekabet içerisinde olduğu ülkelerle kendi tarihine, kültürüne genetik ve sosyal kodlarına uygun bir sistemle mali, sosyal ve psikolojik açıdan avantaj sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı Türkiye'de kırsal kalkınmada kullanılan mevcut modellerin eksik yönlerinin tespit edilip Türklerin ekonomik kalkınmalarında Rönesans olarak kabul edilen Ahilik Teşkilatlanma yapısını kullanarak tespit edilen eksikliklerin giderilmesi için kırsal kalkınmada kullanılacak yerli bir model önerisini ortaya koymaktır. Alan yazın taramasına dayalı olan bu kavramsal çalışma; kırsalda sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı sağlamak adına, 700 senelik başarılı bir uygulama geçmişine sahip, kırsal ve yerel ekonominin bağımsızlığı üzerinde olumlu sonuçlar göstermiş olan Ahilik sistemini merkezine almıştır. Günümüzdeki kırsalda kalkınma sorunlarını çözmek amacıyla kullanılmakta olan Avrupa Birliği kırsal kalkınma programlarının daha etkin kullanılmasına katkı sağlayacak ya da AB kalkınma programlarına alternatif bir model olarak sunulmasını amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ahilik, Kırsal Kalkınma, Avrupa Birliği, Sürdürülebilir Milli Kalkınma Modeli

Abstract

Ahi-order, opposed to the development models commonly used in the Western and Eastern world of 13th century, is a kind of civil organization society [1]. With the help of the Ahi-order, which was out of the sphere of influence of the government and religious developments in its ages, it is possible to launch a local and sustainable development model in rural development. With the help of Ahi-order, Turkey will be able to compete with other countries in rural development as it is compatible with the culture, history, genetic and social characteristics of Turks, and thus Turkey will be able to gain financial, social and psychological advantages over other competed countries. The aim of this study is to reveal the deficits of the rural development models currently employed in Turkey and to suggest a new rural development model inspiring from Ahi-order, which is considered the renaissance of the Turks in history and which is considered to compensate most deficits of the currently used rural development models in Turkey. The method used in the formation of such a model is to review the relevant literature for a conceptual framework of the suggested model. This study aims to reveal that Ahi-order, which has a 700-year successful practical background in

*Sorumlu Yazar: Adres: Turizm Fakültesi, Turizm ve Otel İşletmeciliği, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir TÜRKİYE. E-mail: ntaslaci@anadolu.edu.tr, Tel: +9022233505980/6156

the field of rural development, could be an innovative alternative model for rural development in Turkey or could have facilitating functions in the implementations of the European Union programs implemented in Turkey now.

Key words: Ahi-order, rural development, European Union. Sustainable National Rural Development Model

1- Giriş

Avrupa Birliği (AB) ile olan üyelik müzakere sürecine girilmesinden beridir, Türkiye’de kırsal kalkınmaya yönelik yasal ve idari düzenleme faaliyetlerinde AB istekleri ve yöntemleri ağır basmaktadır. Hâlbuki AB, IPARD gibi fonları sağlarken kendi yapısal ve yönetsel ihtiyaçları doğrultusunda koyduğu hedefleri gerçekleştirmek için, kullanılacak finansal fonlar oluşturmaktadır [2]. Kırsaldaki halk, AB’nin belirttiği alanlarda ve koşullarda, halkın kendi ürettiği mikro projelerle ilgili birimlere başvurması durumunda gerekli finansman sağlanmakta ve projeleri uygulama olanağına kavuşmaktadır. Fakat sonuçlara bakıldığında, söz konusu fonlar ile planlanan hedeflere ulaşılabilmesi için yerel halkın ve kırsal kalkınmadan sorumlu yöneticilerin bölgenin özel ihtiyaçlarını belirleyip, bunlara yönelik projeler hazırlayabilecek, sonuçlarını değerlendirebilecek ve proje ile elde edilen çıktıları sürdürebilir kılacak asgari entelektüel birikime sahip olmadıkları görülmektedir. Bu durum, AB desteklerinin etkin bir şekilde değerlendirilmesi, bu kapsamda yerel halkın bilinçlendirilmesi ve eğitilmesi noktasında etkili sonuçlar doğurabilecek bir yapının oluşturulması ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Devletin ilgili kurumları kalkınma ajanslarının ilgili projelerini “bölgesel düzeyde” destekleme ve koordinasyonu sağlamakla yükümlüdür. Bu görevi ifa etmek için Anadolu’da kurulan Ahilik Teşkilatlanma yapısını temel alan yerli bir model oluşturabilir. Ahilik Teşkilatının temel doktrinleri arasında, halka manevi değerler edindirme, milli bir ekonomi oluşturma, yerleşik hayata geçip şehirler kurma, şehirlerde ki Rum ve Ermeni tüccarlarla rekabeti sağlama, esnaf ve sanatkârlar arasında oluşturulan dayanışma ve yardımlaşma sayılabilir [3]. Bu hedefler, Türkiye Cumhuriyeti Dokuzuncu Kalkınma Planının temeli olan rekabet gücünün ve istihdamın artırılması, beşeri gelişme ve sosyal dayanışmanın güçlendirilmesi, bölgesel gelişmenin sağlanması, kamu hizmetlerinde kalitenin ve etkinliğin artırılması hedefleriyle büyük oranda örtüşmektedir. Ahilik; toplumsal sorumluluk, hizmette mükemmellik, dürüstlük ve doğruluk, ortak yaşama gibi hedefleri olan örnek bir 'yatay örgütlenme' yapısına sahip bir toplum hareketidir [4]. Ahilik, özel yönetmelikler aracılığıyla belirlenen iş ve ahlak disiplinine sahip; şeyh, usta, kalfa, çırak hiyerarşisi içinde çalışma temeline dayanmaktadır ve sanayi, ticari, askeri, siyasi, sosyal ve kültürel faaliyetlerde bulunan bir teşkilatlanmadır [2]. Ahilikte sanatkârlar gündüzleri hiyerarşi içinde mesleğin inceliklerini öğrenirler, akşamları da toplandıkları ahi konuk ve toplantı salonlarında aynı hiyerarşi içinde ahlaki ve felsefi eğitim görürler. Bu yönüyle bakıldığında Ahilik; günümüz kırsal kalkınması için düşünüldüğünde bile ileri bir teşkilatlanma modeli olarak görülmektedir. Ahilik Teşkilatlarının stratejik yapısı gereği Selçuklular döneminde ekonomik ve ticari faaliyetlerine ek olarak, askerî ve siyasî faaliyetler de söz konusu olmuştur. Aynı Bektaşî ve Yeniçeri Ocaklarının güçlenmesinde olduğu gibi, Osmanlı Beyliği'nin kuruluşunda ve güçlenmesinde etkin rol oynamıştır. Aşıkpaşazade Derviş Ahmet, Osmanlı'nın

kurulmasında etkin olan dört unsur arasında Ahiliği de saymıştır. İlk dönem Osmanlı padişahlarının ve vezirlerinin çoğu Ahi Teşkilatı'na mensup şeyhlerdir ve asayişin bozulduğu zamanlarda bile (örneğin Moğol İstilasası) kendi otoritelerini sürdürmeyi başarmışlardır. Kurtuluş savaşı döneminde, Ahilik teşkilatının devamı niteliğinde olan esnaf birlikleri milli mücadele dönemi örgütlenmesinde etkin rol oynamıştır. Ayrıca kalkınmada sürdürülebilirlik noktasında kilit rol oynayan kadınlar, Ahiliğin "kadınlar kolu" olarak adlandırılan Bacıyan-ı Rum (Anadolu Bacıları) teşkilatına üye olmuşlardır. Teşkilatın kadınlara yönelik bu rolü dikkate alınır, günümüzde kırsal kalkınma odaklı uygulanan projelerden istenilen sonucun alınmamasında, kadının hedef kitle olarak seçilmemiş olmasının önemli bir payı olduğu söylenebilir. Bu eksikliğin giderilmesinde Ahilik önemli bir hizmet sağlayıcı konumundadır. Bu teşkilata katılan kadınlar yaşamın her alanında erkeklerle birlikte sosyal, kültürel ve ekonomik faaliyetlerde yer almakta, kalkınma çabalarının sürdürülebilir olmasını sağlamaktadır. Bacıyan-ı Rum, yani Anadolu Kadınlar Birliği, ekonomiye yönelik dünyada kurulan ilk kadın teşkilatı unvanını korumaktadır ve bu çalışma ile önerilecek kırsal kalkınma modelinde kadınların sürece dâhil edilmesi noktasında bir model teşkil edecektir.

Ahi Teşkilatı'nın Müslümanlara has bir kurum olarak faaliyette bulunması 18. yüzyıla kadar devam etmiştir. Osmanlı Devleti'nin hâkimiyet alanı genişleyip, gayrimüslim oranının ülke nüfusu içinde artmasıyla birlikte farklı dinden bireylerin ortak çalışmaları zorunlu hale gelmiştir. Din ayrımının gözetilmediği bu kuruluşlara "Gedik" adı verilmiştir [5]. 1727 yılından itibaren rastlanılan bu kavram Türkçe kökenli bir kelime olup "tekel" veya "imtiyaz" anlamına gelmektedir. 1838 yılında imzalanan Balta Limanı Antlaşması'yla tekel idaresi ortadan kalkmış ve gedikler çözülmüştür. Yani batılılaşma çalışmaları olan Tanzimat Fermanı'nın ilanı, onu izleyen I.ve II. Meşrutiyet ve Islahat Fermanı sonrasında bu teşkilat da devre dışı kalmıştır. Takip eden süreçte Osmanlı İmparatorluğu yıkılmıştır. Ekonomik sistemin iflasının ardından devlet sisteminin de çözülmüş olması kaçınılmaz bir sonudur. Türkiye'de o günden bugüne kırsal kalkınma konusunda yeterince etkin modeller üretilmemiştir. Bunun sonucu olarak günümüzde artan rekabet koşulları ile birlikte, kırsalda ekonomik kalkınmayı sürdürülebilir hale getirmek kaçınılmaz bir hal almıştır. Türkiye'de özellikle tarım işletmelerinin yapısındaki aksaklıklar, tarımda teknoloji kullanımı hususunda yetersizlik, düşük verimlilik ve büyükbaş hayvancılıkta AB ülkeleri ile rekabette sorunlar yaşanmaktadır [2]. Kırsal kalkınmanın sağlanmasında bu çöken ekonomik sistem yerine kurulacak yeni sistemin Türkiye'nin toplumsal kodlarına uygun bir yapılanma olan Ahilik teşkilatlanmasından alınacak ilham ile kırsal kalkınmada hedeflenen çıktılar Ahilikte olduğu gibi mesleki ve ahlaki eğitime, sosyal güvenceye ve sürdürülebilirliğe hizmet etmesi beklenmektedir. Çünkü gerek AB fonları, gerekse devletin kaynakları kullanılarak Türkiye'de birçok projeye imza atılmaktadır. Fakat bu alanda yapılan projeler değerlendirildiğinde sorunlar şu şekilde sıralanabilir.

- Sürdürülebilirlik,
- Katılım azlığı,
- Bütünsellik ve planlama zafiyeti,
- Yerel yöneticilerin yetersizliği,
- Uygulamanın yukarıdan dayatılması,
- Örgütlenme zafiyetleri,
- Sonuçların yeterince değerlendirilmeyip paylaşılamaması,

- Eğitimlerin sekteye uğraması,
- Siyasi boyutların işe karışması,
- Hedeften sapılması,
- Bürokratik sınırlamalar,
- Eşgüdüm zafiyetleri,
- Sosyoekonomik faktörlerin göz ardı edilmesi

Buradan hareketle günümüzdeki kırsal kalkınma anlayışı, kırsal alanları sadece tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü mekânlar olarak değil aynı zamanda sosyal, kültürel, ekonomik ihtiyaçları olan yerel halkın yaşadığı, “canlı” bir mekân olarak kabul etme ihtiyacını ortaya çıkarmıştır [2]. Bu araştırma, Türkiye için stratejik bir sektör olan tarımda verimliliği arttırmak için kırsaldaki kaynakların etkin kullanımını sağlamaya yöneliktir. Bölgelerdeki refah düzeyinin artırılarak bu sayede, yaşam kalitesini yükseltmeyi, kentlere göçü azaltmayı, mikro ekonomik değerleri makroekonomik değerlere dönüştürerek, bir ortak iş birliği modeli olarak Ahilik teşkilatlanması modeli vasıtasıyla kadınları da günlük ticari hayatın önemli bir unsuru haline getirerek sürdürülebilir, yaşanabilir canlı köyler oluşturmayı amaçlamaktadır. Ayrıca kırsal kalkınmanın hedeflendiği bölgelerde sürekli görev yapan kamu görevlilerinin Ahilik değerleri ile tanışması sağlanacaktır. Böylece bu yeni kalkınma modeli yerel halkı AB destek fonlarını etkili kullanabilecek entelektüel birikimi sağlamaya çalışıp, projeler üretebilen çiftçi, ev kadınları, sanatkâr, esnaf ve gençler hedeflenip yerel insan kaynaklarının eğitime vesile olacaktır. Böylece, eskiden olduğu gibi, kırsaldaki yerel halkın kendi ekonomik döngüsünü kurabilmesi hedeflenmektedir. Kurulacak bu Ahilik teşkilatlanma modeliyle sürdürülebilirlik sağlandığı ölçüde, ulusal ve uluslararası ölçekteki pazarlarda rekabet edebilir ürünler üretebilecek ekonomik, sosyal ve entelektüel kazanımların elde edileceği düşünülmektedir.

2- Literatür

2-1 Kırsalda Kalkınma

Tarım ve hayvancılık Türkiye'nin ve dünyadaki diğer ülkelerin gelecekteki gıda gereksinimi için stratejik bir önem taşımaktadır. Türkiye'nin doğal kaynakları ve coğrafi yapısı bu sektöre hizmet edebilecek çok önemli bir potansiyele sahiptir. Bu yüzden kırsalda ekonomik kalkınmayı, sürdürülebilir ve rekabet edebilir bir olgu haline getirmek amacıyla uzun yıllardır araştırmalar yapılmaktadır. İlgili alan yazın incelendiğinde, kırsal kalkınma ile ilgili araştırmaların büyük bir kısmı Avrupa Birliği Kalkınma modelleri temel alınarak oluşturulduğu görülmektedir [6]; [2]; [7]; [8].

Can [2], Avrupa Birliği kırsal kalkınma programlarını, Türkiye'nin kırsal kalkınması açısından incelemiştir. Çalışmanın ilk bölümünde, Türkiye'nin kırsal ve tarımsal yapısına değinilmiş ve geçerli kırsal kalkınma faaliyetleri hakkında bilgiler verilmiştir. Ayrıca AB'ye uyum sürecinde, katılım öncesi yardım aracı olarak bilinen, Instrument for Pre Accession (IPARD) hakkında bilgiler verilmiştir. Araştırma sonucunda, ileride akredite edilmesi beklenen, Tarım ve Kırsal Kalkınmayı

Destekleme Kurumu'nun yapısı, işleyişi, uygulanması ve kurumsal oluşumuna ilişkin çalışmalara ve önerilere yer verilmiştir.

Ayanoğlu [6], Türkiye için bir kırsal kalkınma modeli önermiştir. Araştırma, alan yazın taramasına dayalı olarak hazırlanmıştır. Araştırma sonucunda, Türkiye'nin il bazında SPARD ve IPARD'a göre analizlerine yer verilmiştir. Yıllık [7], Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne uyumu açısından kırsal kalkınma bileşeninin önemi ve Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu'nun rolü üzerine çalışmalar yürütmüştür. Çalışmanın ilk bölümünde, kırsal kalkınmanın tanımı, tarihsel gelişimi ve amaçları üzerine bilgiler verilmiştir. Akın [8], kırsal kalkınma politikalarını Avrupa Birliği politikaları çerçevesinden incelemiştir. Çalışmada, Avrupa Birliği'nin kuruluşundan itibaren izlediği kırsal kalkınma politikaları ve yapılan mali yardımlar konu edilmiştir. Araştırma sonucunda, IPARD fonlarının etkin kullanıldığı takdirde, kırsal yatırımlara ve bölgeye katma değer sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır. Buradan hareketle, Avrupa Birliğine uyum süreciyle kullanılmaya başlanan Avrupa Birliği Kırsal Kalkınma fonlarının Türkiye'ye rekabet avantajı sağlamadığı ve bu süreçler içerisinde ülkenin tarım sektöründe mevcut konumunu da kaybettiği sonucuna ulaşılmıştır.

2-2 Ahilik Kavramı

Ahi kavramının anlamı üzerine iki farklı görüş bulunmaktadır. İlkine göre ahi; Arapçadan Türkçe'ye geçmiştir ve "kardeşim" anlamına gelmektedir [9]. İkinci tanıma göre ise; eski Türkçe metinlerde geçen; cömert, eli açık, ali cenap gibi kişilere söylenen "akı" kelimesinden gelmiş olduğu ileri sürülmüştür [3]. Ahilik kavramı toplumsal dayanışmayı ve yardımlaşmayı ön planda tutan, esnaf ve sanatkârlar birliğine verilen isimdir [5]. Ekinci [21] ahilik kavramını; insanların dünya hayatında ve ahirette huzurlu olmasını sağlayan, ahiret için dünyadan, dünya için de ahiretten vazgeçmemeyi öğütleyen; yardımlaşmaya dayalı dayanışma esaslı; üretici ile tüketiciyi, zengin ile fakiri, sermaye ile emeği, yani tüm toplum ve kurumlar arası bağları kuran, iktisadi sosyal bir kurum olarak tanımlamıştır.

Ahilik teşkilatı 13.YY'da Ahi Evran tarafından kurulmuştur [9]. Ahi Evran 1206 yılında Anadolu'ya gelmiş ve gezdiği yerlerde, halkın önde gelenlerini örgütlemiş; onları ahlaklı, yardımlaşmaya ve dayanışmaya dayalı dergâhlar ve teşkilatlar kurmaya yönlendirmiştir [10]. Ahi Evran'ın ahilik teşkilatını kurmasında, fütüvvetin anlayışından etkilenmiş olması da önemli bir noktadır. Fütüvvet kavramı, yiğitlik kahramanlık gibi kavramlarla birlikte, tasavvuf anlayışını da içinde barındıran, cömertlik, özgecilik, şefkat, alçak gönüllülük gibi zengin manalarını barındırmaktadır [11]. Kısaca Ahilik teşkilatının esas amacı; çeşitli eğitimlerle nitelikli insan yetiştirmektir [1].

Ahilik; teşkilatlanma açısından incelendiğinde, başlangıçta dost meclisi olarak tasarlanmıştır. İlerleyen dönemlerde ise; meslek esasına dayalı olarak teşkilatlanan esnaf ve sanatkâr meclislerine dönüşmüştür [12]. İktisadi anlamda incelendiğinde, Ahilik kendi ahlak anlayışına uygun şekilde hareket eden bir teşkilat olarak görülmektedir. Ahilik aynı zamanda sermaye sıkıntısı çeken üyelerine yardım etme amacıyla oluşturulan; esnaf sandığı, esnaf kesesi veya orta sandığı olarak adlandırılan, yardım sandıklarına sahiptir [1].

Ahilik teşkilatı, sınıflandırma açısından kendine ait bir hiyerarşiye sahip olup ve her sınıfın aşamaları arasında belli süreler beklenerek üst sınıflara geçilmektedir. Bu sınıflandırma Şeyh-ül Meşayihler, Şeyhler, Halifeler, Ahiler ve Yiğitler olarak sıralanabilmektedir [1]. Ahilik eğitimi ile ilgili genel bir değerlendirme yapıldığında; bugün de mevcut bir sorun olarak karşımıza çıkan hususlar noktasında, kalıcı çözümler üreten bir teşkilatlanma olduğunu söylemek mümkündür [9]. Bu değerlendirmeye göre;

- Ahilikte, teknik ve mesleki öğretim uygulamalı olarak yürütülmektedir. Günümüz öğretiminde yaşanan en büyük eksikliklerden biri hala uygulamalara gerekli önemin verilmemesidir.
- Ahilikte verilen eğitimin göze çarpan özelliklerinden biri, eğitimin yanında kişilere ahlak, görgü ve saygı hususunda kendini geliştirmesine imkân verilmesidir.
- Ahilik teşkilatı, şehirlerden köylere kadar yayılan bir eğitim ağı ile çok yaygın bir yapılaşmaya sahip ve standart bir eğitim ve öğretim vermektedir.
- Ahilik teşkilatının günümüze örnek olması gereken bir başka özelliği ise, eğitimi belli bir dönemi kapsayan bir süreç olarak değil ömür boyu devam eden bir faaliyet olarak görmektedir.

Kantarci'ya [13] göre; Ahiliğin yazılı olarak benimsediği ahlak kuralları arasında şunlar sıralanmaktadır [14]:

- İyi huylu ve güzel ahlaklı olmak
- Özü sözü bir olmak, sözünde durmak
- Affedici olmak
- Tatlı dil kullanmak
- Sır saklamayı bilmek
- Cömert ve kerem sahibi olmak
- Kötü söz ve hakareten kaçınmak,
- Başkasının malına hıyanet etmemek
- Güler yüzlü olmak
- Kötülüğe iyilikle karşılık vermek
- Kimseyi azarlamamak
- Sabırlı olmak,
- Öfkeye hâkim olmak
- Hizmette ayırım yapmamak
- Hataları yüze vurmamak,
- Hile yapmamak
- Bir sanat ve iş sahibi olmak.

Ahilik teşkilatı tamamen Türklere özgü ve kullanıldığı dönemlerde başarılı sonuçlar getirmiş bir sivil toplum kuruluşudur [15]. Artan rekabet koşullarında, Ahilik teşkilatlanma yapısından ilham alan bu modelin en azından devlet tarafından kalkınmada öncelikli bölge olarak tanımlanmış bölgelerde bir pilot bir alan olarak, Tarım, hayvancılık ve el sanatları alanında kullanılmasının, kırsalda ekonomik kalkınma bağlamında ülkemize yarar sağlayacak bir uygulama olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda hazırlanan bu çalışma ile Ahilik modelinin kırsal kalkınmada kullanılan AB modelleri ile entegre olarak kullanılması ya da AB modellerinin bir alternatifi olarak kırsal kalkınmayı sürdürülebilir hale getirmek suretiyle Türkiye ekonomisine ciddi katkılarının olacağı düşünülmektedir. İnsani değerleri esas alan sosyoekonomik bir teşkilat olan ahiliğin; tanımı, ortaya çıkışı, ilkeleri ve bozulma sebepleri alan yazında, birçok kez ele alındığı görülmektedir [15]; [16]; [17]; [18]; [13[13]]; [1]; [19]. Akman [17], Balıkesir yöresinde Ahilikten kalma tören ve uygulamalar üzerine araştırmalar yapmıştır. Araştırma sonucunda; ahilik

törenlerinin Balıkesir'in sosyal hayatında birleştirici ve düzenleyici rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gelici [18] tarafından yapılan çalışmada Protestan iş ahlakı ile Ahilik iş ahlakı karşılaştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda; her toplumun kendi şahsına münhasır toplumsal ahlaki değerleri ve ahlak ilkelerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmayla, Türk toplumuna iş ahlakı bakımında uygun olan modelin ahilik sistemi olduğu ortaya konulmuştur. Kantarcı [13], iş etiği ve ahilik arasındaki ilişkiye yönelik araştırmalar yürütmüştür. Çalışmanın sonucunda; Ahilik teşkilatının üreticileri denetleyen, adeta vicdan gibi çalışan bir teşkilat olduğu ve eksiklikler tespit ettiğinde cezai yaptırımlar uygulama yetkisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Temel [1], tarafından Ahilik teşkilatının halkın eğitimi ve öğretimindeki rolüne yönelik araştırmalar yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda; mesleki ve genel eğitimi bir bütün halinde ele alıp sürdürülebilir bir şekilde devam ettirmenin Ahiliğin en önemli özelliği olduğu ve günümüzde de Ahilikten örnek alınacak pek çok husus olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aslan [19] Türker'de iş ahlakı ve geçmişten günümüze Ahilik üzerine araştırmalar yapmış ve Türkler için Ahilik sisteminin iş ahlakı bağlamında çok önemli bir felsefe olduğu sonucuna ulaşmıştır.

3- Çalışmanın Önemi

Bu araştırma bir alan yazın taramasında oluşmaktadır. Literatürde bulunan benzer çalışmalara kıyasla, kırsalda ekonomik kalkınmada Ahilik prensiplerinin kullanılmasının ulusal ve uluslararası alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ahilik teşkilatı, iş ahlakı ve etik değerler bağlamında değerlendirilirken, bu araştırma ile ahiliğin daha önceki çalışmalarda ele alınmayan kırsalda ekonomik kalkınmaya yapabileceği katkılara bakılmıştır. Kırsal kalkınmayı sadece ekonomik bağlamda değerlendirmek çok yüzeysel bir yaklaşımdır [2]. Kırsal kalkınma, insan yaşamına olumsuzluklar getiren kırsal çevre koşullarının iyileştirilmesine yönelik çalışmalar olarak tanımlanmaktadır [20]. Önerilen bu teşkilatlanmanın getirdiği kazanımlar sayesinde kırsal kalkınmada Türkiye'nin en önemli sorunları olarak tanımlanan sürdürülebilirlik, kadın istihdamı, sosyal güvence, eğitim ve ahlaki değer edinimi gibi engeller ortadan kaldırılabilir. Türkiye'nin 2023 ve 2071 vizyonları ile hedeflenen kalkınmada, geçmişten gelen ve toplumun genetik kodlarına uyumlu bu teşkilatlanma modeli önemli bir mihenk taşı olabilecek potansiyele sahiptir.

4- Model Önerisi

Bu çalışma ile kalkınma hedeflenen bölgelerde, Ahilik temel alınarak uygulanması önerilecek model şu şekildedir. İlgili bölgelerde sürekli görev yapan muhtar, öğretmen, imam, sağlık çalışanı gibi kamu görevlilerinin; bölgedeki çiftçi, esnaf, sanatkâr, gençler ve ev kadını gibi yerel insan kaynaklarını, Ahilik değerleri ekseninde eğitmeleri yolu ile gelişmeleri sağlanacaktır. Ahilik temelli milli bir kalkınma modeli kullanımıyla buldukları bölgeleri yaşanabilir mekânlara dönüştürecek ve aynı zamanda bölgelerindeki kalkınmanın sürdürülebilirliğine katkı sunacaklardır. Ayrıca kadınların ekonomik hayatın aktif birer parçası haline geldiği bu sürdürülebilir “canlı” köylerde, yerel halkın AB projelerine kendi menfaatlerinin temin edilmesi noktasında katılımlarını hedefleyen bir bakış açısını edinmeleri sağlanacak ve düzenlenecek eğitimlerle aynı zamanda

yaşlılara da sosyal güvence yaratacak olan ahlaki temellere dayalı bir işbirliği teşkilatlanması oluşturulacaktır. Ahilik teşkilatlanmasının geçmişteki bir sonucu olarak yerleşik hayata geçilmeyi sağlandığı gibi, önerilen bu yeni modelin uygulanacağı bölgelerde köyden kente göçün de büyük oranda önüne geçilecektir. Bu çalışma ile önerilen milli model Türkiye'nin en büyük sorunu olan sürdürülebilir kalkınma projelerinin siyasi ve politik dalgalanmalardan etkilenmeden uygulanabilmesi noktasında büyük katkılar sunacaktır. Ahilik siyaset üstü bir teşkilatlanma modeli olduğu için bu konuda sağlayacağı yararların çok büyük ve kalıcı olacağı düşünülmektedir.

Bu teşkilatlanma modelinin hayata geçirilebilmesi için öncelikli olarak süreci yönetebilecek, Ahilik dili ile ifade etmek gerekirse, gönüllü âlimler gerekmektedir. Günümüzün âlim yetiştiren kurumları üniversiteler olduğu için Ahilik teşkilatlanmasına dayalı bu milli kırsal kalkınma modelinin uygulanması için seçilecek pilot bölgedeki sürecin sevk ve idaresini sağlayacak gönüllü üç akademisyenin görev yapması hedeflenmektedir. Seçilecek bu akademisyenlerin Ahilik ve Ahilik teşkilatlanmasına ilgili kişilerden oluşması uygulamanın başarısı için önem taşımaktadır. Bu üç akademisyenden en az bir tanesinin bayan olması gerekmektedir. Çünkü Ahilik Teşkilatının bayanlar için kurulmuş olan Bacıyan-ı Rum teşkilatının modelimizdeki karşılığı ve hayata geçirilmesi ancak bu şekilde sağlanacaktır. Bu üçlü gönüllüden oluşan Ahilik temelli kurul oluşturulduktan sonra seçilen kırsal alandaki kamu görevlilerinden muhtar, imam, sağlıkçı, öğretmen vasfındaki bir kişinin ve köy halkından gönüllü bir kişinin daha katılımıyla beş kişiden oluşan gönüllü kurulu oluşturulmuş olacaktır. Bu beşli kurulun oluşturulmasıyla artık Ahilik prensiplerinin köydeki dinamiklerle buluşmasının sağlanması noktasında ilk adım atılmış olacaktır. Bu beşli kurulun yapacağı istişareler ve değerlendirmeler sonrası ilgili bölge halkından gönüllü bir bayan birde genç seçilerek yedi kişiden oluşan son kurul oluşturulmuş olacaktır. Böylece bölgede yapılacak tüm çalışmaların planlanması ve yürütülmesi için gerekli yönetim birimi oluşturulmuş olacaktır. Ahilik literatüründe bulunan akademik bilgi birikimi bu 7 kişilik kurul aracılığıyla köy halkına aktarılacak ve aynı zamanda bölgeden elde edilen bilgiler işlenecek ve sisteme entegre edilecektir. Önerilen modelin genel resminin çizilmesi sonrası kurulun görev ve sorumlulukları şu şekilde sıralanabilir;

Gönüllü Akademisyenler (Üçlü kurul)

- Ahilik temel prensiplerini günümüz şartlarına uyarlayarak ve bu bilgileri kullanarak pilot bölgede kırsal kalkınma sürecinin sevk ve idaresini sağlanmak,
- Birikimlerini bölge halkının entelektüel sermayesini etkin kullanabilmeleri için gerekli eğitim ve uygulamaları planlayarak yürütmek,
- Ahilik değerlerini içselleştirip yaşamak ve içinde buldukları kurul yolu ile bölge halkına aktarmak,
- Kurul üyeleriyle haftalık, aylık ve yıllık değerlendirme toplantıları yapmak, belli aralıklarla bölge halkının katılımı ile gerçekleşecek toplantılar ve eğitimler planlamak,
- Ahilik prensiplerini sadece bu kurul bünyesinde ve eğitim toplantılarında değil, hayatlarının bir parçası yaparak bölge halkına rol model olmak,
- Uygulanacak/uygulanan modelle ilgili gerekli akademik raporlar hazırlamak ve model ile elde edilen sonuçları, modelin yaygınlaşması, hayatın bir parçası olması noktasında etkili ağ çalışmaları yolu ile paylaşmak.

Gönüllü Akademisyenler + Gönüllü Kamu görevlisi + Gönüllü Köylü Erkek (Beşli Kurul)

Gönüllü Kamu görevlisi

- Akademisyenlere bölge ve bölge insanı hakkında gerekli bilgi ve lojistik desteği sağlamak,
- Akademisyen üyeler ile yapılacak istişareler yolu ile bölge için hedeflenen teşkilat yapısını bölgede oluşturmak.

Gönüllü Köylü Erkek

- Bölge halkı erkek nüfusunu temsilen, onlar ile ilgili gerekli bilgileri akademisyenlerle paylaşmak, akademisyenlerden öğrendiği Ahilik ve teşkilatlanmayla ilgili değerleri bölge halkı erkek nüfusu ile paylaşmak ve Ahilik anlayışının yerleşmesine katkı sağlamak.
- Kurul akademisyenlerinin kırsal kalkınma ekseninde kendisine sunacağı görevleri yerine getirmek ve bölge erkek nüfusunu sürece katarak sürecin birer parçası olmalarını sağlamak

Gönüllü Akademisyenler + Gönüllü Kamu görevlisi + Gönüllü Köylü Erkek + Gönüllü Bölge Kadını + Gönüllü Köylü Genç (Yedili Kurul)

Gönüllü Bölge Kadını

- Bölge halkı kadın nüfusunu temsilen, onlar ile ilgili gerekli bilgileri akademisyenlerle paylaşmak, akademisyenlerden öğrendiği Ahilik ve teşkilatlanmayla ilgili değerleri bölge halkı kadın nüfusu ile paylaşmak ve Ahilik anlayışının yerleşmesine katkı sağlamak.
- Akademisyen kurul üyelerinin kırsal kalkınma ekseninde vereceği görevleri bölge kadın nüfusuna aktarmak, onların sürecin aktif katılımcıları olmalarını sağlamak

Gönüllü Köylü Genç

- Bölge gençlerini temsilen gerekli bilgileri gençlerin bakış açısı ile akademisyen kurul üyelerine iletmek ve aynı zamanda akademisyen kurul üyelerinden edindiği Ahilik prensiplerini hayatlarına entegre ederek rol model olarak bölge halkına aktarmak.
- Akademisyen kurul üyelerinin kırsal kalkınma ekseninde kendisine vereceği görevleri bölge gençlerine aktarmak ve onların sürecin aktif katılımcıları olmaları noktasında katkı sunmak.

Model İş Akış Şeması

1. Ahilik Teşkilatına ilgisi olan en az bir tanesi bayan üç gönüllü akademisyenin seçilir.
2. Kırsal kalkınma için örnek bir kırsal bölge seçilir.
3. Bölgeye akademisyenlerce inceleme ve gözlem amaçlı düzenli ziyaretler gerçekleştirilir.
4. İşbirliği yapılacak kişiler Ahilik Teşkilatlanma ekseninde belirlenip 5’li kurul oluşturulur.
5. Toplam 7 kişiden oluşan son kurul oluşturulur
6. Kurul üyesi paydaşlarla beraber, gözlem ve incelemeler ışığında sorunları tespit edilir.
7. Ortaya konulan sorunlar önem sırasına konulur.

8. Tespitler değerlendirilir, çözüm önerileri geliştirilir ve gerekli eylem planı oluşturulur.
9. Üretilen çözümler organize edilip hayata geçirilir.
10. Yapılan uygulamalar değerlendirilir, bulgular incelenip akademik raporlar yazılır.
11. Sonuçlar paydaşlar ile de paylaşılır.
12. Potansiyel yeni sorunlar tespit edilir, koordinasyon ve sorun çözme süreci yeniden başlar.
13. Kazanımların yaygınlaşması ve başka bölgelerde uygulanabilmesi için ağ ve görünürlük çalışmaları yapılır.

5- Sonuç ve Tartışma

Türkiye’de uygulanan kırsal kalkınma çalışmalarının başarıya ulaşmasında çeşitli aksaklıklar olduğu aşikârdır. Bu başarısızlığa besleyen ana sebep olarak uygulanan ekonomi modellerinin hem ülke bütününde hem de bölgelerdeki genel olarak yaratabileceği katkılarının yanı sıra bütüncül ve bölgesel yan etkilerinin hesaplanmasında yetersizlikler olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla bu bütüncül ve bölgesel hassasiyetler uygulama öncesinde göz önünde bulundurulmadığından, uygulama sonrası çıkan sonuçlarla mücadele etme yoluna gidilmektedir. AB projeleri destekli uygulamalar buna çok güzel bir örnek teşkil etmektedir. AB standartlarının bir gereği olarak yapılan köylerin mahalleye dönüşmesi sonucunda, zaten var olan köylünün küçük ölçekte ürettiği tarımsal, hayvansal ve el sanatları ürünlerinin kooperatifleşememe ve birlikte hareket ederek standart ürün olarak pazara çıkaramama sorununu daha da derinleştirmiştir. Devlet bu sorunun üstesinden gelebilmek için AB destekli projelerin yolunu açmış fakat entelektüel birikimlerinin proje sürecini yürütebilecek düzeyde olmamasından ötürü köylüler bu projelerden istenilen ölçekte yararlanamamıştır. Yararlansa da sürdürülebilirlik sorunu ortaya çıkmıştır. Konuyla çok yakın ilgisi yokmuş gibi görünse de eğitim sisteminde kullanılan taşımali sistem köylerdeki hayatın şehre göçmesinde önemli bir etken oluşturmuştur. Kırsal kalkınma için yapılan birçok destek, başka alanda yapılmış yan etkisi iyi hesaplanmamış uygulamalarla farkında olmadan amaçlanan etkisine ulaşmamaktadır. Buna bir başka örnek olarak devletin köylüye bir taraftan hayvan desteği verip diğer taraftan köylünün hayvan otlatacağı hazine arazilerini uzun vadeli özel şahıslara kiralaması gösterilebilir.

Sonuç olarak köyler bütüncül olarak yaşayan birer bölge haline getirilmedikçe uygulanan kırsal kalkınma modellerinden istenilen sonuçların elde edilmesi güç olacaktır. Kalkındırılması hedeflenen bölgede yerel halka sosyal, iktisadi, eğitim ve sağlık olanakları yerinde sunulmalıdır. Böylelikle köyler kendi sistemlerini kendileri çalıştıran birer yaşam alanı haline dönüştürülebilir. Kendi sistemini kurmuş çevre köylerin kendi aralarında ağ kurmaları sağlandıktan sonra ülke ekonomisinin içinde hem genelin ihtiyaçlarına hizmet eden bir köy hem de köyün ihtiyacı olan hizmetleri temin edebileceği genel bir sisteme sahip bir model hayata geçmiş olacaktır. İşte bu modelin işlevselliğini sağlayacak dinamik geçmişteki benzer amaçla başarıyla kullanılan Ahilik teşkilatlanmasının yeni bir sürümü olacaktır. Oluşturulan 3’lü, 5li ve 7’li kurullar Ahilik eksenli yeni kırsal kalkınma çalışmalarını sevk ve idare edecektir. Bütün bunların gerçekleştirilmesi devlet politikalarında modelin alacağı destekle doğru orantılı olacaktır.

Kaynakça

- [1] Temel, H. Ahilik Teşkilatının Halkın Eğitimi ve Öğrenimindeki Yeri. Yüksek Lisans Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü; 2007.
- [2] Can, M. Avrupa Kırsal Kalkınma programlarının Türkiye'nin Kırsal Kalkınması Açısından İncelenmesi: SAPARD ve IPARD Örneği. Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2007.
- [3] Bayram, M. Ahi Evren ve Ahi Teşkilatı'nın Kuruluşu. Konya: Nobel Yayın Dağıtım; 1991.
- [4] Karasoy, Y. Ahi Kelimesi ve Türk Kültüründe Ahilik, *Türkiyat Araştırmaları Dergisi*; 2004, 14, 1-23
- [5] Çağatay, N. Bir Türk Kurumu Olan Ahilik. Ankara: Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi yayınları; 1974.
- [6] Ayanoğlu, İ. Kırsal Kalkınma ve Türkiye İçin bir Kırsal Kalkınma Modeli. Yüksek Lisans Tezi. Ankara. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü; 2008.
- [7] Yıllık, M. Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne Uyumunu Açısından Kırsal Kalkınma Bileşenin Önemi ve Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu'nun Rolü, Yüksek Lisans Tezi. Karaman: Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü; 2011.
- [8] Akın, O. Kırsal Kalkınma Politikalarının AB Politikaları Çerçevesinde İncelenmesi: Denizli İli Örneği, Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ; 2015.
- [9] Erken, V. Bir Sivil Örgütlenme Modeli Olarak Ahilik; 2002.
- [10] Çora, İ. Ahilik Örgütünün Osmanlı Toplumundaki Yeri ve Ahilik Örgütünün ilkelerinin Günümüz Esnaf ve Zanaatkarlarına Uygulanabilirliği. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul; 1990.
- [11] Sarıkaya, M. Anadolu'da Fütüvvet nanelere Göre Dini İnanç Motifleri. Ankara: Kültür Bakanlığı Yayınları; 2002.
- [12] Arıcı, K. Bir Sivil Tolum Kuruluşu Olarak Anadolu Ahiliği. 2. Uluslararası Ahilik Kültürü Sempozyumu Bildirileri; 2015, s. 38-44
- [13] Kantarcı, Z. İş Etiği ve Ahilik. Yüksek Lisans Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü; 2007.
- [14] Öztürk, N. "Ahilik Teşkilatı ve Günümüz Ekonomisi, Çalışma Hayatı ve İş ahlakı Açısından Değerlendirilmesi". *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*; 2002, Sayı:7: 1-12
- [15] Günay, A. Ahilikte Sosyal ve Mesleki Dayanışma. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü; 2003
- [16] Demir, M. (2004) Ahilik, Ahi Evren'i Veli ve Kırşehir'de Ahilik Kutlamaları. Yüksek Lisans Tezi. Sivas; Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü; 2004.
- [17] Akman, M. Balıkesir Yöresinde Ahilikten kalma tören ve uygulamalar. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir; 2007.
- [18] Gelici, M. Protestan İş Ahlakı ve Ahilik İş Ahlakının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü; 2007.
- [19] Aslan, E. H. Türkler 'de İş Ahlakı ve Geçmişten Günümüze Ahilik. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü; 2013.
- [20] Tolunay, A., Akyol, A. "Kalkınma ve Kırsal Kalkınma: Temel Kavramlar ve Tanımlar". *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*; 2006, seri A, sayı:2, s. 116-127.
- [21] Ekinci, Y. Ahilik. Ankara: Kişisel Baskı; 1993.

The Potential of Solar Energy for Sustainable Water Resource Development and Averting National Social Burden in Rural Areas of Zambia

*¹Mabvuto Mwanza, ¹Numan S. ÇETİN, ¹Koray ÜLGEN, ²Mwansa KAOMA, ³Chilala K.BOWA

¹Solar Institute, Ege University, Izmir, Turkey

²School of Engineering, University of Zambia, Lusaka, Zambia

³Faculty of Engineering and Built Environment, University of Johannesburg, Johannesburg, South Africa.

Abstract:

About 50% of the Zambia's population in the rural areas does not have access to an improved source of water supply, thus relies on untreated water from shallow wells, streams and rivers for drinking and other activities. The lack of access to clean water is associated with water related illnesses and other negative social impacts. This paper aimed to propose use of solar energy in water pumping systems for water supply in rural areas of Zambia. The information used is from secondary sources. Use of the solar energy in water pumping system is not only an important part of providing household with clean drinking water alternative, but also important for access to an improved source of water supply for rural households and sustainable water resource development in Zambia. The paper further investigates the potential of using solar energy in water pumping system to avert the nation's disease burden and its sustainability using number of employment created as indicator. The analyzed results indicates that the use of solar energy in water pumping systems have the potential of reducing the Zambia's social cost burden by 30% which translate to about US\$61million saving per year and can create employment of about 24,000 in Zambia.

Key words: PV water pumping system, solar energy, Photovoltaic, Water, Sustainable water development

1. Introduction

Zambia is located in the heart of Southern Africa between latitudes 8 and 18 degrees south of the equator. Over 98.77% of Zambia's surface is taken up by land leaving only 1.23% covered by surface water such as rivers, streams, lakes and other inland water (Source). It has no access to the sea or ocean. The country is surrounded by eight neighboring countries namely; Tanzania and Democratic Republic of Congo (DR Congo) to the North, Angola to the West and Namibia to the South West; Botswana and Zimbabwe to the South; and Mozambique and Malawi to the east[1][2]. It has a population of approximately 14, 638,510 people (2014 estimates) of which 58% live in rural areas and 42% in urban areas [1][3][4]. According to UNICEF data, the level of access to improved source of water supply in Zambia for the whole population is about 64% and 50% for access to adequate sanitation [5]. However, only 55,3% of the rural populations have access to improved source of water supply and adequate sanitation [6]. The country has favorable climate with average sunshine of about 6-8hours per day throughout the country with monthly average of daily solar irradiation of 5.5kWh/m²/day throughout the year. Such irradiation is adequate for using solar energy technologies such as Photovoltaic water pumping systems [7]. The supply of clean and reliable water and reduction in distance to water supply source in rural areas is vital for the life of the community, livestock and agriculture. The use of solar energy in water pumping system is one of the best alternative solutions for rural areas that are located far from the electric grid since the solar energy resource is readily available in the communities,.

*Mabvuto MWANZA: Address: Solar Energy Institute, Department of Energy Technology, Ege University, 35100, Izmir TURKEY. E-mail address: mabvuto_mwanza@yahoo.com, Phone: +905060584392

The aim of the study is to assess the potential of solar energy in averting the water borne disease burden in the rural areas of Zambia, through improved access to safe clean water supply sources by using solar energy in water pumping systems. This desktop study involved collecting data from various literatures.

2. Water Situation in Zambia

2.1. Water Resources

The country has adequate water resources as compared to other countries in the region with water surface area of about 9,220km². It is rich in lakes such as Lake Mweru, Bangweulu, and Tanganyika and manmade lakes of Kariba and Itzhi-Tezhi, and rivers like Zambezi, Kafue, Luapula, Chambeshi, and Luangwa as shown in figure 1[2]. Table 1 shows statistics on the river catchment areas of some rivers and lakes in Zambia [2]. However, despite rich in water resources the availability of water in the country, both surface water and groundwater is not evenly distributed as shown in figure 2, and the access to safe clean water by the rural population is low. The country has average annual rainfall ranging between 600 mm in the south and 1, 500 mm in the north [2,6].

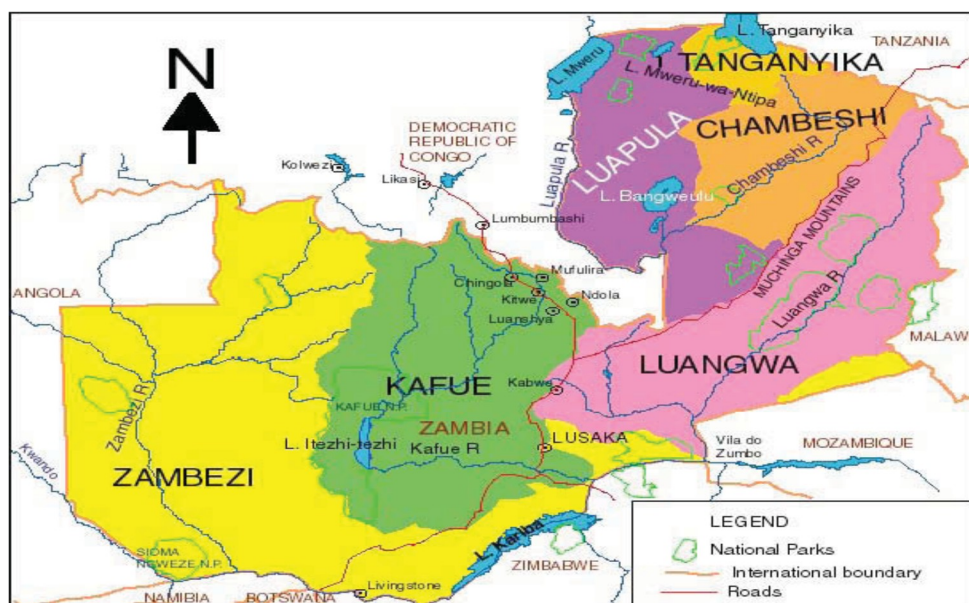


Figure 1: River Basins of Zambia [2]

Table 1: Percentage Contribution of Rivers and Lakes to Water Resource [2]

River/Lake	Total Area(km ²)	Contribution to Surface water Potential (%)	Annual Run-Off (km ³)
Zambezi	803,267	36,36	41,75
Luapula	268,235	26,25	30,14
Luangwa	144,358	19,44	22,32
Chambeshi	44,427	7,62	8,75
Kafue River	156,995	8,40	9,88
Tanganyika	15,856	1,73	1,99
Total for Zambia	803,267	99,8	114,83

(Source: Ministry of Energy and Water Development)

*Mabvuto MWANZA: Address: Solar Energy Institute, Department of Energy Technology, Ege University, 35100, Izmir TURKEY. E-mail address: mabvuto_mwanza@yahoo.com, Phone: +905060584392

2.2. Water Quality

The water quality in Zambia is generally good, however due to increase in population since independence this have resulted in increasing pressure on the water resource. As the results of human activities and ever increasing population in the country the water quality has generally reduced [2,6]. According to the World Health Organization 2013 report, water pollution of drinking water in most developing countries like Zambia are due to poor sewerage disposal, such as use of pit latrines for toilets in many rural and sub-urban areas and lack of access to clean water[8]. When pit latrines are used for toilets, the wastes are kept in the toilets holes because there is no sewerage system for disposing off the wastes far from the residential areas, thus during rain seasons, the polluted water from the toilets are gradually washed into the nearby groundwater or surface waters. This leads to affecting the environments and leads to water related diseases such as dysentery, cholera, diarrhea, and many other kind of illnesses related to drinking untreated water from shallow wells in many rural areas.

2.3. Access to Safe Water

Zambia's total annual water consumption is just under 40 km³ per year with hydropower generation taking the largest amount of water followed by agriculture, industry, drinking water and domestic water supply as shown in figure 3[2,6]. The government is facing with the challenge of satisfying 4,8 million people without access to safe water and 6,6 million people without access to adequate sanitation facilities [2,5]. This has been due to lack of investment in the water and sanitation infrastructure by the government and also because of the settlement patterns in the country [2,9]. As the result, there is low rate of access to water supply and sanitation especially in rural areas where the majority of the population lives as shown in table 3 below. Therefore, most people in these areas use untreated shallow water wells for their household water needs. However, the uses of these untreated water resources are mostly related to water borne related illness. Table 2 and table 4 below show the national outpatient and admission cases due to water borne related diseases due to lack of access to safe clean water and sanitation.

The government of Zambia stated a standard for access to domestic water supply which was set at 500 m and each water point is supposed to serve about 200 people [2,9]. These set standards can easily achieved by use of solar energy technologies in water pumping systems in rural communities far from the grid.

Table 2: Water Borne Related Disease Cases

Disease Description	Year					
	2010		2011		2012	
	Outpatient	Admission	Outpatient	Admission	Outpatient	Admission
Typhoid Cases	977	37	2,657	101	2,433	93
Severe Diarrheal (with Dehydration) Cases	1,546	59	25,742	982	29,948	1,143
Cholera Cases	8,893	339	796	30	483	18
Dysentery Cases	60,327	2,302	64,525	2,463	56,902	2,172
Diarrheal Non-Blood Cases	1,038,596	39,640	1,127,520	43,033	1,148,832	43,847
Total Cases	1,110,338	42,378	1,221,239	46,610	1,238,598	47,273
Total Population	13,460,310		13,881,340		13,817,480	
Percentage (%)	8,25	0,31	8,80	0,34	8,96	0,34

(Source: Ministry of Health, Planning and Policy Department [9,10])

Table 3: Summary of Access to Safe Water Supply and Sanitation in Zambia (Source: 2013,2014, NWASCO reports[4,5,9,11])

	2012			2013			2014		
	Population	Coverage (%)		Population	Coverage (%)		Population	Coverage (%)	
		SW	S		SW	S		SWS	S
Zambia	13,817,480	68,5	41,9	14,222,230	72,3	47,8	14,638,510	67,2	54,9
Urban	5,760,541	81,8	57,3	5,965,575	83,9	58,7	6,122,284	83,8	60,7
Rural	8,056,939	59,0	31,0	8,256,655	64,0	40,0	8,516,226	55,3	50,8

*SW-Safe Water Supply, S-Sanitation (Source: 2013,2014, NWASCO reports[4,5,9,11])

3. PV Water Pumping System

A photovoltaic water pumping system is a water pumping system that uses solar energy as the primary energy source for pumping water. In these systems, the photovoltaic cells are used to convert solar energy into electrical energy, which is then used by the motor-pump unit for pumping water. This system offers best alternative solution for rural areas far from electric grid for pumping and supplying clean and improved water to the communities. In these systems water is usually pumped during the day and kept in water tanks for treatment and use during day time, night or under cloud cover [12].

Access to water supply in rural areas in many developing countries such as Zambia (for household, livestock and irrigation use) is very difficult and time consuming [13]. This is because people have to walk for long distances to draw water from rivers, streams, shallow wells, or boreholes that are usually located far from the communities [14]. Thus, water pumping systems that use solar energy are the best alternative solutions for rural areas for improved access to clean water supply source [14,15]. Typical Stand-alone solar water pumping systems generally consist of PV array, power conditioning unit, motor-pump unit, and water tank. The use of PV water pumping system in rural areas can greatly contribute to the development of the rural areas as it has potential for not only pumping and supplying water to the communities but also creating employment and reducing the use of untreated shallow water sources. Thus, reducing the water borne related diseases such as mentioned in table 2 and 4.

3.1. Math formulae and Analytical Approach

A. Amount of Water Required

The amount of water required V_t to be supplied at each serving point per day, has been determined in terms of water required per person per day V_p and the number of people at the serving point N_p . Therefore, the volume of water V (m^3) in a tank that is required to supply each serving point for any number of autonomy days has been determined by [14,17].

$$V_t = N_p \cdot V_p \cdot T_D \quad [1]$$

Where V_t is total amount of water required to be pumped per day (m^3), N_p is total number of people at serving point, V_p is total amount of water per person per day (m^3), and T_D is number of autonomy days (3 days in this case study).

The pumping rate which is also called water flow rate has been estimated using the average number of peak sunlight hours and the total amount of water required to be pumped per day using the equation given below[14,18].

$$Q = v \cdot A = \frac{V_t}{t_T} \quad [2]$$

Where Q is pumping rate (m³/s) or (m³/hr), t_T is number of sunlight hours or the total pumping time (hr), v is velocity of water (m/s), A is cross-section area of the pipe (m²), and V_t is total amount of water required per day per serving point (m³).

B. Pumping Head

The total dynamic head TDH is the sum of suction head H_{SH}, discharge head H_{DH} and total frictional head losses H_{HL}[18]. Assuming only 5% friction head losses should be allowed in the system the total dynamic head has been determined using eq. 3 [18,19]

$$H_{TDH} = 1.05(H_{SH} + H_{DH}) \quad [3]$$

Where H_{TDH} is total dynamic head (m), H_{SH} is suction head (m), and H_{DH} is discharge head (m).

C. Pump Hydraulic Power

The energy required by the motor-pump set depends on the efficiency of both the motor and the pump. However, the efficiency of subsystem depends on the efficiencies of motor-pump set, cables, other electronic components and inverter-MPPT system, these efficiencies translate into the total subsystem efficiency used to determine the total energy required per day. The power delivered by the pump to the fluid called hydraulic power which is required per day to supply volume of water V_t (m³) at total dynamic head H_{TDH} has been determined using eq. 4 [12,18,20].

$$P_{hyd} = \frac{\rho g Q H_{TDH}}{1000} \quad [4]$$

Where P_{hyd} is Hydraulic power delivered by the pump to water (kW), ρ is water density (1000 kg/m³), g is acceleration due to gravity (9.81 m/s²), H_{TDH} is total dynamic head (m), and Q is water flow rate (m³/s). The subsystem efficiency is given as:

$$\eta_{subsystem} = \eta_{mp} \eta_c \eta_{pcu} \quad [5]$$

Where η_{subsystem} is efficiency of the subsystem, η_{pcu} is efficiency of power condition Units and other electronics, η_c is efficiency of Cables, and η_{mp} is efficiency of Motor-Pump set.

The total energy E_T (kWh) that has to be supplied to the subsystem for the specific period of time t_T called specific pumping time has been determined using eq.6.

$$E_T = \frac{P_{hyd} t_T}{\eta_{subsystem}} \quad [6]$$

D. PV Generator Sizing

In order to determine the size of the PV generator and the number of PV panels required for the system. Firstly, it is important to determine the required PV area A_{PV} (m²) from the worst case minimum monthly average of daily solar radiation, H (kWh/m²-day), the PV module laboratory efficiency η_{PV,u} and the operating efficiency of the PV module, and has been estimated using the eqs.7,8,9,10 and 11 given below [14, 22, 23]. PV module laboratory efficiency η_{PV,u} has been determined using eq. 7.

$$\eta_{PVou} = \frac{V_{MPP} I_{MPP}}{1000 A_{PVou}} \quad [7]$$

Where V_{MPP} is PV module Voltage (V), I_{MPP} is PV module current (A), and $A_{PV,u}$ is PV module area (m²). The PV module operating efficiency has been calculated using eq.8.

$$\eta_{PV} = \eta_{PV,u} \cdot \eta_o \quad [8]$$

Where $\eta_{PV,U}$ is array efficiency at 1000 (W/m²) and 25 °C and η_o is array efficiency due to other losses in PV (shading, dirty, Temperature, etc, 10% losses due to other losses has been considered in this study.) The total active area that is required for the PV generator A_{PV} has been calculated using eq. 9 given as:

$$A_{PV} = \frac{E_{subsys}}{H \eta_{PV}} \quad [9]$$

The Total PV generator Power PV_{MPP} and the number of panels N_{PV} that is required to supply the energy to the pumping subsystem has been determined using eq. 10 and 11 given below.

$$PV_{MPP} = 1000 \cdot \frac{\rho g Q H_{TDH} \eta_{PV,u}}{\eta_{PV} \eta_{subsys} H_{OPT}} \quad \text{or} \quad PV_{MPP} = 1000 \eta_{PV,u} A_{PV} \quad [10]$$

$$N_{PV} = \frac{PV_{MPP}}{P_{MPP}} = \frac{PV_{MPP}}{V_{MPP} I_{MPP}} \quad [11]$$

4. Results and Discussion

This section shows the summary of the data considered for the investigation, the results and brief discussion of the results. In the study polycrystalline PV module has been considered with the following specifications; PV power 250WP, Voltage V_{MPP} 30.3V, operating current I_{MPP} 8.25 and PV module area of 1.64m²[24]. The monthly averages of daily solar irradiation for the study area have been extract from the NASA Surface Meteorology and Solar Energy. Table 3 contains the input parameters used for sizing a PV water pumping system for each serving point using the above equations above. In this study only the direct employment at each serving point has been considered. Furthermore, in calculation of saving on social burden cost, the assumption was access to safe clean water reduces the water related diseases by 30% which was according to the study carried out by Esrey, S.A. The data used to estimate the cost of social burden was according to the study carried out in Zambia by Lumbwe Chola. The results are as summarized in table 11.

A. Data for Zambia

In order to investigate the potential of using solar energy in water pumping system to avert the nation's disease burden and its sustainability, the number of employment created has been used as indicator at 100% access to safe and clean water. According to the Zambian standards the average family size is 5 [1] and the average amount of water required per person per day in this study has been assumed to be 40 liters per day. According to the government of Zambia, the standard access point to domestic water supply is set at 500 meters from the furthest house and each water point is suppose to serve about 200 people [2,9]. Furthermore, according to [26] the cost of water on average is \$0.25/m³ (0-6m³) and the annual average of daily solar energy is 6,37kWh/m²-day [7,25].

Table 3: PV Water Pumping System Sizing Parameters

Parameter	Quantity
Average water required per person per day	0.04m ³ /day
Average Borehole Depth	30m
Tank Height from ground level	10m
Annual Monthly solar radiation	Maximum Radiation: 7.23 (kWh/m ² /day)
	Average Radiation: 6.37(kWh/m ² /day)
	Minimum Radiation: 5.19 (kWh/m ² /day)
Location	15057'40'' S, 26022'1''E
Optimal Inclination Angle	210
Number of people at each serve point	200 (40 house, 5 people per house on average)
Specific Pumping time (average sunshine time)	6hrs
Autonomy period	3Days

The components efficiency and factors considered in this study have been extracted from various literatures: Inverter MPPT set efficiency of 98% [24], Motor-Pump set efficiency of 42% [18, 23], cable losses 2% and PV other losses 10% [23].

B. Cost Treating Water Borne Related Diseases in Zambia

Calculating the cost of treating water borne related diseases was based on Lumbwe and Robberstad study on Kanyama Health Centre water borne disease treatment costs [9,10]. According to [9,10] the average costs of treating water borne related diseases in Zambia is as given in Table 4 below. As observed, the government spends almost 4 times more money when the patient is admitted than for the outpatient. Furthermore, it's worth noting the increase in the social burden cost per year, which is due to increase in population and increased lack of access to safe clean water. Thus, it can be stated that if nothing is done to combat the situation, the social burden cost will continue to increase, which will result into a serious negative effect on the government budget and country's economy. Therefore, there is agent need for an alternative solution in order to combat the situation. Thus, the use of solar energy in pumping systems seems to be one of the best alternatives.

Table 9: Cost of Treatment for Water Borne Related Diseases [9,10]

Cost Description	Amount (\$/visit)	Amount (\$/bed/day)	Number of visits (days)	Amount (\$/a)
Outpatient Costs				
Treatment Cost	Treatment	26	4	104
	Outpatient	3	4	12
Transport Cost	Transport and incidentals	10	1	10
Productivity Cost	Productivity Losses	25	1	25
Total Cost for Outpatient				151
Admitted Patient Costs				
Treatment Cost	Admission cost	78	4	312
	Treatment	26	4	104
Transport Cost	Transport and incidentals	10	5	50
Productivity Cost	Productivity Losses	25	4	100
Total Cost for Admitted Patient Costs				566
Water Treatment Cost	\$0.7/person/a	a-annual		
Maintenance Cost (Well, Boreholes, Taps, Pumps)	\$2/person/a			
Cost of Installing PV Water Pump System (assumed)	\$10/W			

Assuming that lack of access to clean safe water is the main cause of all the water borne related diseases in Zambia, the estimation of the average total social burden cost of the diarrheal illnesses to the country's economy is summarized in table 5. Figure 2 illustrates the projection of the diarrheal illnesses and the social burden cost per year expected to be in the future, it is worth noting that both the social burden cost and diarrheal illnesses are expected to continue increasing yearly if anything is not done to combat the situation.

Table 10: Estimation of Social Burden Cost of Diarrheal illness

Cost Description	Year		
	2010	2011	2012
Outpatient Cases	1,110,338	1,221,239	1,238,598
Outpatient Cost (\$/Patient)	151	151	151
Total Outpatient Cost (\$/a)	167,661,038	184,407,089	187,028,298
Patient Admission Cases	42,378	46,610	47,273
Admitted Patient Cost (\$/Patient)	566	566	566
Total Admitted Patient Cost(\$/a)	23,985,948	26,381,260	26,756,518
Total Burden Cost (\$/year)	191,646,986	210,788,349	213,784,816
Average Total Burden Cost(\$/yr)	205,406,717		

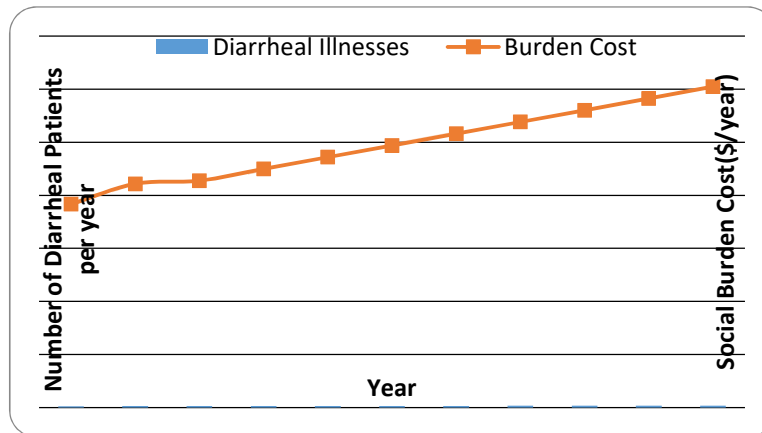


Figure 2: Projected Social Burden Cost and Diarrheal illness cases

There is a link between lack of access to adequate safe water supply source and diarrheal diseases. When communities do not have access to safe water sources they tend to use unclean and untreated water sources. However, with the use of solar energy technologies in water pumping system in the rural areas means access to safe clean water supply source and reduction in time spend to collect water, since the use of solar energy in water pumping system can be used to pump the water into the storage tanks for treatment and supply to the consumers. Table 11 summarizes the findings of the study and shows the social burden cost saving and potential of solar energy in water pumping technology to provide clean and reliable water source for rural communities in Zambia. According to [28] the improvements in water supply system in most cases would reduce the water borne related diseases by 30%. Considering the 30% reduction in diarrheal case due to use of solar energy in water pumping systems for improved safe clean water supply to communities means saving 30% of the social burden cost. Therefore, by implementation of the solar energy technologies in water pumping systems in Zambia, the government would save approximately \$61,6 million per year from the social burden cost and be able to create direct employment of about 24,000 by employing kiosk attendants. Furthermore, it can be noticed from the analyzed results, that if these systems are

used in the country a huge number of people will have access to clean safe water sources, and also both direct and indirect employment will be created which will result into boosting the economy of the communities. On the other hand, the system have short payback period of about 7years.

Table 11: Calculation of PV Water Pumping System Costs and Saving on Social Burden Cost of Diarrheal illness

Description	2014
Population to be Serviced	4.8million
No. of Water Serve Points	24,000
No. of PV Water Pump Systems	24,000
Total Water to be Pumped(m3/a)	264.09million
Total Water Sell Cost (\$/a)	66million
Total Power to be Installed (MW)	36.0
Total Installation Cost (\$)	360Million
Total Water Treatment Cost (\$/a)	3,36Million
Total Maintenance Cost(\$/a)	9,6Million
Average Total Burden Cost(\$/a)	205.41Million
Saving on Social Burden Cost(\$/a)	61.62million
Payback Period (years)	7
Saving on Social Burden Cost (\$) (7yrs Period)	431,354,105.7
Employment Created	24,000

5. Conclusions

In this paper the water situation and diseases related to water situation in Zambia were outlined. At the same time, the potential of solar energy to contribute to improving access to safe and clean water supply source and avert the nation's water borne related disease burden has been assessed. There is a saying that's goes like 'Prevention is better than cure'. It is vital to prevent water borne related disease transmission than to cure them. This can be achieved through increasing access to safe clean water supply sources and reduction in use of untreated water from shallow wells. The analyzed results show that through improved access to safe clean water supply, the government will be able to create employment of about 24,000 people and also reduce on the social burden cost related to water borne disease by 30% which is translated to about US\$ 61million savings per year. This money can be used in other development activities such as rural electrification. Therefore, the use of solar energy for water pumping systems in Zambia can greatly benefit the nation in averting the social burden costs related to water borne disease and create employment for rural communities. Furthermore, through the use of solar energy in water systems gives the government the ability to achieve four (4) of the SDGs (Sustainable Development Goals) of access to safe clean water supply source, creation of employment, and better health for the population of Zambia..

References

- [1] Likonge Makai, Marta Molinas (2013). Biogas-An Alternative Household Cooking Technique for Zambia", IEEE Conference, 2013.
- [2] Prof. Dr. Imasiku A. Nyambe, Miriam Feilberg, " Zambia- National Water Resources Report for WWDR3; Theme-Water in a Changing World", Republic of Zambia, Ministry of Energy and Water Development. Pp 6-50
- [3] Index Mundi, www.indexmundi.com

- [4] NWASCO, 2014, 'Urban and Peri-Urban Water Supply and Sanitation Sector Report 2014'', pp 2
- [5] <http://www.unicef.org/Zambia>
- [6] Chola Kasoma Mbilima, 2012, ''Water Supply and Sanitation in Zambia'',
- [7] Ministry of Mines, Energy and Water Development of Zambia[MEWD] (2008). National Energy Policy. <http://www.mewd.gov.zm/>
- [8] Chric Woodford, 2015, ''Water Pollution: An introduction'', June 29, 2015. www.explainthatstuff.com/waterpollution
- [9] Zambia NGO water, Sanitation and Hygiene Forum, 2012, ''Financing water supply and sanitation in Zambia: 2007-2012: Study to Establish Levels and Trends of Sector Financing'', report 12/10/2012, pp 9-52.
- [10] Lumbwe Chola and Bjarne Robberstad: Estimating average inpatient and outpatient costs and childhood pneumonia and diarrhoea treatment costs in an urban health centre in Zambia. *Cost Effectiveness and Resource Allocation* 2009, 7:16
- [11] NWASCO, 2013, 'Urban and Peri-Urban Water Supply and Sanitation Sector Report 2013'', pp 2
- [12] S.S. Chandel, M. Nagaraju Naik, R. Chandel, 2015, 'Review of solar photovoltaic water pumping system technology for irrigation and community drinking water supplies', *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 49 (2015) 1084-1099, ScienceDirect
- [13] M. Benghanem, A. Hadj Arab, 2007, ' Photovoltaic Water Pumping Systems for Algeria', *Desalination* 209 (2007) 50-57. ScienceDirect.
- [14] K.G. Mansaray, 2014, 'Optimum Design of Solar Photovoltaic Pumping Systems by Computer Simulation', *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, www.ijetae.com (ISSN 2250-2459, ISO 9001: 2008 Certified Journal, Volume 4, Issue 9, September 2014)
- [15] R. Posadillo, R. Lopez Luque, 2008, ' A sizing method for Stand-alone PV installations with variable Demand', *Renewable Energy* 33 (2008) 1049-1055, ScienceDirect.
- [16] Yahia Bakelli, Amar Hadj Arab, Boubekeur Azoui, 2011, 'Optimal sizing of photovoltaic pumping system with water tank storage using LPSP concept', *Solar Energy* 85 (2011) 288-294, ScienceDirect.
- [17] Tamer Khatib, 2010, 'Design of Photovoltaic Water Pumping Systems at Minimum Cost for Palestine: A Review', *Journal of Applied Sciences* 10 (22): 2773-2784, 2010 ISSN 1812-5654.
- [18] Paul Mac Berthouex, Linfield C. Brown , 2015, 'Pollution Prevention and Control: Part II Material and Energy Balances'. pp 257-265, www.bookboon.com
- [19] Abdelmalek Molceddem, Abdelhamid Midoun, D.Kadri, Said Hiadsi, Iftikhar A. Raja, 2011, ' Performance of a Directly-Coupled PV water Pumping System', *Energy Conversion and Management* 52 (2011) 3089-3095, ScienceDirect.
- [20] A.Hamidat, B.Benyuced, 2009, 'Systematic Procedures for Sizing Photovoltaic Pumping System, Using Water Tank Storage', *Energy Policy* 37 (2009) 1489-1501, ScienceDirect.
- [21] Tuma Nocchi Pentair Water, Electric Pumps Catalogue
- [22] Ceyda Olcan, 2015, 'Multi-objective analytical model for optimal sizing of stand-alone photovoltaic water pumping systems', *Energy Conversions and Management* 100 (2015) 358-369, ScienceDirect.
- [23] Mete Cubukcu, 2015, 'Reliability of Photovoltaic Power System Lecture Notes', Solar Energy Institute, Ege University.

- [24] http://www.alibaba.com/product-detail/High-efficiency-good-price-pv-solar_1824340428.html?spm=a2700.7724838.30.26.KvgWT1&s=p
- [25] <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>
- [26] NWASCO, 2014, 'Water Supply And Sewerage Tariffs- 2014' report
- [27] http://www.alibaba.com/product-detail/solar-water-pump-inverter-mppt_60097638956.html?spm=a2700.7724838.29.81.SLIVyu
- [28] Esrey, S.A., J.B:potash, L.Roberts and C.Shiff, 1991, Effects on Improved Water Supply and Sanitation on Ascariasis, Diarrhea, Dracunculiasis, Hookworm Infection, Schistosomiasis, and Trachoma Bulletin of the World Health Organization 69:5609-12.21
- [29] Ahmad Agus Setiawan, Didik Hari Purwanto, Didit Setyo Pamuji, Nurul Huda, 2014, 'Development of a Solar Water Pumping System in Karsts Rural Area Tepus, Gunungkidul through Student Community Services', Energy Procedia 47 (2014) 7-14. ScienceDirect.

Tasavvuf Çevresinde Ahlâk: Yûsuf Hakîkî Baba Dîvânı Örneği

¹ Kudret Safa GÜMÜŞ

*Türk Dili Okutmanı, Aksaray Üniversitesi, Türkiye

Özet

Eski Türk Edebiyatı'nın gelişimini takip edebilmek, geçirdiği evreleri inceleyebilmek için öncelikle metinlerin tespit edilmesi; daha sonra ise aynı zamanda bir dil hazinesi olan Eski Türk Edebiyatı ürünlerinin, kendilerinden önce ve sonraki eserler arasında bağlantı ve etkilenmeleri ortaya koymak adına tek tek incelenmesi gerekmektedir. Eski edebiyat alanında yapılan tahlil çalışmalarının sürdürülmesi, şâirlerin his ve hayâl dünyalarındaki zenginliklerin yanı sıra içinde yaşadıkları ortama ilişkin türlü dinî, sosyal ve kültürel zenginlikleri ortaya çıkarmak adına da büyük önem arz etmektedir. Bu çerçevede, 15. yyda, Aksaray'da Bayramî tarikatının öncüsü konumunda olan Yûsuf Hakîkî Baba'nın dîvânında yer alan ahlâk unsurlarını çalışmamıza konu edinmiş bulunmaktayız. Tasavvufi muhtevalı manzum ve mensûr başka eserler de kaleme almış olan Yûsuf Hakîkî Baba, tasavvuf edebiyatı ve tarihi bakımından önemli bir şâir ve nâsir olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmamızda, öncelikli olarak söz konusu dîvânda geçen ahlâk ile ilgili kavramlar belirlenecek, akabinde ise fişlenen her bir ahlakî kavramın geçtiği beyit ya da bentler derinlemesine irdelenecektir. Çalışmada; ayrıca, ahlâk ile ilgili ıstılahlarda, şâirin nasıl bir tasavvurda bulunduğu ve kavramların, hangi sınırlar dâhilinde, ne gibi hususlara konu olduğu tasavvuf çevresi de göz önüne alınarak gösterilmeye çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Eski Türk Edebiyatı, Dîvân, Yûsuf Hakîkî Baba, Din-Tasavvuf, Ahlâk.

Morals In The Environment Of Islamic Philosophy: A Sample Of Yûsuf Hakîkî Baba Dîvânı

Abstract

In order to follow the development of Old Turkish Literature and analyse its stages, it is first necessary to identify texts and examine literary products of Old Turkish Literature in terms of revealing their relations with previous and subsequent texts, which is the language treasury at the same time. The continuing analytical studies in the Old Literature is also significant in revealing contextual religious, social and cultural heritage together with extensive imaginary worlds of poets. In this regard, the purpose of this study is to investigate the moral values in Yusuf Hakiki Baba's Divanı who was the leading figure of Bayrami Sect in Aksaray in the 15th century. Yusuf Hakiki Baba, who has written some other Sufi proses and poems, is regarded as an important poet and writer in the history and literature of Islamic Philosophy. In the present study, terms related to morality in the aforementioned Divan will be identified first and then indexed verses involving moral terms will be exposed to in-depth analysis. In addition, there will be an attempt to demonstrate what the poet aimed for in using the moral terms and what particular subjects he touched upon within the framework of Islamic Philosophy.

Key Words: Old Turkish Literature, Divan, Yusuf Hakiki Baba, Religion-Islamic Philosophy, Morality.

1.Giriş

*Corresponding author: Address: Sereflikochisar Berat Comertoglu Vocational School Aksaray University, 06950, Ankara, TURKEY. E-mail address: kudretsafagumus@aksaray.edu.tr, Phone: +903822882599

Kaynaklarda Baba Yûsuf, Yûsuf Hakîkî Baba, Baba Yûsuf Hakîkî, Şeyh Yûsuf; halk arasındaysa Hakîkî Baba ve Gül Baba diye anılan Yûsuf Hakîkî, Somuncu Baba adıyla tanınan meşhur Şeyh Hamîd-i Aksarâyî'nin oğludur. Dedesi meşhur zatlardan Mûsâ-yı Kayserî'dir. Aslen Türkistanlı olan ailenin Kayseri'ye ne zaman geldiği bilinmemekte, Şeyh Hamîd-i Aksarâyî'nin neslinin Yûsuf Hakîkî ile devam ettiği belirtilmektedir. Yûsuf Hakîkî, *Hakîkî-nâme* adlı eserinde yer alan “Zikr-i İsnâd-ı Hırka” başlıklı şiirinde ailesi ve tarikatı hakkında da bilgi vermektedir. Aksaray'da doğmuştur. Babasının H.815/M.1412-1413'te öldüğü ve oğlu Hakîkî'nin eğitimini de müridi Hacı Bayram-ı Velî'ye havale ettiğine bakılırsa Yûsuf Hakîkî o sırada muhtemelen çocukluk döneminde. Bu bilgiye istinaden onun doğum tarihinin 1400'lü yılların başlarına tesadüf ettiği tahmininde bulunulabilir [1]. Evliyâ Çelebi'nin belirttiğine göre Yûsuf Hakîkî, Hacı Bayram-ı Velî'nin öğrencisi olup Ankara'da ledün ilmini öğrenmiş ve Aksaray'da Bayramî tarikatine öncü olmuştur. *Mahabbet-nâme*'sinin Manisa nüshasının müstensihinin, eseri müellifin ölümünden bir yıl sonra H.894/M.1488-1489'da istinsah ettiğini bildirmesi dolayısıyla Yûsuf Hakîkî'nin vefât tarihi H.893/M.1488-1489 yılı olmalıdır. Yûsuf Hakîkî'nin kabri ve türbesi Aksaray'da Şeyh Hamîd mahallesindedir [2].

Osmânlı Müellifleri'nde ilim ve irfan sahibi bir zat olduğu belirtilen [3] Yûsuf Hakîkî, tasavvuf yolundaki temel bilgileri büyük bir ihtimalle babasından almış, daha sonra babası Somuncu Baba'nın öğrencisi ve halifesi Hacı Bayram-ı Velî tarafından yetiştirilmiştir. Bu da onun, Türk tasavvuf ve kültür tarihi açısından önemli bir konumda olduğunu göstermektedir. Nitekim Yûsuf Hakîkî, Fâtih Sultân Mehmed zamanında Hazreti Baba Yûsuf namıyla Melik Mahmûd Gâzî Hankahı'nın şeyhi idi. Kendisinden önce de bu hankahta babası Hâmid-i Velî (Somuncu Baba) şeyhti. Aksaray, Osmanlılar tarafından fethedildiğinde (H.881/1476-1477) Yûsuf, yine aynı hankahın başındaydı. H.906/M.1500-1501 yıllarında II. Bâyezîd adına Aksaray vakıflarını tespit eden defterde “Hamîdüddîn-zâde Baba Yûsuf'un” evlat vakfı yer almaktadır. Bu defterde onun, Evhâdüddîn ve Şeyh Safiyüddîn adlarında iki oğlu olduğu belirtilmiş ve evlatlarına vakfettiği yerler tafsilatlı bir şekilde yazılmıştır. III. Murâd adına düzenlenen H.992/M.1584-1585 tarihli defterde de Şeyh Hamîd Mahallesi nüfusu yazılırken burada mevcut on beş mükellef erkeğin Şeyh Hamîd-i Velî'nin torunları olduğu babalarının adıyla verilmiştir [4]. Yûsuf Hakîkî Baba'nın, nüshalarının yurtiçi, yurtdışı ve özel kütüphanelerde bulunduğu tespit edilebilen yedi eseri vardır.¹

¹1. *Hakîkî-nâme (Dîvân)*: Münacat ve tevhidle başlayan tasavvuf neşvelerinin terennüm edildiği eserin içeriğinden yazarın asıl amacının tasavvuf yoluna girenlere öğüt vermek olduğu anlaşılmaktadır. İçinde 500'ü aşkın manzume mevcuttur. Metnin “Sadi Somuncuoğlu ve Konya Mevlâna Müzesi Kütüphanesi 2430”da bulunan iki nüshası vardır. Boz, önce *Dîvân*'ın ilk 100 vараğı üzerine doktora çalışması yapmış, sonra eserin tamamını ve ardından da eserden seçtiği parçaları yayımlamıştır.

2. *Mahabbet-nâme*: Mesnevî nazım şekliyle yazılmış 3696 beyitten oluşan tasavvufî bir eserdir. Metnin “Manisa Murâdiye Kütüphanesi 1296 ve Konya İl Halk Kütüphanesi, Uzluk 6968”de kayıtlı iki nüshası mevcuttur. Manzume üzerine Ali Çavuşoğlu doktora tezi yapmış ve daha sonra ilgili eseri neşretmiştir.

3. *Tasavvuf Risâlesi*: Hakîkî'nin bu mensur eseri, meşhur mutasavvıflara yer vererek onların sözlerinden nakiller ve bir takım yorumlar içermesi sebebiyle tasavvuf tarihi bakımından önemlidir. Eserin yazması “Süleymaniye Kütüphanesi, Hacı Mahmud Efendi 2974”te yer almaktadır. Ali Çavuşoğlu eseri önce bir makalede ele almış, sonra da yayımlamıştır.

4. *Hadîs-i Erba'în Şerhi*: Hakîkî'nin, babası Hâmid-i Aksarâyî'nin (Somuncu Baba) eserine yazdığı bir şerhtir.

5. *Metâli'u'l-İmân*: Kimine göre Sadreddîn Konevî'nin, kimine göre ise Ahî Evran diye bilinen Kırşehirli Şeyh Nâsırüddîn Mahmûd'un aynı adlı risalesinin tercümesidir. Yazma nüshası “Süleymaniye Kütüphanesi, Hacı Mahmud Efendi 2574”tedir. *Metâli'u'l-İmân*'ın sadeleştirilmiş metni Ali Çavuşoğlu tarafından yayımlanmıştır. Bu eserlerin

Tasavvufi muhtevalı manzum ve mensur eserler kaleme alan Yûsuf Hakîkî Baba, tasavvuf edebiyatı ve tarihi bakımından önemli bir şâir ve nâsirdir. Onun, *Mahabbet-nâme* isimli mesnevîsinin, *Hakîkî-nâme* isimli dîvânının ve *Tasavvuf Risâlesi* isimli mensûr risâlesinin zengin bir kelime hazinesini barındırdığı ve tasavvufa ilişkin önemli bilgiler ihtivâ ettiği görülmektedir [5].

Sanat endişesi taşımayan şâir, şiirlerinin neredeyse tamamını tasavvufî bir neşveyle ve daha çok nasihat tarzında yazmıştır. Bunların dışında devrin siyasî ve sosyal konularını işlediği toplumsal içerikli şiirleri de vardır. Arapça ve Farsça'ya kuvvetle vâkıf olan şâirin kelime hazinesi oldukça geniştir. Eserlerinde bildiği üç dilin zengin kelime kadrosunu görmek mümkündür. Bu da bazen ağdalı söyleyişlere sebep olmuştur. Bununla birlikte; Yûsuf Hakîkî'nin Türkçe kelime tercihi gibi bir endişesi yoktur; ancak nispeten sade bir dille yazdığı ve terkiplerden arındırdığı şiirlerinde kullandığı Türkçe dikkat çekicidir. Ayrıca; şâirin sık sık iktibas ettiği âyet, hadîs ve kelâm-ı kibarlar yanında Farsça olarak yazdığı beyit ve şiirler de söz konusu eserde yerini almıştır.

Tasavvuf inancı insanın akıl yoluyla erişemediği bazı gerçeklere gönül yoluyla ulaşma yolunu benimseyen bir tür düşünce biçimidir. Tasavvuf düşüncesinde ahlâk anlayışı Allah'a dayandırılır. Tasavvuf, varlıkta bir bütünlük görür. Gerçek varlık yalnızca Allah'tır. Var olan başka her şey Allah'ın bir görünümüdür. Tasavvuf ilmi, kalb ile yapılması ve sakınılması gereken şeyleri ve kalbin, ruhun temizlenmesi yollarını öğretir ki buna ahlâk ilmi de denilmektedir. Tasavvuf ehli, tasavvufu şöyle tarif etmiştir: Dinin emirlerine uyup, yasaklarından kaçarak kalbi kötü huylardan temizleyip, iyi huylarla doldurmak, sünnet-i seniyyeye yapışmak ve bid'atlerden kaçmak, nefsin iman ve itaat etmesi, bütün ibadetlerin ve bütün hayırlı işlerin hakiki ve kusursuz olması, fâni olan her şeyden yüz çevirip, baki olana bağlanmak ve İslâm ahlâkı ile süslenmektir.

2.Problem, Amaç, Önem ve Yöntem

Eski Türk edebiyatı, klâsik edebiyat veya en yaygın adı ile Dîvân edebiyatı denilince akla ilk gelen edebî tür, şiir; şiir denilince de dîvânlardır. Şâirlerin edebî kudretlerini göstermek adına, bir gelenek halinde tertip ettikleri bu eserler, çeşitli inceleme ve tenkitlere konu olmuşlardır [6].

Edebî bir metni anlama, anlamlandırma ve anlatmaya yönelik bu incelemelere kısaca “şerh” adı verilir. Bugün eski Türk edebiyatı sahası araştırmalarında, edebî metne yaklaşma bir diğer ifade ile şerhini yapma metotlarını göz önüne aldığımızda başlıca üç yaklaşım tarzı göze çarpmaktadır. İlki, klâsik şerh metodu olarak adlandırılan ve *edebî metinde geçen bazı kelimelerin gerçek ve mecaz anlamlarının açıklanması, mazmunların çözümlenmesi ibare, deyim ve terimlerin çeşitli bilim dallarıyla olan ilişkilerinin belirtilmesi şeklinde yapılagelen* [7] metin açıklamasıdır. Bu yöntemde –farklı uygulamalar olsa da- genellikle metnin içeriğine göre dinî ilimlerden fen bilimlerine, gelenek – göreneklerden efsane ve mitolojiye kadar birçok unsur dikkate alınıp, açıklamalar bunlara dayandırılır; vezin, kafiye ve edebî sanatlar gösterilir.

İkinci yaklaşım tarzı; Ali Nihat Tarlan'ın Şeyhî Divanı incelemesi ile başlayan, daha sonra Mehmet Çavuşoğlu'nun Necâtî Bey, Harun Tolasa'nın Ahmet Paşa dîvânları üzerine yaptıkları

dışında Hakîkî'nin, nüshaları Kahire Hidiviyye Kütüphanesi'nde kayıtlı olup içeriği ile hacimleri henüz tespit edilememiş *Et-Tesnîm* ve *Er-Rahîk el-Mahtûm* adlı iki eseri daha mevcuttur.

incelemelerle devam eden ve M. Nejat Sefercioğlu'nun Nev'î, Cemal Kurnaz'ın Hayâlî Bey dîvân tahlillerini yayınlamalarıyla derinlik kazanan tematik tahlil metodudur. Bu incelemelerde başlıca amaç, şiirdeki teşbih ve mecazları sistemli bir biçimde analiz etmektir. Bunun için etrafında bir imaj oluşturan her kavram değerlendirmeye alınır ve bunların her biri, başka kavram ve nesnelere olan bağlantısını gösterecek şekilde sınıflandırılır. Böylelikle şâirin hayâl dünyası ve şiir anlayışı net biçimde ortaya konmaya çalışılır.

Üçüncü yaklaşım tarzı ise aslında tek bir başlık altında toplanması mümkün olmayan fakat klâsik şerh ve tahlil yöntemlerinden de farklı biçimde metne yaklaşan “modern metin çözümleme yöntemleri” adını verebileceğimiz yaklaşım metotlarıdır. Cem Dilçin ve Tunca Kortantamer'in Dîvân şiirine yeni bir bakış açısıyla bakmak ve daha nesnel bir yaklaşım kazandırmak amacıyla başlattığı çalışmalar, benzer ve daha değişik metotlarla, yeni araştırmacılar tarafından, artarak devam ettirilmektedir.²

Çalışmamızda, tematik tahlil metodu kullanılarak Yûsuf Hakîkî Baba Dîvânında geçen tasavvufi istihlamlar analiz edilmiştir. Öncelikle, söz konusu dîvânda geçen ahlâk ile ilgili kavramlar belirlenmiş, akabinde ise fişlenen her bir ahlakî kavramın geçtiği beyit ya da bentler derinlemesine irdelenmiştir. Çalışmada; ayrıca, ahlâk ile ilgili istihlamlarda, şâirin nasıl bir tasavvurda bulunduğu ve kavramların, hangi sınırlar dâhilinde, ne gibi hususlara konu olduğu tasavvuf çevresi de göz önüne alınarak yorumlanmıştır.

3. Tasavvufta Ahlâk

İnsan; gerçek kimliğini ancak, huyu, seciyesi ve tabiatıyla ortaya koymaktadır. İnsanlar ne kadar farklı görünürlerse görünsünler, huyları ve karakterlerinin onları mutlaka ele verdiği yadsınamaz bir gerçektir. Tasavvufun en sağlam ölçüsü, güzel ahlâk olarak karşımıza çıkmaktadır. Tasavvufi düşüncede olağanüstü haller, baş döndüren makamlar, güzel ahlâk ile beraber olmadığı zaman hiçbir şey ifade etmemektedir.

Ahlâk, en genel manasıyla Kur'an ile temsil edilmektedir. Bir anlamda Kur'an, ahlâkın evrensel kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Peygamber Efendimiz Hz. Muhammed (SAV) de bunun en güzel örneğini temsil etmektedir. O, yaşamı boyunca hep Kur'an'ın belirlediği ahlâkî çizgide davranışlarını gerçekleştirmiştir. Tarihteki uygulamalara bakıldığında gerçekten Peygamber Efendimizin ahlâkının, kendisine inanmayanlarca dahi hayranlık ve takdirle karşılandığı görülmektedir.

Geçmişte, Kur'an'ın öngördüğü ve Hz. Muhammed'in bizzat yaşayarak örnek olduğu güzel ahlak ilkeleri mutasavvıflar tarafından da uygulanmaya çalışılmıştır. Mutasavvıflar, tasavvufi yaşamda, ibâdet ve zikrin yanında ahlâkî faaliyet ve faziletlerin de önemli olduğunu belirtmişlerdir. Tasavvufu kısaca "hüsni'l-huluk"(ahlak güzelliği) veya "el-ahlaku'r-radiye" (razı olunan, sevilen ahlâk) şeklinde tarif eden mutasavvıflar da olmuştur.

² Ayrıntılı bilgi için bkz. Cem Dilçin, “Fuzûlî'nin Bir Gazelinin Şerhi ve Yapısal Yönden İncelenmesi”, Türkoloji Dergisi, 1991, C. IX, Sayı 1, 43-98. “Fuzûlî'nin Şiirlerinde Söz Tekrarlarına Dayanan Bir Anlatım Özelliği”, Türkoloji Dergisi, 1992, C. X, 77-114. Tunca Kortantamer, “Eski Türk Edebiyatı Makaleler -1”, Akçağ Yayınları, Ankara, 1993.

Tasavvufun ileri gelenlerine göre, hem dinin hem de aklın reddettiği bütün kötü huyların ve çirkin davranışların kaynağı nefistir. Tasavvufî ahlakta çoğunlukla insanın manevî benliğinin yüksek tarafını temsil eden rûh, meleğe; nefis ise şeytana benzetilir. Bu yüzden ahlâkî fenalıklar ancak zikir ve sakınma ile uzaklaştırılır, nefsin kötü eğilimlerini kırmak ve onu kötü huylarından arındırmak suretiyle önlenebilir. Tasavvufî ahlâkta nefse karşı verilmesi öngörülen bu savaş, bir nevî irâdeyi hür kılma, insanın ahlâkî mükemmelliğe ulaşmasını ve Allah'a yakınlaşmasını önleyen bedenî ve dünyevî tutkuların bağımlılığından kurtulma mücadelesidir. Bu açıdan tasavvuf ahlakında hürriyetin büyük bir önemi bulunmaktadır. Mutasavvıflar, Allah'tan başka insanın şuurunu meşgul eden her şeyin hürriyeti kısıtladığı ilkesinden hareketle cennet nimetlerini arzulamayı bile gerçek hürriyete aykırı görmüşlerdir. Mutasavvıfların dünyaya önem vermeyen ve imanı benimseyen yapıları örnek alınarak tasavvuf düşüncesi ve ahlâkî teşekkül etmiş; fakat zaman zaman tasavvufun bu dünyaya değer vermeyen ve nefsi terbiye etmeye çalışan tavrı yanlış yorumlanıp miskînlik gibi dinin tasvip etmediği bir davranış şeklini almıştır.

4.Yûsuf Hakîkî Baba Dîvânında Geçen Ahlâk İle İlgili Kavramlar

4.1. 'Işk

Hakîkî aşk, Allah aşkıdır. Cenab-ı Hak bir kudsi hadiste, "Ben gizli bir hazineydim, bilinmeyi arzu ettim, âlemi yarattım" buyurmaktadır ki ilâhî aşkın kaynağı budur. Çünkü Allah'ı bilmek, tanımak ancak aşk ile olur. Allah'ı gerçekten seven kişi O'nun yarattıklarını da aynı şekilde sever. Yaratanın ötürü yaratılanı sever. Bu aşk güzele değil, güzelliğedir. Herkesi, her şeyi sevmektir. Varlıklarda tezahür eden Allah'ın sanatını, kudretini, rahmetini, lütfunu ibretle temaşa etmektir [8].Yûsuf Hakîkî Baba, aşk dersinin liyâkât kavramına uygun olanlara verilmesi gerektiğini belirtmiş, aşktan câhillerin anlayamayacağını dile getirmiş, aşk dersinin câhillere verilmemesi gerektiğini ifâde etmiştir:

*'Işk dersini Hakîkî dime gel câhile sen
Hay ne fâyide anunla ko yiter derd-ser it (Nazım 73/14)*

4.2.İhlâs

Kelime anlamı olarak bir şeyi içine karışmış ve değerini düşürmüş olan başka şeylerden temizleyip arındırmak, kurtulmak; saf, temiz, halis ve samimiyet anlamına gelen ihlas, kavram olarak ibâdet ve iyilikleri rîyâdan ve menfaatten arındırıp sadece Allah rızası için eylem sergilemek demektir. Tasavvufta ise, bütün amellerin sadece Allah rızası için yapılıp halkın değerlendirmesinin kesinlikle dikkate alınmaması, her şeyin fâili olarak yalnızca Allah'ın bilinmesi, amel ve ibadetlerin karşılığında Allah'tan sevap umulmaması, ibadetlerin ruhu ve kul ile yaratıcı arasında bir sır anlamına gelmektedir.

Yûsuf Hakîkî Baba, dîvânında yer alan "kaside der-tevhid" başlıklı bir kasidesinde ihlâs ile ilgili şöyle demektedir:

Gel gel ihlâs u şevkıla iy yâr

*Eydelüm lâ ilâhe illallah
Kalmaya dilde tâ ki jeng ü gubâr
Eydelüm lâ ilâhe illallah (Nazım 2/1)*

Yûsuf Hakîkî Baba bu bentte; mâsîvâdan el çekerek şevk ile kelime-i tevhîd söylemek gerektiğini, hâl böyle olunca gönülde pas ve tozdan ibâret herhangi bir unsurun kalmayacağını dile getirmektedir.

4.3.Cihâd

Arapça, söz ve fiille bütün kuvvetini sarf etmek manasındadır. Nefs-i emmare ile harbetmek, büyük cihâd, dış âlemden gözle görülen düşmanla savaş da küçük cihâddır. Mânâ sonsuz, madde sonludur. İç âlemden yani sonsuz mânâ âlemindeki savaş sonsuz ve bu sebepten büyük; dış âlemden yani sonlu madde âlemindeki harp sonlu ve bu yüzden de küçüktür [9].

*Cihâd it dinde ki râh-ı tasavvuf
Hevâ-yı nefse kılmakdur tehallûf (Nazım 294/1)*

Yûsuf Hakîkî Baba yukarıda yer alan beyitte, inancı uğrunda, canını verecek derecede fedakârlıkta bulunmayı dile getirmiş ve Allah yolunda nefis ile yapılan cihada işaret etmek üzere, canından geçmenin, Hak yolunda hedefe varmak için önemli bir unsur olduğunu ifâde etmiştir.

4.4.Dirlik

Dirlik, huzur anlamındadır. Dinde, dilde düşünce ve yaşayıştaki birlik, toplumun dirliği, yani huzuru demektir [10].

*Dirliğümüz bu 'ışkıla tayyib
Varlığumuz kamu bu 'ışka fidâ (Nazım 8/38)*

Yûsuf Hakîkî Baba yukarıda yer alan beyitte, yaşayışın Allah'a duyulan aşk ile tertemiz olması gerektiğini ve insanın da bu aşka kendisini fedâ ederek fenâfillaha ulaşmasını arzulamaktadır.

4.5.Sebât

Kararında ya da sözünde direngen olma durumu, bir kararı sonuna değin uygulama, bir işi sonuna değin sürdürme demek olan sebât kavramı tasavvufta insanın üzerine düşeni yaparak dinî vecibelerde kararlı olması anlamına gelmektedir.

*Ger iresin sülûkile seyr intihâsına
Kullukdadur sebâtıla menzil bidâyet it (Nazım 70/28)*

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, kulluk bilincinin sebat kavramı altında gizli olduğunu dile getirmiş ve menzile ulaşmak için kararlı olmak gerektiğini ifâde etmiştir. Sebat kavramı, seyr u sulûkta Allah'a varmak için önem arz etmektedir.

4.6.Şükür

Yapılan iyiliği övme anlamındadır. Nimetin değerini bilmek, ilim, hâl ve amel ile olmak üzere üç türdür. Âlimlerin şükürü dilde, âbidlerinki fiilde, âriflerinki hâldedir [11].

Gönlünde anı fikr it dilinde anı zikr it
Her 'uzvunıla şükür it cânıla kıl itâ'at (Nazım 76/2)

Yûsuf Hakîkî Baba yukarıdaki beyitte, insanın Allah'a her bir uzvuyla şükür etmesi gerektiğini belirtmektedir. Gönülde her dâim Allah sevgisinin bulunmasını, dilde de her an Allah'ı zikretmek gerektiğini dile getiren Yûsuf Hakîkî Baba, Allah'a itâat etmek gerektiğini de ifâde etmiştir.

4.7.Sabr

Birini bir şeyden alıkoymak, hapsetmek, tutmak, dayanmak, sabretmek gibi anlamları olan Arapça bir kelimedir. İnsanın başına gelen belalara, sıkıntılara dayanmaya sabır dendiği gibi, Allah'a ibâdetle devam ve isyândan sürekli kaçmaya da sabır denir [12].

Zikrile nefş leşkerün basalum
Tama'ı külli halkdan keselüm
Sabrıla hırs yayını yasalum
Eydelüm lâ ilâhe illallah (Nazım 2/15)

Yûsuf Hakîkî Baba bu bentte, nefsi düşman askerine benzetmiş ve onu bozguna uğratmak gerektiğini beyân etmiştir. Tamahı halk arasından uzaklaştırarak, hırs yayını sabırla bastırmak gerektiğini dile getiren Yûsuf Hakîkî Baba, tasavvufta sabretmenin önemini ifâde etmiştir.

4.8.Hayâ

Arapça, utanmak manasında bir kelimedir. Nefsin bir şeyden çekinmesi ve o konuda yerilmekten korkarak terk etmesidir. İmanî hayâ, mümini günah işlemekten alıkoymaktadır. Zira o, Allah'tan korkar. Bir de nefsanî hayâ vardır ki, edeb yerinin ortaya çıkmasından utanmak bu kabildendir [13].

Bî-hayâlık gözlerün örtü ki sen
Ol nikâbı yaşdun ey nefş- habîs (Nazım 93/5)

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, alçak nefesine seslenerek hayâsızlığın insanın gözü önüne bir perde çektiğini dile getirmiştir. İnsanda utanmazlığın baş göstererek, hayânın geri planda kaldığını ifâde eden Yûsuf Hakîkî Baba, tasavvufta nefsin son derece kötü olduğunu gözler önüne sermiştir.

4.9.Tevbe

Arapça, dönme, pişmanlık anlamlarını ifâde eden bir kelimedir. Günahtan pişmanlık duyarak

vazgeçmek demektir [14].

Bî- 'ışk geçen deme Hakîkî
Kıl tevbe di rabbenâ zalemnâ (Nazım 19/9)

Yûsuf Hakîkî Baba yukarıdaki beyitte, aşksız geçen zamana tevbe etmek gerektiğini ifade ederek, “Nefislerimize zulmettik.” (K.K. 7/23) ayetine iktibasta bulunmuştur. Nefsin aşk ile köreleceğini düşünecek olursak, gerçekten de aşksız geçen her bir demde, insanoğlu kendisine zulmetmiş olmaktadır.

Riyâseti vü riyâyı hakîkî dön haka gel
Ko tevbe sıdkıla it innehü hüve 't-tüvâb (Nazım 54/13)

Yûsuf Hakîkî Baba yukarıdaki beyitte ise malı, mülkü ve ikiyüzlülüğü bırakarak gerçeğe gitmek gerektiğini ifade etmiştir. Zîrâ tek gerçek Allah'tır. Yûsuf Hakîkî Baba “Kuşkusuz o tevbeleri en çok kabul edendir.” (K.K. 2/37) âyet-i kerimesine de iktibasta bulunarak Allah'ın tevbe edenleri geri çevirmediğini dile getirmiştir.

Kıl tevbeyile tezkiye-i nefis evelâ
Sıdkıla imtisâl idüp 'ibâdet it (Nazım 70/7)

Yûsuf Hakîkî Baba yukarıdaki beyitte, öncelikle tevbe ile nefsi temize çıkarmak gerektiğine değinmiş, daha sonra doğrulukla Hakk'a yönelerek ibâdet etmek gerektiğini ifade etmiştir.

4.10.Kanaat

Arapça, ikna olmak, yetinmek gibi anlamları ihtivâ eden bir kelimedir. Yaşamak için zarurî olan ihtiyaçlar dışında kalan, bütün nefsî arzu ve hayvanî isteklerden uzak durmak; yeme, içme ve çeşitli konularda aşırıya kaçmamak demektir [15].

Ger olma dûr-endîş rızkiçün itme teşvîş
Zinhâr eyle dervîş virdüğine kanâ 'at (Nazım 76/4)

Yûsuf Hakîkî Baba yukarıdaki beyitte, Allah'ın verdiği rızıklara kanaat edilmesi gerektiğini, rızık için ortalığı bulandırmanın tasavvuf yolundaki sâlik için uygun olmayacağını dile getirmektedir.

4.11.Gayret

Arapça, faaliyet, kıskanma manasındadır. İlâhî sıfatlardandır. Kulun gayreti; “fillah”, “lillah” ve “alallah” olmak üzere üç kısımdır. Birinci ve ikinci kısımlar; İslâm'ın emirlerine aykırı bir durum görünce, buna el ve dil ile karşı çıkmak veya bunlara imkân bulunmazsa, kalben buğz etmek, şeklindedir. Üçüncü kısım gayretullah ise; hakikî muhabbetle, mecazî muhabbet arasını fark etmektir [16].

Erlik demidürür hele sen de gayret it

Tur yola koşan ölü degülsen hamıyyet it (Nazım 70/1)

Yûsuf Hakîki Baba yukarıdaki beyitte, yiğitlik zamanında gayrette bulunulmasını önermektedir. Sâlikin nefesine karşı savaşıarak, nefsinin her türlü kötülüklerden korunması için gayret göstermesi gerektiğini ifade etmektedir.

4.12.Takva

Arapça, korkma, sakınma, kaygılanma anlamında bir kelimedir. Cürcanî bu terimi, icabettiren fiillerden kendini uzak tutarak korunmak şeklinde tanımlar. Takvanın dışı Allah'ın hududunu muhafaza, içi de ihlâs ve niyettir. Takva; dini daha derin bir anlayışla yaşama olayıdır, dinde hassaslıktır [17].

*Kişi din derdini hâsıl ki itmez gelmez ıslaha
Velî tahsiline derdün bilün takvâ gerek takvâ (Nazım 6/34)*

Yûsuf Hakîki Baba yukarıdaki beyitte, sâlikin dinî vecibeleri yerine getirmesi için öncelikle takva sahibi olması gerektiğine değinmiştir. Her türlü kötülüklerden, dünya nimetlerinden sakınmak üzere öncelikle takva gereklidir.

4.13.Sıdk

Arapça, doğruluk demektir. Sır ve aleniyyenin (içte olanla, dışta olanın) eşit olması anlamına gelen [18] sıdk kavramı, ahlâkın önemli hususlarından biridir.

*Kadem-i sıdkı basalum farka
Virelüm aşk içinde cân garka
Vuralum püşt-i pâ bugün zerka
Eydelüm lâ ilâhe illallah (Nazım 2/48)*

Yûsuf Hakîki Baba yukarıdaki beyitte, doğruluk ayağını bütün kötülüklerden ayırarak dinî vecibelere uygun şekilde atılması gerektiğini ifade etmektedir. Sâlik, doğru adımlarla Allah yolunda ilerlemeli, sâlikin hâl ve davranışları da bu makama uygun olmalıdır.

*Hâk ol kademine evliyânun
Sıdkılan tut etegin elin öp (Nazım 61/7)*

Yûsuf Hakîki Baba yukarıdaki beyitte ise mürşidin eteğini doğrulukla tutmak gerektiğine değinmiş ve evliyanın eşiği önünde doğruluktan ayrılmayarak intisap etmenin gerekliliğini de dile getirmiştir.

4.14.Himmet

Arapça; azim, enerji, istek, arzu, meyi, şevk gibi anlamları olan bir kelimedir. Bir olgunluk hâli

veya kulun bir şeyi elde etmek üzere kalbinin bütün gücüyle Hakk'a yönelmesi [19] demektir.

*Hay hanum erlik demidür n'olduna gayret gerek
Pâyigâhına ricâlün irmege himmet gerek (Nazım 352/1)*

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, fiil ve davranışları sergilemek, Allah yolunda yolcu olmak ve ona kavuşmak için güçlü bir isteğin, yakıcı bir arzunun olması gerektiğini ifâde etmiştir.

4.15.Hizmet

Tekkeye yeni giren, ilmin lezzetini tatmamış, hallerin nefesleriyle uyanmamış sâlikin durumu, hizmet olarak değerlendirilir [20].

*Hizmetile irdiler her devlete
Ol işikde kamular ey kâd-hüzâ (Nazım 5/64)*

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, sâlikin mürşîdine ettiği hizmetin öneminden bahsetmektedir. Sâlikin bahtının, edilen hizmet ile olgunluğa ereceği yadsınamaz bir gerçektir. İnsân-ı kâmil olmak için bir mürşîde bağlanıp ona hizmet etmek gerekmektedir.

4.16.İbâdet

Boyun eğmek, kulluk etmek ve itaat etmek anlamında Arapça bir kelimedir [21].

*Hakiçün idene 'ibâdet ne hâcet
Bu resme harîsi ne hâcet ne hâcet (Nazım 78/1)*

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, Allah için yapılan her işin bir ibâdet olduğuna değinmektedir. Dünyâ dalâletine dalmış sapkınlarınsa ibâdete ihtiyacının olmadığını dile getirmektedir.

4.17.İhsân

Bir şeyi iyi ve güzel etmek, güzel bilmek, mânâsında Arapça bir kelimedir. Tasavvufta terim olarak; her ne kadar görmese de sanki Allah'ı görüyormuş gibi kulluk etmektir, anlamındadır [22].

*Kahr u belâlar itdügi 'âşıklarına dost
Minnet degül mi lutfıla ihsân yirinedür (Nazım 152/2)*

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, sevgiliden gelen her türlü cevr ü cefânın ihsân olarak adlandırıldığını dile getirmektedir. Zahmet olmadan rahmet olmayacağı, sıkıntının sâliki, insân-ı kâmil olma yolunda eğiteceği önem arz eden tasavvufî bir hâldir.

4.18.Sohbet

Arapça; arkadaşlık yapmak, karşılıklı konuşmak gibi anlamları olan bir kelimedir. Allah'a ulaştıran tasavvuf okullarının her biri, "hizmet" ve "sohbet" gibi iki temele dayanır. Bu ikisi, sâliki,

maneviyât yüceliklerine ulaştıran vasıtaadır [23].

Sıhhat gönül marazlarına 'ilm sohbeti
Her illet-i günaha şifâ şer'-i Mustafâ (Nazım 27/10)

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, gönlü hasta olanlara ilim sohbetini önermektedir. Hz. Muhammed (SAV)'in ise her bir illetli günâha şifâ olduğunu ifâde etmiştir. Hz. Muhammed'in güzel ahlâkına sâhip olan kimsenin tasavvuf yolunda istikamet üzere gitmesi kolay olacaktır.

4.19.Halvet

Arapça; yalnız kalıp, تنها bir köşeye çekilmek demektir. Tasavvufta ise zihinsel konsantrasyonu ve bazı özel zikirlerle riyâzetleri gerçekleştirmek üzere, şeyhin müridini, karanlık, dış dünyadan soyutlanmış bir yere, belirli bir süre için koymasındır. Allah ile gizlice konuşmak, kalbi yanlış inançlardan ve kötü huylardan temizlemek, kurtarmak da halvet olarak değerlendirilir [24].

Sen evliyâ huzûrın eger hâsıl idesin
Unut ta'allukât gamın çille halvet it (Nazım 70/10)

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, halvete girmenin öneminden bahsetmektedir. Mürşîd-i kâmile uyan sâlikin geçeceği aşamalardan biri de halvettir. Şâir beyitte, geçmişi unutarak ve dünya nimetlerinden el etek çekerek halvete girmenin tasavvuf yolunda bir aşama olduğunu dile getirmiştir.

4.20.Nasihât / Nesâyih

Öğüt anlamına gelen nasihat kelimesi, tasavvufî sohbetin hedeflerinden biri ve en önemlisidir.

Gel hele ecnebiyyetün eyle cenâbetine gusl
Pâklerle haşr olur iş bu nasîhata kulag (Nazım 279/14)

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, dünyâ nimetlerinden el etek çekerek temizlenmenin öneminden ve mürşidin söyleyeceği her bir söze uyulması gerektiğinden bahsetmektedir.

4.21.İtâ'at

Boyun eğme, buyruğa uyma, söz dinleme demek olan itâ'at kelimesi, sâlikin mürşîde uyması anlamına gelen bir kavramdır.

Ger anladunsa tahliye-i rûh sırrını
Teslîm olup yol ehline cânda itâ'at it (Nazım 70/27)

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, mürşide gönülden intisap etmenin öneminden bahsetmektedir. Sâlikin, mürşide teslîm olması tasavvufî hâllerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.22.Şecâ'at

Savaşta kahramanlık göstermeye, sıkıntıları göze alarak üstün değerleri korumaya yönelten ruhsal yetenek anlamında bir ahlâk terimidir. Sözlükte “cesaret, yiğitlik, kahramanlık” gibi anlamlara gelen şecâat kelimesi, ahlâk literatüründe öfke (gazap) duygusunun akla itaat etmek suretiyle kazandığı itidalli hâli için kullanılır ve bazen saldırganlıkla korkaklığın orta noktası, bazen da korkaklığın karşıtı olarak gösterilir [25].

*Bu dîn yolında vir baş ger başın ola haşhaş
Döndürme yüz karındaş merdâne kıl şecâ'at* (Nazım 76/9)

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, dîn yolunda kahramanca savaşmak gerektiğinin öneminden bahsetmektedir. Kardeşin kardeşe yüz döndürmemesi ve baş koyulan her yolda mertçe savaşılması tasavvufta önem arz etmektedir.

4.23. Muhabbet

Mürşidi; malından, mülkünden, çoluk çocuğundan ve hatta kendi nefsinden daha fazla sevmek, ona değer vermek ve ona güvenmektir. Gerçek muhabbet, sevgilinin arzu ve isteklerini, kendi nefsinin arzu ve isteklerine tercih etmektir.

*İçür câm-ı muhabbetden bize vuslat şarâbın hem
Ayırma dîn ü dünyâda bulardan bizi mevlâyâ* (Nazım 6/47)

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, Allah’a seslenerek muhabbet “kadehini ve kavuşma şarabını sâliklere içir” şeklinde bir ifâdede bulunmaktadır. Hem dinî vecibeleri yerine getirirken hem de dünya meşgalesi ile uğraşırken sâlikin aşk şarabıyla hem-hâl olmasını dile getiren şâir, fenâfillah yolunda da muhabbet şarabının önem arz ettiğini dile getirmektedir.

4.24. ‘İbret

Hâllere bakıp ibret alma, ders alma gibi manaları ihtiva eden Arapça bir kelimedir. Hayır ve şer konusunda, insanların hâllerinin dışı vuran durumlarından ders almak, dünyada (orada insanların başına gelenler, sonra âhirete göçmeleri, âhirette başa gelecekler gibi) gizli hususlardan ibret almak, bu gibi durumlara bakarak, gereği gibi davranışlarda bulunmak şeklinde açıklanan bir tâbirdir [26].

*Aç gözünü cihân tolu ‘ibretdürür hakun
Birliğinün delâyili âyât u beyyinât* (Nazım 66/25)

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, dünyanın türlü ibretler ile dolu olduğunu ve sâlikin bu ibretlerden ders alması gerektiğini dile getirmektedir. Allah’ın varlığı ve birliğinin de delillerinin dünyâda var olduğunu ayrıca ifâde etmektedir.

4.25. ‘Ayb

Arapça; noksan, kusur, eksiklik anlamına gelen bir kelime olan ayb, tasavvufta yapılması yasaklanan fiil ve davranışlardır.

*'Aybumuz örtüp ridâ-yı afvıla
Hil'at-ı tevfik vir i pâdişâ (Nazım 5/8)*

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, her insanın bir aybı olduğunu dile getirmektedir. Ayıpların affedilerek örtülmesi gerektiğini de değinen şâir, aybı örten örtüyü, umre veya hac yapmak isteyen kimsenin ihrama girmek için mutat elbiselerini çıkararak büründükleri iki parça havlu türü örtüden baş hariç vücudun belden yukarı kısmını örten parçaya benzetmektedir.

4.26.Hırs

Bir amaca ulaşma hususunda kişinin bütün benliğini saran istek ve tutku anlamında ahlâk terimidir. Sözlükte “bir şeyi şiddetle arzu etme, ona aşırı derecede tutkun olma, şiddetli ve sonu gelmeyen istek, taşkın arzu, aç gözlülük” gibi anlamlara gelmektedir [27].

*Cânuna cevri itmegil dünyâ kazancu deyü
Sana nâsibün yiter hırsıla tap çek cefâ (Nazım 9/2)*

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte; nasipte olanın bu dünyâda insana yeteceği, hırsın dünyâ nimetleri için değil de Allah'ı sevme hususunda ön plana alınmasını ifâde etmektedir.

4.27.Kibr

Kendini herkesten üstün tutma, büyüklenme demek olan bu kavram, tasavvufta sâlikin terk etmesi gereken bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

*Kibri terk it kim haka lâyük degül
Kimde ki var zerrece kibr ü riyâ (Nazım 5/61)*

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, kibrin gerçeğe layık olmadığını ve her insanda az çok bulunduğunu dile getirmektedir. İkiyüzlülüğün ve kibrin insân olma yolunda terk edilmesi gerektiği de bilinmelidir.

4.28.Nefs

Ruh, akıl, insanın bedeni, ceset, kan, azamet, izzet, görüş, kötü göz, bir şeyin cevheri, hamiyet, işkence, ukubet, arzu, murad anlamlarına gelen nefis kelimesi, tasavvufi olarak Kâşânî'nin de ifâde ettiği gibi, kendisinde iradî hareket, his ve hayat kuvveti bulunan latîf buharlı bir cevherdir [28].

*Getüremedüm seni togrı yola
Yatlu hâle düşdün ey nefis-i habîs (Nazım 93/3)*

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, nefesine seslenmekte ve nefisini doğru yola getiremediğinden dem vurmaktadır. Nefsin terbiyesi, sâlik için önem arz etmektedir.

4.29. Gaflet

Arapça; gafil olma, uyanık olmama, habersiz bulunma, farkın varmama, kulun Allah'tan habersiz olması hali [29] demektir.

*Dirîgâ hâb-ı gafletde bu 'ömri eyledün zâyi'
Hemîşe nefs-i şûmun uş hevâsına olup tâbi'* (Nazım 263/1)

Yûsuf Hakîkî Baba'ya göre, tasavvuf bilincinin oluşması için gaflet uykusundan uyanmak gerekmektedir. Nefsin isteğine göre hareket etmek, sâlik için olumsuz bir hâldir. Nefse uyup ömrü, zay'etmemek sâlikin boynunun borcudur.

4.30. Nedâmet

Pişmanlık demek olan bu kavram, tasavvufta yapılan amellerden eksiklik nedeniyle rahatsızlık duyma demektir.

*Olmaya hergiz nedâmet eylemekden fâyide
Anda ki eydinile yâ leytenî küntü türâb* (Nazım 53/6)

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, pişmanlık duymaktan herhangi bir fayda sağlanmayacağını dile getirmektedir. Bu durumu da “Keşke toprak olsaydım.” (K.K.78/40) ayet-i kerimesine iktibasta bulunarak ifâde etmiştir. İnsanoğlunun pişmanlığını, mayası olan toprak ile eşdeğer olarak düşünerek bir nevî yaratılışa da telmihte bulunmuştur.

4.31. 'Ucb

Kendini beğenmeyi ifâde eden Arapça bir kelimedir. Cürcânî bu terimi, kişinin hak kazanmadığı bir rütbeyi hak kazanmış gibi düşünmesidir, şeklinde tanımlar. Yine, onun bir başka tanımlaması da şu şekildedir: Ucb, nefsin gizli bir sebepten ötürü değişip, her zamanki hâlinden sıyrılıp uzaklaşmasıdır. Kendini beğenmek, bir nefis hastalığıdır. Kul, sahip olduğu bazı şeyleri göz önünde tutmak suretiyle, onların hakiki sahibi olan Allah'ı unutarak kendisine aitmiş gibi kabul ederek, büyüklenir, şımarır [30].

*Nâzil olduğu dem sekînet-i nûr
Zikri kalbe virür safâ vü huzur
Komaya başda hîç 'ucb u gurur
Satvet-i lâ ilâhe illallah* (Nazım 2 /15)

Yûsuf Hakîkî Baba yukarıdaki bentte, sâlikin bencil davranmaması gerektiğinden söz etmektedir. Allah'ı zikreden, onu gönlüne nakş eden bir sâlikin kendini beğenme hastalığından kurtulacağı yadsınamaz bir gerçektir.

4.32. Haram

Din kurallarına aykırı olduğu için yasaklanmış olan, yenilmesi, içilmesi, yapılması, söylenmesi uygun olmayan, dince yasak olan amel ve davranışlardır.

*Bugün her bulduğun yiyen kişi her bildüğün işler
Harâma mürtekib olur yüzi kara kopar ferdâ* (Nazım 6/35)

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, haramdan kaçınılması gerektiğinden söz etmektedir. Haram yiyen kimsenin yarın Allah'ın huzurunda yüzünün kara çıkacağını da dile getiren şâir, fiil ve davranışların helâl üzerinden olması gerektiğine değinmiştir.

4.33.Rehber

Farsça, kılavuz, yol gösterici demektir. El alacak kişiyi, şeyhin huzuruna götüren kişiye, rehber denir [31].

*Ey dîn yolunun rehberi şeyhum yoluna cân fedâ
Ey hâs erenler serveri şeyhum yoluna cân fedâ* (Nazım 23/1)

Yûsuf Hakîkî Baba'ya göre; her bir sâlikin bir rehberi, yani mürşîdi olması gerekmektedir. Sâlik, gerekirse rehberi yolunda cân dahi vermekten sakınmaz.

4.34.Riyâset

Ûn sahibi olmayı ifâde eden bir kelimedir. Makam sahibi olma ve riyaset tutkusu demektir. Tasavvuf yolunun önde gelenleri, bir insanın nefsinden en zor, en son çıkan hastalığın, riyâset olduğunu kaydetmişlerdir [32].

*Hele bir şöhretile sen riyâset satma bu halka
Fenâ vü fakr içinde kıl özünü mahv u bî-evsâf* (Nazım 288/4)

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, tasavvuf yolunda olan kişinin gösterişten uzak olması gerektiğine değinmiş ve sâlikin, kendi özünü fenâfillaha erişme noktasında terbiye etmesini dile getirmiştir.

4.35.İttibâ'

Tabi' olma, arkasından gitme demek olan bu kavram; itaat etme, tebaiyyet ve imtisal etme anlamlarına gelmektedir.

*Yol degül ol ki her kişi kendünden ider ihtirâ'
Sünnet-i Mustafâ'ya kıl dîn eriyisen ittibâ'* (Nazım 267/1)

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, Hz. Muhammed (SAV)'in sünnetine uyulması gerektiğini dile getirmiştir. Hz. Muhammed (SAV)'e tabi' olmak, her Müslümana uygun bir tavidir. Din eri olan

kişi, Hz. Muhammed(SAV)'in yolundan ayrılmaz.

4.36.Kılavuz

Yol gösteren, mürşid demektir. Tefsir hocasının önünde oturmadan tefsir, fıkıh hocasının önünde oturmadan fıkıh, nahiv hocasının önünde oturmadan nahiv, tıp hocasının önünde oturmadan tıp, öğrenilemeyeceği gibi, "sürekli Allah huzurunda olma" (ihsân) şuurunun eğitimini verecek bir tasavvuf hocasının önüne oturmadan da tasavvuf öğrenilmez [33].

*Kimse maksûda Hakîkî iremez hergiz bil
Uymayınca ki kılavuzına dervişlerin (Nazım 341/9)*

Yûsuf Hakîkî Baba bu beyitte, dervişlerin kılavuzuna uymayanların gerçeğe ulaşamayacağını dile getirmektedir. Allah'a ulaşma noktasında bir takım hususlara uyararak, istikamet üzere gitmek sâlik için önem arz etmekte, bu sayede fenâfillaha ulaşmaktadır.

5. Sonuç ve Değerlendirme

15. yyda, Aksaray'da Bayramî tarikatının öncüsü konumunda olan Yûsuf Hakîkî Baba'nın dîvânında yer alan ahlâk unsurları çalışmamıza konu edilmiştir. Tasavvufi muhtevalı manzûm ve mensûr başka eserler de kaleme almış olan Yûsuf Hakîkî Baba, tasavvuf edebiyatı ve tarihi bakımından önemli bir şâir ve nâsir olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmamızda, öncelikli olarak söz konusu dîvânda geçen ahlâk ile ilgili kavramlar belirlenmiştir.

Çalışmanın sonucunda ahlâk ile ilgili toplamda 36 tasavvufî ıstılaha ulaşılmış ve her bir ıstılahın geçtiği beyitler ve bentler fişlenmiştir. Daha sonra berceste şeklinde vasıflandırabileceğimiz beyitler ve bentler seçilerek anlam ekseni çerçevesinde yorumlanmıştır. Çalışmada yer alan ahlâki kavramlar şu şekilde karşımıza çıkmaktadır: 'ışk, ihlâs, cihâd, dirlik, sebât, şükr, sabr, hayâ, tevbe, kanaat, gayret, takva, sıdk, himmet, hizmet, ibâdet, ihsân,sohbet, halvet, nasihat, itâ'at, şecâ'at, muhabbet, ibret, 'ayb, hırs, kibr, nefis, gaflet, nedâmet, 'uch, haram, rehber, riyâset, ittibâ', kılavuz.

Tasavvufun en sağlam ölçüsü, güzel ahlâk olarak karşımıza çıkmaktadır. Tasavvufi düşüncede olağanüstü haller, baş döndüren makamlar, güzel ahlâk ile beraber olmadığı zaman hiçbir şey ifade etmemektedir. Çalışmamızda, bu eksenden hareket edilip tasavvufta ahlâk ile ilgili ıstılahlar açıklamaları ile birlikte ortaya konulmuştur. Aksaray'da tasavvuf kültürünün oluşmasında önemli bir mutasavvıf-şâir olan Yûsuf Hakîkî Baba ile ilgili yaptığımız bu çalışma ile edebiyat tarihimizi aydınlatacak tahlilî monografi çalışmalarına bir yenisini daha ekleyerek ileride bu anlamda yapılacak çalışmalara malzeme sunulmuştur. Çalışma; tasavvuf kültürünü, ahlâki bağlamda tanıtmada da önem arz etmektedir.

Kaynakça

[1] Çavuşoğlu, Ali.“Yûsuf-ı Hakîkî'nin Tasavvuf Risâlesi”. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (13) 2002: 125-149.

[2] Boz, Erdoğan.“Yûsuf Hakîkî”. İslâm Ansiklopedisi. C. 44. TDV Yay. İstanbul, 2013: 10-11.

- [3] Yavuz, A. Fikri; ÖZEN, İ. Bursalı Mehmed Tâhir, Osmânî Müellifleri. C.1. İstanbul: Meral Yayınevi, 1972: 224.
- [4] Boz, Erdoğan. “Yûsuf Hakîkî”. İslâm Ansiklopedisi. C. 44. TDV Yay İstanbul, 2013:10-11.
- [5] Güzeloğlu, Hanzade. Yûsuf Hakîkî Baba, 2015. <http://www.turkedebiyatilisimlersozlugu.com> Erişim Tarihi: 31.01.2016
- [6] Aydın, Hâluk. Cevrî Dîvânının Tahlili. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2010, s.28.
- [7] Mengi, Mine. Dîvân Şiiri Yazıları, Akçağ Yayınları, Ankara, 2000, s.74.
- [8] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.24.
- [9] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.49.
- [10] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.65.
- [11] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.255.
- [12] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.222.
- [13] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.108.
- [14] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.272.
- [15] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.146.
- [16] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.90.
- [17] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.258.
- [18] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.238.
- [19] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.121.
- [20] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.121.
- [21] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.127.
- [22] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.130.
- [23] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.241.
- [24] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.102.
- [25] Çağrııcı, Mustafa. “Şecaat”. İslâm Ansiklopedisi. C. 38. TDV Yay. İstanbul, 2000, s.402.
- [26] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.128.
- [27] Çağrııcı, Mustafa. “Hırs”. İslâm Ansiklopedisi. C. 17. TDV Yay. İstanbul, 2000, s.383.
- [28] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.198.
- [29] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.87.
- [30] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.276.
- [31] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.217.
- [32] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.255.
- [33] Cebecioğlu, Ethem. Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü. Ankara, 1997, s.156.

Assessment of Solar Energy Source Distribution and Potential in Zambia

Mabvuto MWANZA, Jamel CHAKCHAK, Numan S.ÇETIN, Koray ÜLGEN,
Solar Energy Institute, Department of Energy Technology Ege University, Turkey

Abstract

Zambia is vastly endowed with a wide range of energy resources. Yet, to date, Zambia has not fully exploited its potential in solar energy utilisation for electricity generation due to various reasons such as lack of understanding of the distribution of solar energy potential in the country and limitation of access to solar energy resource information. This paper assess the solar energy distribution and potential in Zambia. Nine provinces with different geographical and climatic regions that makes up Zambia were assessed. The distribution of solar radiation within the country were assessed using spatial analysis in ArcGIS Software. The 22year period solar datasets were considered for assessment. These datasets were obtained from NASA Atmospheric Science Data Center using Surface Meteorology and Solar Energy. The analyzed results indicate that Zambia has approximately 20,442TWh/year technical solar energy potential and receives 2109.97kWh/m² of solar energy per year with 4403.12hours of sunshine. The country has 186,121km² available and suitable land area for RETs implementations. This study is important as it present an overview of the technical solar energy potential for Zambia which is vital for decision making, energy mix and sustainable deployment of solar energy technologies in the country

Key words: Solar energy potential, Zambia, Solar Radiation, renewable energy technology (RET), photovoltaic (PV)

1. Introduction

Energy is one of the necessities for the survival of human race. It is also important for the progress of the nation and essential factor for economic development. In other words, the absence of access to energy has a negative impact on human race and any country's economic development. The use of solar energy technologies nowadays is increasing in the world and most of the countries are trying to follow the move [1]. It has resulted in studies, in order to assess the energy potentials and show the need to use renewable energies to protect our planet and the environment around us [1,2]. Nevertheless, sustainable deployment and implementations of any energy projects and diversification of energy mix within any country, the first step involves identifying and assessing the energy source potential [1,3,4]. However, in most developing countries like Zambia the availability of solar energy resource information is limited due to lack of wide distribution of meteorological stations for collecting weather data across the country [1]. It has resulted in less research and challenges in thorough assessment of solar energy potential in the country. As such, satellite solar datasets are the best alternative to use for assessing solar energy potential for most developing countries [3,4,5]. Satellite datasets have been used in many researches and have showed that there was good correlation with the local measured datasets [4,6].

The paper aims at studying and assessing the solar energy source distribution and potential in Zambia. For this purpose, the paper focuses on assessing the solar energy potential for nine provinces that makes up Zambia. As the country is targeting to reach sustainable development goals with the target of increasing

*Mabvuto MWANZA: Address: Solar Energy Institute, Department of Energy Technology, Ege University, 35100, Izmir TURKEY. E-mail address: mabvuto_mwanza@yahoo.com, Phone: +905060584392

access to energy for rural and urban areas in Zambia [7], therefore, this study is a must and very important for decision making, generation mix, and deployment of various solar energy technologies in the country.

1.1 The Study Area

1.1.1 Geographic Description

Zambia is located in the heart of Southern Africa at the latitude of 8 to 18 degrees south of the equator and longitude 22 to 34 degree east of prime meridian with an area of 752,614 square kilometers as shown in figure 1 [8]. Over 98.77% of Zambia's surface is taken up by land leaving only 1.23% covered by surface water such as rivers, streams, lakes and other inland water. It has no access to the sea or ocean. The country is surrounded by eight neighboring countries namely; Tanzania and Democratic Republic of Congo (DR Congo) to the North, Angola to the West and Namibia to the South West; Botswana and Zimbabwe to the South; and Mozambique and Malawi to the east[8,9]. It is dividing into nine provinces with 72 districts, namely; Lusaka, Southern, Eastern, Western, North Western, Copperbelt, Central, Luapula and Northern provinces. It has a population of approximately 14,638,510 people (2014 estimates) of which 58% lives in rural area and 42% lives in urban areas [8,10,11]. According to [8, 12], only about 3% of the rural population are electrified leaving the majority of the population to depend on wood fuel and other traditional energy sources for their household energy needs. This lack of access to electricity and modern services undermines the pace and scope of economic development in the nation. Furthermore, it is also one of the major obstacles for poor people in Zambia to move away from poverty and upgrade their quality of life. This has also caused unimaginable deforestation and desertification of the woodland to almost irreversible levels in some parts of the country [13].

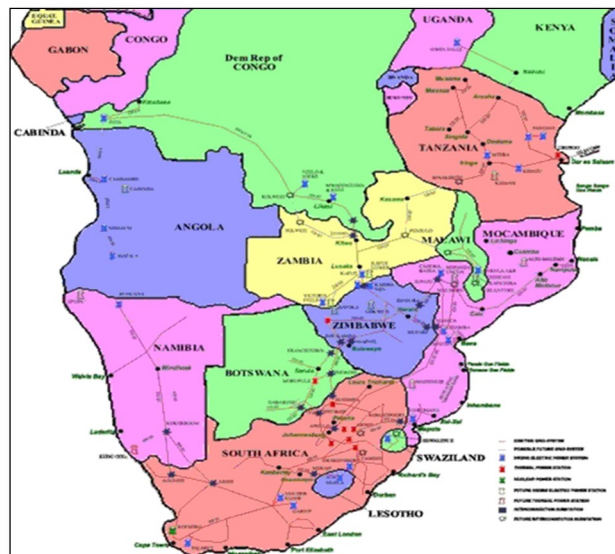


Figure 1: Location of Zambia in Southern Africa [7,14]

1.1.2 Solar Energy Source in Zambia

According to the previous studies and data undertaken by Meteorological Department of Zambia, the country has a significant potential of solar energy for both power production and thermal from solar energy technologies. The country is situated at the latitude of 8 to 18 degrees south of the equator and longitude 22 to 34 degrees east of prime meridian with an average sunshine of about 6-8 hours per day and monthly average solar radiation incident rate of 5.5 kWh/m²-day throughout the year [7, 13].

To show its commitment in increasing access to energy, the Government of Zambia through Rural Electrification Authority (REA) has embarked in PV projects such as installation of a 60 kW solar Off-grid in Mpanta, Samfya district of Luapula Province, which is supplying about 50 households [14-19]. Furthermore, REA has installed about 250 solar PV systems in schools and buildings of traditional authorities as well as 400 solar home systems under the Energy Service Companies (ESCO) pilot project [7, 16, 19].

However, a thorough assessment of the solar energy potential in terms of distribution and extractable potential for energy generation throughout the country has not been done. For this reason, this study is important to undertake a thorough assessment of solar energy potential in Zambia in order to help the decision makers and accelerate RETs deployment in the country [7].

2. Materials and Methodology

There are four main types of solar energy potential assessment, namely: resource potential, technical potential, economic potential and market potential as shown in figure 1 [20]. However, currently the assessment of solar energy potential in many countries including Zambia often results only in theoretical resource potential (resource potential) which only indicate the amount of radiation at the country's surface. Nevertheless, for decision-making and sustainable deployment of solar energy technologies, it is extremely important to know how much of the available resource potential is extractable for use i.e. technically in terms of capacity and generation [1, 21, 22].

Thus, based on the previous works done in various countries the methodology used in this study was build [1-6, 20-30]. The methodology aimed at assessing the solar energy potential that is extractable for future energy mix in Zambia. The approach considers solar radiation, sunshine hours and available suitable land areas for PV implementation as the basic input for analysis. The procedure involved four main steps. Firstly, ArcGIS was used to create small zones for the study area. The study area was then divided into 130 zones, then several satellite datasets i.e. solar datasets has been extracted within each zones from several points (square) which is made up of latitude and longitude . Thereafter, data has been prepared in excel for use in ArcGIS for spatial analysis. The restricted areas for RET implementation have been also extracted from various literatures. For simulation, both ArcGIS and analytical approach (excel) have been used to generate the solar energy source distribution maps for Zambia.

The outcome of this study is the solar energy potential and its distribution within Zambia. Based on solar energy indicators used in previous studies for different countries and regions [1-6, 20-30] the following indicators have been chosen; Monthly average daily solar radiation, total annual solar energy, solar power density, sunshine hours, theoretical and technical power and energy generation. These indicators have been used to quantify the solar energy potential and its distribution within Zambia. The final step involved analysis of the results to form the conclusion on the solar energy potential and its distribution in Zambia.

2.1 Theory/ Mathematical Models

2.1.1 Array Model

The technical solar energy potential is the energy produced by the arrays taking into consideration the efficiency of the PV technology and some other factors such as losses due to weather condition i.e temperature and dirt covering the module, and the losses due to power conditioning[29]. Therefore, the energy available for consumption is given as:

$$E_{AC} = A_{PV} \cdot H_R \cdot \eta_p (1 - \lambda_p)(1 - \lambda_c) \quad (1)$$

Where E_A is energy output of PV system (kWh/year), A_{PV} is array Area (m^2), H_R is solar radiation on the module (kWh/ m^2 -year), η_p is module efficiency, λ_p is miscellaneous module losses(i.e due to dirt covering assumed at 10%), and λ_c is power conditioning losses, assumed at 5%.

Module efficiency is a function of its nominal efficiency, η_r which is measured at a reference temperature $T_r=25^{\circ}C$ [29]. It is calculated as:

$$\eta_p = \eta_r [1 - \beta (T_c - T_r)] \quad (2)$$

Where β is temperature coefficient for module efficiency, T_c is module temperature, and T_r is reference temperature. Module temperature is related to the average monthly ambient temperature T_a [29,30] as given below:

$$T_c = 30 + 0.0175 (G_t - 300) + 1.1(T_a - 25) \quad (3)$$

Where G_t is solar irradiance (W/m^2) and T_a is ambient Temperature ($^{\circ}C$)

2.1.2 Capacity Factor Model

The capacity factor is a model used to show the amount of energy delivered by an electric power generation system [4]. It is defined as the ratio of the output actual annual energy generated by PV system to the amount of energy the PV system would generate if it is operated continuously at full rated power for 8760 hours in a year and it is expressed as[4]

$$CF = \frac{E_{AC}}{8760 \times P_{PV}} \quad (4)$$

Where CF is capacity factor (%), E_{AC} is actual annual energy output [kWh/year], and P_{PV} is full rated PV power [kW_p]

2.1.3 Solar Energy Potential Model

A. Theoretical Potential Model

Theoretical solar energy potential involves the assessment of the solar energy that is received on the surface of the study area. This potential involves identifying the study area boundary and the size of the study land area, including annual average daily solar radiation magnitude. Thus, the theoretical potential has been calculated using the eq. 5;

$$E_{TH} = A_S \cdot H_P \cdot T_{TSH} \quad (5)$$

Where E_G is theoretical Solar energy potential (MWh/year), A_{ADS} is active Surface Area (km^2), H_R is Solar Irradiance (MW/ km^2), and T_T is Yearly total Sunshine hours (hours/year)

B. Geographical Potential Model

Geographical solar energy potential involves assessing the solar energy that is received on the available and suitable land area[23]. Thus, the process of assessing this potential involved firstly excluding the restricted land areas for solar energy technologies deployment such as agriculture areas, roads, surface water bodies areas, protected national parks, game reserves and forest reserves, areas under the transmission and distribution line and unsuitable land area for solar energy technologies deployment and development such as lands with bad slopes of more than 3% slopes[20, 23]. Therefore, the remaining land area has been taken as the most suitable land area for solar energy technologies deployment, which was estimated at 24.73% of the total surface area of Zambia. Thus, the geographical solar energy potential has been estimated as.

$$E_G = A_{AOS} \cdot H_R \quad (6)$$

Where E_G is Geographical Solar energy potential (kWh/year), A_{ADS} is Available Suitable Area (m^2), and H_R is Total average yearly solar radiation (kWh/ m^2 -year).

C. Technical Potential Model

Utility-scale photovoltaic is define as a large-scale PV power plant that can be deployed within the boundaries of the country on an open space [20]. The process of assessing the extractable energy potential from the sun for any country involves firstly by excluding areas not suitable for utility-scale PV systems within the defined boundaries[20, 23]. Considering technical characteristics of PV systems to convert the solar energy to electrical energy, the technical solar energy potential has been estimated using eq. 7 [20, 23]:

$$E_T = A_{AOS} \cdot p_{PD} \cdot CF \cdot T_{TSH} \tag{7}$$

Where E_T is Solar Energy Potential (MWh/year), A_{ADS} is Study Area Available Suitable Area (km^2), P_{PD} is Study Area Power density (MW/km^2), CF is Study Area Capacity factor (%), and T_{TSH} is 8760(hours/year).

3.Results And Discussion

3.1 Solar Data Analysis

Figures 2 and 3 shows the solar source distribution across the country analysed using spatial analysis in ArcGIS10.3.1 software. Figure 2 shows that the solar source across the country is not evenly distributed as it is a case in most countries due to geographical differences. However, most of the districts in Zambia receives higher annual average daily solar radiations with the lowest solar radiation of $5.51\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$ and highest of $6.23\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$ in fewer places. Thus, it can be noted that, all the districts in Zambia have potential for deployment of any type of solar energy technologies for various applications.

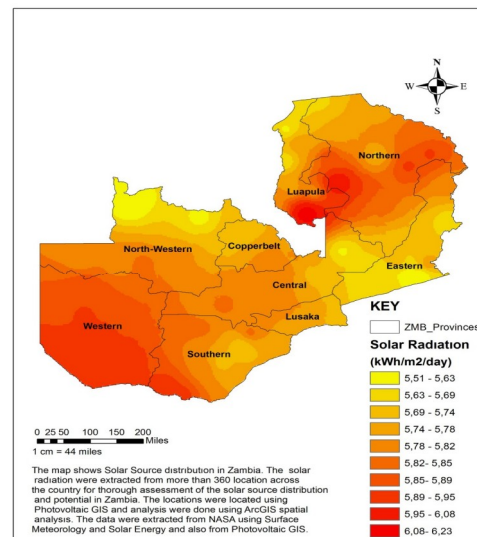
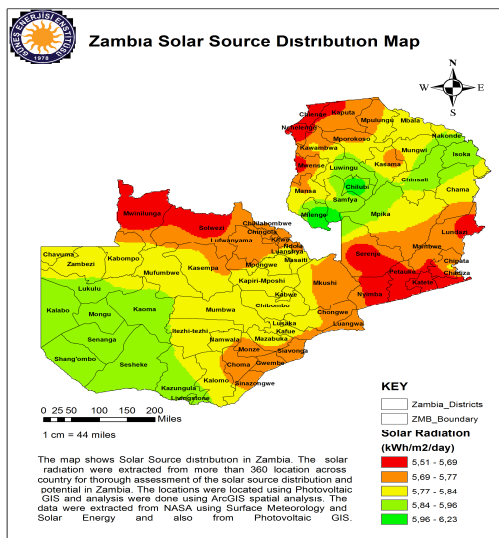


Figure 2: Solar Source Distribution and Potential in Districts of Zambia Figure 3: Spatial Annual Solar Source Distribution

Figure 3 shows that most of the provinces in Zambia have radiations above country’s annual average radiations of $5.78\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$, with Western, Southern, Northern, and part of Luapula provinces having the most attractive annual average radiation above $5.80\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$. It further shows that the country receives the annual solar radiation which ranges from 5.51 to $6.23\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$. The study of monthly variability of solar radiation in the Provinces and Zambia is very important for planning the power grid management and monthly generation mix. Figure 4 compares the provincial variability of monthly average daily solar radiation. It is worth to note the changes in solar radiation for Luapula and Southern provinces, that while the solar radiation in Luapula start raising up in the month of January, in Southern Province the radiation start dropping until the month of June then it start raising again until October. While for Luapula the radiation continues raising until months of august and september then starting dropping until december.

This behavior shows the need of wide deployment of solar energy technologies in all provinces for optimal utilization of solar energy.

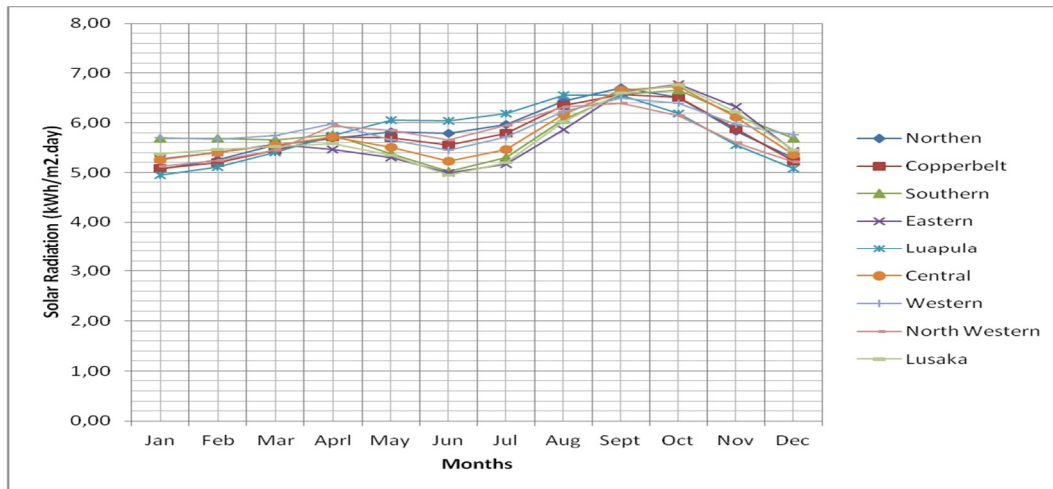


Figure 4: Comparison of Provincial Variability of Monthly average Daily Solar Radiation

Table 1: Comparison of Theoretical Potential of Solar Energy in Provinces

Province	Total Surface area (km ²)	Total Yearly Average Solar Radiation (kWh/m ² -yr)	Total Yearly Average Sunshine Hours (hr/yr)	Solar Irradiance (MW/km ²)	Theoretical Solar Power (TW)	Theoretical Solar Energy Potential (TWh/yr)
Luaska	21,896	2080,50	4405,55	472,25	10.340	45,555
Luapula	50,567	2111,26	4401,90	479,62	24.253	106,759
Central	94,394	2103,01	4401,90	477,75	45.097	198,512
Copperbelt	31,328	2098,02	4401,90	476,62	14.932	65,729
Eastern	69,208	2073,20	4401,90	470,98	32.596	143,484
Western	126,386	2151,41	4401,90	488,75	61.771	271,910
Southern	85,823	2116,34	4401,90	480,78	41.262	181,631
Northern	147,186	2126,73	4405,55	482,74	71.053	313,028
North Western	125,826	2093,54	4405,55	475,21	59.794	263,425
Zambia	752,614	2109,97	4403,12	479.19	360.645	1,587,963

Table 1 above shows the solar energy that provinces of Zambia receive per year. It is worth noting that Northern Province, despite having lower yearly radiation as compared to Western Province, it has highest theoretical solar energy potential, this is due to its larger surface area. Figure 5 below shows the provincial and season (monthly) variability of highest Monthly average solar radiation in Zambia. It can be noticed that the highest solar radiation across the country changes monthly and with location. With Western province having the highest radiation in the months of January, March, April and December, while Luapula province having the highest radiation in the months of May to August. Meanwhile, Eastern province in the months of October and November. Southern and Northern Provinces in the months of February and September respectively.

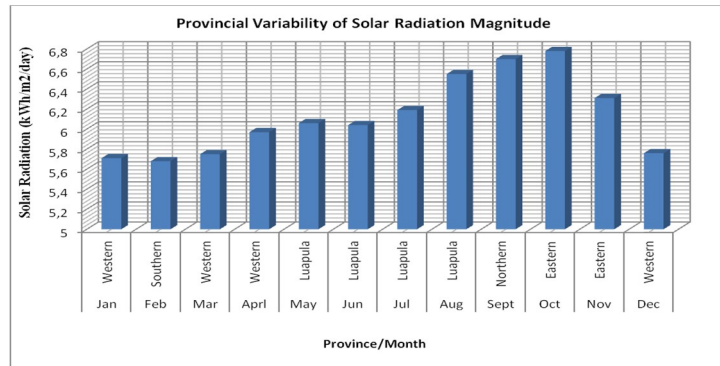


Figure 5: Provincial and Season Variability of Highest Solar Radiation

Most of the provinces in Zambia have high solar radiation (figure 6) above 5.7kWh/m²-day except Eastern and Lusaka provinces. Thus, the country can be divided into three regions, low radiation regions with radiations below country’s annual average daily solar radiation of 5.78kWh/m²-day, medium radiation regions with average radiations same as the country’s annual average solar radiation of 5.78kWh/m²-day and higher radiation regions with radiation above country’s annual average daily solar radiations of 5.78kWh/m²-day. These radiations correspond to a theoretical energy production between 2073,20 and 2151.41kWh/(m²-year). In addition, figure7 shows that the country can further be divided into two regions, long sunshine hours regions with sunshine hours above 12.06hours per day and short sunshine hours regions with sunshine hours below 12.06hours per day.

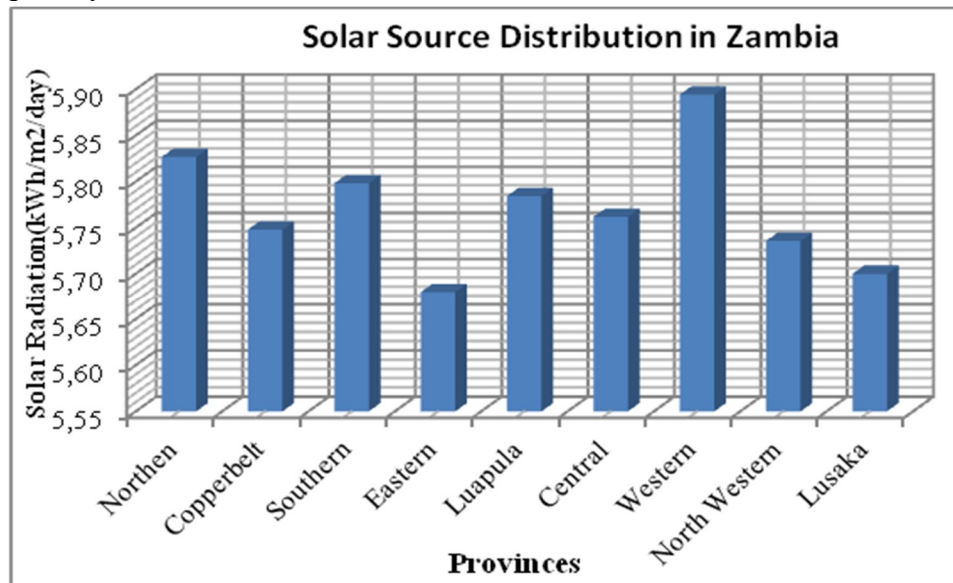


Figure 6: Provincial Annual Solar Radiation

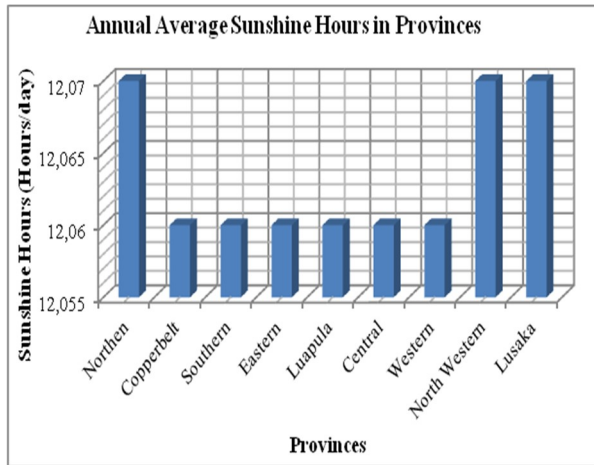


Figure 7: Provincial Sunshine hours

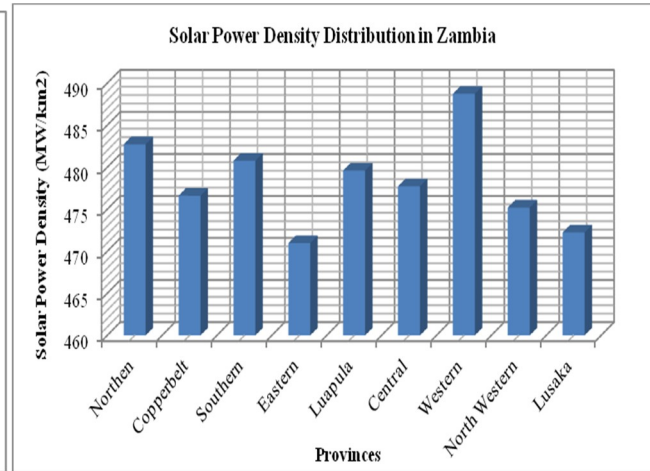


Figure 8: Comparison of Provincial Solar Power Density

Figure 8 shows the provincial variability of solar power density per kilometer square. The figure 8 shows that Western province has the highest solar power density per kilometer square in the country. Table 2 shows the national monthly average of daily solar radiation, sunshine hours, maximum air temperature, clearness index and wind speed. It can be noted that the country receives maximum solar radiation, wind speed and temperatures in the months of september and october meanwhile minimum solar radiations are in the months of January, June and December. The long sunshine hours are experienced in the months of december and shortest in June. The country has solar irradiance of 479.19W/m² and receives the annual average solar radiation of 5.78kWh/m²-day and total yearly solar radiation of 2109,97kWh/m²-year with total yearly sunshine hours of about 4403,12hours per year as shown in table 1 and 2.

Table 2: Variability of Monthly Average Solar Radiation, Temperature, wind speed and Sunshine hours

Month	Sunshine Hours (hr/day)	Solar Radiation (kWh/m ² -day)	T(°C)	K	Monthly Ave. Wind Speed (m/s)
Jan	12,77	5,27	25,08	0,46	2,94
Feb	12,47	5,37	25,44	0,48	2,94
Mar	12,10	5,55	25,58	0,53	2,90
Aprl	11,77	5,74	25,96	0,61	3,36
May	11,46	5,65	23,31	0,68	3,41
Jun	11,31	5,46	23,37	0,70	3,64
Jul	11,37	5,69	23,39	0,71	3,93
Aug	11,63	6,25	25,99	0,70	4,22
Sept	11,99	6,58	29,48	0,66	4,66
Oct	12,35	6,50	29,89	0,60	4,24
Nov	12,68	5,94	27,86	0,53	3,78
Dec	12,86	5,39	25,57	0,47	3,27
Annual	12,06	5,78	26,07	0,60	3,61

T-Average Maximum Air Temperature, K-Clearness Index

The polycrystalline silicon module with the following parameters: temperature coefficient of $-0.47\%/^{\circ}\text{C}$, efficiency of 15.24% , area of 1.64m^2 and power rating of 250W_p has been used to analyze the technical potential [31]. Table 3 below summarizes the results of the study. Zambia on average has solar energy potential of $2109,97\text{kWh}/\text{m}^2\text{-year}$ with average sunshine of $4403,12$ hours per year. It has a total suitable land area for utility-scale PV implementation of about $186,121\text{km}^2$ which accounts for 24.73% of the Zambia's total surface area. This area corresponds to geographical solar energy potential of $392,701\text{TWh}$ per year. Taking into consideration capacity factor which was estimated at 22.55% using Polycrystalline PV technologies, power density of $55.6\text{MW}/\text{km}^2$ and the monthly temperature effect on the PV module, the country has technical solar energy potential of about $20,442\text{TWh}/\text{year}$.

Table 3: Solar Energy Potential in Zambia

Total Surface Area	Suitable Area	Annual Average	Solar Energy Potential	Sunshine Hours	Solar Power Density
km^2	km^2	$\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$	$\text{kWh}/\text{m}^2\text{-year}$	hrs/year	MW/km^2
752,614	186,121	5,78	2109,97	4403,12	55,6
Solar Energy Potentials					
Theoretical Potential		Geographical Potential		Technical Potential	
TW	TWh/year	TW	TWh/year	TW	TWh/year
360.645	1.6million	89.187	392,701	10.348	20,442

4. Conclusion

The study has presented the overview of the theoretical, geographical and technical potentials of solar energy and its distribution in Zambia. The study has shown that, the country have high technical potential of solar energy for PV electricity generation and various applications. It has also presented variability and ranges of magnitude of monthly average daily solar radiation in Zambia. From the results presented in the study, it shows that the daily solar radiation in Zambia varies depending on season. The analyzed results further indicate that Western province has the highest annual average solar radiation of $5.89\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$ while the Eastern province has the lowest radiation of $5.68\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$. It is can be concluded that, almost all the provinces in Zambia experience a good solar radiation ranges. The Western province has an annual average solar radiation range of $5.44\text{-}6.50\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$, while Eastern province experiences the range of $4.99\text{-}6.78\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$. On the other hand, the Southern and Northern provinces have an annual average solar radiation ranges of $5.03\text{-}6.66\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$ and $5.07\text{-}6.70\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$ respectively. Meanwhile, the Northwestern province experiences an annual average solar radiation range of $5.13\text{-}6.40\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$ and Central province receives an annual average solar radiation range of $5.23\text{-}6.74\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$. Furthermore, the Copperbelt province and Luapula province experiences an annual average solar radiation of ranges $5.08\text{-}6.57\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$ and $4.95\text{-}6.55\text{kWh}/\text{m}^2\text{-day}$ respectively. The country generally, receives annual average daily solar radiation of $5.78\text{kWh}/\text{m}^2\text{-}$

day at ambient temperature of 26.07°C with clearness index of 0.60 and wind speed of 3.61m/s. In same vain, the country experiences a total yearly average solar energy of 2109.97kWh/m²-year with yearly total average sunshine of 4403.12 hours. Having the total surface area of 752,614km², the country receives solar energy of 1.59million TWh per year on the horizontal surface. The total estimated solar energy geographical and technical potential for utility-scale photovoltaic technology are 392,701TWh/year and 20,442TWh/year respectively. Zambia has higher estimated technical potential due to relatively high solar radiation, sunshine hours, good temperatures and the availability of large suitable flat land areas for PV technology deployment. Therefore, with an ever-increasing population, deforestation, energy demand, and droughts which is affecting the hydropower systems, which is the main source for electrical energy in the country, solar energy appears to be one of the best effective solution for production of sustainable and clean energy in energy generation mix in Zambia.

References

- [1] LIU Guangxu, WU Wenxiang, GE Quansheng, DAI Erfu, WAN Zhwei, ZHOU Yang, 2011, 'GIS-based assessment of roof-mounted solar energy potential in Jiangsu, China', 2011 Second International Conference on Digital Manufacturing and Automation.
- [2] Ahmed Belhamadia, Muhamad Mansor, Mahmoud A.Younis, 2013, 'Assessment of Wind and Solar Energy Potentials in Malaysia', 2013 IEEE Conference on Clean Energy and Technology (CEAT).
- [3] L.M. Ayompe, A.Duffy, 2014, An assessment of the energy generation potential of photovoltaic systems in Cameroon using satellite-derived solar radiation datasets, Sustainable Energy Technologies and Assessments 7 (2014) 257-264, ScienceDirect.
- [4] M.Pendieu Kwaye, J.Bendfeld, N.Anglani, 2015, 'Assessment of Renewable Energy Resources in Cameroon and Special Regards on Energy Supply'.
- [5] Chumnong Sorapipatana, 2010, An assessment of solar energy potential in Kampuchea', Renewable and Sustainable Energy Review 14(2010) 2174-2178 ScienceDirect.
- [6] Njomo D, Wald L, 2006, 'Solar radiation retrieval in Cameroon from Meteosat satellite imagery using the Heliosat_2 method', Sci Technol Vis 2006; 2(1): 19-24.
- [7] Gauri Singh, Safiatou Alzouma Nouhou, Mohamed Youba Sokana, 2013, 'Zambia Renewable Readiness Assessment' International Renewable Energy Agency (IRENA) 2013 report..
- [8] Likonge Makai, Marta Molinas (2013). Biogas-An Alternative Household Cooking Technique for Zambia", IEEE Conference, 2013.
- [9] Prof. Dr. Imasiku A. Nyambe, Miriam Feilberg, 'Zambia- National Water Resources Report for WWDR3; Theme-Water in a Changing World', Republic of Zambia, Ministry of Energy and Water Development. Pp 6-50
- [10] Index Mundi, www.indexmundi.com
- [11] NWASCO, 2014, 'Urban and Peri-Urban Water Supply and Sanitation Sector Report 2014', pp 2

- [12] Africa-EU Energy Partnership (2013). Zambia Power Sector Market Brief: Zambia. http://www.ruralelec.org/fileadmin/DATA/Documents/06_Publications/Market_intelligence/AEEP_Zambia_Power_Sector_Market_Brief_EN.pdf
- [13] Ministry of Mines, Energy and Water Development of Zambia[MEWD] (2008). National Energy Policy. <http://www.mewd.gov.zm/>
- [14] ZESCO (2013b) , ‘Electricity Infrastructure Development for Economic Growth’, North CPD presentation. pg12
- [15] Energy Regulation Board (ERB), 2010b, ‘‘State of Infrastructure report’’, Lusaka.
- [16] H.Walimwipi, Snow Systems Zambia, 2012, ‘‘Investment Incentives for Renewable Energy in Southern Africa: Case Study of Zambia’’, International Institute for Sustainable Development (IISD) December 2012.
- [17] Department of Energy (DoE), 2010, ‘‘Draft Renewable Energy Strategy for Zambia’’, Department of Energy.
- [18] United Nations Industrial Development Organization, 2009, ‘UNIDO and Renewable Energy; Greening the Industrial Agenda’ Vienna, 2009.
- [19] Mwansa Kaoma, Shadreck Mpanga, Mabvuto Mwanza, Mundia Muya, Donat Ngendo, Ackim Zulu, et al, 2015, ‘State of Renewable Energy Technologies in Southern African’ International Conference on Clean Energy for Sustainable Growth in Developing Countries, September 16-18 2015, Palapye, Botswana
- [20] Anthony Lopez, Billy Roberts, Donna heimiller, Nate Blair, Gian Porro, 2012, ‘‘U.S Renewable Energy Technical Potentials: A GIS-Based Analysis’’ Technical Report NREL/TP-6A20-5146, July 2012.
- [21] Ottmar Edenhofer, Ramon Pichs-Madruga, Youba Sokona, 2012 ‘‘Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation: Summary for Policymakers and Technical Summary’’. Special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, 2011, Intergovernmental Panel on Climate Change, ISBN 978-92-9169-131-9.
- [22] DOE Office of Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE). (October 2006 updated January 2011). ‘‘Report to Congress on Renewable Energy Resource Assessment Information for the United States.’’ January 2011 (EPACT) Prepared by the National Renewable Energy Laboratory.
- [23] Yan-wei Sun, Angela Hof, Run Wang, Jian Liu, Yan-jie Lin, De-wei Yang, 2013 ‘‘GIS-based approach for potential analysis of solar PV generation at the regional scale: A case study of Fujian Province’’ Energy Policy 58 (2013) 248-259, ScienceDirect.
- [24] Doug Dahle, Dennis Elliott, Donna Heimiller, Mark Mehos, Robi Robichaud, Marc Schwartz, Byron Stafford, Andy Walker, 2008, ‘‘Assessing the Potential for Renewable Energy Development on DOE Legacy Management Lands’’. NREL, DOE/GO-102 008-2435, February 2008
- [25] Pourian Alamdari, Omid Nematollahi, Ali Akbar Alemrajabi, 2013, ‘Solar energy potentials in Iran: A review’ Renewable and sustainable energy reviews 21 (2013) 778-788, ScienceDirect.
- [26] Serhat Sensoy, Yusuf Ulupinar, Mesut Demircan, Ilker Alan, Zuhul Akyurek, Pinar A.Bostan, 2010, ‘Modeling Solar Energy Potential in Turkey’.
- [27] Rodrigo A. Escobar, Alberto Ortega, Cristian Cortes, Alan Pinot, Enio Bueno Pereira, Fernando Ramos Martins, et al 2014 ‘‘Solar Energy Resource Assessment in Chile: Satellite

- estimation and ground station measurement'', Energy Procedia 57 (2014) 1257-1265, ScienceDirect.
- [28] Anwar Mustefa Mahmud, Mulu Bayray Kahsay, Asfaw Hailesilasié, Ftwi Yohannes Hagos, Petros Gebray, Hailay Kiros Kelele, et al, 2014'' Solar Energy Resource Assessment of the Geba Catchment, Northern Ethiopia'', Energy Procedia 57 (2014) 1266-1274, ScienceDirect.
- [29] Dider Thevenard, Gregory leng, Sylvain Martel, ''The RETScreen model for assessing potential of PV projects''.
- [30] Evans DL. 1981 ''Simplified method for predicting photovoltaic array output''. Solar Energy 27,6(1981)555-560.
- [31] [http://www.alibaba.com/product-detail/High-efficiency-good-price-pv solar](http://www.alibaba.com/product-detail/High-efficiency-good-price-pv-solar)

Towards a New Hydro-social Contract in Turkey: Analysing Evolution of Environmental Activism in Water Resources Development

¹Ahmet Conker

¹Yıldız Technical University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Istanbul, Turkey

Abstract

Environmental activism is on the rise in Turkey with the growing involvement of civil society networks acting at local, national and international levels. In this respect, anti-dam activist networks focusing on adverse environmental effects of large and small scale dams constitute one of the most important components of environmental movements in Turkey. Yet, there have been limited scholarly works analysing different aspects of anti-dam activism in Turkey in the light of theoretical frameworks developed in literature. Informed by deep investigation of empirical case studies across Turkey, this paper analyses how environmental activism in water resources development has increased recently. Drawing upon the “Hydro-social Contract Theory” accompanied by the conceptual frameworks regarding water resources management paradigms, the paper argues that there has been an ongoing evolution from the Hobbesian forms of hydro-social contract to the Lockean form of hydro-social contract between state and society relations. This transition has enabled environmental discourse on water resources development more salient and it has provided a conducive environment for civil society to influence in decision making processes.

Key words: Environmental Activism, Turkey, Civil Society, Water

1. Introduction

The salience of environmental politics has gradually increased recently and growing number of civil society networks both within and outside of Turkey sought to influence decision-making with respect to environmental issues. Particularly, grass roots movements were established at local scales on certain issues by mid 1990s and onwards [1, 2]. The campaigns waged against gold mining with cyanide in Bergama in late 1990s or the campaign waged against the coal power plant in Gerze in 2000s are typical examples of local environmental movements which also became part of domestic political agenda in Turkey [3, 4]. More recently, environmentally driven protests also triggered broader public demonstrations and protests. Considering the Gezi Park demonstrations, which is considered to be one of the most important events in recent history in Turkey, the initial demonstrations started as environmentally driven protests, which turned into a nation-wide protests and demonstrations against the government [5]. Water, in fact, constitutes one of the most important aspects of environmentalism in Turkey. There are numbers of campaigns waged against large and small scale dams across the country. According to the database prepared by environmentalist networks, it is illustrated that there are more than 50 environmental conflicts related with hydraulic development across the country [6]. This paper seeks to question how this

* Corresponding author: Address: Yildiz Technical University, Faculty of Economic and Administrative Sciences Davutpasa Campus 34210 Davutpasa- Istanbul/Turkey. E-mail address: aconker@yildiz.edu.tr, Phone: +902123826879

¹ The HSCT (Hydro-social Contract Theory) will be used as an acronym throughout paper to refer the framework of Hydro-social Contract.

pattern can be conceptualized considering the scholarly works regarding state-society relations in the context of water resources development. The study shows the HSCT developed by Anthony Turton and Richard Meissner [7], provides an explanatory conceptual tool in understanding state-society relations with respect water issues. The study argues that growing environmental activism across Turkey against large and small scale dams and hydropower plants (HPPs) shows there is an ongoing change from the Hobbesian form of hydro-social order to the Lockean form of hydro-social order in state-society relations in Turkey. The structure of the paper will be as follows. In the first part, the paper will briefly provide a literature review regarding the key concepts developed in the context of the HSCT. In the second part, the paper will discuss under what socio-political circumstances, the Hobbesian form of hydro-social contract was established in state-society relations in Turkey. In the final part, the paper will analyse the transition from the Hobbesian form of hydro-social contract to the Lockean form of hydro-social contract in state-society relations.

2. The Framework of Hydro-Social Contract Theory: Key Concepts

Humankind has sought to develop water resources by building primitive or complex hydraulic infrastructure such as dams, irrigation systems, HPPs since the ancient times [8]. In his seminal work, *Oriental Despotism*, Karl Wittfogel describes the city states established in Mesopotamia as ‘*hydraulic civilizations*’ due to their ability to establish complex hydraulic projects [9]. However, in spite of complex hydraulic development attempts made by great powers, water resources development had largely remained in community level until the industrial revolution in 17th and 18th century. It was after the industrial revolution, water resources have been extensively exploited with the introduction of extensive hydraulic development projects conducted by states [8]. In understanding the relations between state and society in the context of extensive hydraulic development, the HSCT provides a comprehensive theoretical framework.

The term Hydro-Social Contract is defined as “.... *Unwritten contract that exists between the public and government that comes into existence when the individual is no longer capable of mobilizing sufficient water for their own personal survival, and that acts as a mandate by which government ultimately takes on executes this responsibility [7]*” The HSCT argues that state-society relations with respect to water issues occur at two transition periods. Accordingly, the first transition occurs when water resources become scarce so that states intervene to tackle with scarcity problem. Number of events such as droughts, rapid population growth, industrialization, urbanization might trigger the first transition. The distinguished feature of the first transition is that communities no longer tackle with water related problems. Therefore, states have become prominent actors in water resources management and development. Water resources development is also strongly related with state-making and nation-making processes [10, 11]. Therefore, dramatic increase in numbers newly founded nation-states during 20th century also resulted in growing intervention of nation states in water resources development across the world. Here, hydraulic mission becomes a prevailing paradigm in water resources management [12]. Hydraulic mission refers to strong conviction of states to utilize every drop of available water for welfare and socio-economic development. It can be considered as a form of ideology that informs states’ desire to conduct hydraulic development projects. It results foundation of strong bureaucratic bodies, which is also labelled as hydrocracies, and it acts as a sanctioned discourse legitimizing states’ actions [13, 14]. The Hobbesian form of hydro-social contract is the main result of interaction in the first transition. The Hobbesian form of hydro-social

contract refers to bipolar dichotomy between the state, as a developer, and the society, as a water consumer. There are highly asymmetrical power configurations between the state and society, favouring the former in the Hobbesian form of hydro-social contract. The second transition occurs when supply sided solutions such as building dams, irrigation systems, regularities or HPPs to tackle with water issues can no longer deal with water issues. Society begins to consider these projects are too costly or environmentally problematic. A great deal of changes in domestic level might help shift from the first to the second transition. These domestic factors are peculiar to each empirical contexts. The Lockean form of hydro-social contract is the main result of second transition. It refers to triangular power configurations between state, society and special interest groups such as NGOs, private sector. In the Lockean form of hydro-social contract, while state retains its primary position, its sanctioned discourse is challenged by civil society on environmental and social basis. Moreover, private sector also involves in decision-making processes. Therefore, on the one hand, there is less power asymmetry between the state and other actors, on the other hand, there are variety of interactions among these stakeholders [7].

3. The First Transition: The Hobbesian Hydro-social Contract in Turkey

The aim of this section is to analyse the way in which the Hobbesian form of hydro-social contract was established in state-society relations in the context of Turkey. The extensive hydraulic endeavours conducted by the Turkish government show that the Turkish discursive elites considered water resources development as vital for socio-economic development and modernisation of the country since its foundation. Water resources development was considered as a vital issue that the state must deal with it. Therefore, supply-sided approach that includes construction of dams, HPPs, ponds, regulatory infrastructures was adopted by the state elites, which led to the first transition and creation of Hobbesian form of hydro-social contract in state-state society relations. In the similar line with the rest of the world, this mentality has led to birth of hydraulic mission as a sanctioned discourse and creation of strong institutionalization in water sector since the early period of the republic.

Turkey is one of the leading countries in the world, which is fully engaged in its hydraulic mission very extensively. The birth of hydraulic mission can be traced back to late period of the Ottoman Empire. In this regard, attempts were made to restore ancient irrigation systems of Mesopotamia and irrigation projects were introduced in the central Anatolia. El-Hindiye dam, which was the first modern hydraulic infrastructure in the Euphrates and Tigris basin, were completed in the late period of the Ottoman Empire [15, 16]. After the foundation of republic of Turkey in 1923, the state gave a particular priority to water resources development and water issues were considered as matters that the state must deal with it. This conviction of the state was followed by initial institutionalization in water sector in the early periods of the republic. In this regard, Ataturk, the founder of the republic of Turkey, highlights that *“scientific ability and power of hydraulic works institution must be strong so it would be one of important measures for our economic life [Author’s own translation]”*. This was also an official order for establishment of the General Hydraulic Works Institute founded in 1929. [15]. Numbers of hydraulic works such as irrigation systems, HPPs and dams were built by the General Hydraulic Works during the early period of the republic. Thereafter, the institute constituted the roots of the State Hydraulic Works (DSI-Turkish Acronym). Since its foundation in 1954, the DSI has completed a great deal of hydraulic works

such as giant dams, HPPs, irrigation systems, ponds, regulatory infrastructures and so on all around the country. It established a strong bureaucratic structure with 26 regional directories across the country. According to official figures, the DSI used roughly one third of Turkey's entire investment budget in the period between 1980 and 2009 [17]. With almost 3.7 billion dollars budget and 20.000 personnel, the DSI continues to be one of the strongest public institutions and it still uses a considerable part of government's investment expenditures [18].

Turkey's extensive hydraulic mission, led by the DSI and other governmental bodies, has received almost no challenges and opposition for decades in domestic level. It is safe to argue that state discursive elites have been able to impose their sanctioned discourses, which can be labelled as hydraulic mission, in domestic level. Here, the question that needs to be posed is how the state elites have been able to establish such a hegemonic order in domestic level with respect to water resources development and management. The combination of the following factors, outlined below, resulted in construction of such hegemonic order in state-society relations.

First, hydraulic mission, as a sanctioned discourse has been constituted the dominant view in water resources development until 1970s in the world. The concept has initially emerged in developed countries in the early 20th century and it has diffused though developing and under-developed countries in the following decades [12]. As a newly founded republic, Turkey has become one of the recipients of the hydraulic mission. The hydraulic mission as a, prevailing ideology has shaped the Turkish hydrocracy and it has informed interests of Turkish discursive elites. The similarities between the Tennessee Valley Project in the US and the Southeastern Anatolian Project (GAP-Turkish acronym) in terms of their logic of development exemplifies how international norms are diffused from the developed to developing countries. The hydraulic mission as a sanctioned discourse has remained unchallenged both in the world and in Turkey until 1970s. However, while new discourses in water resources development such as emphasizing environmental and socio-economic adverse effects of dams, HPPs and irrigation systems has challenged the dominant view in the developed countries since 1970s and onwards, the concept of hydraulic mission has largely remained intact in spite of criticisms and oppositions in many countries like Turkey even after emergence of new counter-sanctioned discourses in the developed countries. As a result which while state promotes the idea of extensive hydraulic development, other actors such as societal forces (NGOs, communities) acting within and outside of the country, intergovernmental organisations promote counter paradigms considering socio-environmental impacts of hydraulic infrastructures [19].

Second, the nature of state-society relations in Turkey has created a great power asymmetry between the state elites and the society, which favours the former. It is within this power asymmetry between the state elites and society, the former has been able to impose its sanctioned discourse over the latter. Regarding state-society relations in Turkey, the following features can be identified. The first characteristic of state-society relationship is the existence of military-bureaucratic ruling class, which is almost separated from the society and the 'modernization from above' mentality adopted by these discursive elites. Infrastructural modernization is an important aspect of Turkish modernization project since the foundation of republic of Turkey [20, 21]. Therefore, on the one hand, infrastructures such as motorways, railways or hydraulic infrastructures (dams, hydropower plants, irrigation systems ponds etc.) have been considered by the state elites as tools to overcome

socio-economic disparities between the centre and the periphery [22]; on the other hand military-bureaucratic elites have been able to gain legitimacy and power by portraying these projects as collective interests for the entire society [21]. Although other pillars of the regime such as secularism or unitary nationalism have been challenged by political movements, the developmentalist modernization project has remained unchallenged [23]. Mainstream political movements from different traditions have similar mentality in the issue of development in spite of their well-documented political divisions. It is within this structure that the discursive elites have been able to promote and impose their sanctioned discourses with lack of opposition. The second characteristic of the state-society relations is the paternalistic style of governance in state-society relations. The paternalistic character of state can be traced back to the period of Ottoman Empire. The Turkish bureaucratic-military ruling elite inherited a state, where there is no national bourgeoisie demanding political power. Within this context, the ruling elite could pursue its modernization project without facing any challenge from society [21]. The final characteristic of state-society relations is the salience of patron-client relationship between the state and society. These patron client networks serve as spaces for representation and tools that the state gain legitimacy and consent from the society. Here, it is worth noting that those demands, which are in line with Turkey's modernisation project, are met by the state, while others, potentially challenging the sanctioned discourse, are not taken into consideration. For example, when two competing demands, environmental protection and construction of a large-scale HPP, are at stake, it was the latter that is opted and prioritised by the state [21].

Finally, lack of powerful and autonomous civil society resulted in the Hobbesian form of hydro-social contract. Until the military coup in 1980s, civil society had very limited role in domestic politics. This is particularly due to strong state tradition in Turkey and it is directly related with related with the nature of state-society relations summarized in the previous paragraph. The Turkish hydraulic mission was unilaterally introduced by the state discursive elites as part of Turkey's developmentalist modernisation project. It was not a product of collective interests of different stakeholders. Therefore, societal demands with respect to water resources development are taken into consideration as long as they are in the same line with this sanctioned discourse. Other demands, considered as direct or potential threats, are disregarded. [21]. Furthermore, while civil society creates the medium of relationship between state and society in the West, the patron-client networks constitutes the main medium for political representation in state-society relations in Turkey. This pattern can be seen in the relationship between state and civil society, which creates the main obstacle for autonomous civil society. Therefore, while counter sanctioned discourses in water resources management such as environmental discourse were promoted by civil society against hydraulic mission in the world since 1970s, these discourses have not been reflected in the Turkish context until 2000s.

4. The Second Transition: Evolution from the Hobbesian to the Lockean Form of Hydro-Social Contract in Turkey

This final section seeks to analyse the socio-political changes in Turkey, which has led to evolution from the Hobbesian form of hydro-social contract to the Lockean hydro-social contract in state-society relations in Turkey. The HSCT suggests that there needs to be a 'trigger event' that would

lead to second transition in state-society relations. For instance, this ‘trigger event’ in the South African context, to which the HSCT is applied, is the first democratic elections held in 1994 [7]. Accordingly, in the post 1994 process, there has been numbers of legislative changes in water resources development and management that has paved way for the second transition and transformation from Hobbesian to the Lockean form of hydro-social contract in state society relations. It would be argued that the 1980 military coup d’état can be considered as a ‘trigger event’ in state-society relations with respect to water in Turkey. This study suggests that the following changes that has occurred since 1980 has led to evolution from the Hobbesian form of hydro-social contract to the Lockean form of hydro-social contract in state-society relations.

First, while the role of civil society was very limited before 1980s, there is both qualitative and quantitative change in involvement of civil society in domestic politics in the post 1980 process [2, 24]. Keyman argues that economic and political liberalisation processes in the aftermath of 1980 has produced a conducive political environment for civil society to flourish. It follows that initially emergence of identity politics (the rise of political Islam and the Kurdish nationalism) and attempts to democratise state-society relations has resulted in increase in numbers of civil society in 1980s and 1990s, even though their impact has remained limited. With the European Union (EU) accession process in 2000s, civil society has also started to be more influential actors in political processes in various issues such as human rights, gender issues, and environmental issues and so on [25].

Second, the political and economic liberalization in the post-1980 have resulted in adoption of norms and principles with respect to environmental issues in domestic law. Growing salience of environmental issues were also followed by creation of public administrations to deal with environmental issues. Although the first reference to environmental issues in domestic law dates back to 1930s, environmental issues were first time extensively dealt with in 1970s. As Turkey became member of international institutions dealing with environmental issues and environmental conciseness have begun to gain currency in the world in 1970, reference to environmental issues in official documents has become more salient [26]. For instance in the third Five-year development program (1973-77), it was highlighted that economic development must take into consideration environmental issues. In the 1982 constitution, adopted after the 1980 military coup, it was clearly stated in article 56 that everybody has a right to live in balanced and healthy environment. The first comprehensive environmental law was enacted in 1983, which was further amended in 2006. The Turkish government has actively attended major international submits such as 1972 Stockholm, 1992 Rio, 2002 Johannesburg and it has ratified numbers of international conventions with respect to environmental issues [27]. Moreover, the EU accession process also strongly has influenced the legal context, environmental policies and administrative settings with respect to environmental issues [28]. Finally, one of the important developments regarding increasing involvement of environmental discourse in the Turkish legal order is adoption of the Environmental Impact Assessment (EIA) directive, which came into force in 1993. The directive was further amended in 2009, 2011 and 2013 in the context of aligning the Turkish EIA Directive with the EU EIA directive. The EIA requires preparing an environmental impact assessment plan for any construction works with particular size. Therefore, with the enactment of the EIA, almost all hydraulic works are subject to have a proper EIA plan before proceeding for construction. The EIA has provided the civil society a considerable leverage to influence in decision-making

processes on hydraulic projects [29]. Thus the empirical evidence shows that anti-dam activist networks have frequently appealed to national courts to curb construction works on the basis that the EIA prepared for the project does not fulfill the environmental criteria. Often national courts have decided in favor of civil society group, which either curb or slow down the construction works. It is also worth noting that the temporal scope of the EIA directive became politically contested between the government and civil society. For instance, in spite of its size, the Ilisu dam project was immune to EIA since the master plan of the project was completed before 1993, which the EIA directive was not part of the Turkish legal order [22]. Whether such hydraulic development projects that are planned before the EIA directive must nevertheless require EIA process or not also has become an area of contestation between the state and civil society.

Third, it is argued by the HSCT that while the birth of environmental consciousness against hydraulic infrastructures is one aspect of the second transition, tackling with water issues through demand management is the other. As mentioned above, supply sided solutions led by the state are the main patterns, in the context of the Hobbesian form of hydro-social contract, these solutions became insufficient given the rising population growth and increase in water pressure. Therefore, considering water as a commodity, marketization of water, privatization have become more important aspects of water resources development since 1980s across the world. This has led to growing involvement of private sector in water resources development. As neoliberal policies have been promoted in the post 1980 period in Turkey, there has been a growing privatization in water sector since 1980s. The initial steps of liberalization is introduction of new investment models in water resources development. Investment in hydraulic infrastructure used to be done by public spending. In some large-scale hydraulic projects the Turkish government also sought to mobilize funding from international donors such as the World Bank. While this traditional model of investment has remained intact, new investment models such as Build-Operate-Transfer (BOT), Build-Own-Operate (BOO) have become options for investment in water sector [29, 30]. This shift, which occurred in the 1980s, has resulted in involvement of private sector actors such as infrastructure Transnational Corporations (TNCs), nation-wide business, and private banks in decision making processes. Furthermore, the enactment of the Energy Market Law (EML), which came into force in 2003 and subsequently revised in 2004 and 2005, is another important development in privatization and marketization in water sector. With the EML adopted, the private sector actors have begun to apply to the DSI in order to sign Water Rights Agreements for producing electricity in the electricity market [30]. The recent data published by the DSI, shows that there has been increasing involvement of private sectors in hydropower generation [31]. The increasing involvement of the private sector in constructions of small and medium scale HPPs have become one of the core areas of environmental conflict across the country. Both local and nation-wide advocacy networks have been established to oppose these projects on the basis that they have adverse social and environmental impacts since 2000s.

Finally, as the HSCT rightly highlights that transitions in state-society relations do not occur in a vacuum. There are numbers of cases in which transnational, nation-wide and local advocacy networks have been established against hydraulic projects in order to prevent from being completed across the world. These conflicts also have also resulted in constructions of counter-sanctioned discourses, which seek to address social, political, cultural and environmental adverse impacts of these projects. These newly promoted sets of norms, principles and ideas have also influenced

behaviors of actors such as TNCs, Export Credit Agencies (ECAs), private creditors, and international donors. As a result, these actors have become obliged to follow certain criteria and they have demanded fulfillment of these criteria from the states [32, 33]. For instance, considering the Ilisu dam controversy, the ECAs demanded the Turkish government to fulfill certain environmental, cultural and social criteria to guarantee the finance of the project [22]. Informal alliances are established between these networks as in the case of the alliance between environmental activists of the Ilisu dam in Turkey and activists of Belo Monte Dam in Brazil [34, 35]. Involvement of infrastructure transnational corporations, private creditors, and ECAs of the third party governments in constructions of dams enables these advocacy networks spaces for influencing in decision-making processes. The recent controversy developed around the Ilisu dam in Turkey is a typical example how transnational advocacy networks have influenced in decision-making by engaging in these circles [22].

5. Conclusion

There has been a notable change in state society relations in Turkey since 1980. This shift in state-society relations were also reflected in domestic hydropolitical context in Turkey. Particularly, growing environmental conciseness on constructions of hydraulic infrastructures and growing influence of private sector clearly shows this pattern since late 1990s. The HSCT developed by Anthony Turton and Richard Meissner on the South African hydropolitical contexts provides a useful theoretical framework in understanding the evolution of state-society relations with respect to water issues in the Turkish context. Drawing upon the HSCT and being informed by empirical evidence, this study argued that the Hobbesian form of hydro-social contract in which the asymmetrical bipolar relations between the state and society regarding water issues was the main pattern until 1980. The paternalistic and patronage character of state-society relations, which was constructed in certain historical context, promotion of hydraulic mission as a sanctioned discourse by the state discursive elites, and lack of societal forces are the primary reasons, which led to Hobbesian form of hydro-social contract. However, notable changes have occurred in the post 1980s period, which have gradually changed the state-society relations in general and water related issues in particular. Therefore, recent empirical evidence regarding anti-dam activism and active involvement of private sector suggests that there has been an ongoing evolution from the Hobbesian form hydro-social contract to the Lockean form of hydro-social contract in the Turkish domestic hydropolitical context.

References

- [1] Arsel M., "Reflexive Developmentalism: Toward an Enviornmental Critique of Modernization," in *Enviornmentalism in Turkey: Between Democracy and Development* Adaman F and Arsel M, Eds., ed Aldershot: Ashgate 2005, pp. 15-33.
- [2] Aydin Z., "The State, Civil Society and Enviornmentalism " in *Enviornmetalism in Turkey: Between Democracy and Development* F. Adaman and M. Arsel, Eds., ed Aldershot Ashgate Publishing Limited 2005, pp. 53-70.
- [3] Arsel M., "The Bergama Imborglio," in *Enviornmentalism in Turkey: Between Democracy and Development* F. Adaman and M. Arsel, Eds., ed Aldershot: Ashgate 2005, pp. 263-277.

- [4] Arsel M., Akbulut B, and Adaman F, "Environmentalism of the malcontent: anatomy of an anti-coal power plant struggle in Turkey," *The Journal of Peasant Studies*, vol. 42, pp. 371-395, 2015/03/04 2015.
- [5] Özkaynak B., Aydın C. İ., Ertör-Akyazı P., and Ertör I., "The Gezi Park Resistance from an Environmental Justice and Social Metabolism Perspective," *Capitalism Nature Socialism*, vol. 26, pp. 99-114, 2015/01/02 2015.
- [6] Dirençevre. (2016, May 15). *Enviornmental Conflict Database* Online at: <http://www.direncevre.org/> [Accessed 15/05/2016]
- [7] Turton A. and Meissner R., "The Hydro-Social Contract and its Manifestation in Society: A South African Case Study," in *Hydropolitics in Developing World: A South African Perspective* A. Turton and R. Henwood, Eds., ed Pretorial: African Water Issues Research Unit (AWIRU), 2002, pp. 37-61.
- [8] Meissner R. and Turton A. R., "The hydrosocial contract theory and the Lesotho Highlands Water Project," *Water Policy*, vol. 5, pp. 115-126, 2003-04-01 00:00:00 2003.
- [9] Wittfogel K., *Oriental Despotism : A Comparative Study of Total Power* New Haven The Yale University Press 1957.
- [10] Allouche J., "Water Nationalism: An explanation of the Past and Present Conflicts in Central Asia, the Middle East and the Indian Sub-continent " PhD International Developemnt Studies (IDS)-, The University of Sussex Brighton 2005
- [11] Menga F., "Building a nation through a dam: the case of Rogun in Tajikistan," *Nationalities Papers*, vol. 43, pp. 479-494, 2015.
- [12] Allan J.A., "IWRM: The New sanctioned Discourse? ," in *Integrated Water Resource Management: Global Theory. Emerging Practice and Local Needs*, Mollinga P., Dixit A., and Athukorola K., Eds., ed New Delhi Sage Publications 2006, pp. 38-63.
- [13] Wester P., Rap E., and Vargas-Velazquez S., "The Hydraulic Mission and the Mexican Hydrocracy: Regulating and Reforming the Flows of Water and Power," *Water Alternatives*, vol. 2, pp. 395-415, 2009.
- [14] Molle F., Mollinga P., and Wester P., "Hydraulic Bureaucracies and the Hydraulic Mission: Flows of Water, Flows of Power," *Water Alternative*, vol. 2, pp. 328-349, 2009.
- [15] Demir A., *Su ve DSI Tarihi (Water and History of the DSI)* Ankara Devlet Su Isleri Vakfi 2001.
- [16] Kiran A., *Ortadoğu da Su* Istanbul: Kitap Yayınevi 2005.
- [17] Akıllı H., "Türkiye’de Su Yönetiminin Değişen Yüzü: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü," *Memleket Siyaset Yönetim*, vol. 7, pp. 55-86, 2012.
- [18] DSI, "2015-2019 Startejik Plan Hazırlık Raporu (2015-2019 Strategic Plan Preperation Report) ", State Hydraulic Works, Ed., ed. Ankara 2015.
- [19] Allan, J. A, *The Middle East water question. Hydropolitics and the global economy*. London IB Tauris 2001.
- [20] Cizre Ü., "Turkey's Kurdish Problem: Borders, Identity and Hegemony," in *Right-sizing the State: The Politics of Moving Borders*, O’Leary B., Lustick I. S., and Callaghy T., Eds., ed Oxford: Oxford University Press 2001.
- [21] Akbulut B., "State hegemony and sustainable development: a political economy analysis of two local experiences in Turkey," Open Access Dissertation University of Massachusetts, Amherst, 2011.

- [22] Conker A., "An enhanced notion of power for inter-state and transnational hydropolitics: an analysis of Turkish-Syrian water relations and the Ilısu Dam conflict between the opponents and proponents of the Dam," University of East Anglia, 2014.
- [23] Akbulut B., Adaman F., and Arsel M., "Türkiye'de Çevre Siyasetinin Ekonomi-Politiği: Kurumlar ve Devletin İnşası [Political Economy of Environment in Turkey: State Building]," in *Kalkınmada Yeni Yaklaşımlar [New Perspective in Development]*, Aysan A. F. and Dumludağ D., Eds., ed Ankara İmge Kitabevi 2014.
- [24] Adem Ç., "Non-State Actors and Environmentalism " in *Environmentalism in Turkey: Between Democracy and Development* F. Adaman and M. Arsel, Eds., ed Aldershot: Ashgate Publishing Limited 2005, pp. 71-86.
- [25] Keyman F. E., "Modernity, Democracy and Civil Society " in *Environmentalism in Turkey: Between Democracy and Development?*, F. Adaman and M. Arsel, Eds., ed Aldershot: Ashgate Publishing Limited 2005, pp. 35-52.
- [26] Özdemir I., "The development of environmental consciousness in modern Turkey," in *Environmentalism in the Muslim world*, R. C. Foltz, Ed., ed New York: Nova Science Publishers, 2003, pp. 17-36.
- [27] Adaman F. and Arsel M., "Environment," in *The Routledge handbook of modern Turkey*. vol. 317-325 Heper M. and Sayari S., Eds., ed New York Routledge, 2013.
- [28] İzci R., "The impact of the European Union on environmental policy," in *Environmentalism in Turkey: Between Democracy and Development*, Adaman F. and Arsel M., Eds., ed Ashgate Aldershot 2005, pp. 87-100.
- [29] Scheumann W., Baumann V., Mueller A.-L., Mustchler D., Ismail S., and Walenta T., "Sustainable Dam Development in Turkey: Between Europeanization and Authoritarian Governance " in *Evolution of Dam Policies: Evidence from the Big Hydropower States* Scheumann W. and Hensengerth O., Eds., ed Heidelberg: Springer 2014, pp. 131-173.
- [30] Baskan A., "Liberalization of Turkey's Hydroelectricity Sector " in *Turkey's Water Policy*, Kibaroglu A., Scheumann W., and Kramer A., Eds., ed Heidelberg: Springer, 2011, pp. 83-91.
- [31] DSI, "Water and DSI," Ministry of Forestry and Water Affairs General Directorate of State Hydraulic Works Ankara 2013
- [32] Scheumann W., "How Global Norms for Large Dams Reach Decision-Makers," in *Water Politics and Development Cooperation*, ed: Springer, 2008, pp. 55-80.
- [33] Conca K., *Governing Water* London Massachusetts Institute of Technology 2006.
- [34] T24 Daily "Amazon yerlileri Hasankeyf için Rio'da eylem yaptı!," in *T24 Newspaper* ed, 2012. Online at <http://t24.com.tr/haber/rioda-hasankeyf-ve-amazon-eylemi,206556> [Accessed 21/05/2016]
- [35] Southgate T., "Democracy ", ed: Nature Association 2013 online at <https://www.youtube.com/watch?v=IrmhJ1bUEeI> [Accessed: 16/05/2016]

Mühendislik Öğrencileri Ekolojik Ayak İzinin Belirlenmesi

*¹Beytullah Eren ²Ahmet Aygün ¹Dilara Chabanov ¹Neslihan Akman

¹Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, Türkiye

²Doğa Bilimleri, Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Bursa Teknik Üniversitesi, Bursa, Türkiye

Özet

Ekolojik Ayak İzi, sürdürülebilir yaşam tarzının bir göstergesi olmakla beraber yeryüzü üzerindeki insanların ihtiyaçları ile dünyanın yenilenebilir kapasitesini karşılaştırma fırsatı sunan bir hesaplama aracıdır. Her bir birey, sürdürülebilir ve güvenli bir geleceğin sağlanmasına katkıda bulunabilmek için, kişisel tüketimini gözden geçirmelidir. Ekolojik Ayak İzi hesaplamaları da çevre bilincini artırmak için ekolojik yıkımın çeşitli boyutlarına dikkat çekmektedir. Özellikle üniversite dönemindeki kazanım ve farkındalıkların, hayat boyu sürecek bir değişim başlatabileceğini düşünerek, bu çalışmada Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin Ekolojik Ayak İzlerinin hesaplanması ile elde edilecek bulgulardan üniversite öğrencileri çevresel farkındalığın artırılması amaçlanmıştır. Araştırmada, 2015-2016 eğitim-öğretim döneminde eğitim gören 390 mühendislik öğrencisine bireysel Ekolojik Ayak İzi Anketi uygulanmıştır. Anket uygulamasında her bir katılımcıya ekolojik ayak izi hakkında genel bilgilendirme yapılmış ve bireysel ayak izinin nasıl azaltılabileceği hakkında önerilerde bulunulmuştur. Çalışma sonunda mühendislik öğrencilerinin bölüm, cinsiyet, yaş ve öğretim türlerine göre Ekolojik Ayak izi değişimleri incelenmiştir. Ayrıca çalışmadan elde edilen Ekolojik Ayak İzi sonuçları, Türkiye ve dünya ortalamaları ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler:Ekolojik ayak izi, Çevre farkındalığı, Çevresel sürdürülebilirlik, Üniversite

Abstract

Ecological Footprint along with indication of sustainable lifestyle is a computing method that gives an opportunity to compare the needs of people on the earth with renewable capacity of the world. Each individual, in order to contribute to a sustainable and secure future provision, should review their personal consumption. To increase environmental awareness ecological footprint calculations also draw attention to the various dimensions of ecological destruction. By considering that acquisition and awareness obtained especially during university period may initiate a lifetime change, in this study, with findings obtained from the calculation of ecological footprint of students of Faculty of Engineering, Sakarya University, aimed to increase environmental awareness of university students. In this research, an individual ecological footprint survey has been conducted through 390 engineering students of 2015/2016 academic year. In this survey general information about ecological footprint was provided to each participant and suggestions were made on how to reduce the allowed individual footprint. In the end of this study ecological footprint changes according to engineering student department, gender, age and education types were studied. Furthermore, results of ecological footprint obtained from this study were compared with the average result of Turkey and the World.

Key words: Ecological footprint, Environmental awareness, Environmental sustainability, University

1. Giriş

Ekolojik ayak izi kavramı, insanoğlunun üretim-tüketim etkinliklerinin doğa üstündeki etkilerini nicel verilerle ortaya koymamızı sağlayan, çevresel sürdürülebilirliğin göstergelerinden birisidir. Ekolojik ayak izi, belirli bir yaşam kalitesi ve tüketim alışkanlıklarına sahip bireylerin gereksinim

*Sorumlu Yazar: Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 54187 Serdivan, Sakarya, Türkiye, E-mail: beren@sakarya.edu.tr, Tel: +90 (264) 295 56 42

duyduğu kaynakların üretildiği ve ortaya çıkan atıkların da zararsız hâle dönüştürüldüğü, sınırları belli ekolojik yönden üretken bir alan(sulanabilir arazi, ormanlık, otlak, deniz) ve karbondioksitin emildiği alan şeklinde tanımlanabilir [1]. Ekolojik ayak izi analizi, sürdürülebilir gelişmenin temel problemi olan “Sahip olduğumuz doğaya nispeten, doğanın ne kadarını kullanıyoruz?” sorusunu sorarak, insan faaliyetlerinin doğaya olan etkilerini ölçmektedir [2]. Bir başka deyişle Ekolojik ayak izi analizi, “Hayat kalitemi geliştirirken dünyanın kapasitesi içinde daha sürdürülebilir bir hayat tarzı için bugün ne yapabilirim?” sorusunu kendi kendimize yönelterek yaşantımızı sorgulamamıza yol açan bir “ekolojik gerçekler kontrol listesi” sağlamaktadır [3].

Gündem 21 "Sürdürülebilir gelişme" eylem planı'nda prensip olarak insanın sürdürülebilir kalkınmanın esas unsuru olduğu ve doğayla uyum içinde olan sağlıklı ve üretken bir yaşam sürdürmesi gerektiği ifade edilmiştir [4]. Sürdürülebilir yaşamla birlikte gündeme gelen bir kavram da ekolojik ayak izi olmuştur. Yaşamımızı sürdürürken hayatımızın sonuna kadar kaynak tüketmekte ve atık üretmekteyiz. Tüketilen her bir madde ve üretilen her bir atık belli bir miktar verimli toprak ve su gerektirmektedir. Tükettiğimiz doğal kaynakların yeniden üretimini sağlamak ve oluşturduğumuz atıkların absorbe edilmesi için gereken verimli toprak ve su alanı ekolojik ayak izi olarak ifade edilmektedir [5]. Ekolojik ayak izi ile aslında "günde 1 lt su tüketen kişinin, yılda içeceği 365 ltsu ne kadar alandan temin edilmelidir, kullandığımız kıyafetlerimizdeki pamuk için ne kadar alana pamuk ekilmelidir, yemeklerimizde tükettiğimiz her bir sebze ve meyve için ne kadar tarım alanı ayrılmalıdır, tüketimimiz sonucu ortaya çıkardığımız çöplerinin bertaraf edilmesi için ne kadar alan kullanılmaktadır?" vb. sorulara cevap aranmaktadır. En basit şekliyle aşağıdaki formülle hesaplanır.

Ekolojik ayak izi = Tüketim x Gereken üretim alanı

Sürdürülemeyen kaynak tüketimi, kirlilik ve karbondioksit emisyonundaki artışa bağlı olarak doğal kaynaklara olan talep artmaktadır. Yaşayan Gezegen İndeksi, dünyanın doğal refahında, 1972 Stockholm İnsan ve Çevre Konferansı'ndan bu yana 33%'lük bir düşme olduğunu ve insanın ekolojik baskısında 50%'nin üzerinde bir artış olduğunu göstermiştir ki bu biyosferin kendini yenileyebilme sınırını aşmaktadır [2]. Ülkemizde ekolojik ayak izi kavramı 9. Kalkınma Planı ile devlet kurumlarının raporlarına girmiştir [6]. Sürdürülebilir bir gelecek için ekolojik ayak izlerimizin azaltılması gerekmektedir. Ekolojik ayak izimizi azaltmanın yolu ise bilinçli tüketim alışkanlıkları edinmek, dış kaynaklar yerine kendi kaynaklarımızı kullanmak, enerji kullanırken savurgan olmamak gibi önlemlerden geçmektedir [7].

Ryu & Brody (2006) [8], yaptıkları çalışmada sürdürülebilir kalkınma konusunda ekolojik ayak izi analizi kullanarak üniversite mezunlarına verilen disiplinler arası eğitimin öğrenmeyi, katılımcıların davranışlarını ve algılarını değiştirmeyi nasıl kolaylaştırdığını göstermişlerdir. Meyer (2004) [9], çevre eğitimi aracı olarak kullanılan ekolojik ayak izi analizinin araştırmaya katılan bireylerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalıklarını olumlu yönde artırdığı, tutumlarını orta derecede olumlu yönde geliştirdiği ve sürdürülebilir yaşama yönelik sorumlu davranışlar kazanmalarında etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sürdürülebilir ve güvenli bir geleceğin esas unsuru insandır. Bu doğrultuda; sürdürülebilir yaşam kaygısının, çevresel farkındalık ile doğru orantılı olarak gerekli eğitim ile birlikte, özellikle

toplumumuzun geleceği olan gençlere kazandırılabilmesi ve sürdürülebilir yaşam ilkelerinin davranışa dönüştürülebilmesi öncelikli hedefler arasında yer almalıdır. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla bu araştırmada; özellikle üniversite dönemindeki kazanım ve farkındalıkların, hayat boyu sürecek bir değişim başlatabileceğini düşünerek, Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin Ekolojik Ayak İzlerinin hesaplanması ile elde edilecek bulgulardan üniversite öğrencileri çevresel farkındalığın artırılması amaçlanmıştır.

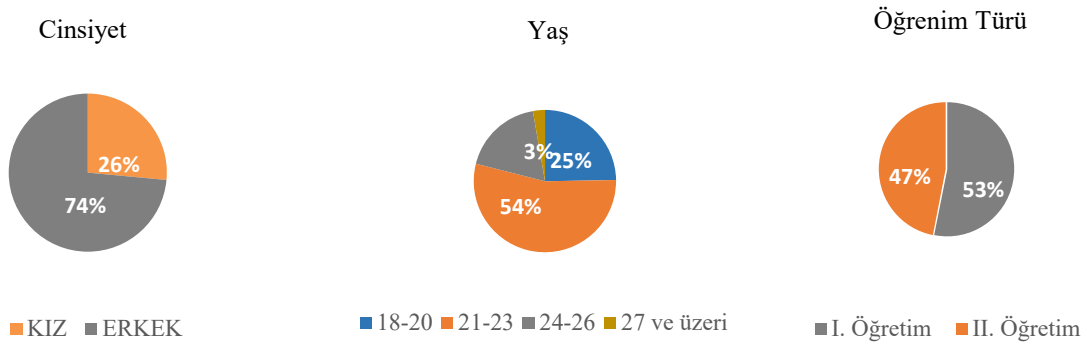
2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada Küresel ölçekte bir kuruluş olan Dünya Doğayı Koruma Vakfı (World Wide Fund for Nature ya da kısaca WWF) tarafından hazırlanan, (ekolojikayakizim.org)web sayfasında bulunan ekolojik ayak izi anketi ve hesaplama aracı kullanılmıştır. Anket kişisel bilgiler ve ekolojik ayak izinin bileşenlerine göre hazırlanmış, gıda (4 soru), seyahat (4 soru), ev (6 soru) ve diğer (6 soru) kategorilerinde toplam 20 soru içermektedir. Ekolojik Ayak İzi Anketi 2015-2016 eğitim-öğretim döneminde eğitim gören 390 mühendislik öğrencisine bireysel olarak uygulanmıştır. Bireysel ölçüm; bireyin tüketimini karşılayacak biyolojik üretken alana dayandırılmakta, ülkenin biyolojik üretken alan miktarı, iklim koşulları, nüfusu, gibi farklı tüketim çeşitlerini dikkate almaktadır. Anketlerden elde edilen tüm cevaplar internet sitesinde (ekolojikayakizim.org) verilen hesaplama aracına girilmiş ve tüketim alışkanlıklarıyla kaç gezegen gerektiği, bireysel ekolojik ayak izi sonuçları hesaplama aracının hesaplamasına dayalı olarak elde edilmiştir.

3. Bulgular

3.1. Demografik Özelliklere Göre Dağılım

Şekil 1'de Ekolojik Ayak İzi anketine katılan Mühendislik öğrencilerinin demografik özellikleri olan cinsiyet, yaş ve öğrenim türüne göre dağılımları sunulmuştur.

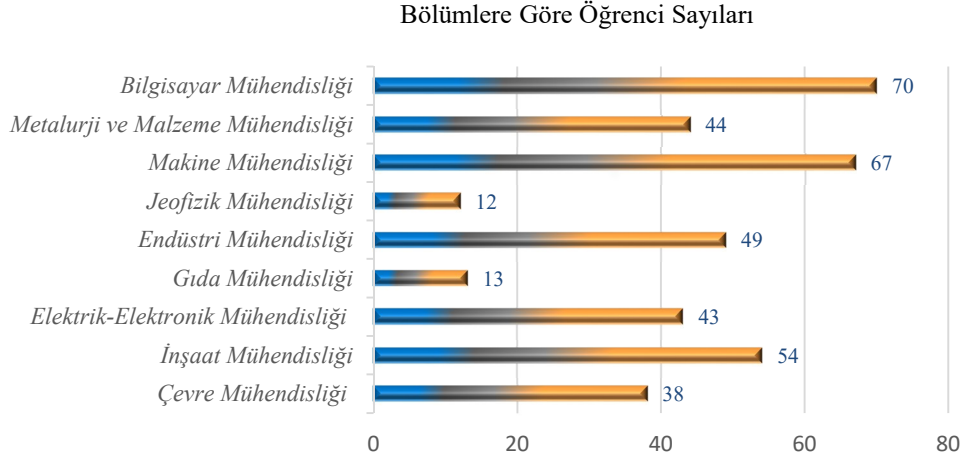


Şekil 1. Ekolojik Ayak İzi anketine katılan Mühendislik öğrencilerinin cinsiyet, yaş ve öğrenim türlerine göre dağılımı

Şekil 1'deki sonuçlara göre katılımcıların % 26'sı kız ve % 74'ü erkek öğrenciden oluşmaktadır.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu 21-23 yaş aralığına sahiptir. Ayrıca öğretim türü açısından öğrenci dağılımı, I. Öğretim % 53, II. Öğretim % 47 şeklindedir.

Şekil 2' de herbir mühendislik programından ankete katılan öğrenci sayıları verilmiştir.



Şekil 2. Ekolojik Ayak İzi anketine katılan Mühendislik öğrencilerinin bölümlere göre dağılımı

3.2. Ekolojik Ayak İzi Anketi Sonuçları

Çalışmada Dünya Doğayı Koruma Vakfı, WWF, tarafından hazırlanan ve Tablo 1'de sunulan ekolojik ayak izi anketi 390 Mühendislik Fakültesi öğrencisine uygulanmıştır.

Tablo 1. Ekolojik Ayak İzi anketindeki soruların katılımcı sayısına göre dağılımları

GIDA SORULARI	Kişi	%
Beslenme biçimimde et de yer alıyor.	377	96,67
Vejetaryenim.	11	2,82
Hayvansal hiçbir gıda (ör: süt ürünleri) tüketmiyorum.	2	0,51
Günde bir kereden fazla et ya da balık yerim.	8	2,12
Günde bir kere et ya da balık yerim.	37	9,81
Haftada birkaç kez et ya da balık yerim.	268	71,09
Haftada yalnızca bir kere et ya da balık yerim.	51	13,53
Ayda üç kereden az et ya da balık yerim.	13	3,45
Her zaman organik et, sebze ve süt ürünleri satın alırım.	28	7,18
Çoğunlukla organik et, sebze ve süt ürünleri satın alırım.	49	12,56
Bazen organik et, sebze ve süt ürünleri satın alırım.	217	55,64
Hiçbir zaman organik et, sebze ve süt ürünleri satın almam.	96	24,62
Her zaman tükettiğim organik ürünlerin yaşadığım bölgede üretilmiş olanlarını tercih ederim.	43	11,03
Sıklıkla tükettiğim organik ürünlerin yaşadığım bölgede üretilmiş olanlarını tercih ederim.	51	13,07
Bazen tükettiğim organik ürünlerin yaşadığım bölgede üretilmiş olanlarını tercih ederim.	180	46,15
Hiçbir zaman tükettiğim organik ürünlerin yaşadığım bölgede üretilmiş olanlarını tercih etmem.	116	29,75

SEYAHAT SORULARI	Kişi	%
Ulaşımımı araba ya da motosikletle sağlamıyorum.	284	72,82
Ulaşımımı motosikletle sağlıyorum.	9	2,31
Ulaşımımı araba ile sağlıyorum.	97	24,87
Toplu taşıma araçlarını kullanmıyorum.	73	18,72
Haftada 2 saatten az vaktimi toplu taşıma araçlarında geçiriyorum.	231	59,23
Haftada 2-5 saat arası vaktimi toplu taşıma araçlarında geçiriyorum.	65	16,67
Haftada 5-15 saat arası vaktimi toplu taşıma araçlarında geçiriyorum.	21	5,38
Son bir yıl içerisinde yurt içi ve yurt dışı kişisel uçak seyahatlerimde hiç vakit harcamadım.	324	83,08
Son bir yıl içerisinde yurt içi ve yurt dışı kişisel uçak seyahatlerimde 3 saatten az vakit harcadım.	37	9,48
Son bir yıl içerisinde yurt içi ve yurt dışı kişisel uçak seyahatlerimde 3-5 saat arası vakit harcadım.	15	3,85
Son bir yıl içerisinde yurt içi ve yurt dışı kişisel uçak seyahatlerimde 5-15 saat arası vakit harcadım.	8	2,05
Son bir yıl içerisinde yurt içi ve yurt dışı kişisel uçak seyahatlerimde 15 saatten fazla vakit harcadım.	5	1,28
Son bir yıl içerisinde yurt içi ve yurt dışı kişisel uçak seyahatlerimde 25-35 saat arası vakit harcadım.	1	0,26

Tablo 1. Ekolojik Ayak İzi anketindeki soruların katılımcı sayısına göre dağılımları (devamı)

EV SORULARI	Kişi	%
Müstakil evde yaşıyorum.	149	38,21
Yarı-müstakil ev / ikiz evde yaşıyorum.	12	3,07
Sıra evde yaşıyorum.	8	2,05
Apartman dairesinde yaşıyorum.	221	56,67
Evimde ısınmayı doğal gaz ile sağlıyorum.	332	85,12
Evimde ısınmayı mazot ile sağlıyorum.	0	0
Evimde ısınmayı elektrik ile sağlıyorum.	1	0,26
Evimde ısınmayı odun/kömür ile sağlıyorum.	57	14,62
Işıkları düzenli olarak söndürmeye ve cihazları bekleme modunda bırakmamaya özen gösteriyorum.	371	95,13
Işıkları düzenli olarak söndürmeye ve cihazları bekleme modunda bırakmamaya özen göstermiyorum.	19	4,87
Evimi serin (11-14 °C de) tutuyorum.	9	2,31
Evimi ortalama sıcaklıkta (14-17 °C de) tutuyorum.	110	28,21
Evimi ılık (18-21 °C de) tutuyorum.	217	55,64
Evimi sıcak (22 °C nin üzerinde) tutuyorum.	54	13,84
Evimde enerji tasarruflu ampüller mevcut.	368	94,35
Evimde çatı yalıtımı mevcut.	91	23,33
Evimde duvar yalıtımı mevcut.	96	24,62
Evimde yoğuşmalı kombi mevcut.	82	21,03
Evimde çift cam (ısı-cam) mevcut.	384	98,46
Evimde (18 yaş altındaki çocuklar hariç) 1 kişi yaşıyor.	12	3,08
Evimde (18 yaş altındaki çocuklar hariç) 2 kişi yaşıyor.	41	10,51
Evimde (18 yaş altındaki çocuklar hariç) 3 kişi yaşıyor.	127	32,56
Evimde (18 yaş altındaki çocuklar hariç) 4 kişi yaşıyor.	186	47,69
Evimde (18 yaş altındaki çocuklar hariç) 5+ kişi yaşıyor.	24	6,16

DİĞER SORULAR	Kişi	%
Son bir yılda televizyon veya müzik seti aldım.	47	21,56
Son bir yılda mobilya aldım.	38	17,43
Son bir yılda çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, çamaşır kurutma makinesi veya buzdolabı aldım.	19	8,71
Son bir yılda MP3 çalar, cep telefonu veya fotoğraf makinesi aldım.	114	52,3
Evcil hayvan beslemiyorum.	347	88,97
Son bir yılda evcil hayvanım için 0-250 TL harcama yaptım.	27	6,93
Son bir yılda evcil hayvanım için 250-750 TL harcama yaptım.	14	3,59
Son bir yılda evcil hayvanım için 750 TL ve üzeri harcama yaptım.	2	0,51
Son bir yıl içinde mücevherata hiç para harcamadım.	374	95,9
Son bir yıl içinde mücevherata 1-100TL harcadım.	14	3,59
Son bir yıl içinde mücevherata 100-200 TL harcadım.	2	0,51
Son bir yıl içinde tadilat aletlerine 0 TL harcadım.	347	88,97
Son bir yıl içinde tadilat aletlerine 1-75 TL harcadım.	29	7,44
Son bir yıl içinde tadilat aletlerine 75+ TL harcadım.	14	3,59
Gıda atıklarını geri dönüşüme veriyorum.	352	90,26
Kağıt atıkları geri dönüşüme veriyorum.	234	60,00
Alüminyum atıkları geri dönüşüme veriyorum.	52	13,33
Plastik atıkları geri dönüşüme veriyorum.	97	24,11
Cam atıkları geri dönüşüme veriyorum.	94	24,10

Tablo 1'den elde edilen sonuçlar incelendiğinde;

- ✓ Katılımcıların, geri dönüşüme düşük oranda katkı sağladığı,
- ✓ Katılımcıların yalnızca %2,82 sinin vejeteryan olduğu,
- ✓ Katılımcıların %7,8'inin organik ürün tüketmeye her zaman dikkat ederek oluşan ayak izlerini %15 oranında azalttığı,
- ✓ Katılımcıların %11,03'ü her zaman tükettiği organik ürünleri yerel üretimden tercih ederek oluşan ayak izlerini %10 oranında azalttığı,
- ✓ Katılımcıların %95,13'ünün ışıkları düzenli olarak söndürmeye ve cihazları bekleme modunda bırakmamaya özen göstererek enerji tasarrufuna katkıda buldukları,
- ✓ Katılımcıların %94,35'inin evlerinde enerji tasarruflu ampül tercih ederek enerji tasarrufu sağladıkları,
- ✓ Katılımcıların %98,46'sının evlerinde ısı cam tercih ederek enerji tasarrufu sağladıkları,
- ✓ Katılımcıların evlerinde çatı yalıtımı, duvar yalıtımı ve yoğunmalı kombi tercih etme oranlarının, enerji tasarruflu ampül kullanma ve ısı cam tercih etme oranlarına göre oldukça az olduğusonuçlarına ulaşılmıştır.

3.3. Ekolojik Ayak İzi Bulguları

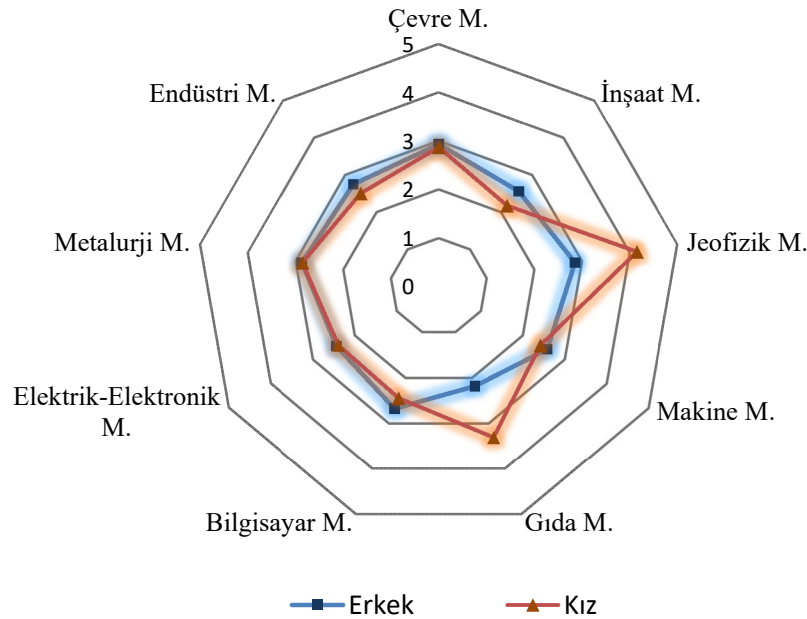
Katılımcıların ekolojik ayak izlerini hesaplamak için uygulanan anketlerin her biri Dünya Doğayı Koruma Vakfı tarafından hazırlanan, (ekolojikayakizim.org) web sayfasında bulunan hesaplama aracına girilmiş ve Ekolojik ayak izi puanı hesaplanmıştır. Tablo 2'de anket sonuçlarının hesaplama aracına girilmesi sonucu elde edilen katılımcıların bölümlerine göre Ekolojik Ayak İzi Ortalamaları sunulmuştur.

Tablo2.Bölümlerin Ekolojik Ayak İzi Ortalamaları

Bölüm	Erkek	Kız	Genel
Çevre Müh.	2,93	2,87	2,90
İnşaat Müh.	2,56	2,18	2,37
Jeofizik Müh.	2,85	4,15	3,50
Makine Müh.	2,58	2,41	2,49
Gıda Müh.	2,18	3,30	2,74
Bilgisayar Müh.	2,67	2,44	2,55
Elektrik-Elektronik Müh.	2,44	2,40	2,42
Metallerji Müh.	2,87	2,86	2,86
Endüstri Müh.	2,75	2,51	2,63
Genel Ortalama	2,64	2,79	2,71

Tablo 2'deki sonuçlara göre Mühendislik Fakültesi kız öğrencilerinin Ekolojik Ayak İzi ortalaması 2,79 iken, Erkek öğrencilerin ortalamasının 2,64 olduğu, genel ortalamasının ise 2,71 olduğu tespit edilmiştir.

En yüksek Ekolojik Ayak İzine sahip olan bölüm, 3,5 değeri ile Jeofizik Mühendisliği bölümü olurken , en düşük Ayak İzine sahip olan bölüm, 2,37 ile İnşaat Mühendisliği bölümü olmuştur.

**Şekil5.**Mühendislik Fakültesi Lisans Öğrencileri Cinsiyete Göre Ekolojik Ayak İzi Radar Grafiği

Tablo3’de Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin Ekolojik Ayak İzi ortalamasının, Türkiye ve dünya ortalamaları ile karşılaştırılması verilmiştir. Buna göre ortalamasından Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin Ekolojik Ayak İzi ortalamasının Türkiye ve dünya ortalamalarından düşük olduğu görülmüştür.

Tablo3.Ülkelere göre Ekolojik Ayakizlerinin , Mühendislik Fakültesi öğrencileri ile karşılaştırılması

Ülkeler	Ekolojik Ayak izleri
Avustralya	9,3
USA	8,2
Arabistan	6,1
İrlanda	5,6
Almanya	5,3
Fransa	5,1
Japonya	5,0
İngiltere	4,9
Yunanistan	4,4
Çin	3,4
Türkiye	3,3
<i>SAÜ Müh.Fak. Lisans Öğrencileri*</i>	2,7

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin Ekolojik Ayak İzlerinin hesaplanması ile elde edilecek bulgulardan üniversite öğrencileri çevresel farkındalığın artırılması amaçlanmıştır.

Araştırma sonuçlarında, Mühendislik Fakültesi kız öğrencilerinin Ekolojik Ayak İzi ortalaması 2,79 iken, Erkek öğrencilerin ortalamasının 2,64 olduğu, genel ortalamanın ise 2,71 olduğu tespit edilmiştir.En yüksek Ekolojik Ayak İzine sahip olan bölüm, 3,5 değeri ile Jeofizik Mühendisliği bölümü olurken , en düşük Ayak İzine sahip olan bölüm, 2,37 ile İnşaat Mühendisliği bölümü olmuştur.Cinsiyete göre yapılan genel Ekolojik Ayakizi değerlendirmesinde; kız öğrencilerin ayakizlerinin daha yüksek çıkması, literatürde cinsiyete göre yapılan ayakizi incelemeleri ile paralellik göstermiştir.Ayrıca ankete katılan Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Öğrencilerinin Ekolojik Ayakizlerinin Türkiye ve dünya ortalamasının altında olduğunu görülmüştür.

Her bireyin yaşadığı çevrenin kendisine sunduğu olanakların farkına varması, dünya üzerinde bırakacağı izlerin kendisine ve gelecek nesillere nasıl yansıtacağını bilmesi ve eylemlerinin sorumluluğunu üstlenmesiaçısından çevre farkındalığı büyük önem taşımaktadır. Çevre farkındalığının, güncel çevre problemlerine sonuç üretmeye yönelik adımlara yol açması ve bunun için Ekolojik Ayak İzi gibi farklı eğitsel araçlarla bu farkındalığın desteklenmesi gerekmektedir. Öğrencilerin eğitim ve öğretim sürecine çevre farkındalığı da ilave edilerek; sürdürülebilir yaşam

kaygısının, özellikle toplumumuzun geleceği olan gençlere kazandırılabilmesi ve sürdürülebilir yaşam ilkelerinin davranışa dönüştürülebilmesi öncelikli hedefler arasında yer almalıdır.

Ayrıca bu çalışmada elde edilen sonuçlar ışığında Ekolojik Ayak İzi hesaplamalarının geniş çaplı örneklem ve çeşitli değişkenler üzerinde uygulanması ve çevre farkındalığı artırma çalışmalarının sürdürülmesi önerilmektedir.

Referanslar

- [1] Wackernagel, M., & Rees, W. (1996). Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth. Gabriola Island, Canada: New Society Publishers.
- [2] Bond, S. (2003). Ecological Footprinting: Comparing Nature's Supply with Human Demand. Ecological Footprinting. WWF Cymru.
- [3] Wilson, J. & Anielski, M. (2005). Ecological Footprints of Canadian Municipalities and Regions. Ecological Footprinting.
- [4] Doğan, M. (1997). Ulusal Çevre Eylem Planı: Eğitim ve Katılım
- [5] Schaller, D. (1999). Our Footprints-They're All Over the Place. Newsletter of the Utah Society for Environmental Education, 9 (4).
- [6] Devlet Planlama Teşkilatı (DPT)(2006) Dokuzuncu Kalkınma Planı Turizm Özel İhtisas Komisyonu Raporu (2007-2013), Ankara.
- [7] Yeşil Kutu. (2007). Ekolojik Ayak İzimiz. Öğretmen Kılavuz Kitabı. s.199.
- [8] Ryu, C. H., & Brody, S.D. (2006). Can Higher Education Influence Sustainable Behavior? Examining the Impacts of a Graduate Course on Sustainable Development Using Ecological Footprint Analysis. International Journal of Sustainability in Higher Education 7(2), 158-175.
- [9] Meyer, V. (2004). The ecological footprints as an environmental education tool for knowledge, attitude and behaviour changes towards sustainable living. MS Thesis, University of South Africa, Africa.

Uyarlamalı Sinirsel Bulanık Çıkarım Sistemi (CANFIS) Kullanılarak Taban Suyu Derinliğinin Belirlenmesi

*¹Cemile Dede, ²Bülent Şengörür, ³Emrah Doğan

¹Sakarya Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Serdivan / Sakarya

²Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü Sakarya / Türkiye

³Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Sakarya / Türkiye

Özet:

Bu çalışmada akım ayırma işlemlerinde başarı ile kullanılabilirdiği belirlenen Uyarlamalı Sinirsel Bulanık Çıkarım Sistemi (CANFIS) ile debi, yüzeysel akış ve taban akışı verileri kullanılarak taban suyu derinliği belirlenmeye çalışılmıştır. Yüzeysel akış ve taban akışı, toplam akarsu akımından İngiliz Hidroloji Enstitüsü Yöntemi (İHEY) kullanılarak bulunmuştur. Taban suyu derinlikleri ile ilgili sonuçlar Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğüne (5. Bölge) ait kuyulardan alınmıştır. Uygulama sonuçları hata analizi ve saçılım grafikleri kullanılarak test edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, toplam akarsu akımının girdi olarak kullanılmasından elde edilen sonuçların, gerçek taban suyu ölçüm değerlerine benzerliği ($R^2=0,73$) diğer tüm uygulamalardan yüksektir. Ayrıca gerçek değerlere benzerlik açısından, İHEY de taban akışında elde edilen sonuçlar ($R^2=0,66$) yüzeysel akıştan elde edilen sonuçlara göre ($R^2=0,55$) yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte toplam akarsu akımının girdi olarak kullanıldığı uygulamada özellikle taban suyunun minimum ve maksimum değerler yaptığı dönemlere en yakın tahminlerin yapılabildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: CANFIS, İHEY, taban suyu, akım ayırma

Estimation of Groundwater Depth Through The Use of Co-Active Neuro Fuzzy Inference System (CANFIS)

Abstract:

In this study, groundwater depth was determined using Co-Active Neuro Fuzzy Inference System (CANFIS) and total stream flow, surface flow and base flow. Total stream flow separated into surface flow and base flow using United Kingdom Institute of Hydrology Method (İHEY). Ground water depth measurements were obtained from the observation wells belonging General Directorate of State Hydraulic Works (5th District). Obtained results tested using error analysis and scatter graphs. Results of this study showed that the predicted results were more similar ($R^2=0.73$) to the measured results than the other applications when total stream flow data were used as input data. Also in terms of resemblance to the actual values, results obtained using the base flow ($R^2=0.66$) were higher than the results obtained using surface runoff ($R^2=0.55$). Meanwhile, it was seen in the application which is total stream flow used as input data that the nearest estimates to the can be obtained especially to the minimum and maximum values of ground water depth.

Key words: CANFIS, UKIH, groundwater, stream flow separation

*Corresponding author: Address: Sakarya Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, 54100, Sakarya, Türkiye. E-mail address: cdede@sakarya.edu.tr, Phone: +902642953257

1. Giriş

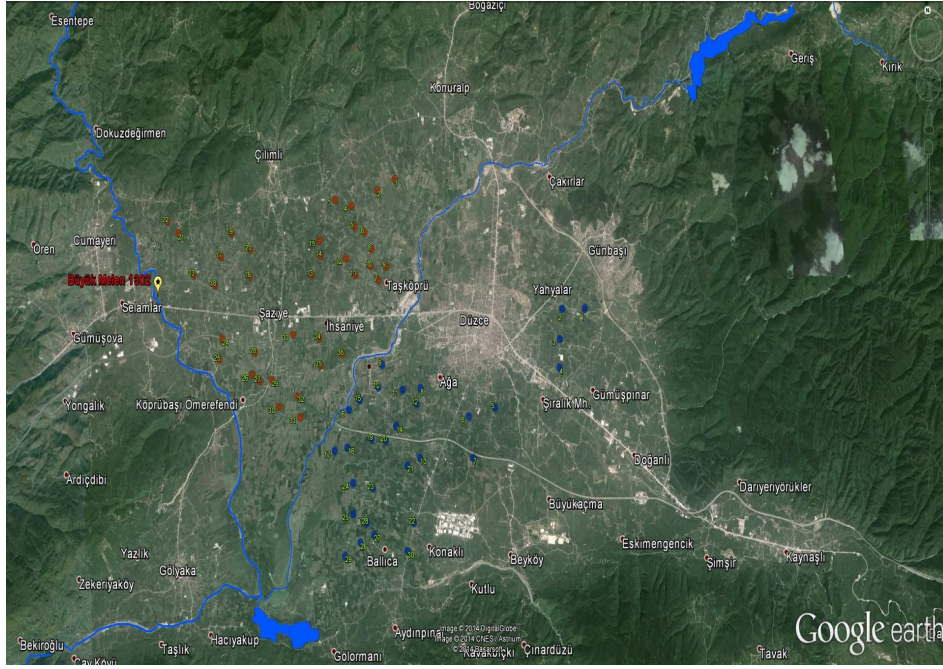
Taban suyu derinliği toprak nem profili ve arazi yüzeyinde meydana gelen hidrolojik olayları etkileyen önemli bir faktördür [1]. Kontrol edilemeyen düzeyde taban suyunun varlığı doğrudan ya da yüksek su tablasının sebep olduğu biyolojik, fiziksel ve kimyasal etkilerin sonucunda dolaylı olarak meydana gelen birçok olumsuz etkinin kaynağını oluşturabilir [2]. Yükselen su tablası derinlerdeki tuzu yüzeye taşıyarak toprak ve su kaynaklarında tuzlanmaya neden olmaktadır. Tuzlanma toprak, su ve sulak alan ekosistemlerini tehdit eden, ürün verimini azaltan oldukça önemli bir çevre sorunudur [3; 4; 5; 6; 7; 8; 9]. İstenmeyen taban suyu seviyesinin neden olduğu tüm bu sorunların önlenmesi, toprak ve su kaynaklarının korunması, sürdürülebilir tarımsal üretimin sağlanması, sulama ve drenaj çalışmalarının doğru bir şekilde planlanarak gerçekleştirilebilmesi için taban suyu seviyesindeki değişimlerin belirlenerek elde edilen sonuçlara göre gerekli önlemlerin alınması büyük önem taşımaktadır[10; 11].

Ayrıca toprak ve su kaynakları ile ilgili modelleme çalışmaları, kirleticilerin taşınması ve bozunması, toprak kalitesi gibi konulardaki çalışmalarda da taban suyu derinliği ile ilgili bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır [12; 13; 14; 15; 16;17]. Bu nedenle taban suyu seviyesinin düzenli olarak izlenmesi gerekmektedir. Taban suyu izleme çalışmalarında geleneksel ya da jeofiziksel yöntemler gibi uygulamalar kullanılmaktadır. Geleneksel izleme yöntemlerinde ölçümler gözlem kuyularından toplanmaktadır [12; 18; 19; 20]. Ancak bu yöntemler pahalı, külfetli ve zaman alıcı olmalarının yanı sıra önemli ölçüde insan gücü de gerektirmektedir [18; 21]. Bu tür zaman ve emek gerektiren ve fazla kaynağa ihtiyaç duyulan çalışmalarda yapay zeka uygulamaları önemli bir alternatif sağlamaktadır [22]. Bu nedenle özellikle akarsu akımı ve yağışlar gibi hidrolojik veriler ile taban suyu arasında bir korelasyon kurularak taban suyunun bu veriler aracılığıyla tahmin edilmesi önemli yararlar sağlayacaktır.

Bu çalışmada taban suyu derinliğinin akım bileşenleri ve yapay zeka yöntemi kullanılarak tahmin edilebilirliği incelenmiştir.

2. Materyal ve Metod

Çalışma alanı olarak Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Düzce Ovası sulama alanı seçilmiştir. Çalışmada Düzce Ovası sulama alanında bulunan sağ sahil 36, sol sahil 30 olmak üzere toplam 66 adet taban suyu gözlem kuyusunda Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) 5. Bölge tarafından ölçülmüş taban suyu derinliği değerleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan akım ölçüm istasyonu ve gözlem kuyularının konumları Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan taban suyu gözlem kuyularının konumları [23]

Taban suyu derinliğinin tahmini için Melen Havzası'nda bulunan 1302 nolu akım ölçüm istasyonundan temin edilen günlük ortalama akım verileri kullanılmıştır. 1302 nolu Büyük Melen-Yakabaşı akım gözlem istasyonu $30^{\circ} 59' 09''$ doğu - $40^{\circ} 51' 22''$ kuzey koordinatları arasında yer almaktadır. Yaklaşık yükseltisi 115 metre, yağış alanı 1988.0 km^2 'dir. 1980-2010 gözlem yılları arasında kaydedilen en küçük akım değeri $1,86 \text{ m}^3/\text{s}$ olup 19.09.1994 tarihinde, en büyük akım değeri ise $472 \text{ m}^3/\text{s}$ olup 22.05.1998 tarihinde gözlenmiştir.

1302 nolu akım ölçüm istasyonunun günlük ortalama akım verilerine İHEY (İngiliz Hidroloji Enstitüsü Yöntemi) uygulanarak çalışmada kullanılan akım bileşenleri (yüzeysel akış ve taban akışı) elde edilmiştir. İHEY İngiliz Hidroloji Enstitüsü tarafından sürekli akım görülen akarsuların verileri kullanarak geliştirilmiştir. Yöntem temel olarak akarsu akışının tamamen taban akışı tarafından beslendiği zamanların belirlenmesi esasına dayanır [24]. Toplam akımın günlere göre grafiği çizildiğinde, akarsuyun sadece taban akımıyla beslendiği günlerin grafiğin minimum noktaları olduğu görülür. Bu noktalara dönüm noktaları adı verilir [24]. Uzun süreli akım verilerinin kullanıldığı bu çalışmada dönüm noktalarının belirlenebilmesi için akım değerleri birbirleri ile çakışmayan, ardışık gruplara ayrılmıştır. Bu grupların eleman sayısı N ile gösterilmiştir. Grupların eleman sayıları havza genişliği ile alakalı olup aşağıdaki denklem (2.1) kullanılarak belirlenmektedir.

$$N = 1,6.A^{0,2} \quad (2.1)$$

Bu formülde $A \text{ km}^2$ cinsinden havza alanını göstermektedir. Bu çalışmada eleman sayısı beş olarak alınmıştır. Oluşturulan gruplardaki minimumlardan literatürde de belirtildiği üzere grup içerisinde bir seri oluşturulmuş ($y_i, i = 1,2,3,4, \dots$) ve yapılan karşılaştırma ile dönüm noktaları belirlenmiştir [25; 26; 27; 28].

$$0,9 y_i \leq \min (y_{i-1} , y_{i+1}) \quad (2.2)$$

Dönüm noktaları belirlendikten sonra, ardışık dönüm noktaları bir doğru ile birleştirilerek arada kalan günler için taban akışı değerleri hesaplanmıştır. Bazı günlerde hesaplanan taban akışının toplam akışı geçtiği veya negatif bulunduğu durumlar görülmüştür. Taban akışının toplam akışı geçtiği durumlarda toplam akış taban akışına eşitlenmiş, eksi olduğu durumlar için ise sıfır alınmıştır.

2.1. Uyarlamalı sinirsel bulanık çıkarım sistemi (CANFIS)

Bu çalışmada yapay zeka yöntemi olarak, literatürdeki bir çok çalışmada ve akımı bileşenlerine ayırmada başarı ile kullanılabileceği görülen Uyarlamalı sinirsel bulanık çıkarım sistemi (CANFIS) kullanılmıştır [22]. 1302 nolu istasyonun günlük akım verileri ve bu verilerin, İHEY ile ayrılmasından elde edilen yüzeysel akış ve taban akışı değerleri ile taban suyu derinlikleri CANFIS uygulamasının girdilerini oluşturmaktadır. DSİ tarafından ölçülmüş olan taban suyu derinliği verileri ölçüm yapılan aylarda elde edilen aylık değerler şeklindedir. Bu nedenle akım ayırma yöntemleriyle elde edilen akım bileşenlerinin de aylık ortalama değerleri hesaplanmıştır. Bu verilerin yarısı eğitim verisi, diğer yarısı ise test verisi olarak kullanılmıştır. Akımın maksimum ve minimum değerleri hem eğitim hem de test verisinde yer almaktadır. Eğitim ve test verilerinin güncellenmesinde çoğu Uyarlamalı Sinirsel Bulanık Çıkarım Sistemi uygulamasında olduğu gibi hibrit öğrenme algoritması kullanılmıştır. Hibrit algoritmanın ileri yön geçişi ile giriş parametreleri (en küçük kareler yöntemi ile), geri yön geçişiyle çıkış parametreleri (geri yayılım yöntemi ile) güncellenmektedir.

Taban suyu derinliği tahminlerinin sonuçları eğitim sonuçlarının ortalama karesel hataları, test sonuçlarının ortalama karesel hataları ve test sonuçlarının determinasyon katsayıları (R^2) incelenerek değerlendirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Uyarlamalı Sinirsel Bulanık Çıkarım Sistemi (CANFIS) ile debi, yüzeysel akış ve taban akışı verileri kullanılarak taban suyu derinliğinin belirlenmeye çalışıldığı bu uygulamadan elde edilen sonuçların istatistiksel olarak karşılaştırılması Tablo 3.1' de sunulmaktadır. Tablo 3.1'deki tüm kuyulara ait sonuçlar incelendiğinde, tüm yöntemlerde yüksek determinasyon katsayılarına ulaşıldığı açıkça görülmektedir. Bununla birlikte en iyi sonuçlar, toplam akarsu akımının girdi olarak kullanılması ile elde edilirken ($R^2=0,73$), en düşük determinasyon katsayısı sonucu İHEY yüzeysel akışta ($R^2=0,55$) elde edilmiştir.

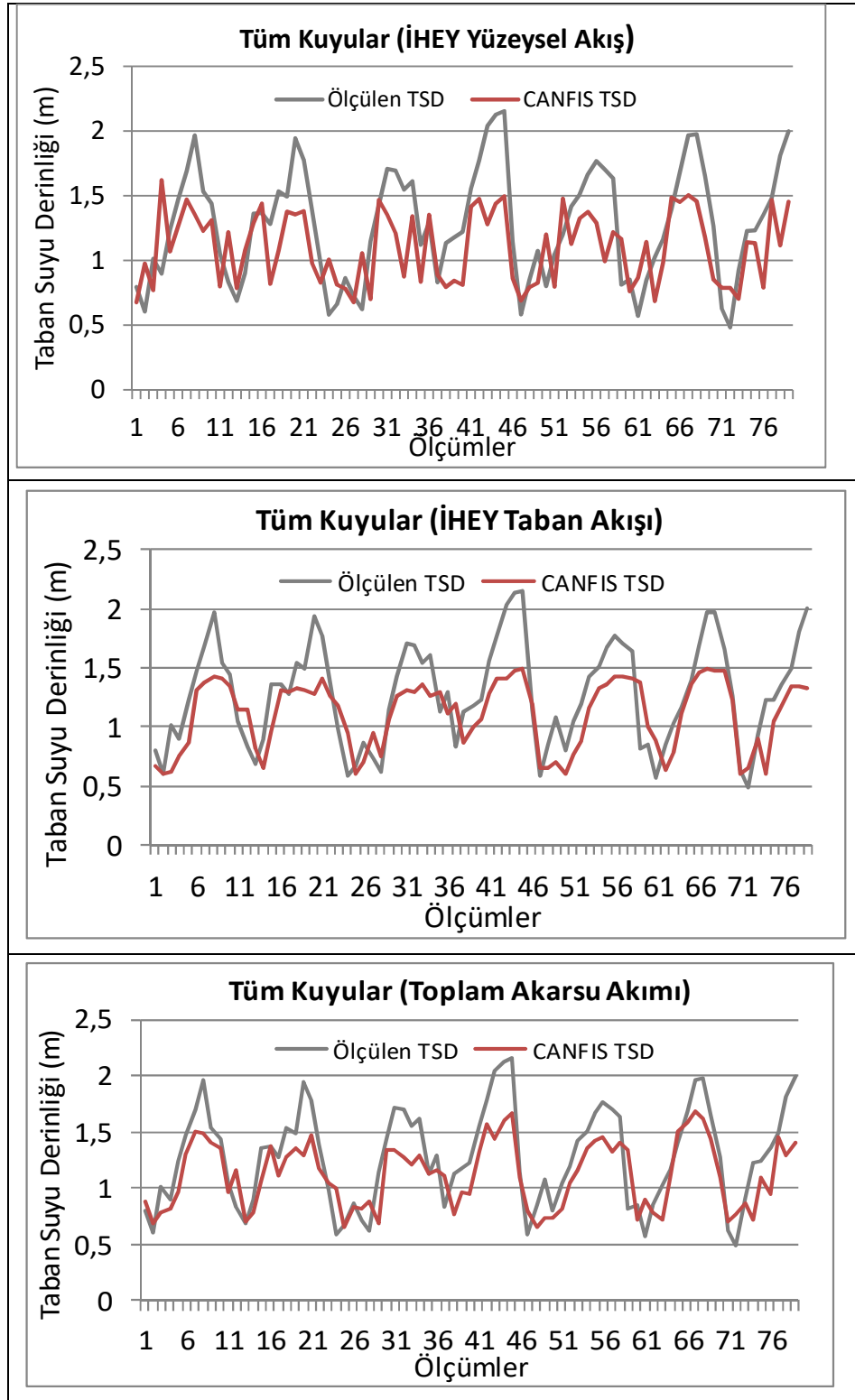
Tablo 3.1 CANFIS uygulaması ile belirlenen taban suyu seviyelerinin karşılaştırılması

Girdiler	Mutlak Hata (MH)	Ortalama Karesel Hatanın Karekökü (OKHK)	Determinasyon Katsayısı (R ²)
Toplam Akarsu Akımı	0,23	0,28	0,73
İHEY Yüzeysel Akış	0,28	0,34	0,55
İHEY Taban Akışı	0,25	0,30	0,66

Hata analizi ve korelasyon incelemesinden elde edilen sonuçlar, tüm uygulamaların sonuçlarının gerçek taban suyu derinlikleri ile birlikte görüldüğü grafiklerde de doğrulanmaktadır (Şekil 3.1). Toplam akarsu akımının girdi olarak kullanıldığı uygulamalarda özellikle taban suyunun minimum ve maksimum değerler yaptığı dönemlere en yakın tahminlerin yapılabildiği görülmektedir.

Özellikle gerçek taban suyu değerlerinin pik yaptığı zamanlarda bu uygulamadan elde edilen pik değerler, gerçek değerlere göre daha düşük kalmıştır. İngiliz Hidroloji Enstitüsü Yöntemi ile ayrılan yüzeysel akış sonuçlarının kullanıldığı uygulamaların grafiklerinde ise, gerçek taban suyu derinliklerine uygun olmayan minimumlar oluşmuştur. Ancak bu gibi durumların bu tür çalışmalarda sıklıkla görüldüğü ve gerçek değerler ile tahmin edilen değerlere ait taban suyu eğrilerinin uyumlu gidişlerinin, sonuçların kabul edilebilir olduğunun bir göstergesi olabileceği literatürdeki bir çok çalışmada görülebilir [29; 30; 31].

Tüm kuyulara ait taban suyu derinliği (TSD) grafikleri ve istatistiksel sonuçlar birlikte incelendiğinde yöntemlerin taban suyu derinliğini kurak veya yağışlı dönemlerden etkilenmeksizin, belirlemedeki başarısı açıkça görülmektedir. Özellikle toplam akarsu akımı verileri ile CANFIS uygulaması kullanılarak belirlenen taban suyu derinliklerinde ulaşılan 0,73 determinasyon katsayısı oldukça önemlidir. Literatürde bu tür karmaşık hidrolojik modeller için 0,60'dan büyük determinasyon katsayılarının önemli bir başarı olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır [32; 33; 34].



Şekil 3.1. İHEY yüzeysel akış, İHEY taban akışı ve toplam akarsu akışının CANFIS uygulamasının girdisi olarak kullanılmasından elde edilen TSD sonuçları

4. Sonuç

Bu çalışma ile yapılmaya çalışılan, yapay zeka yöntemleri kullanılarak, akış verileri ile havzanın taban suyu derinliklerinin belirlenmesi, hidroloji konusunda yapılan yeni uygulamalardan birisidir. Bu kapsamda, literatürdeki bir çok çalışma ile toplam akarsu akımını bileşenlerine ayırmadaki başarısı açıkça ortaya koyulan, Uyarlamalı Sinirsel Bulanık Çıkarım Sistemi (CANFIS) ile debi, yüzeysel akış ve taban akışı verileri kullanılarak taban suyu derinliği belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan denemelerin sonuçları özellikle toplam akarsu akımı kullanılarak, taban suyu derinliğinin başarı ile belirlenebileceğini göstermiştir. Ayrıca ölçülen taban suyu derinlikleri ile tahmin edilen taban suyu derinliklerinin maksimum ve minimum değerlerde çok yakın olması, kurak veya yağışlı dönemlerden etkilenmeksizin doğruluk oranı yüksek tahminler yapılabileceğini ortaya koymuştur. Bu yöntemin kullanılması ile hızlı ve ucuz olarak elde edilen taban suyu verilerinin, yayılı kirleticilerin taban suyuna taşınması ve akarsudaki toplam kirleticiler arasındaki oranının belirlenmesi çalışmalarında kullanılmasının bir çok fayda sağlayacağı söylenebilir. Bunun yanında Uyarlamalı Sinirsel Bulanık Çıkarım Sistemi (CANFIS) kullanılarak yapılan bu işlemlerin değişik havza koşulları ve farklı akım özelliklerine sahip akarsularda tekrarlanmasının sonuçların geliştirilmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Kaynaklar

- [1] Lo MH, Pat JF, Yeh JF, Famiglietti JS. Constraining water table depth simulations in a land surface model using estimated baseflow. *Advances in Water Resources* 2008; 31: 1552-1564.
- [2] BAHÇECİ, İ. Drenaj Mühendisliği, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Şanlıurfa, ziraat.harran.edu.tr/tys/drenmh1.pdf, (Erişim Tarihi:02.06.2016).
- [3] Karimova AK, Simunek J, Hanjra MA, Avliyakov M, Forkutsa I. Effects of the shallow water table on water use of winter wheat and ecosystem health: Implications for unlocking the potential of groundwater in the Fergana Valley (Central Asia). *Agricultural Water Management* 2014; 131:57– 69).
- [4] Khan S, Hanjra MA. Sustainable land and water management policies and practices: a pathway to environmental sustainability in large irrigation systems. *Land Degradation and Development* 2008; 19(3):469–487.
- [5] Katerji N, Van Hoorn JW, Hamdy A., Mastrorilli, M. Salinity effect on crop development and yield, analysis of salt tolerance according to several classification methods. *Agricultural Water Management* 2003;62 (1):37–66.
- [6] Das A, Justic D, Inoue M, Hoda A, Huang H, Park, D. Impacts of Mississippi River diversions on salinity gradients in a deltaic Louisiana estuary: ecological and management implications. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 2012;111(0):17–26.
- [7] Sun T, Yang ZF, Shen ZY, Zhao R. Environmental flows for the Yangtze Estuary based on salinity objectives. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation* 2009; 14 (3):959–971.
- [8] George SJ, Harper RJ, Hobbs RJ, Tibbett M. 2012. A sustainable agricultural landscape for Australia: a review of interlacing carbon sequestration, biodiversity and salinity management in agroforestry systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 2012;163(0):28–36.

- [9] Humphries MS, Kindness A, Ellery WN, Hughes JC, Bond JK, Barnes KB. 2011. Vegetation influences on groundwater salinity and chemical heterogeneity in a freshwater, recharge floodplain wetland, South Africa. *Journal of Hydrology* 2011; 411(1–2):130–139.
- [10] Bahçeci İ, Çakır R, Nacar S, Bahçeci P, (2008) Estimating the Effect of Controlled Drainage on Soil Salinity and Irrigation Efficiency in the Harran Plain using SaltMod. *Turk J Agric For* 2008; 32:101-109.
- [11] Tilman, D, Cassman KG, Matson PA, Naylor R, Polasky S. 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature* 202;418:671-677.
- [12] Doolittle JAA, Jenkinson B, Hopkins D, Ulmer M, Tuttle W. 2006, Hydrogeological investigations with ground-penetrating radar (GPR): Estimating water-table depths and local ground-water flow pattern in areas of coarse-textured soils, *Geoderma* 2006;131:317–329.
- [13] Nielsen et al., 1998;- - Nielsen DT, Hopmans JW, Reichardt K. An emerging technology for scaling field soil–water behavior. In: Sposito, G. (Ed.), *Scale Dependence and Scale Invariance in Hydrology*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK 1998;pp:136–166.
- [14] Lin HS. *Hydrogeology: bridging disciplines, scales, and data*. *Vadose Zone Journal* 2003;2:1 – 11.
- [15] Vepraskas MJ, Caldwell PV. Interpreting morphological features in wetland soils with a hydrologic model. *Catena* 2008;73:153–165.
- [16] Wessolek G, Duijnsveld WHM, Trinks S. Hydro-pedotransfer functions (HPTFs) for predicting annual percolation rate on a regional scale. *Journal of Hydrology* 2008;356:17– 27.
- [17] Laing GD, Meers E, Dewispelaere M, Rinklebe J, Vandecasteele B, Verloo MG, Tack FMG. Effect of Water Table Level on Metal Mobility at Different Depths in Wetland Soils of the Scheldt Estuary (Belgium), *Water Air Soil Pollut* 2009; 202:353–367.
- [18] Song L, Zhu J, Yan Q, Kang H. Estimation of groundwater levels with vertical electrical sounding in the semiarid area of South Keerqin sandy aquifer, China, *Journal of Applied Geophysics* 2012;83:11–18.
- [19] Liang GQ, Wu MX, Wang WS, Liu CX. 2002. The application and prospects of ground penetrating radar in hydraulic engineering. *Advance in Science and Technology of Water Research* 2002;22:63–64.
- [20] Sener E, Davraz A, Ozcelik M. An integration of GIS and remote sensing in groundwater investigations: a case study in Burdur, Turkey. *Hydrogeology Journal* 2005;13, 826–834.
- [21] Tabbagh A, Dabas M, Hesse A, Panissod C. Soil resistivity: a non-invasive tool to map soil structure horizonation. *Geoderma* 2000;97,393–404.
- [22] Şengörür B, Dede C, Doğan E. Separation of stream flow into components through the use of a co-active neuro fuzzy inference system (CANFIS). *Fresenius Environmental Bulletin* 2014; 23(9a):2279-2288.
- [23] Dede C. Melen Havzası Yayılı Kirleticilerinin Belirlenmesi İçin Akım Ayırımında Kullanılabilecek Uygun Hidrolojik Modellerin Araştırılması, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015.
- [24] Piggot AR, Moin S, Southam C. A revised approach to the UKIH method for the calculation of baseflow. *Hydrolog. Sci. J.* 2005; 50:911–920.
- [25] Aksoy H, Kurt I, Eriş E. Filtered smoothed minima baseflow separation method. *Journal of Hydrology* 2009;372(1-4):94–101.
- [26] Institute of Hydrology, Low flow studies. Rex. Rep. No. I. Institute of Hydrology Wallingford, U.K., 1980.

- [27] Tallaksen L. Different indexes' power to describe a watershed's storage capacity. Hovedoppg. Dep. Of Geogr., Univ. of Oslo, 1987.
- [28] Hisdal H, Clausen B, Gustard A, Peters E, Tallaksen LM. Event definitions and indices. In Hydrological Droughts: Processes and Estimation Methods for streamflow and groundwater, 2nd Draft, Tallaksen LM, Van Lanen HAJ (eds). Elsevier, 2003.
- [29] Confesor JRB, Whittaker GW. Automatic calibration of hydrologic models with multi-objective evolutionary algorithm and pareto optimization. American Water Resources Association 2007;43(4): 981-989.
- [30] Standyk T, Amour NST, Kouwen N, Edwards TWD, Pietroniro A, Gibson JA. A groundwater separation study in boreal wetland terrain: the WATFLOOD hydrological model compared with stable isotope tracers. Isotopes in Environmental and Health Studies 2007;41(1): 46-68.
- [31] Samuel J, Coulibaly P, Metcalfe RA. Identification of rainfall-runoff model for improved baseflow estimation in ungauged basins. Hydrol. Process 2012;26: 356-366.
- [32] Parajull PB. Assessing sensitivity of hydrologic responses to climate change from forested watershed in Mississippi. Hydrol. Process 2010;24: 3785-3797.
- [33] Wu CL, Chau KW, Li YS. Methods to improve neural network performance in daily flows prediction. Journal of Hydrology 2009;372: 80-93.
- [34] Jasmin I, Murali T, Mallikarjuna P. Statistical analysis of groundwater table depths in upper swarnamukhi river basin. J. Water Resource and Protection; 2010;2: 577-584.

Türk Limanlarında Gemilerden Kaynaklanan Deniz Kirliliğini Önleme Konvansiyonu Kapsamında Atık Alım Tesisi Kurulması, İşletimi ve Yönetimi

¹Kemal Yaman and ^{*2}Çenk Caka

¹Karabük Üniversitesi, Demir Çelik Kampüsü, Karabük, Türkiye

^{*2} Sahil Güvenlik Akdeniz Bölge Komutanlığı, Mersin

Özet

Deniz kirliliği günümüzde en önemli çevre sorunlarından biridir. Deniz yolu ile yapılan petrol taşımacılığının hız kazanması sonucu gemi kaynaklı deniz kirliliği ortaya çıkmıştır. Gemilerden oluşan deniz kirliliğini önlemeye yönelik çeşitli ulusal ve uluslararası sözleşmeler yapılmıştır. Bu sözleşmelerin en önemlisi Gemilerden Kaynaklanan Deniz Kirliliğini Önleme Sözleşmesi (MARPOL 73/78)'dir. Bu sözleşme kapsamındaki kurallardan biri de liman ve tanker terminallerinde gemi atık alım tesislerinin kurulmasıdır.

Bu araştırmanın temel amacı MARPOL 73/78 kapsamında ülkemizdeki atık alım tesisi, işletimi ve yönetiminin incelenmesidir. Bu amaçla; bu çalışmada öncelikle konu ile ilgili kavramlara yer verilmiş, daha sonra deniz kirliliğinin meydana gelmesinde etkili olan faktörler ve Türkiye denizlerinde deniz kirliliğinin boyutları üzerinde durulmuştur. Daha sonra, başta MARPOL 73/78 olmak üzere ulusal ve uluslar arası mevzuat incelenmiştir ve ülkemizde bulunan atık alım tesislerine yer verilmiştir. Ayrıca, atık alım işletmeleri, atık alım gemi işletmecileri, gemiler ve liman başkanlıkları olmak üzere tüm paydaşların yasal yükümlülükleri ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Atıklar, Çevre sorunları, Deniz kirliliği, MARPOL 73/78

Developing, Operating and Managing Waste Reception Facilities in Turkish Harbours under the Convention for the Prevention of Pollution from Ships

Abstract

Today marine pollution is one of the most important environmental issues. As a result of carriage of crude oil, it has emerged. To prevent marine pollution, various national and international agreements have been signed. The most important of these agreements is Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL 73/78). One of the rules within this convention is the establishment of ship waste reception facilities in port and tanker terminals.

The main purpose of this study is examination of developing, operating and managing waste reception facilities within the scope of MARPOL 73/78. For this purpose, in this study, primarily some concepts related to marine pollution were given, then the factors that influence the occurrence of marine pollution and the dimensions of marine pollution in Turkish seas were emphasized and mainly on the bring of MARPOL 73/78, national and international legislation were examined and waste reception facilities in

*Corresponding author: Address: ¹Kemal Yaman ¹Karabük Üniversitesi, Demir Çelik Kampüsü, 78050, Karabük, Türkiye. . E-mail address: kyaman@gmail.com, Phone: +903704333198

Turkey were presented. Additionally, the legal obligations of all shareholders include waste collection businesses, waste collection vessel operators, ships and port authorities were revealed.

Key Words: Wastes, Environmental issues, Marine Pollution, MARPOL 73/78

1. Giriş

Deniz kirliliği, son elli yıldır dünya gündemini meşgul eden en önemli çevre sorunlarından birisidir. 1950’li yıllardan beri denizlerin gemilerden kaynaklanan kirliliğinin önlenmesi konusunda tedbirler alınmaktadır. Bu konuda en önemli yasal düzenleme 1973 yılında yürürlüğe giren “Gemilerden Oluşan Deniz Kirliliğinin Önlenmesi İçin Uluslararası Sözleşmesi”dir (MARPOL 73/78). Bu konvansiyon içindeki deniz kirliliğini önleyici bir dizi kurallardan biri de liman ve tanker terminallerinde gemi atık alım tesislerinin kurulmasıdır.

Bu çalışmada, özellikle deniz kirliliğinin meydana gelmesinde etkili olan faktörler incelenmiş, dünya ve Türkiye denizlerinde deniz kirliliğinin boyutları üzerinde durulmuştur. Ayrıca gemilerden kaynaklanan deniz kirliliğinin önlenmesine yönelik düzenlenen başta MARPOL73/78 olmak üzere uluslararası mevzuat ve buna dayalı ülkemizde düzenlenen ulusal mevzuat incelenmiş, gemi kaynaklı atıklar ile atık alım tesisleri üzerinde durulmuş ve ülkemizde bulunan atık alım tesislerine yer verilmiştir. Atık alım tesislerinde uygulanacak yöntem, atık alım işletmeleri, atık alma gemi işletmecileri, gemiler ve liman başkanlıkları olmak üzere tüm tarafların yasal yükümlülükleri ile atıkların taşınması ve bertarafı işlemlerinde araştırma kapsamına alınmıştır.

Deniz kirliliği ve hava kirliliğinin olumsuz etkileri diğer çevre kirliliği faktörlerine oranla daha fazla hissedilmektedir. Deniz kirliliğinin ve hava kirliliğinin meydana gelmesinde ise deniz taşımacılığının temel unsuru olan gemilerin payı göz ardı edilemez. Deniz taşımacılığının özellikle 20. yüzyılda önem kazanır hale gelmesi ve deniz yolu ile petrol taşımacılığındaki önemli gelişmeler, gemilerden kaynaklı deniz kirliliği kavramının ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Deniz kirliliğinin oluşmasında gemiler, önemli bir paya sahip olmalarına rağmen tek kirlilik kaynağı değildir. Evsel ve endüstriyel atıklar, deniz dibi madenlerinin çıkarılması gibi faaliyetler de diğer kirlilik kaynaklarıdır. Gemilerden kaynaklı deniz kirliliğini engellemek için çeşitli uluslararası ve bölgesel sözleşmeler hazırlanmış olmakla birlikte MARPOL 73/78 en önemlisidir.

Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) üyesi her ülke gibi Türkiye’de MARPOL 73/78’de belirtilen kurallara uymak zorundadır. Bu sözleşmede yer alan kurallardan bir tanesi ise üye ülke limanları ve terminallerinde gemi atık alım tesislerinin kurulması ve işletilmesi zorunluluğudur. Türkiye’deki durum bu kural çerçevesinde değerlendirilecek olursa, özellikle 1980’li yılların sonlarına doğru bazı büyük liman ve terminallerde atık alım tesisleri kurulmuş olup bazıları günümüze kadar gelirken bir bölümü ise gelişen teknoloji ve deniz trafiğinin etkisi ile atıl duruma gelmiştir. MARPOL 73/78 sözleşmesi, Türkiye’de 3 Mayıs 1990 tarihli Bakanlar Kurulu kararıyla onaylanarak 24 Haziran 1990 tarih Resmî Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. 2004 yılında ise atık alım tesislerine bir düzenleme getirmek amacıyla Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği çıkartılmış ve bu doğrultuda birtakım genelgeler ve tebliğler yayımlanmış olup limanların ve terminallerin atık alım tesislerini kurmaları veya gereken tedbirleri almaları için

bir yıllık süre verilmiştir. Bu yönetmelik kapsamında atık kabul tesislerinin, genel anlamda, gemilerin ürettiği atıklar için ve yük artıkları için olmak üzere birtakım yeterlilik kriterleri mevcuttur. Yalnızca istisna olarak yönetmelik hükümleri Türk Silahlı Kuvvetleri hizmetinde olan limanlar için 01 Aralık 2012 tarihi itibarıyla uygulamadadır [1].

2. Deniz Kirliliğine Yol Açan Faktörler

Deniz kirliliğini en basit şekilde deniz suyuna türlü girdilerin karışması sonucu deniz ortamındaki doğal dengenin bozulması şeklinde tanımlamak mümkündür [2]. Deniz kirliliğinin oluşmasında gemilerle taşınan zehirli maddeler, gemi çöpleri, paketlenmiş halde taşınan zehirli maddeler ve gemi atık suları gibi çeşitli nedenler etkili olmakla birlikte en önemli faktörlerden başında petrol ve petrol ürünleri kaynaklı kirlilik gelmektedir. Deniz kirliliğinin belli bir bölgeyle sınırlı kalmayıp geniş alanlara yayılabilmesi, belli bir ülkenin deniz alanlarında meydana gelen kirliliğin açık deniz alanlarına ve diğer ülke karasularına da etki etmesi, özellikle denizyolu taşımacılığı esnasında meydana gelen deniz kazalarının uluslararası alanda hukuksal anlamda ciddi bir sorun olarak ortaya çıkması, ülkeleri bu anlamda işbirliği yapmalarını zorunlu hale getirmiştir [3].

Deniz kirliliğine sebep olan temel faktörler şu şekilde sıralanabilir [4].

2.1. Karadan ve Atmosferden Kaynaklanan

Karadan ve atmosferden kaynaklanan kirlilik, deniz kirliliğinin kaynakları içinde en fazla yer tutan kirlilik çeşididir. Bazı araştırmalar bu kirliliğin toplam deniz kirliliğinin en az %75'ini, bazıları ise bu kirlilik oranının %50 ile % 90 arasında değiştiğini göstermektedir. Genel kabul gören görüş kara ve atmosfer kaynaklı kirliliğin deniz kirliliğinin %50'den fazla olduğu yönündedir [4,5].

2.2. Suyu Batırmadan Kaynaklanan

Suya batırma, genel anlamıyla karadan akıp giden maddeler dışında, her hangi bir maddenin denize kasıtlı olarak dökülmesidir [4,6]. Bu tür kirlilik toplam deniz kirliliğinin yaklaşık % 10'nu oluşturmaktadır [4]. Suyu batırılması söz konusu olan maddeler ise, radyoaktif maddeler, silahlar, son derece zehirli atıklar, pis su atıkları, inşaat ve yıkım enkazları, kağıt, gıda, madenler, cam, plastik ve tekstil ürünleri dahil gereksiz atıklar gibi çok çeşitlidir [4].

2.3. Deniz Yatağındaki Faaliyetlerden Kaynaklanan

Bu sınıfa giren faaliyetler arasında tesisatlarda meydana gelen patlamalar, gemilerin bu tesislere çarpması, petrol veya doğal gaz üretimi için yapılan tesislerdeki kazalar veya patlamalar sayılabilir. Bu tür kazaların en çok bilinenleri 1969, 1977 ve 1979 yıllarında meydana gelmiş ve deniz çevresinde ciddi boyutlarda kirliliğe neden olmuştur [4,7,8,10].

2.4. Gemilerden Kaynaklanan

Gemilerden kaynaklanan kirlilik, toplam deniz kirliliği içerisinde çok az yer tutmaktadır ve araştırmalar deniz kirliliğinin %12'sinin gemilerden kaynaklandığını göstermektedir. Buna

rağmen, gemilerden kaynaklanan kirliliğin deniz kirliliği faktörleri arasında önemli bir yeri bulunmaktadır [4,11].

2.5. Tanker Kazaları

Tehlikeli madde taşıyan tankerlerin çarpışması, karaya oturması, yangın, gemi kırılması gibi tanker kazaları her yıl önemli oranda petrol ve türevi maddelerin denizleri kirletmesine neden olmaktadır. Deniz kirliliği kapsamında, tanker kazaları kaynaklı bu tür kirlilikler önemli paya sahiptir. Bu tehlikeyi önlemeye yönelik ise seyir güvenliği artırılmaya ve petrol tankerleri çift gövdeli inşa edilmeye başlanmış böylece tanker kazaları nedeniyle oluşan kirlilik azalmaya başlamıştır. En çok bilinen bazı tanker kazaları; İngiltere (1967), Alaska (1989), Fransa'da (1978 ve 1999), İstanbul'da (1979), İspanya'da (2002) meydana gelmiş tonlarca petrol denize akmıştır [3,9].

2.6. Gemi Yapım Tersaneleri

Gemilerdeki kirli balast ve sintineler, her türlü geminin bakım, onarım ve inşalarının yapıldığı tesisler olan tersanelerin yer aldığı kıyılarda kirliliğe neden olmaktadır. Bu tür kirliliği önlemeye yönelik ise son yıllarda tersanelerde kirli balast ve sintine alım tesisleri kurulmuş olup tersane kaynaklı deniz kirliliği büyük oranda azalmaya başlamıştır [12].

2.7. Tanker Terminalleri

Tankerlerin yükleme-boşaltma yaptıkları terminallerde bu işlem sırasında insan hatası veya hortumlardaki hatalar neticesinde denize petrol sızabilmektedir. Sızan kimyasal miktarı her gemi için düşük olsa da bu durum sık tekrarlandığında denizlerde büyük oranlarda kirliliğe neden olmaktadır [12].

3. Dünya Denizlerinde Deniz Kirliliği ve Önleme Çabaları

Dünyada, gemiler ve denizcilik aktiviteleri yolu ile oluşan deniz kirlilik düzeyi son yıllarda azalma göstermiştir. Bunun temel sebepleri; denize petrol türevi kirlilikler, kirli balast ve sintineleri basmayı önleyici uluslararası alanda düzenlenmiş kuralların uygulamaya konulması, limanlarda yavaşma yerlerinde ve tersanelerde kirli balast ve sintineler için atık alım tesislerinin kurulması, güvenli seyir kavramının yerleştirilmesi ve gemi tasarımlarının geliştirilmesi söylenebilir. Dünyada gemiler ve denizcilik faaliyetleri sonucu kirlenmenin takibi yapılmakta ve önlemeye dönük bütün tedbirler alınmaktadır. Fakat bu önleyici tedbirler gemiler yolu ile kirlenmenin dışındaki kirlenmeye dönük etkilere dönük etkin değildir.

4. Uluslararası Sözleşmeler

Denizlerde petrol taşımacılığı 19. yüzyılın sonlarına doğru sanayi devrimi ile birlikte başlamıştır. Fakat bu gelişmenin olumsuz etkileri neticesinde denizlerin kirlenmesi ve bu kirlenmenin önlenmesine yönelik bilinç 20. yüzyılın ortalarında oluşmaya başlamıştır. Bu durumun bir sonucu olarak gemi kaynaklı deniz kirliliğinin engellenmesine yönelik birtakım uluslararası sözleşmeler ortaya çıkmaya başlamıştır.

Gemi kaynaklı deniz kirlenmesinin önlenmesi konusunda ilk uluslararası sözleşme 1954 tarihli Denizin Petrol ve Türevleri ile Kirlenmesinin Önlenmesi Sözleşmesi (OILPOL 1954)'dir. 1954 tarihinde imzalanan bu sözleşme ile petrol ve türevleri ile denizlerin kirlenmesini önlemeye yönelik birtakım kurallar getirilmiştir. Gemi kaynaklı deniz kirliliğinin en önemli nedenlerinden biri petrol ve türevlerini taşıyan tankerlerin sefer boyunca taşıdıkları madde ile karışık balast sularını herhangi bir arıtma işlemine tabi tutmadan denize basmalarıdır. Bu sözleşmesi ile tankerlerin kirli balastları ile gemilerin makine dairelerinde oluşan yağlı sintine sularını direk denize basmaları yasaklanmıştır. Sözleşmeye göre gemiler kirli balast ve sintine sularını yalnızca arıtma ve kıyıda belli bir mesafede olma şartı ile denize basabileceklerdir.

1962, 1969 ve 1971 yıllarında üzerinde birtakım düzenlemeler yapılan OILPOL 1954 Sözleşmesi'nin yalnızca petrol ve türevleri kaynaklı deniz kirliliğine ilişkin yükümlülükler içermesi ve uluslararası ortamda uygulanabilirliğinin düşük olması nedeniyle yeni bir sözleşmenin yapılması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu ihtiyacı karşılamak için MARPOL 74/78 kabul edilmiştir. OILPOL 1954 de yer alan kurallara bu sözleşmede yer verilmemiştir. Bunun yerine petrol ve türevleri dâhil olmak üzere gemi kaynaklı zehirli maddelerle ortaya çıkan deniz kirliliğini engellemeye ve kazalar neticesinde bu zehirli maddelerin denize dökülme oranının en aza indirilmesine yönelik uluslararası kurallara yer verilmiştir.

1978 yılı ve sonraki yıllarda MARPOL Sözleşmesi üzerinde de birtakım düzenlemeler yapılmış ve bu sözleşmeye işlevsellik kazandıran ekler getirilmiştir. Bu ekler şu şekildedir;

- Petrol ve türevleri ile oluşan kirliliğin önlenmesine dair kurallar
- Dökme olarak taşınan zehirli sıvılar ile oluşan kirliliğin önlenmesine dair kurallar
- Paketlenmiş olarak taşınan zararlı maddelerin oluşturduğu kirliliğin önlenmesine dair kurallar
- Gemi atıkları ve gemi çöpleri ile oluşan kirliliğin önlenmesine dair kurallar
- Gemilerden oluşan hava kirliliğinin önlenmesine dair kurallar

MARPOL 73/78 dışında deniz kirliliğinin zararlarını tazmin için uluslararası sözleşmeler mevcuttur. Bunlardan en önemlileri şu şekildedir;

- Petrol Kirliliği Zararlarından Doğan Sivil Sorumluluklar Hakkında Uluslararası Sözleşme (CLC 1992)
- Petrol Kirliliği Zararlarından Doğan Sivil Sorumluluklar Hakkında Uluslararası Sözleşme (CLC 1992)
- Petrol Nedeniyle Kirlenmeden Doğan Zararlar için Uluslararası Tazminat Fonu Kurulmasına Dair Sözleşme (FUND 1992)

Uluslararası sözleşmeler dışında denizlerin gemiler yolu ile kirlenmesinin önlenmesi konusunda bölgesel antlaşmalar da oluşturulmuştur. Bunlar ise şu şöyledir:

- Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunmasına Dair Konvansiyon(1974)
- Kızıldeniz ve Aden Körfezi Deniz Çevresinin Korunmasına Dair Bölgesel Konvansiyon(1982)
- Kuzey Denizi'nin Petrol ve Türevleri ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde İşbirliğine Dair

Antlaşma(1983)

-Karadeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi (1992)

5. Türkiye Denizlerinde Deniz Kirliliğinin Boyutları

Türkiye' de ülkenin konumu ve üç tarafının denizlerle çevrili olması nedeniyle yoğun bir deniz trafiği söz konusudur. Tütünçiftlik, Aliğa ve Ceyhan olmak üzere üç büyük petrol terminalinin yanı sıra Marmara Denizi kıyılarında birçok kimyasal tanker terminali mevcuttur. Dünyanın önemli suyollarından olan Türk Boğazları, yoğun gemi trafiğine sahip olup yılda ortalama 50.000 in üzerinde gemi boğazlardan geçiş yapmaktadır. Bu durum ise doğal olarak kaza riskini bu riskler ise denizlerdeki kirlilik oranını arttırmaktadır [13].

Coğrafi anlamda Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarının birleşme noktasında bulunması Türkiye denizlerindeki kirliliğin boyutlarını arttırmaktadır. Marmara Denizi ve özellikle İzmit Körfezi kıyılarında kimyasal tanker terminallerinin çok olması başta boğazlar olmak üzere kimyasal tanker trafiğini arttırmaktadır. Özellikle boğazlarda bu şekilde yoğun bir deniz trafiği mevcut iken dar ve riskli suyolları olan boğazlar ve diğer denizlerimizde deniz trafiğinden kaynaklanabilecek ciddi kirlilik tehdidi mevcuttur. Montrö Boğazlar Sözleşmesinin imzalandığı tarihten buyana deniz trafiği sürekli artmaktadır. Özellikle Hazar Havzası ve Orta Asya petroleri ve doğalgazın deniz taşımacılığı ile nakledilmesi deniz yolu taşımacılığını ivmelendirmektedir. Bu durum ile beraber başta Türk Boğazları olmak üzere denizlerimizde deniz kazaları yoluyla deniz kirliliği riskinde artış görülmektedir. Kimyasal tanker terminallerdeki alım tesislerinin yetersizliği ise tank yıkama sularının ve kirli balastların denize basılması tehlikesini ortaya çıkarmaktadır [14].

Özellikle İstanbul ve Çanakkale Boğazlarından petrol türevleri, sıvılaştırılmış petrol gaz, sıvılaştırılmış doğalgaz, birtakım kimyasal tehlikeli maddeler taşıyan gemiler, yoğun bir şekilde geçiş yapmaktadır. Meydana gelebilecek bir deniz kazasının ortaya çıkaracağı zararlarda bu ölçüde büyük olacaktır [15].

6. Türkiye'nin kabul ettiği uluslararası ve bölgesel anlaşmalar

Türkiye MARPOL73/78 kapsamında bu sözleşmenin eklerinden olan, petrol ve türevleri ile oluşan kirliliğin önlenmesine dair kurallar (Ek I), dökme olarak taşınan zehirli sıvılar ile oluşan kirliliğin önlenmesine dair kurallar (Ek II) ve gemi çöpleri ile oluşan kirliliğin önlenmesine dair kuralları (Ek V) da benimsemiş bulunmaktadır. Bu sözleşme hükümlerine uygun olarak

Ayrıca, aşağıda verilen uluslararası sözleşmelere de taraf olmuş bulunmaktadır. Bunlar;

-Petrol Nedeniyle Kirlenmeden Doğan Zararlar için Uluslararası Tazminat Fonu Kurulmasına Dair Sözleşme (FUND 1992)

-Petrol Kirliliği Zararlarından Doğan Sivil Sorumluluklar Hakkında Uluslararası Sözleşme (CLC 1992)

-Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunmasına Dair Konvansiyon (1974)

-Karadeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi (1992).

Türkiye'nin taraf olma aşamasına gelmiş ve taraf olması planlanan anlaşmalar ise şunlardır:

-MARPOL73/78 kapsamında Ek III (Paketlenmiş olarak taşınan zararlı maddelerin oluşturduğu kirliliğin önlenmesine dair kurallar) ve Ek VI (Gemilerden oluşan hava kirliliğinin önlenmesine dair kurallar)

-Petrol Kirliliğine Karşı Hazırlıklı Olma, Müdahale ve İşbirliğine Dair Uluslararası Sözleşme (OPRC 1990).

Türkiye'de taraf olduğu uluslararası sözleşmeler gereğince kendi iç mevzuatında da çeşitli düzenlemeler yapmış, yeni yönetmelikler ve genelgeler yayımlamış bulunmaktadır. Bunların en önemlileri

-Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği : Bu yönetmelik hükümlerine uygun olarak 116 firma ve 18 marina atık alım izni almış bulunmaktadır [16],

-Gemi ve Deniz Araçlarına verilecek Cezalarda Suçun Tespiti ve Cezanın Kesilmesi Usulleri ile Kullanılacak Makbuzlara Dair Yönetmelik

-Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Çerçevesinde Uygulanacak Ücretler ve Esaslar Hakkında Tebliğ bulunmaktadır.

7. Sonuç

Günümüzde küresel ısınma oldukça ciddi boyutlardadır. Hızlı nüfus artışı, çarpık yapılaşma, tabii kaynakların bilinçsiz bir biçimde tüketimi ile beraber çevre kirliliği, insan yaşamını ciddi biçimde tehdit eder hale gelmiştir. Bu bağlamda denizlerde günden güne daha fazla kirlenmektedir. Kirlilik geri dönülemez boyutlara ulaşmadan evvelde ciddi tedbirler alınması büyük önem arz etmektedir. Deniz kirliliğinin tüm dünya denizlerine etki ediyor olması uluslararası işbirliğini de ön plana çıkarmaktadır. Bu doğrultuda devletlerin konuya ilişkin çabaları artmakta ve çeşitli düzenlemeler yapılmaktadır. Dünyada özellikle deniz kirliliği ile mücadele konusunda birçok mevzuat düzenlemesi yapılmış, ülkemizde de buna paralel birtakım yasal düzenlemeler gerçekleştirilmiştir.

Ülkemizi çevreleyen denizlerdeki kirlenmenin boyutları bu konuda ciddi ve ivedi tedbirler alınmasını gerektirecek düzeye ulaşmıştır. Başta boğazlar ve Marmara Denizi olmak üzere tüm denizlerimizdeki yoğun deniz yolu taşımacılığı ve özellikle kıyılarımızda petrol işleyen, nakleden ve tüketen birçok tesisin varlığı bu konuda kalıcı çözümlerin gerçekleştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Özellikle Karadeniz Bölgemizdeki liman ve yavaşma yerlerinde atık alım tesisi hemen hiç bulunmamakta ve buna yönelik ilgili kurumların denetimleri etkisiz kalmaktadır. Temelde ülkemiz mevzuat anlamında gerekli düzenlemeleri yapmış bulunmaktadır. Ancak uygulama ve denetimlerde çok büyük eksiklikler vardır. Bu bağlamda atık alım tesislerinin kurulumu tim kıyılarımızdaki liman ve yavaşma yerlerini kapsayacak bir biçimde ve ilgili mevzuata uygun hale getirilmeli ve bu konudaki denetimlerin en üst seviyeye çıkarılması önem arz etmektedir. Bunun yanında turizm bölgelerinde deniz turizm araçlarının denetiminde de turizmin olumsuz yönde etkilenmemesi anlamında yeterince etkin olunmamaktadır. Denizlerimizin temiz tutulması hem geleceğe yönelik turizm, hem de temiz bir çevre anlamında büyük önem taşımaktadır. Bu anlamda da denetimlerin eksiksiz bir biçimde uygulanması gerekmektedir.

MARPOL 73/78'nin Türkiye tarafından kabulünün üzerinden 26 yıl geçmiş bulunmaktadır. Bu yönetmeliğin kabul edilmesi ile IMO'nun kuralları kabul edildiği gibi, aynı zamanda Avrupa Birliği uyum sürecinde çevre kriterlerinin büyük bir kısmı da yerine getirilmiş olmaktadır. MARPOL 73/78'e dayanılarak hazırlanan yönetmeliğin uygulanmasında sıkıntılar devam etmektedir. Limanlar ve atık alım tesislerinde ciddi sıkıntılar mevcuttur. Konu ile ilgili uluslararası sözleşmeler ve özellikle buna dayalı ülkemizde yayınlanmış mevzuat doğrultusunda liman ve tesislerin alacakları önlemler çevre kirliliğinin önlenmesinde büyük önem arz etmektedir.

Kaynakça

- [1] Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (2004). Mevzuat Bilgi Sistemi. <http://www.mevzuat.gov.tr/> adresinden alındı, Erişim:16.05.2016.
- [2] Sav, Ö. Akdeniz-Deniz Çevresinin Korunması ve Bölgesel Bir Düzenleme Örneği, Turhan Kitabevi, Ankara, 2001.
- [3] Değirmenci, N. K. Deniz Kirliliğini Önleme ve Kirlilik Sonucu Oluşan Zararları Tazmin Çalışmalarının Türk İdari Makamlarınca Yürütülmesi. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. 2008.
- [4] Abdullayev, C. Uluslararası Hukuk Açısından Denizyolu İle Taşımacılıktan Kaynaklanan Petrol Kirliliği, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 2003.
- [5] 1982 Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin “Deniz çevresinin korunması ve muhafazası”na ilişkin XII Kısım
- [6] Tütüncü, A. N. Gemi Kaynaklı Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi, Azaltılması ve Kontrol Altına Alınmasında Devletlerin Yetkileri, 2. Baskı, Beta, İstanbul 2001, s. 6-7
- [7] Walmsley, J. David, “Oil Pollution Problems Arising out of Exploitation of the Continental Shelf: The Santa Barbara Disaster”, San Diego L. Rev., Vol. 9, s. 514-568, 1972.
- [8] Churchill, R.R & Lowe, A.V. The Law of the Sea, Second Edition, Manchester University Press, Juris Publishing s. 241, 1988,
- [9] Okur, C. A. Gemi Kaynaklı Deniz Kirliliğinin Önlenmesinde Değişen Yetki Dengeleri Bağlamında Liman Devleti Yetkisinin Artan Önemi ve Liman Devleti Denetimi. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.2008.
- [10] Handl, G. “The Case for Mexican Liability for Transnational Pollution Damage Resulting from the Ixtoc I Oil Spill”, Hous. J. Int'l. L., Vol. 2, s. 230-239, 1980.
- [11] Peker, F. İstanbul Boğazı Deniz Kirliliğine Sebep Olan Kirletici Kaynaklar ve Su Kalitesinin Değişimleri. Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul. 2007.
- [12] Güven, K. C. ve Öztürk, B. Deniz Kirliliği Analiz Yöntemleri İlgili Uluslar Arası Sözleşmeler; Tüдав Yayınları.2005.
- [13] Güneş, Ş. Türk Boğazları. ODTÜ Gelişme Dergisi, 217-250, 2007.
- [14] Fitoz, C. Gemilerden Kaynaklanan Deniz Kirliliğinin Önlenmesi ve Türk Boğazlarına Yönelik Çözüm Önerileri. Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 2009.
- [15] Peker, F. İstanbul Boğazı Deniz Kirliliğine Sebep Olan Kirletici Kaynaklar ve Su Kalitesinin Değişimleri. Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 2007.
- [16] www.ubak.gov.tr

Göçün Çevre Sorunlarına Etkileri

¹Serpil Bardakçı Tosun

¹ Meslek Yüksek Okulu, İktisadi ve İdari Programlar, Yıldız Teknik Üniversitesi, Türkiye

Özet

Göç, tek heceli bir sözcük, tıpkı “AZ gibi, oysa A ile Z arasında kocaman bir alfabe var, O alfabeyle yazılmış on binlerce kelime ve yüz binlerce cümle var” . Göç ile çevre arasındaki sözcükler de bu iki harf arasında. Biri başlangıç iken, diğeri son ya da yeniden bir varoluş. Yan yana gelip de beraber okunmak ve araştırılmak için var olan 2 sözcük, 2 hayat, 2 sancı, 2 başlangıç ve değişen politikalar zincirindeki son halkalar, göçmenler. Göç, insanoğlunun tarihi ile başlayan eski ancak sürekli yenilenen ve değişen bir kavram olarak da güncel bir olgudur.

Göç, kökeni itibariyle sanayileşme ile birlikte yaşanan ekonomik gelişmelerle bağdaştırılan bir kavram olarak kabul edilse de aslında sömürgecilik döneminden itibaren incelenmesi gereken bir olgudur.

Dünyanın bazı bölgelerinde yaşanan yoksullaşma, işsizlik, siyasal istikrarsızlık, ekonomik geri kalmışlık, siyasi ve dini baskılar ile iç savaş gibi nedenler; göçmen arzının ve göç hareketlerinin en önemli dinamikleri olmaktadır. Diğer yandan gelişmiş bölgelerdeki iş gücü talepleri, az gelişmiş ülkeler tarafından ucuz insan kaynağı arz edilmesi yoluyla, göç hareketleri farklı bir mecraya taşınmıştır. İş gücü arz ve talebinin geldiği bu noktada yaşadığımız yüzyıl içerisinde göç hareketleri; Afrika, Ortadoğu, Güney Asya, Güney Amerika ve Asya bölgelerinden, dünyanın daha güvenli ve daha zengin bölgeleri olan, Avrupa ve Kuzey Amerika’ya doğru yönelmiştir.

Göçle birlikte, kentlerdeki insan sayısının artışı da çevre kirliliğini arttırmaktadır. Bundaki en büyük sebep kaynakların azalması, çarpık kentleşme, alt yapı sorunları, işsizlik, trafik, kadın – erkek sayısında eşitsizlikler ve sosyal uyumsuzlukların çevreye yansımaları olarak görülmektedir. Göç alan ve göç veren bölgelerde farklı sorunlar olmakla birlikte bu çalışmada göç alan bölgelerin çevre sorunları üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Göç, Göçmenler, Çevre, Kirlenme, Uyum

Impacts of Migration on the Environmental Problems

Abstract

Migration is a single syllable word (“GÖÇ” in Turkish with one syllable), very much like “LESS” (“AZ” in Turkish with one syllable) but there lies the whole alphabet between A and Z. And there are ten thousands of words and hundred thousands of sentences written by this alphabet. The words between migration and environment are between these two letters. While one of them represents the beginning, the other represents ending or a rebirth. 2 words, 2 lives, 2 pains and 2 beginnings that exist to come side by side and be read and researched..... final rings in the chain of revised policies: immigrants. Migration starts with the history of humanity but it is also a current fact that is based on a continuously renewed and transformed concept.

Although migration has been accepted as a concept associated with economic developments arising from the industrialism, it actually needs to be investigated from the beginning of colonialism.

Impoverishment, unemployment, political instability, economic regression, political and religious pressures and civil war are known as the most important dynamics of immigrant movements. On the other side, strong labor demands in the developed countries changed the direction of migrations to another course through supply of cheap human resources by the less developed countries. At this point, due to labor force demand and supply, migration movements of our century originate from Africa,

*Corresponding author: Address: Technical Vocational School of Higher Education , Economics & Administrative Programs, Yildiz Technical University, Turkey. E-mail address bardakci@yildiz.edu.tr

Middle East, South America and Asia toward Europe and North America as the safer and richer territories of the world.

In parallel to the increase in population in big cities, environmental pollution increased. Most important reasons can be named as the scarcity of resources, irregular urbanization, infrastructure problems, traffic, inequalities in the number of males and females and reflection of social disharmonies to the environment. Although problems are different in the countries accepting and sending immigrants, this study will emphasize the environmental problems encountered in the territories that accept immigrants.

Key words: Migration, Immigrants, Environment, Pollution, Harmony

1. Giriş

Göçle birlikte, kentlerdeki nüfus artışının çevre kirliliğini arttırdığı düşünülmektedir. Bundaki en büyük sebep kaynakların azalması, çarpık kentleşme, alt yapı sorunları, işsizlik, trafik, kadın – erkek sayısında eşitsizlikler ve sosyal uyumsuzlukların çevreye yansımaları olarak görülmektedir. Göç alan ve göç veren bölgelerde farklı sorunlar olmakla birlikte bu çalışmada göç alan bölgelerin çevre sorunları üzerinde durulacaktır. Bu çalışma, günümüzde göç alan ülkelerin başında Avrupa ülkeleri geldiği için daha çok Avrupa ekseninde tartışılacaktır. Ancak öncelikli olarak bu sorunların temel nedeni olarak görülen göç konusuna değinmenin gerekliliği düşünülmektedir. Göç kavramı incelenirken; göç - kuram ilişkisinin açıklanması, göçe neden olan faktörlerin sıralanması, sanayileşmenin, çöp kavramının, kirlenmeye etki eden unsurların ve sonuçta da bu kirlenmenin önüne nasıl geçilebileceğinin açıklanması hedeflenmektedir.

2. Yöntem

Bu çalışma oluşturulurken alan yazın taraması yapılarak elde edilen kaynaklardan yararlanılmış, alan yazında yer alan yabancı menşeli akademik kaynaklardan da istifade edilmiştir. Başka çalışmalar için ülke incelemeleri yapabilmek ve göçmenlerin karşılaştıkları sorunları detaylı inceleyebilmek adına; yoğun olarak Polonya ve Hollanda, bir süre Macaristan ve Almanya’da incelemeler yapılmıştır ve bu çalışmada da özellikle sonuç kısmında yapılan gözlemlerden, deneyimlerden faydalanılmıştır.

2.1 Teori

Göç kavramı, her ne kadar ekonominin güçlenmesiyle bağdaştırılan bir kavram olsa da aslında sömürgecilik döneminden itibaren incelenmesi gereken bir olgudur. 1550’li yıllarda, şeker ve tütün çiftliklerinde çalıştırılmak üzere köle tacirleri tarafından Batı Hindistan’a gönderilen Afrikalılar, ilk göçmen işçiler olarak bilinir. Daha sonraları köle ticaretinin yerini senet karşılığı işçi çalıştırmak almış olup bu işçiler, genellikle beş yıl ya da daha uzun sürelerle çalıştırılmak üzere senet imzalatılarak başka ülkelere gönderilen insanlardır.

Dünyanın bazı bölgelerinde yaşanan yoksullaşma, işsizlik, siyasal istikrarsızlık, ekonomik geri kalmışlık, siyasi ve dini baskılar ile iç savaş gibi nedenler; göçmen arzının ve göç hareketlerinin

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: caglar@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955752 Fax: +902642955601

en önemli dinamikleri olmaktadır. Diğer yandan gelişmiş bölgelerdeki iş gücü talepleri, az gelişmiş ülkeler tarafından ucuz insan kaynağı arz edilmesi yoluyla, göç hareketleri farklı bir mecraya taşınmıştır. İş gücü arz ve talebinin geldiği bu noktada yaşadığımız yüzyıl içerisinde göç hareketleri; Afrika, Ortadoğu, Güney Asya, Güney Amerika ve Asya bölgelerinden, dünyanın daha güvenli ve daha zengin bölgeleri olan, Avrupa ve Kuzey Amerika'ya doğru yönelmiştir.

Uluslararası göç hareketlerinin durumu, son yıllara gelindiğinde gelişmekte olan ülkeler kaynak ve gelişmiş ülkeler hedef konumunda olmuştur. IOM verilerine göre 1975'den 2014'e kadar ki süreçte göçmen sayısı neredeyse iki katına çıkmıştır. Dünya çapında göç hakkındaki sayısal verilere baktığımızda günümüzde dünyada -yüzde 59'u gelişmiş ülkelerin bulunduğu coğrafi bölgelerde olmak üzere- düzenli ve düzensiz yaklaşık 232 milyon kadar göçmen bulunmaktadır. Kısaca neredeyse her otuz kişiden biri göçmendir ve bu sayının da yüzde 48'i kadınlardan oluşmaktadır.[1] Ancak hemen belirtmek gerekir ki göçmen popülasyonu ve göç hareketlerinin günümüz itibariyle büyük oranda yasa dışı şekilde geliştiği hatırlanacak olursa, elde edilen nicel verilerin kesinliğini teyit etmek güç olmaktadır.

Yoksulluk ve vatandaşlık kavramlarının gelişimine paralel olarak yaşadığımız yüzyılda temel "hak" ve bunun sonucunda "sorumluluk" objeleri de göç gerçekliği konusunun içinde yerini almıştır.[2] Keynes 'yen iktisadında refah devleti anlayışı ile devletin asli görevlerinden biri de yoksullukla mücadele etmek ve bundan yararlanma ise topluma eksiksiz üyelik çerçevesinde "vatandaşlık hakkı" olarak benimsenmiştir.[3]Bu kapsamdaki haklar ise Marshall'ın "sosyal yurttaşlık" deyiimi klasik sosyoloji kurgusu doğrultusunda öne sürdüğü sivil, siyasi ve sosyal haklardır.[4] Ancak göçmenlerin vatandaşlık haklarından yararlanması konusunda teoride hemfikir olunmuşsa da politikada, siyasal haklar, sosyal yardımlar, eşitlik ve benimsenme gibi konularda genelde dışlanmaya maruz kalmışlardır.

Göç eğilimlerinin konu edildiği birçok akademik teorinin orijinine bakıldığında iki ana tema etrafında toplandığı görülmektedir. Bunlar; itme ve çekme kuramı şeklinde tanımlanan faktörlerdir. Kuramın özünün ortaya konulması 1966 yılında Everett Lee tarafından yapılmış ilerleyen yıllarda farklı akademisyenlerce katkılar eklenmiştir. *Bir Göç Teorisi (A Theory of Migration)* adıyla yayınlanan makalesinde Lee, Ravenstein'a atıflar yapmış ve bazı tespitlerde bulunmuştur. Buna göre Ravenstein'in kuramından bu yana aradan geçen yetmiş yıldan fazla bir sürenin geçmiş olması ayrıca göç başlığı altında pek çok akademik çalışmanın yapılmış olmasına rağmen değişkenlerin göçmenlerin yaş, cinsiyet, gelir ve diğer demografik olguları etrafında toplandığını ve bununda bahsi geçen çalışmaların eksik kalmış yönü olduğu savı ile kuramını savunmuştur. Özünde Lee, göçmene değil göçün kendine yoğunlaşmış ancak burada göçmeni de göç eyleminin ayrılmaz parçası şeklinde görmüştür.[5]

Lee, herhangi bir şekilde başlayan her göçün, kendine has bir başlangıcının, bir hedefinin olduğunu ve bunları bir araya getiren engeller zincirinin olduğunu belirtmektedir. Sözü edilen bu engeller dizisinin başında göç edilmek istenen yere olan mesafe, nesnel zorluklar (sınır, duvar, barikat vb.), göçün gerçekleştirilmesine mani olan görünmez engeller (yasa, izin vermeme, zorluk çıkarma, reddetme) ve son olarak göç eyleminin karşılanması zor olabilecek maliyettir. Sıralanan somut ve soyut engeller zincirinin beraberinde ulaşılmak istenen yerleşim yerinin de kendine özgü birtakım zorlukları (iklim, kültür, dışlanma vb.) bulunabilmektedir. Çekme ve itme etkisi meydana getiren

unsurların kendine özgü bileşiminden oluşan değişkenler ve sonuçları karşısında göçmenlerin rasyonel kararlar verebileceği varsayılmaktadır.[6] Bu çalışmanın da ana kurgusu Lee'nin itme ve çekme kuramı orijininde oluşturulmuştur ve bu kurama ek olarak, göçmenlerin gittiği yerlerde kendi dünyalarını kurarken hem topluma ayak uyduramamadan kaynaklanan sosyal sorunları ve tüm etmenlerin çevreye olan etkisinden bahsedilmiştir.

Lee'nin kuramında göçü hayata geçiren parametreler zincirine bakıldığında bir şekilde göçten etkilenen bireyler üzerindeki etkisi birbirinden farklı olabilmektedir. Örneğe, iş amaçlı göç eden bireyle turistik amaçlı göç eden bireyin tatminleri ya da zorunlu göçe maruz kalmış birey ile eğitim amaçlı göç eden bireyin algıları, kişisel ve göreceli olarak birbirinden çok farklıdır. Savaş, iklim, işsizlik, daha iyi yaşam amacı, eğitim, doğal çevre gibi faktörlerin tamamı itici faktörler başlığında değerlendirilmektedir. Güvenlik, istikrar, zenginlik, insan haklarından yararlanma gibi göçün hedefindeki her tür beklenti çekici faktörler altında değerlendirilmektedir.[7]

Bussey, itici faktörlere katkı yaparak kavramı başka bir alana taşımıştır. Ona göre istihdam yetersizliği, çalışma koşullarındaki olağan dışı zorluk ve istihdamda tarım kesimine mecbur olmak, sosyal statü düşüklüğü, rekreasyon azlığı, kendini gerçekleştirme gereksinimleri ve diğer yandan aslında Maslow'un İhtiyaçlar hiyerarşisinde yer alan gereksinimlerin gerçekleştirilmesi gibi arzular itici faktörlerdendir. Bussey'in çekici faktörlerinin özünde ise modern kentsel yaşam biçimi yer almaktadır. Çünkü çok çalışmakla elde edilmesi pek de mümkün olmayan beklentileri kent hayatının kendine özgü gelişmişliği içinde karşılanabileceği beklentisi çekme etkisi yapmaktadır. Örneğin tarım kesiminde çalışan bir kişi çok çalışsa dahi eğlence ve renkli bir gece hayatı arzusunu kente gitmedikçe karşılayamayacaktır.[8] Diğer yandan Bencivenga ve Smith'in de üzerinde hemfikir olduğu modernleşme ve gelişimin ilk aşamalarında şehir ya da kent hayatında gerek duyulan insan kaynağı gereksinimi neticesinde kırsal kesime göre ücret ve gelir düzeyi daha yüksektir. Daha çok kazanmak ve yüksek gelirin verdiği refahtan yararlanmak isteyenler için doğal bir sonuç olarak bu durum çekme etkisi yapmaktadır.[9]

Dış göçün en fazla görüldüğü ülkelere bakıldığında, Gayri Safi Milli Hâsılası ve istihdam oranı beklentiyi karşılamayan, halkın çoğunun yoksulluk sınırında olduğu; etnik çatışmaların, iç karışıklıkların ve bunlara bağlı olarak aktif dış siyaset olmayan ülkeler olduğu görülmektedir. Bunun tam tersi özelliklere sahip, zenginlik ve refah içerisinde yaşayan, milli geliri dolayısıyla da üretim ve istihdam oranı yüksek, demokrasi anlayışının yerleştiği, insan temel hak ve özgürlüklerini baş tacı eden ülkeler de en çok göç alan ülkeler olarak belirlenmektedir. Dünyanın gelişmiş bölgelerine bakıldığında; nüfusun yaşlanma eğilimde olduğu ve az gelişmiş bölgelere bakıldığında ise tam tersine genç ancak demografik nitelikleri zayıf nüfusun arttığı görülmektedir. Bu demografik zıtlık göçü yönlendiren diğer önemli bir neden olarak karşımıza çıkmaktadır.[10] Avrupa Kıtası; işte bu noktada en çok tercih edilen ülkelerin olduğu yer konumundadır. İnsanlar Avrupa ülkelerine yerleşmeseler bile burayı bir geçiş yeri olarak kullanmak istedikleri için , her yıl düzenli olarak artış gösteren bir göç görülmektedir.

Göçten; az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere göçmen alan Avrupa Birliği üyesi ülkeler önemli ölçüde etkilenmektedir. Avrupa ülkeleri; başta Almanya olmak üzere, yeniden yapılanma ve kalkınmanın sağlanması için, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra dışarıdan insan kaynağı sağlamak amacıyla, kontrollü olarak göç almıştır. Sanayileşme ile birlikte yerel ve küresel insan hareketleri

olarak “göç” yüzyılımızda geçmiş dönemlere kıyasla çok daha yoğun olarak yaşanmaktadır. Göç ve buna bağlı tüm sonuçların birlikte ele alındığı “göç olgusu” ile ortaya çıkan sosyal etkileşimler, uluslararası antlaşmalar, göç önleme ya da alım politikaları, göçmenlerin hakları, global vatandaş kavramı ve bunlara dair uygulanacak uluslararası hukuk normları gibi içerikler, bilimsel yazın içerisinde sıkça yer bulmaktadır. Günümüzde gelir dağılımındaki eşitsizlik ve küresel çaptaki yoksullaşmanın temel dinamiğini oluşturduğu göçün önlenmesine yönelik olarak cazibe merkezi konumundaki ülkelerde kolluk kuvvetleri aracılığı ile görece katı tutumlar sergilenmektedir.[11] Aybay ve Altuğ’a göre bu tutumun dayanağı ve özünde uluslararası hukuk doktrininde yer alan iki temel görüş bulunmaktadır[12]. Bunlardan birincisi, devletlerin kural olarak “yabancı” adıyla tanımlananları ülkelere kabul etmemekte serbest olduğu, ikinci ise “yabancı”nın ülkelere girişinin bir hak ve devletlerinde kabul etmesinin bir borç olduğudur. Nitekim doğal hukuk dünya servetinin ortak olduğunu ve herkesin buna bir ölçüde ortak olduğunu savunmaktadır.[13] Ancak son yıllarda yaşanan savaş ve yoksulluk gibi nedenlerle Ortadoğu ve Afrika ülkeleri başta olmak üzere ekonomik ve güvenlik gibi gerekçelerle Avrupa’ya yasa dışı göç akını yaşanmaktadır. Bunun başlıca nedenleri arasında Avrupa’nın istikrarlı ve güvenli alan olarak görülmesinin yanı sıra dünyanın önemli bir üretim ve pazar alanı olarak göçmenlerin ve sığınmacıların ilgisini çektiği düşünülmektedir. Bundan dolayı Avrupa Birliği üyesi ülkeler yasa dışı göçmenlerle mücadele için önlemler almaktadır ve bunun için yüksek kaynak ayırmaktadırlar.

Avrupa Birliği’nin göçmenlik politikalarının özünde ekonomik göç, göçmenlerin entegrasyonu, yasadışı göçmenlerin iadesi, ekonomik göç ile göçmenlerin kendi ülkelerine etkisi ve üçüncü ülkelerle ilişkiler gibi konular yer almaktadır. Diğer yandan Birlik, çok sayıda göçmen gönderen ülkelerle aktif biçimde ortaklaşa çalışarak, bu ülkelerin vatandaşlarının kendi vatanlarında kalarak daha iyi bir geleceğe sahip olabilmelerini sağlamaya çalışmaktadır. Bu amaçla yürütülen çabalardan biri, insan haklarında iyileşme sağlamak ve demokrasinin yerleşmesini teşvik etmek ve ekonomik kalkınmayı desteklemek için *Aeneas Programı* gibi bazı özel programlardır.[14]

Göç olgusu Avrupa genelinde son yılların en önemli sorunlardan biri haline gelmiştir. Ancak “göç” Avrupa için sorunlar teşkil eden bir olgu iken aynı zamanda Avrupa’nın orta ve uzun vadede belli bazı sorunlarına da aranan çözüm çabalarının odağında yer almaktadır. Çünkü Avrupa genelinde nüfus yaşlanmakta buna karşın da doğum oranlarındaki düşüş, nitelikli insan kaynağı gereksinimini de beraberinde getirmektedir. Ayrıca 1950’lili yıllardan sonra başlayan entegrasyon ve göçmen alımı ile sorunların ve çözüm arayışlarının içinde yer bulan göç olgusu, göçmenler için nitelik ve nicelik bakımından onların profillerinin öncelikle doğru biçimde ortaya konulmasını gerektirmektedir. Eurostat’ın tahminlerine göre, 2060 yılında Avrupa’da çalışan nüfus sayısı 50 milyon civarında azalacak ve göç oranı dikkate alınmadığında, 2060 yılında çalışan nüfus sayısı oldukça azalacaktır. Göçün, Avrupa ekonomisine ve rekabetçiliğine yönelik en büyük katkısı ise, Avrupa istihdam piyasalarında önümüzdeki senelerde ortaya çıkacak olan yetenek boşluklarını düşük maliyetlerle doldurmak olacaktır.[15]

Avrupa ülkelerine dışarıdan giriş yapan hemen herkes nedenine bakılmaksızın potansiyel göçmen ve entegrasyona uyumsuz suçlu olarak benimsenmekte, katı engellemelere maruz bırakılmaktadır. Bu noktada Avrupa genelinde “işlevsellik” ve “denetimcilik” olmak üzere iki ayrı husus gözlenmektedir. İşlevsellik boyutunda; göçmenlerin nitelikli olması haline kabul eğilimli yaklaşımlar, üye ülkelerin çekinceli tutumlarından dolayı kayda değer ilerlemeler sağlanmasında

güçlük yaşanırken, denetimcilik boyutunda; engelleyici ve önleyici olduğundan hızlı ve açık uyum sağlanmaktadır. Negatif ayrımcılık tutumu nedeni ile bahsi geçen ve temel insan haklarının asli unsuru olan aile birleşmeleri, eşitlik ve diğer sosyal hakların verilmesinde göçmenin önüne çıkan engellemeler, entegrasyon sorunlarına neden olurken uzun vadede sosyal problemlere de yol açabilecektir.[16]

Avrupa devletleri, kalkınma stratejileri çerçevesinde, ulusal ve bölgesel önceliklerini göz önünde bulundurarak kendine özgü bölgesel bir politika geliştirmektedir. Bu politikaların uygulanması ve uyum sağlanması aşamasında, kalkınma planlarının hazırlanmasında ve uygulanmasında yerel yönetimlere büyük sorumluluk düşmektedir.[17] Bu kapsamda ülkeler kendine özgü politikalar belirlerken göçmenlerin “olumsuz” etkisini de göz ardı etmedikleri gibi onların kontrol edilmesi gerektiğine inandıkları görülmektedir.

Günümüz koşullarında göç kavramının Avrupa’da tersine işlediği ve Avrupa’da bir tehdit olarak algılanmaya başladığı görülmektedir. Gelen göçmenlerle, yerel halkın arasındaki sosyo - kültürel farklılıklar endişe yaratmış, uyum ve kimlik sorunları açığa çıkmıştır.[18] Kimlik tanımları üzerinde uzlaşının tam sağlanamamasındaki nedenlere baktığımızda; toplumun sosyal, politik ve kültürel bütünlüğünü teminat altına alabilecek, bu amaçla ortaya konulan eylemlere yön verecek ve yol gösterecek, bunlara meşruluk ve anlam kazandıracak değer ve referansların ortaya konulmasında görüş birliğindeki farklılıklar ortaya çıkmaktadır.[19]

Avrupa Kimliğinin bir kültürel gelişme ile oluştuğu, bu kavramın tanımdan öte yaşam felsefesi ve bir dünya görüşü olduğu yolundaki düşünceler esasında daha fazla karşılık görmektedir. Avrupa’nın temsil edildiği ve kendini Avrupalı olarak görmek isteyen herkesin içselleştirmesi beklenen kimlik değerleri üzerindeki tartışmalarda iki ayrı görüşe yer verilmektedir.

Birincisi söz konusu “*Avrupa Kimliği*” nin antik Yunan geleneği, Roma Hukuku ve Hristiyanlığın sentezlenmesinden meydana geldiğini iddia eden ve düşüncenin merkezine “*kültür*” ögesini yerleştiren görüştür. Roma sınırları içerisindeki halkların tek para, tek idari sistem ve tek hukuk altında bulunmasına atıfta bulunularak ortaya atılan görüş olup, farklıların bir arada yaşayabileceği “*kültür*” ögesinin birleştiriciliğidir. İkincisi ise; eski Yunan ananesinin Avrupa kimliğinin ortaya çıkışındaki rolü ve bu medeniyetin “*Hristiyanlıkla*” geliştiği ve öyle kalması yönündeki görüştür. Nitekim Hristiyanlığın birleştirici etkisi ve hatta Avrupa isminin Yunan Mitindeki prenseslerden biri olan “*Europa*”dan gelmesi ise bu görüşü destekleyen unsurlardan biri olduğu düşünülmektedir.[20]

Görüldüğü gibi Avrupa Kimliği özünde seküler değil, ananevi ve teolojik referanslı bir anlayış olup seçici bir tarihi kökene dayandırılmaya çalışılmaktadır. Göçün bu kadar hızlı artarken, kimlik konusu göçmenlerin gittikleri ülkelerde uyum sorununu da beraberinde getirmektedir. Özellikle Batılı Devletlerin programlarında sosyal uyum olarak geçen kavramın içerisine göçmenlerin hem yaşam tarzları, hem alışkanlıkları, gelenek ve göreneklerini yansıtmaları, yerel halkla ilişkileri ve bunların tamamının çevreye yansması gelir.

Her hükümetin Ulusal bir sosyal uyum planı olmakla birlikte bu planda çevre, iklim veya tüketici korunması konularında göçmenlerin katılımı ya çok sınırlıdır ya da buna ihtiyaç duyulmamıştır[21]

Oysa ki göçmenlerin bir çoğu yaşadıkları coğrafyada 3. Nesil olarak devam etmektedir. Buradan da anlaşılacağı gibi birçok siyasi hareket planlaması yapılırken aslında o toplumda sadece yerli halk düşünülmemekte ve gelen göçmenler alınan kararlara dahil edilmemektedir. Bunun altında yatan temel nedenler olarak göçmenlerin o toplumun parçası olarak görülmemesi ya da halen daha 1950lerdeki gibi misafir olarak görülmemelerinin olduğu düşünülmektedir.

Her toplumda çevre ve doğa bilincini desteklemek için çalışan birçok aktif çevre ve doğa koruma kuruluşları vardır. Bu kuruluşların birçoğu toplumdaki kirlenmeyi önleyici faaliyetler üzerine çalışmaktadır. Bu bağlamda öncelikli olarak tespit edilmesi gereken göçlerden kaynaklanan fiziki sorunların tespit edilmesidir. Neticede sorun tespiti yapılmadan çözüm üretmek te olanaksız olarak kabul edilmektedir. Göç kaynaklı fiziki sorunlardan bazılarını sıralarsak eğer; ülke genelinde nüfus dağılımında farklılıklar görülebilir neticede ülke içi ve dışından gelenler öncelikli olarak iş bulabilecekleri sanayi alanlarının olduğu metropollere ya da tarım yapabilecekleri, su kaynaklarına yöneleceklerdir. Nüfus yoğunluğunun metropollere yönelmesi neticesinde ortaya çıkacak sorunların azaltılması için daha fazla yatırım yapılacaktır ve bu da kırsal kesim yatırımlarının azaltılmasına neden olacaktır.

Göç alan şehirlerde çarpık kentleşme, gecekondulaşma, plansız yapılaşma ve düzensizlik olduğu görülmektedir bunun neticesinde de alt yapı hizmetlerinde aksama hatta bazı yerlerde alt yapısızlık sorunları açığa çıkmaktadır. Şehir dışına yapılan sanayi tesisleri zamanla şehrin plansız büyümesi ile şehir merkezleri içinde kalabilmektedir. Şehir nüfusunun olması gerekenden fazla olması, alt yapının yetersiz olması sonucunda doğal afetlere de neden olabilir örneğin yoğun yağışlarda şehirleri oluşturan sen neticesinde su basması, heyelan ve de bunların sonucunda açığa çıkan sağlık sorunları, sürekli artan nüfus şehirlerde işsiz sayısının çoğalmasına da neden olur bunun neticesinde işsiz olan kişilerin geçinemedikleri için suç odak merkezi haline gelebildikleri görülmektedir bu da şehirdeki güvenliğin aksamasına, kargaşanın artmasına neden olur, iş bulmak için göç edenler genelde erkek nüfus olduğu için kadın – erkek sayısı arasındaki denge de bozulur. Hızlı nüfus artışı neticesinde artan bir trafik sorunu oluşur, sağlık ve eğitim hizmetlerinin yetersizliği görülmektedir. [22]

Çevre kirliliği çeşitleri genel olarak; hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, gürültü kirliliği ve görüntü kirliliği olarak sınıflandırılır. Göçle birlikte artan nüfus ve gelenlerin tüketim alışkanlıklarını ve yerel kültürlerini de devam ettirmeleri zaman zaman bu kirliliklerin derinleşmesine neden olmaktadır. Sanayileşme ve bunu izleyen hızlı kentleşme ile birlikte çöp miktarı giderek artmaya başladığı gibi, türleri ve tehlikeliliği de artmaya başlamıştır. Çevre ve insan sağlığını giderek tehdit etmeye başlayan çöp yığınları ya da dağları karşısında çözüm arayışları da yerel yönetimlerin gündemine girmiştir.

3. Sonuç ve Öneriler

Göç kaynaklı sorunların çözümü için yapılması gerekenlere dikkat çekmek gerekirse;

Göç veren bölgelerdeki yoğun göçün önlenmesi, öncelikle ekonomik koşulların iyileştirilmesi, siyasi baskıların azaltılması, savaş sonrası yaşanan yoksulluğun giderilmesi, can güvenliğinin sağlanması ve yüksek doğal nüfus artış hızının aşağı çekilmesine bağlıdır.

Kişilerin var olan kaynaklardan bilinçli ve etkin bir biçimde yararlanabilmesi için olanaklar yaratılmalı ve kişilerin buldukları alanda kalkındırılması için gerekli olan fon kredileri yükseltilmeli, ödenekler sağlanmalıdır. Eğitim, kültür, sağlık alanında düzenlemeler yapılmalı göçmenlerin durumu da ülke politikalarına yansıtılmalıdır. Yol, su, kanalizasyon gibi alt yapı gereksinimleri giderilmelidir. Göç alan bölgelerin çevre düzenlemesine önem verilmeli ve tasarım olarak göze hoş görülmeyen, kullanılan malzeme bakımından yetersiz ve dayanıksız olan, imar planına uymayan konut yapımına izin verilmemelidir.

Çöpler toplandığı gibi çöpün imha edilmesi, imha edilemiyorsa güvenli şekilde saklanması gerekir. Daha önceleri toplanıp çöplüklere saklanan çöpler artık çöplere gitmeden önce ayrıma tabii tutulmakta, geri kazanılıp geri dönüşüm yoluyla yeniden ikincil hammadde adı altında, özellikle sanayide girdi olarak kullanılmaktadır. Ülkeler “Sıfır çöplük politikası” ile de mümkün olduğu kadar az çöpü çöplüklere yollamaktadır. Kapitalist sistem, çöpe ‘atık’ adını vererek çöpten tekrar faydalanmayı başarmaktadır. Sonuçlara bakıldığında çöpü en çok üreten ülkelerin geliri yüksek ülkeler olduğu görülmektedir. En çok çöp üreten ülke nüfusu da en fazla olan Çin olup yıllık 300 milyon tondur. Sonra sırasıyla 238 milyon ton ile ABD, 229 milyon ton ile Avrupa gelmektedir.[23]

Çöpün öncelikle gelir ve dolayısıyla tüketim ve alışkanlıklarına bağlı olduğu görülmektedir. Gelir durumu daha iyi olanların, dar gelirlilere göre daha fazla tüketim gerçekleştirdiği dolayısıyla da daha fazla çöp ürettiği görülmektedir. Çöp ve miktarı nüfus artışına ve kentleşme oranına ve teknolojiye bağlı olarak artar örneğin cam şişe yerine plastik şişe kullanılması çöp miktarını artırmıştır.[24]Avrupa ülkeleri, göçmenlerin de kendilerinin çöp toplama alışkanlıklarını edinmesi için çaba sarfetmektedir. Örneğin Bir İngiliz organizasyonu olan Hubbub’ın sokaklara çöp atılmasının önüne geçmek için hazırladığı#neatstreets isimli kampanyada izmarit ve sakız gibi her gün onlarca sokakları boylayan çöpler, oyunun bir parçası olmuştur ve Commonworks iş birliği ile gerçekleştirilen kampanyada, sokaklara yerleştirilen konteynerlerde sağlı sollu iki bölüm yer almaktadır. Hemen üzerlerinde de “Dünyanın en iyi oyuncusu kim? Lionel Messi mi, Cristiano Ronaldo mu?”gibi sorular bulunmaktadır. Oy vermek için izmariti konteynerlerin içine atarlar ayrıca içine izmarit atınca müzik çalan çöp kutuları da tasarlanmıştır. Sakızlar içinse daha farklı bir yol izlenmiştir. Sokaklara yerleştirilen kocaman panoların üzerindeki “Her yıl sokaklara atılan sakızları temizlemek ne kadar mal oluyor?”, “Londra’nın batısında her yıl 6 ton çiğnenmiş sakız sokaklara atılıyor. Bu, 8 kırmızı telefon kulübesiyle aynı ağırlığa sahip.” gibi soru ve bilgilerin yanında bulunan şifreli alandaki noktalara sakızlarınızı yapııştırarak yazı ve görselleri ortaya çıkarmaktadırlar.[25]

Göç sonucu farklı milletlerden kişilerin gelmesi yerli halkla gelenler arasında kültürel çeşitliliği sağladığı gibi bazen kültür farklılığından ötürü sürtüşmelere de neden olur, bunun sonunda da ötekileştirme gündeme gelmektedir. Kültürel uyum konusu sadece insani ilişkileri kapsamaz aynı zamanda çevreyi de etkilediği görülmektedir çünkü genelde az gelişmiş ülkelerden gelen göçmenler ile Avrupa ülkelerindeki yerli halkın uyumu arasında çöp örneğinde de görüldüğü gibi önemli bir boyut farkı oluşmaktadır. Çevre sorunlarının engellenebilmesinin ancak göçmenlerin bilinçlendirilmesi ve eğiti verilmesi ile olabileceği düşünülmektedir. Sadece ceza kesmek ya da dışlamak ile bir sonuca ulaşamadığı özellikle göçmen çocukların eğitimine çok önem verilmesi

gerektiği de söylenebilir böylelikle eğitimsiz kayıp kuşakların önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

Geçici işçi statüsünde olmadıklarını ve yeni neslin daimi olarak vatandaşlık hakkı kazanacağını göz ardı etmeden toplumun sağlıklı olarak inşa edilebilmesi için eğitimin ve bilinçlendirmenin çok fazla üzerinde durulmasının gerekliliği düşünülmektedir. Yerel halkın gelen göçmenleri kabul etmelerinin, verilecek eğitimlerin daha hızlı bir şekilde etki göstermesini sağlayacağı öngörülmektedir zira dışlanan kişilerin toplum kurallarına entegre olmak istemedikleri gibi, var olan kurallara da uyum sorunu yaşadığı ya da bilinçli olarak kural dışılığı itildiği gözlemlenmiştir. Toplumdan dışlanan kişilerin, zamanla suç örgütlerinin ağına düştüğü ve göç alan ülkenin de eğitim, sağlık, çevre konularında almış olduğu tedbirlerin bu kapsamda olumlu netice vermediği görülmektedir.

Kapitalist sistemin meydana getirdiği bugünkü sosyal yapı ve ilişkiler ağı bütünüyle tartışılabilir olduğu için, siyasi sistemlerin, insan odaklı olarak yeni çözümler ortaya koyması çevre sorunlarının ve dışlamacı ilişkilerinin ortadan kaldırıldığı, ekolojik nitelikli bir topluma dönüştürülerek çözülebilir olduğu düşünülmektedir.[26]

Kaynakça

- [1] IOM, “International Migration And Development United Nations”, General Assembly, Report of the Secretary-General 25 July 2013, http://iom.int/files/live/sites/iom/files/What-We-Do/docs/SG-report-Intl-Migration-and-Development-2013-A_68_190-EN.pdf, p.4-9
- [2] TEKİN, Hasan Hüseyin, Türkiye Van İli Örneğinde Mültecilik Statüsüne Geçiş Sürecinde İranlı Sığınmacılar Üzerine Sosyolojik Bir İnceleme, Hacettepe Üniversitesi, Doktora Tezi, Ankara 2005, s.6
- [3] DURMUŞ Mustafa, “Kamu Harcamalarının Artışını Açıklayan Makro Ve Mikro Modellere İlişkin Bir Değerlendirme”, Cilt; 8, Sayı; 3, Yıl; 2006, ss.251-299, s.264
- [4]ŞENKAL Abdulkadir ve DOĞAN Mahmut, “Sosyal Politika Ve Sosyal Haklar; Vatandaşlık Haklarının Yeniden Kavramsallaştırılması Arayışı”, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt;9,Sayı; 17, Yıl; 2012, ss.63-80,s.65
- [5]EVERETT S. Lee, A Theory of Migration, Demography Volume 3, Issue 1, pp 47-57, <http://link.springer.com/article/10.2307/2060063>, E.T. 22.11.2015
- [6]JACKSON, John A., Migration, Longman, New York, 1986, p.13-14
- [7]BUSSEY Ellen M., Rural-Urban Migration: How Nations Cope, The American University, Manpower and Employment Policies for Developing Countries, Proceedings of the International Manpower Seminar. (7th, Sept. 28-December 10, 1966), Washington, D.C., 1970, p.15-16
- [8]BENCIVENGA Valerie R. and SMITH, Bruce D., Unemployment, Migration, and Growth, Journal of Political Economy, Volume: 105, Issue:3, 1997, p.582-608, p.583-584
- [9]SALLAN GÜL Songül, “Dış Göçler Yoksulluk ve Türkiye’de Göçmenlere Yönelik Yardımlar”, İnsan Hakları Yıllığı, TODAİE, Cilt: 23-24, Yıl: 2001-2002, s.79-93

- [10]ALTUĞ, Yılmaz, Yabancıların Hukuki Durumu, İsmail Akgün Matbaası, İstanbul 1966, s.101
- [11]AYBAY Rona, Amerikan, İngiliz ve Türk Hukuk Sistemlerinde Yurt Dışına Çıkma Ve Yurda Girme Özgürlüğü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara 1975, s.93
- [12]<http://www.eu4journalists.eu>, “Göçmenlik ve sığınma”, <http://www.eu4journalists.eu/index.php/dossiers/turkish/C45/198/>, E.T. 10.11.2014
- [13] [EURACTIV, Göç: AB İçin Hem Sorun, Hem Çözüm, <http://www.euractiv.com.tr/abninja-gelecegi/link-dossier/goc-ab-icin-hem-sorun-hem-cozum>, E.T. 10.06.2016
- [14] BRAGUE Remi, Avrupa: Roma Yolu, Çev., Betül Çotuksöken, Kabalcı Yayınevi İstanbul, 1995, s.125
- [15]CİHANGİR Damla, AB'nin Bölgesel Politikası ve Bölgesel Yönetimler, İKV Değerlendirme Notu, Aralık 2010, s.2
- [16] MARCHESİN Philippe, “Yeni Tehditler Karşısında Avrupa”, Düünden Bugüne Avrupa Birliği, Der. Beril Dedeoğlu, Boyut Yayınları, İstanbul 2003, s.428-429
- [17] DİNÇ Cengiz, “Avrupa Kimliği: Çatışan Perspektifler, Güncel Değerlendirmeler ve Endişeler”, Gazi Üniversitesi, Akademik Bakış Dergisi, Cilt:5, Sayı:9, Yıl:2001, s.31-58
- [18]BİLMEN Ceki, Avrupa kimliği ve Türkiye, Şalom Gazetesi, <http://arsiv.salom.com.tr/news/print/1763-Avrupa-kimligi-ve-Turkiye.aspx> E.T. 12.11.2015
- [19]<http://berlinturk.com/index.php/component/k2/item/38211-%C3%A7evre-ya-da-do%C4%9Fa-koruma-g%C3%B6%C3%A7menler-i%C3%A7in-bir-konu-de%C4%9Filmi.html>,E.T.20.06.2016
- [20]KILINÇ, İsmail , Ankara Barosu Dergisi, Çöp Geri Dönüşüm ve Hukuk, Sayı 2, 2014, s.468 - 470
- [21]<http://bigumigu.com/haber/londra-sokaklarinda-yerlere-cop-atmama-oyunu/> E.T.20.06.2016
- [22]<http://berlinturk.com/index.php/component/k2/item/38211-%C3%A7evre-ya-da-do%C4%9Fa-koruma-g%C3%B6%C3%A7menler-i%C3%A7in-bir-konu-de%C4%9Filmi.html>,E.T.20.06.2016
- [23]<http://berlinturk.com/index.php/component/k2/item/38211-%C3%A7evre-ya-da-do%C4%9Fa-koruma-g%C3%B6%C3%A7menler-i%C3%A7in-bir-konu-de%C4%9Filmi.html>,E.T.20.06.2016
- [24]KILINÇ, İsmail , Ankara Barosu Dergisi, Çöp Geri Dönüşüm ve Hukuk, Sayı 2, 2014, s.468 – 470
- [25]KILINÇ, İMGA, Orçun, Çevre Sorunlarının Çözümüne Yönelik Alternatif Bir Politika Arayışı:Murray Bookchin ve Sosyal Ekoloji, Alternatif Politika, Cilt 1, Sayı 1, Nisan 2009, s.88
- [26]KILINÇ, İMGA, Orçun, Çevre Sorunlarının Çözümüne Yönelik Alternatif Bir Politika Arayışı:Murray Bookchin ve Sosyal Ekoloji, Alternatif Politika, Cilt 1, Sayı 1, Nisan 2009, s.88

Karadeniz Rize Bölgesi Bakır Sülfür Cevherlerinin Anodik Oksidasyon Prosesi ile Liçi ve Çevre Açısından Önemi

¹Figen Özboz, ¹Muhammet Kartal, *¹Ahmet Alp
¹Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Sakarya Üniversitesi, Türkiye

Özet

Sülfürlü cevherlerden bakır üretimi çoğunlukla pirometalurjik işlemlerle elde edilmektedir. Ancak, enerji verimliliği, daha az yatırım maliyeti, çevreye daha duyarlı oluşu ve bakır cevheri içerisindeki bakır dışında diğer elementlerin eldesi gibi sebeplerden dolayı hidrometalurjik olarak bakır üretimi son yıllarda dünyada önem kazanmıştır. Bu çalışmada Karadeniz Rize bölgesindeki bakır sülfür cevherlerinin anodik oksidasyon liçi işlemi incelenmiştir. Konsantre edilmiş bakır cevheri gezegensel değirmen içerisinde, optimum koşullarda mekanik aktive edilmiştir. Akabinde aktive edilmiş ve aktive edilmemiş numuneler H₂SO₄ çözeltisi içerisinde farklı koşullarda (hava ile, havasız) liçi edilmiştir. Ayrıca, sıcaklığın ve potansiyelin anodik oksidasyon liçi işlemine etkileri çalışılmıştır. Daha sonra çözeltiler AAS ve titrasyon işlemleri ile analiz edilmiş ve bakır kazanım verimliliği farklı liçi koşullarına göre hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: Konsantre edilmiş bakır cevheri, mekanik aktivasyon, anodik oksidasyon, hidrometalurjik proses, elektrometalurjik proses

Abstract

Copper production from sulfide ores are mostly carried out with pyrometallurgical processes. However, for the reasons such as energy efficiency, less investment cost, more friendly environmental process and extraction of other elements except copper in ore, hydrometallurgically copper extraction has gained importance in the world in recent years. In this study, anodic oxidation leaching process of Rize region complex copper sulfide ores on Black Sea were investigated. Concentrated copper ore was mechanically activated in a planetary mill for optimum conditions and then non-activated and activated samples were leached in H₂SO₄ solution in different conditions (with air and without air). And also the effects of temperature and voltage in anodic oxidation leaching process were studied. Afterwards, solutions was analyzed with AAS and titrimetric processes and the copper extraction efficiency was calculated in different leach conditions.

Keywords: Concentrated copper ore, mechanically activation, anodic oxidation, hydrometallurgical process, electrometallurgical process

1. Giriş

Dünyada bakır üretimi, sülfürlü ve oksitli bakır cevherlerinin madencilik yöntemleri ile çıkarılması, zenginleştirilmesi ve değerlendirilmesi ile yapılmaktadır. Dünya geneline bakıldığında bakır üretiminin yaklaşık %80'i pirometalurjik yöntemler ile gerçekleşmekte ve %20 civarında ise hidrometalurjik yöntemler kullanılmaktadır [1].

Sülfürlü cevher ve konsantrelerden bakır üretimi genellikle yüksek sıcaklıkta gerçekleştirilen izabe

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Metallurgical and Materials Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: alp@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955765

işlemlerini içeren pirometalurjik tekniklerle yapılmaktadır. Pirometalurjik teknikler kullanılarak gerçekleştirilen izabe işlemi sırasında açığa çıkan kükürtlü gazların çevresel problemlere neden olmasının yanı sıra yatırım ve işletim maliyetlerinin yüksek olması, bakır cevheri tenörlerinin düşmesi gibi ekonomik problemlerden dolayı sülfürlü cevherlerden bakır üretimi için alternatif yöntemler araştırılmaktadır. Alternatif yöntemler arasında sülfürlü cevherlerin sulu ortamda gerçekleştirilen liç işlemlerini içeren hidrometalurjik tekniklerin kullanımı önemli bir yer tutmaktadır [2]. Bu yöntemlerde temel prensip cevher içindeki kıymetli elementi, olabildiğince seçici olan bir reaktif ile çözündürerek çözeltiye almaktır. Sülfürlü bakır cevherleri yükseltgen maddelerin bulunduğu liç çözeltilerinde veya yükseltgendikten sonra asidik veya kompleksleştirici maddelerin olduğu çözeltilerde liç edilmektedir [3]. Asidik ortamlardaki metal sülfürlerin çoğu düşük çözünürlüğe sahip olduklarından dolayı çözünmeyi sağlamak için oksijen ve ferrik demir gibi oksitleyici bir reaktife ihtiyaç duyarlar [4].

Sülfürlü cevherlerin elektrooksidasyonu son yıllarda araştırılan konulardan biridir. Bu çalışmalardan birinde bakteri ortamında, membran ile ayrılmış anot ve katot bölgesine iki ayrı tüp daldırılarak ayrı ayrı bölmelere hava üflenmektedir. Membran iyon transferine izin vermektedir ve katot da MnO_2 den yapılmıştır. Çalışma sonucu kalkopiritin çözünerek yapıdaki bakır ve demirin iyonlaştığı, kükürdün ise elementel hale geçtiği ifade edilmiştir. Bakırın çözünme verimi 1,5 saatte %62, demirin ise %64 olarak gerçekleşmiştir [5]. Bakır ve karbon esaslı bir pastanın kullanıldığı bir çalışmada, potansiyostat-galvanostat eşliğinde sülfürik asit liçi ile yapılan elektrooksidasyon çalışmasında ortamda pirit olması durumunda 10 saat sürede %70 ler düzeyinde liç verimi gerçekleşirken, pirit olmadığı durumda %30 lar düzeyinde kaldığı vurgulanmıştır [6]. Bornit ve kalkopiritin elektrooksidasyonu anot potansiyeli-süre ilişkisi incelenmiş olup, çalışma içerisinde sıcaklık, çözelti kompozisyonu ve akım yoğunluğunun etkisi araştırılmıştır. Bornit çalışmasında maksimum akım ve enerji verimliliği için optimum koşulların 60 °C de yüksek sıcaklıkta, düşük akım yoğunluğu ve elektrolitte klorürlerin olması şartlarında mümkün olduğu tespit edilmiştir. Kalkopirit için optimum koşullara ilaveten klorürlü çözeltilerde asit konsantrasyonunun azaltılmasıyla mümkün olduğu ileri sürülmüştür [7]. Asidik ortamda ve atmosferik şartlar altında düşük oksidasyon hızıyla bornitin oluşumunu ortaya koyan bir çalışmada, oda sıcaklığında 0,1 M H_2SO_4 konsantrasyonunda, 0,75-0,9 V değerlerinin kritik potansiyel olduğu, bazı oksidasyonların bu aralıkta özellikle 0,8 voltta meydana geldiği, 1 voltta sülfürün görüldüğü, 0,6-0,8 V da kalkopirit üzerinde kovelitin görüldüğü ifade edilmiştir [8]. Ag_2S içeren kalkopiritin bakteri mevcudiyetinde asidik şartlarda grafit elektrotlar eşliğinde çözünmesini inceleyen çalışmalar da mevcuttur [9].

Bu çalışmada, yüksek sıcaklıkta mat-beyaz mat-blister bakır-elektrolitik bakır şeklinde aşamalı üretim teknikleriyle Karadeniz Rize bölgesi sülfürlü bakır cevherinden bakır üretimi yerine düşük sıcaklık prosesi olması, SO_2 gazı üretmemesi nedenleri ile daha çevreci bir proses olan anodik oksidasyon yöntemi ile bakır metallerin ekstraksiyonu ve prosesin optimum şartları araştırılmıştır. Hidro-elektro hibrit prosesi olarak da düşünülebilecek anodik oksidasyonla liç prosesi ile sülfürlü cevherlerden elektrolitik bakır kazanımı üzerine mekanik aktivasyon, sıcaklık, ve voltaj ilavesinin etkisi araştırılmıştır.

2. Malzeme ve Yöntem

2.1. Malzeme

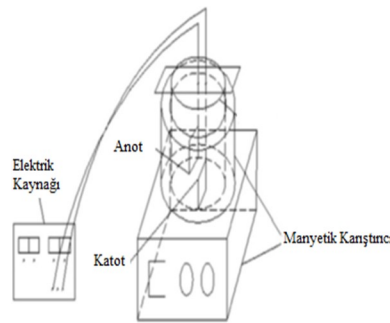
Bu çalışmada kullanılan cevher örnekleri, Rize ili Çayeli ilçesi Çayeli Bakır İşletmeleri A.Ş.' den konsantre halde temin edilmiştir. Konsantreler halkalı değirmende öğütüldükten sonra, 200 mesh elek altına elenmiştir. Konsantre bakır 1/30 katı/bilye oranında, 2 saat ve 600 devir/dk koşullarında gezegensel bilyalı değirmende WC bilyalar kullanılarak mekanik aktivasyon işlemine tabi tutulmuştur. Bu şartlarda mekanik aktivasyona tabi tutulan numunenin kimyasal analizi BRUKER AXS'in S8 Tiger Dalgaboyu Dağılımlı XRF analiz cihazı ile yapılmıştır. Cevherin bileşenlerinin %13,05 Cu, % 22,32 Fe, % 20,80 S, % 9,30 Zn, % 0,58 Pb, % 31,80 O, % 1,5 Ba ve % 0,65 diğerleri olduğu belirlenmiştir [3].

2.2. Yöntem

Klasik liç çalışmaları ile anodik oksidasyonla liç çalışmalarının farkını inceleyebilmek amacıyla öncelikle klasik liç deneyleri gerçekleştirilmiştir. aktive edilmiş ve aktive edilmemiş numuneler kullanılarak, sülfürik asit çözeltisinde havalı ortamda herhangi bir ön termal işlem uygulamaksızın direkt olarak liç çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmaların her biri 3 M sülfürik asit çözeltisinde, 25-75 °C sıcaklık aralığında, 1/30 katı/sıvı oranı, 300 devir/dk karıştırma hızı ve 2 saat liç süresi ve hava üfleme (5 L/dk) liç koşulları altında yapılmıştır.

Anodik oksidasyon yöntemi ile yapılan liç deneylerinde, asidik ortamda çözünmeyen inert elektrotlar kullanılmıştır. Anot bir torba içine asılmıştır ve konsantre cevher de bu anot torbasına ilave edilmiştir. Çalışmalar 3 M sülfürik asit çözeltisinde, 1/30 katı/sıvı oranı, 300 devir/dk karıştırma hızı ve 2 saat liç süresi koşulları altında yapılmıştır. Liç ünitesi Şekil 1 'de gösterilmiştir.

Liç deneyleri sonrası elde edilen çözeltilerin analizi Atomik Adsorpsiyon ve kompleksometrik titrasyon yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir.



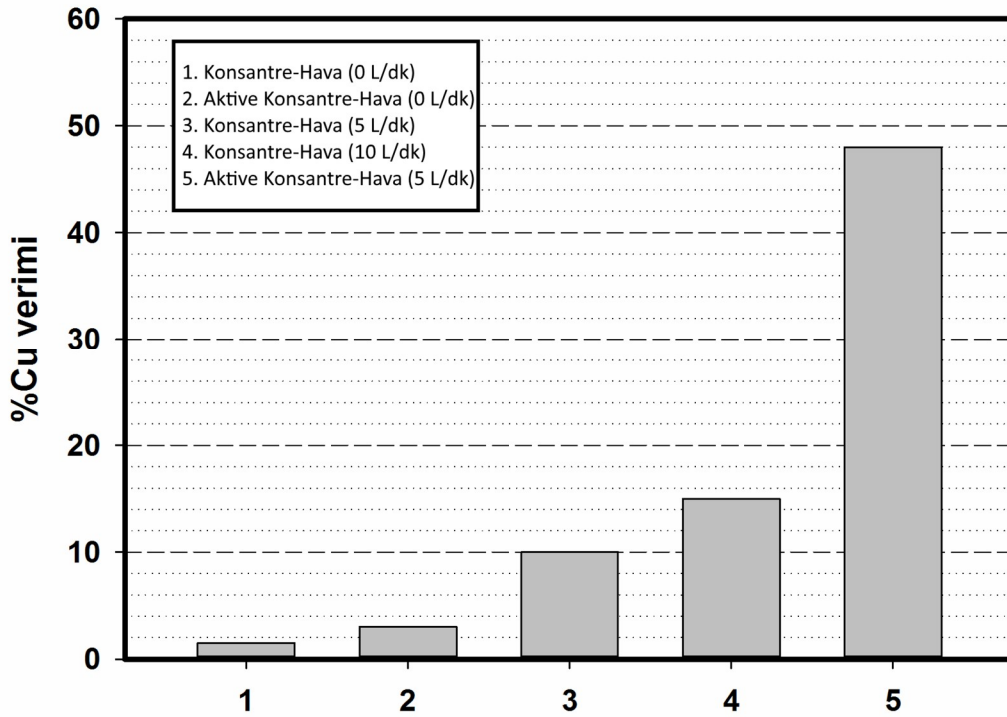
Şekil 1. Liç ünitesinin şematik gösterimi [10].

3. Bulgular

3.1. Direkt Liç Çalışmaları

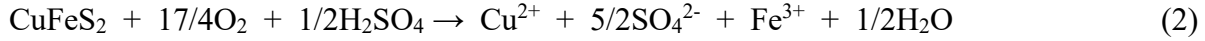
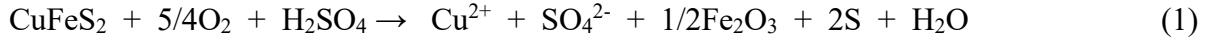
3.1.1. Mekanik Aktivasyon İşlemi ve Hava Vermenin Liç Verimine Etkisi

Aktive edilmiş (kısım 2.1 de ifade edildiği gibi) ve aktive edilmemiş numunelerin hava vermeden ve hava vererek liç çalışmaları yapılmıştır. Çalışmalar 3 M sülfürik asit çözeltisinde 1/30 katı/sıvı oranı, 300 devir/dk karıştırma hızı ve 2 saat liç süresi koşulları altında yapılmıştır. Elde edilen değerler Şekil 2’de görülmektedir.



Şekil 2. Aktivasyon ve hava kullanımının sülfürlü bakır cevherinin liç verimine etkisi. (3M H₂SO₄ çözeltisi, 1/30 k/s oranı, 300 devir/dk karıştırma hızı ve 2 saat süre)

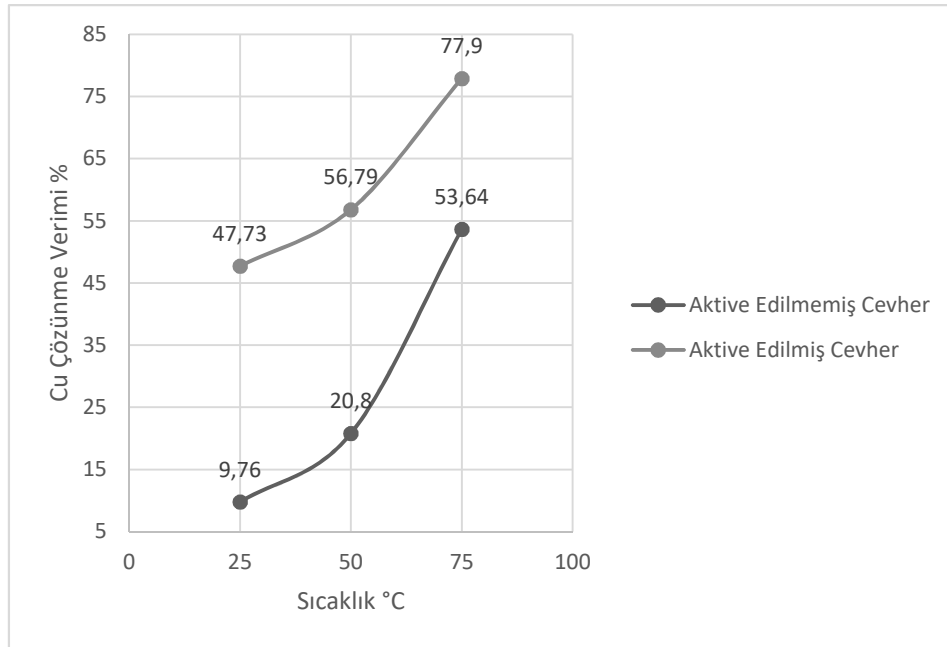
Şekil 2’de hava olmadığı ve olduğu şartlarda aktivasyonun bakır liç verimine etkisi görülmektedir. Havasız ortamda sülfürlü bakır konsantrelerinin liç edilmesi durumunda aktivasyonun yapıldığı numunede Cu çözünme verimi aktive edilmemiş (orjinal konsantre) numuneye göre yaklaşık 2 kat artmıştır. Orjinal (aktive edilmemiş) konsantreye 5 lt/dk debiyle hava vererek liç etmeyle hava vermeden liç etme durumuna göre verim yaklaşık 6,5 kat artmaktadır. Şayet bakır konsantresi bir de aktive edilirse verim yaklaşık 5 kat daha artmaktadır. Aktive edilmiş numune hava (5 L/dk) katkısı ile liç edildiğinde aktivesiz ve hava kullanılmayan liçe göre verim 30 kattan daha fazla olmaktadır. Bu da hem aktivasyonun hem de liç işleminde yükseltgeyici özelliği olan hava kullanımının önemini göstermektedir. Artan havanın dolayısı ile oksijenin etkisini aşağıdaki reaksiyonlardan görmek mümkündür [11]:



(1) nolu reaksiyonda fazla asit olmasına rağmen az oksijen var ise kükürt oluşmakta, bunun da konsantrenin etrafında engel tabaka oluşturarak reaksiyonu ilerleyen aşamada zorlaştırma ve çözünürlüğü azaltma etkisi söz konusu olabilmektedir. (2) nolu reaksiyonda daha fazla oksijen söz konusu olduğunda daha az aside rağmen kükürt de oluşmayacaktır.

3.1.2. Sıcaklığın liç verimine etkisi

Aktive edilmiş ve aktive edilmemiş numunelerin havalı ortamda (5 L/dk) gerçekleştirilen liç çalışmalarında sıcaklığın Cu çözünme verimine etkisi Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Direkt liç çalışmalarında sıcaklığın Cu çözünme verimine etkisi. (3M H₂SO₄ çözeltisi, 1/30 k/s oranı, 300 devir/dk karıştırma hızı ve 2 saat süre)

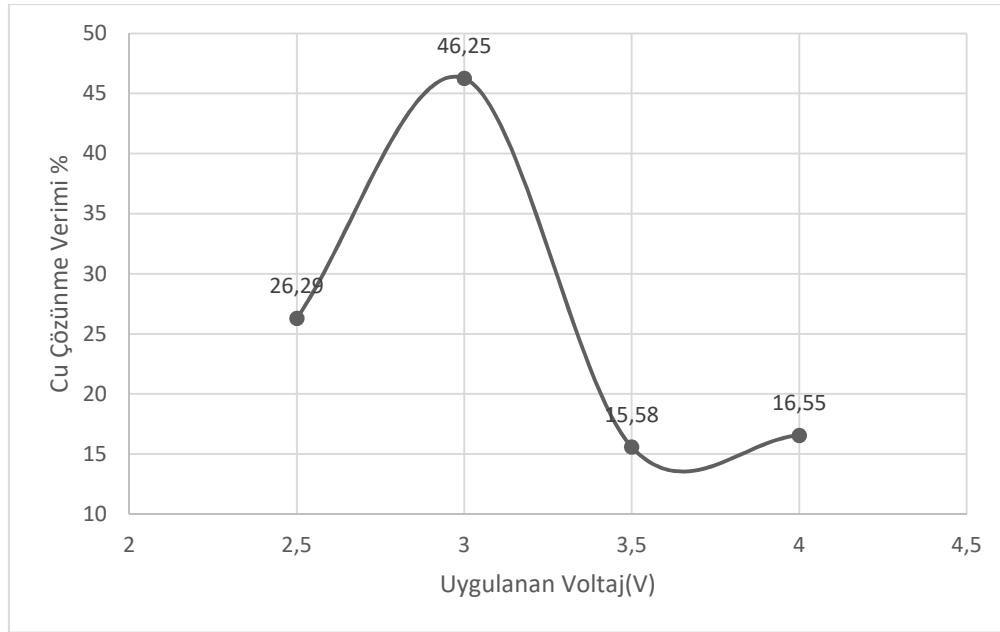
Şekil 3'te görüldüğü gibi hem mekanik aktivasyonun hem de sıcaklığın liç verimi üzerine pozitif bir etkisi söz konusu olup, sıcaklık arttıkça liç verimi artmaktadır. Aktivasyonun liç verimi üzerine pozitif etkisi literatürde birçok çalışmada da ortaya konmuştur [12]. Aktivasyon sonrası kristal yapıda oluşan kusurlar, amorflaşma ve artan yüzey alanı çözünmede ciddi bir verim artışına neden olduğunu ortaya koymaktadır. Şekil 3'ten aktivasyonun etkisinin düşük sıcaklıklarda daha fazla olduğu da gözükmemektedir. 25 °C'de aktivasyonlu şarttaki numunede verim artışı aktivasyonsuzun yaklaşık 5 katıdır. Liç sıcaklığı arttıkça aktivasyon işleminin katkısı biraz daha azalmaktadır.

Aktivasyonsuz numuneye göre aktivasyonlu numunenin liç verimi 50 °C’de 2,7 kat, 75 °C’de ise 1,5 kat artmıştır. Bu durum sıcaklığın yüksek olduğu şartlarda liç verimi üzerine aktivasyon etkisinin biraz azaldığını, sıcaklığın biraz daha etkili bir faktör olarak rol oynadığını göstermektedir. Sıcaklık liç işlemlerinde ciddi etki etmektedir. Çeşitli bileşikler artan sıcaklıkta daha fazla çözünme özelliği gösterir. Maddeye verilen ısı, çözünmeyi kolaylaştırıcı bir etki yapmaktadır [13].

3.2. Anodik oksidasyon yöntemiyle liç işlemi

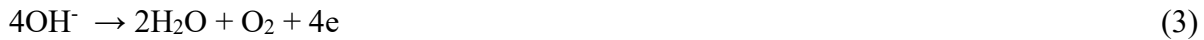
3.2.1. Uygulanan voltajın liç verimine etkisi

Aktive edilmiş numuneler kullanılarak, 25°C sabit sıcaklıkta anodik oksidasyon yöntemi ile liç işlemleri gerçekleştirilmiştir. Liç çalışmalarında uygulanan voltajın Cu verimine etkisi Şekil 4 de verilmiştir.



Şekil 4. Uygulanan voltajın Cu çözünme verimine etkisi. (3M H₂SO₄ çözeltisi, 1/30 k/s oranı, 25°C sıcaklık, 300 devir/dk karıştırma hızı ve 2 saat süre)

Şekil 4 'ten, uygulanan voltajın artırılması ile Cu çözünme veriminin başlangıçta arttığı ve 3V değerinden sonra uygulanan voltajın artırılmasının verimin azalması yönünde negatif etkilediği görülmektedir. Anodik oksidasyon ile yükseltgen ortam oluşturulmak istenen liç ortamında, 3V değerinden sonra çözünme veriminin düşmesinin nedeni; partikül yüzeyinde oluşan elementel kükürdün pasivizasyon etkisi göstererek difüzyon hızını düşürmesi ve metallerin ekstraksiyonunu önemli ölçüde etkilemesidir [2]. Bu etkinin 3 volttan sonra arttığı ve verimin yaklaşık 1/3 e düştüğü görülmüştür. Anot ve katotta gerçekleşen reaksiyonlar aşağıdaki gibi yazılabilir:

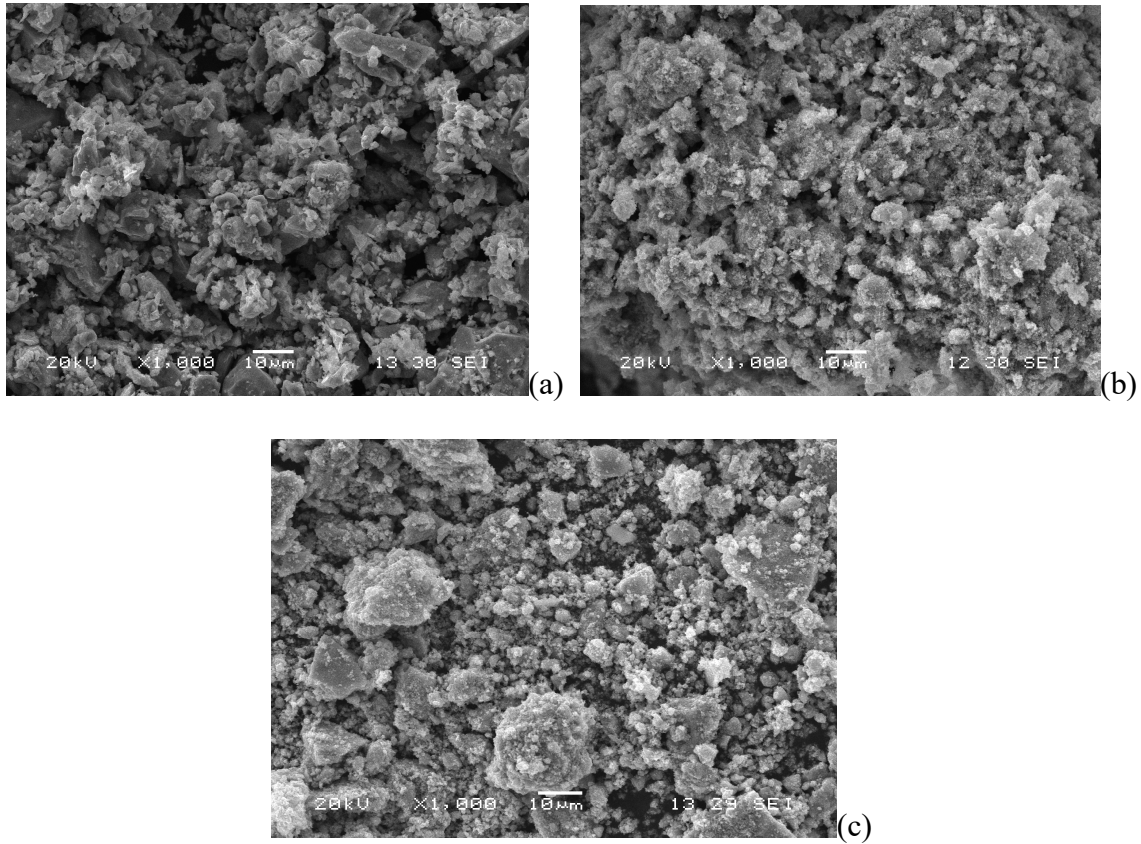




Anot çözünmeyen elektrot olduğundan yükseltgeme ve elektron çıkışı çözeltideki OH⁻ iyonlarının yükseltgenme reaksiyonu sayesinde sağlanmıştır. Bu esnada çıkan oksijen yükseltgeyici ajan olarak davranmakta ve bakır sülfürlerin çözünmesinde etkin rol oynamaktadır.

3.3. Liç kalıntılarının incelenmesi

Liç işlemi sonrası numunelerin JEOL marka JSM 6060 LV model taramalı elektron mikroskopunda incelenmiştir. Farklı büyütmelerde yüzey morfolojisi, yüzey topografileri ve boyutları hakkında bilgi edinmek için görüntüleri Şekil 5 'de gösterilmiştir.



Şekil 5. Cevherin 75°C sıcaklık koşullarında a) aktive edilmemiş cevherin 5 L/dk hava, b) aktive edilmiş cevherin 5 L/dk hava, c) aktive edilmiş cevherin anodik oksidasyon ile, uygulanan liç işlemi sonrası elde edilen liç kalıntısının SEM görüntüsü

Şekil 5 'de görüldüğü gibi liç işleminin verimi ile bağlantılı olarak boyut dağılımının değiştiği görülmektedir. Liç veriminin arttığı aktive edilmiş cevher kullanılarak yapılan, direkt liç (b) ve

anodik oksidasyon yöntemi ile liç (c) çalışmalarında, aktive edilmemiş cevher ile yapılan direkt liç (a) çalışmasına göre partiküllerin boyut dağılımının küçüldüğü gözlemlenmiştir. Bunun da nedeni b ve c koşullarında liç verimlerinin a şartlarında liç sonucu elde edilenden daha yüksek olmasıdır. Çözünmenin artması tanelerin küçülmesine neden olmuştur.

Sonuçlar

Türkiye Karadeniz Rize bölgesi sülfürlü bakır konsantrelerinin oksidasyon gibi bir yüksek sıcaklık ön işlemine tabi tutulmadan çeşitli yükseltgen ortamlarda direk olarak liç edilebileceği ve yüksek bir verimle bakırın çözünebileceği anlaşılmıştır.

Orijinal aktive edilmemiş sülfürlü konsantrenin direk olarak 3M H₂SO₄ çözeltisinde 1/30 katı/sıvı oranı, 75°C sıcaklık, 300 devir/dk karıştırma hızı ve 2 saat liç şartlarında havasız ortamda liç edildiğinde % 1,5 bakır liç verimi elde edilirken, aynı şartlarda aktive edilmiş konsantrede % 3 bakır verimine ulaşılmıştır. Orjinal konsantre 5 L/dk hava verilerek aynı koşullarda liç edildiğinde % 10 bakır verimi elde edilirken, hava debisi iki kat artırılarak 10 L/dk ya çıkarıldığında verim % 50 artışla % 15 e çıkmıştır. Aktive edilmiş konsantrenin 5 L/dk hava verilerek aynı koşullarda liç edilmesinde % 48 bakır verimi elde edilmiştir.

Anodik oksidasyon yöntemi ile 3M H₂SO₄ lık çözeltide 1/30 k/s oranı, 300 devir/dk karıştırma hızı ve 2 saat liç şartlarında 3V luk hücre voltajında yapılan liç çalışmalarında 25 °C de hava vermeksizin yaklaşık % 46 lık bir verimle bakırın çözümlenebileceği görülmüştür. Sıcaklık arttıkça verimin daha da artabileceği açıktır. Bu da sülfürlü bakır cevherlerinden bakırın eldesinde hidro-elektro metalurjik bir proses olan anodik oksidasyonla liç işleminin, 1250°C civarında çok kademeli yüksek sıcaklık proseslerini içeren pirometalurjik prosesle bakır eldesine alternatif olma potansiyelinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bakırın anodik oksidasyon süreciyle oda sıcaklığındaki koşullarda liçi sırasında harcanacak enerji, 1250 °C civarında çok kademeli yüksek sıcaklık proseslerini içeren pirometalurjik proseslerle harcanacak enerjiye göre son derece az olacağı da açıktır.

Pirometalurjik yüksek sıcaklık prosesleri ciddi ısı tüketen prosesler olduklarından çevre açısından yük getirmekte, çevrenin entropisini artırmaktadır. Bu çalışma, düşük sıcaklıklarda kompleks bakır cevherlerinin ciddi oranda çözümlenebileceğine, çevresel ısı yükünü bu yolla azaltılması ve entropi artışının daha düşük düzeyde tutulmasının mümkün olabileceğine ışık tutmaktadır. Ayrıca bu çalışmada incelenmemiş olsa da diğer metal sülfür bileşiklerinin de anodik oksidasyonla yüksek bir verimle çözüme geçmesi ve kazanılmasının mümkün olabileceğine de işaret olup, bu da pirometalurjik proseslere göre önemli avantajlar sunmaktadır.

Endüstriyel olarak sülfürlü cevherlerin değerlendirilmesinin Türkiye’de hemen hemen sadece pirometalurjik proseslerle yapıldığı göz önüne alındığında, bu çalışma daha az enerji gerektiren, pirometalurjik proseslerde olduğu gibi SO₂ gazı vermediğinden çevreye daha duyarlı bir proses olabileceğini de göstermektedir.

Kaynaklar

- [1] Kökeş H. Oksitli Bakır Cevherlerinden Hidrometalurjik Yöntemle Bakır Sülfat Kristalleri Üretimi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, YLS Tezi, Türkiye, 2013.
- [2] Sital B, Keskin E, Turan MD, Altundoğan HS. Sülfürik Asit Varlığında Hava Oksijeni Kullanarak Küre Kalkopirit Konsantresinden Bakırın Ekstraksiyonu, Fırat Üniversitesi, Türkiye, <http://www.ukmk11.ogu.edu.tr/arsiv/ukmk9/Lisans/8-311.pdf>, Son erişim tarihi:01.06.2016.
- [3] Demirel S., Rize Bölgesi Bakır Cevherlerinden Bakır Kazanımına Mekanik Aktivasyonun Etkisi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü YLS Tezi, Türkiye, 2011.
- [4] Yılmaz T, Alp İ, Deveci H, Duran C, Celep O. Kayabaşı Masif Bakır Cevherinin Ferrik Sülfat Liçi, İstanbul Üniversitesi, Yerbilimleri Dergisi, 2007;20:63-69.
- [5] Xiao L, Fang Z, Qiu GZ, Wang SF, Wang C-X. Mechanism of Electro-Generative-Leaching of Chalcopyrite-MnO₂ in Presence of Acidithiobacillus Ferrooxidans, Trans.Nonferrous Met. Soc. China 2010;20:15-20.
- [6] Eghbalnia M, Dixon DG., Electrochemical Study of Leached Chalcopyrite Using Solid Paraffin-Based Carbon Paste Electrodes, Hydrometallurgy, 2011;110:1–12.
- [7] Price DC, Chilton JP. The electroleaching of Bornite and Chalcopyrite, Hydrometallurgy, 1980;5:381-394.
- [8] Majuste D, Ciminelli VST, Osseo-Asare K, Dantas MSS, Magalhães-Paniago R. Electrochemical dissolution of chalcopyrite: Detection of bornite by synchrotron small angle X-ray diffraction and its correlation with the hindered dissolution process, Hydrometallurgy, 2012;111:114-123.
- [9] Muñoz JA, Gómez C, Ballester A, Blázquez ML, González F, Figueroa M. Electrochemical Behaviour of Chalcopyrite in the Presence of Silver and Sulfolobus Bacteria, J. Appl. Electrochem. 1997;28: 49-56.
- [10] Liu Z, Li Y, Chen M, Nueraihemaiti A, Du J, Fan X, Tao CY. Enhanced leaching of vanadium slag in acidic solution by electro-oxidation, Hydrometallurgy, 2016;159:2.
- [11] Schlesinger ME, Kathryn MJK, William CS, Davenport G. Extractive Metallurgy of Copper, Elsevier, 11.Edition, Amsterdam, 2011.
- [12] Perek KT, Arslan F. Effect of Mechanical Activation on Pressure Leaching of Küre Massive Rich Copper Ore, Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review, 2010;31:191-200.
- [13] Schaming J. An Investigation of Leaching Chalcopyrite Ore, Queen's University Master Thesis, Canada, 2011.

Yeraltı Suyu İyonik Kirleticilerin Gideriminin Membran Kapasitif Deiyonizasyon Prosesi: Performans Parametrelerinin ve Optimum İşletme Şartlarının Tespiti

¹Eyüp DEBIK *¹Halil İbrahim Uzun

¹İnşaat Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

Özet

Kapasitif deiyonizasyon prosesi düşük elektrik potansiyeli kullanılarak tuzlu sularında bulunan giderilmesi istenen iyonların karbon elektrotların yüzeyinde toplanması işlemidir. Bu çalışmada iyon seçici membranlar ile donatılmış kapasitif deiyonizasyon prosesi ile yeraltı sularında yaygın olarak bulunan iyonik kirleticilerin giderilmesi için anahtar performans parametrelerinin belirlenmesine ve optimum voltaj, akım, debi, işletme süresi gibi işletme şartları tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalara göre akım değerleri ve desorpsiyon süresi istenen giderim verimi ve su iletkenliğine göre değişmekle birlikte optimum potansiyel 1,5 V, debi 0,3 L/dk, adsorpsiyon süresi farklı akımlarda 24 dakika olarak tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar özellikle acı su sınıfına giren yeraltı sularından iyonik kirleticilerin gideriminde kapasitif deiyonizasyon prosesinin oldukça başarılı ve diğer deiyonizasyon prosesleri ile karşılaştırıldığında ekonomik olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yeraltı suyu, desorpsiyon, kapasitif deiyonizasyon, içme suyu arıtımı,

Özet

Capacitive deionization process is the gathering of ions which are wanted to be removed and found on salty water on the surface of carbon electrodes using low electricity potential. In this work, key performance parameters are investigated for removal of ionic polluter found widespread in ground waters by capacitive deionization process equipped with ion exchange membrane. At the same time, management conditions like optimum voltage, current, flow, management time has been spotted. Studies show that current values and desorption time can vary depending on relief efficiency and water conductivity. Optimum potential is 1.5 V, flux is 0.3 L/min and absorption time has spotted 24 minutes on varying currents. Studies shows that capacitive deionization process is pretty successfull in removing ionic pollutants from ground waters and when it is compared with other deionization processes it shows that capacitive deionization is more economical.

Anahtar Kelimeler: Groundwater, desorption, capacitive deionization, water treatment

1. Giriş

Dünyada su kıtlığı sebebiyle içme ve kullanma sularına ulaşmada büyük sıkıntılar yaşanırken aynı zamanda Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre her gün ortalama 50.000 kişi farklı etkilerle kirlenmiş sular sebebiyle ortaya çıkan hastalıklarla mücadele etmektedir. Su kıtlığı dolayısı ile yaşanması muhtemel savaşlar ise uluslararası toplantılarda ciddi bir gündem maddesi olarak yer almaktadır. Günümüzde 1 milyardan daha fazla insan ihtiyacı olan suyu bulmakta zorlanırken 2,4 milyar insanın ise su kıtı sınıfında bulunan ülkelerde yaşadığı bilinmektedir.

*Corresponding author: Address: Faculty of Civil Engineering, Department of Environmental Engineering Yıldız Technical University, 34220, Istanbul TURKEY. E-mail address: hiuzun@yildiz.edu.tr, Phone: +902123835373

Dünya üzerinde toplam suyun yaklaşık olarak 1386 milyon kilometreküp yani yaklaşık olarak %96'sını denizler, okyanuslar ve büyük göller oluşturmaktadır. Tatlı su kaynaklarının ise % 68'inden fazlası buz ve buzulların içinde, % 30'u ise yer altındadır. Yüksek bölgelerde yer alan buzul kütlelerinin dışında diğer kütlelerinde deniz ve okyanuslarla temas halinde olduğu görülmektedir. Yüzeysel tatlı su kaynakları, dünyadaki suyun yaklaşık % 1'inin oluşturmaktadır [1].

Ekonomik gelişmeler ve nüfus yoğunluklarında meydana gelen hızlı değişiklikler dolayısı ile su ihtiyacının artması, yağış rejimlerinde değişiklikler, su kaynaklarının kirlenmesi, doğal afetler su sıkıntısı çekilmesine sebep önemli faktörlerdir. Tüketilen suyun yaklaşık %70'inin tarımsal faaliyetler sonucunda kullanıldığı bilinmektedir. Ancak burada problem su kullanımından daha çok tarımda kullanılan kimyasalların etkileşime girerek yüzeysel sulara ve yeraltı sularına transferidir [2]. Tarımda kullanılan kimyasalların sularda iyonik kirlilik (nitrat, sülfat vb) oluşturmasının yanında yüzey sularının yeraltına sızması sırasında çözünmüş minerallerin derişimler önemli ölçüde artmaktadır. Çözünen iyonların muhtevası kayaç türüne göre değişmekte, sadece suyun nefasetinde (demir, mangan, kalsiyum, magnezyum vb) probleme neden olabilecek iyonların yanında düşük konsantrasyonlarda dahi ciddi sağlık tehdidi oluşturabilecek arsenik, bor, florür, siyanür gibi iyonlar da bulunabilmektedir [3].

Su temininde ve temin edilen suyun kalitesinde ki sıkıntılar tuzlu suların dünya ölçeğinde yoğunluğu ve içme sularında iyonik kirleticilerin ön plana çıkması dolayısı deiyonizasyon proseslerini akla gelmektedir. zinin çözümüne yönelik en kullanışlı araçlar olarak öne çıkmaktadır. Yüksek miktardaki tuzlu su varlığının kullanılabilir hale getirilmesi de ayrıca kaliteli su üretimi ve su kaynaklarının etkili kullanımı açısından önemli bir potansiyel sağlamaktadır [4].

Suyun insani amaçlı (insani amaçlı kullanma ve içme) kullanımının yanında endüstriyel amaçlı kullanımı da suyun içeriği açısından değerlendirildiğinde oldukça önemlidir. Su bulunan çözünmüş iyon miktarı, suyun kullanım alanını da yakından ilgilendirmektedir. İyonik içerik nükleer tesislerin türbin, boru yüzeyleri gibi alanlarında meydana gelen kalıntılar sistem kararlılığını etkilemekte, ilaç sanayiinde beklenmeyen reaksiyonlar gerçekleşebilmekte, yarı iletken üretim süreçleri gibi karmaşık proseslerde üretim verimliliği ve operasyon kararlılığını etkilemektedir [5, 6, 7].

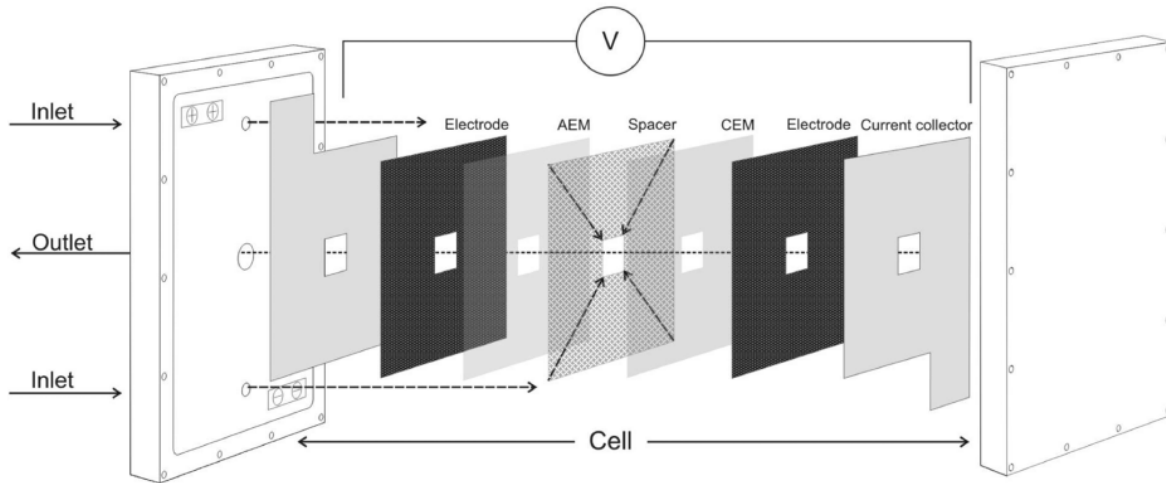
Suların deiyonize edilmeleri amacıyla bir çok teknik bulunmakta ve geliştirilmekte; yaygın olarak kullanılmaktadır. İyonların fiziksel ve kimyasal farklılıkları üzerine bina edilen iyon değiştirme, adsorpsiyon, ters ozmoz ve termal işlemler gibi klasik yöntemler bulunmaktadır. Bunlar yaygın olarak kullanılmalarına rağmen adsorbentlerin rejenerasyon adımları, reçine ihtiyaçları, membran maliyetleri sebebiyle pahalıdır. Elektrodializ ve distilasyon gibi uygulamalar ayrıca yeni teknolojiler olmalarının yanında yüksek enerji tüketimine gereksinim duymaktadırlar [8].

Kapasitif deiyonizasyon (CDI) prosesi; diğer sistemlerle karşılaştırıldığında çok daha düşük elektrik potansiyelinin ($\leq 1,2$ V) aralarında su akışı olan iki paralel elektrot plakasına uygulanması sonucu suda bulunan iyonların zıt yüklü elektrotların yüzeyinde oluşan elektrik çift tabakanın içine adsorbe olması prensibine dayanarak çalışır [9]. Düşük potansiyel ifadesi elektrotlar arası gerilim ile de ilişkilidir. İyon seçici membran ile donatılmış, Membran Kapasitif Deiyonizasyon sisteminde potansiyel 2 V'a kadar çıkabilmektedir. Kurulum ve işletme maliyetlerinin düşüklüğü, kolay kullanımı gibi avantajları sebebiyle kapasitif deiyonizasyon prosesi yaygın kullanılan sistemlerin kurulmasının pratik olmadığı uzak bölgelerde kuvvetli bir alternatif olarak durmaktadır [10, 11].

Kapasitif Deiyonizasyon prosesi kavramsal olarak ele alındığında uygun kapasitenin belirlenmesi temel problematik olarak ele alınmaktadır. Elektrot yüzey alanı; potansiyel, akım, debi, sürekli artıma süresi, artılacak suyun iletkenliği gibi unsurlara bağlı olarak bir kapasite ortaya çıkmakta ve süreçte kapasiteye bağlı bir verim elde edilmektedir.

Bu çalışmanın amacı ifade edilen bilgiler doğrultusunda iyon seçici membran ile donatılmış MCDI kapasitesini etkileyen parametrelerin ve optimum işletme şartlarının tespitidir.

2. Materyal ve Metot



Şekil 1. Çalışmada kullanılan MCDI reaktörünün şematik gösterimi [12]

2.1. MCDI Reaktörü

Voltea marka MCDI reaktörünün şematik görünümü Şekil 1'de verilmiştir. görüldüğü gibi iki elektrot arasına yerleştirilmiş PVC'den imal edilmiş 24 hücre birimi bulunmaktadır. Her hücre bir akım dağıtımını sağlayan grafit (kalınlık $\delta = 250\mu\text{m}$), porlu karbon elektrot ($\delta_e = 362\mu\text{m}$), anyon ve katyon seçici membrandan (Neosepta AM-1 and Neosepta CM-1, Tokuyama Co., Japan, $\delta \approx 130\mu\text{m}$) ve su akışının olduğu boşluğu sağlayan ayırıcıdan ($\delta = 115\mu\text{m}$) oluşmaktadır. Anot ve katot

elektrotlar kimyasal olarak aynıdır. Elektrot direnci $1 (\pm 0.2) \Omega \cdot \text{cm}^2$, toplam elektrot yüzey alanı 2.7 m^2 'dir. Anyon ve katyon seçici membranların dirençleri yaklaşık $2 \Omega \text{cm}^2$ 'dir ve seçici geçirgenlikleri %90'nın üzerindedir.

Membran Kapasitif Deiyonizasyon Cihazı (CapDI) üç aşamada otomatik veya manuel olarak çalıştırılabilmektedir. Bu aşamalar elektrot boşaltımı, ön hazırlık ve arıtma aşamalarıdır. Otomatik kullanım altında cihaz çalışmaya elektrotların boşaltılması (waste) işlemi ile başlamaktadır. Daha sonrasında reaktörde bulunan atığın tamamen bertaraf edilmesi ve elektrotlara yüklenen ters akımın arıtma aşamasına kademeli geçirilmesi için ön hazırlık (prepurifying) ve nihayetinde arıtma (pure) işlemleri yapılmaktadır.

Otomatik kullanımda cihazda arıtılacak olan suyun iletkenliği cihaz hesaplama ekranına girilmekte, seçilen arıtım süresi karşılığında sorpsiyon ve desorpsiyon için akımlar üretilmektedir. Bu hesaplama modeli giriş iletkenliği, istenen giderim verimi, debi, sorpsiyon ve desorpsiyon sürelerini girdi olarak kullanmaktadır.

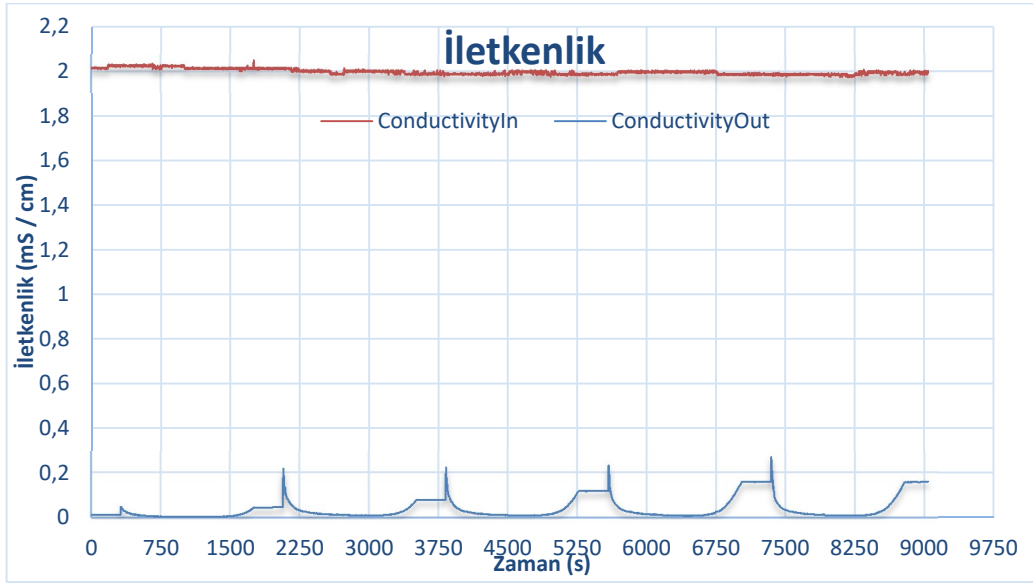
CDI cihazı $0 - 2 \text{ V}$ potansiyel, $0 - 60 \text{ A}$ akım ile çalışabilmektedir. Reaktör girişinde 1 L hacme sahip $0,1 \mu\text{m}$ por çaplı filtrenin bulunduğu bir ön arıtım hücresi vardır.

Giriş ve çıkış iletkenlikleri, sıcaklık gibi değerler CDI cihazı üzerinde ölçülebilmektedir.

3. Sonuçlar ve Tartışma

3.1 Döngü Sayısı Tespiti

Cihaza dair kapasite ilk olarak elektrot materyaline ve yüzey alanına bağlıdır. İkinci olarak devreye temas süresi (debi), potansiyel ve akım girmektedir. Söz konusu unsurlara bağlı olarak elektrotların bir doygunluk sınırı oluşmaktadır. Elektrot değerleri sabit olmak üzere akım ve potansiyel değiştirilebilmesi dolayısı ile sabit sürekli arıtım süresinin belirlenmesi mümkün olmaktadır. Su geri kazanım oranının yüksek tutulabilmesi amacıyla çalışmalar en uygun minimum debi $0,3 \text{ L/dk}$ (reactor hacmi) olarak sabit tutulmuştur. Konsantrasyonun ve arıtılmış suyun kendilerine ait döngü adımlarında aynı boşlukta toplanmaları sebebiyle kendi adımlarında reaktörün tamamen boşaltılması arıtma verimliliği için önemlidir. Reaktör hacminin $0,3 \text{ L}$ olduğu göz önünde bulundurulursa 60 saniyelik bir ön hazırlık aşamasında konsantrasyonun akım reactor boşluğundan bertaraf edilebilecektir. Su iletkenliği değişse bile uygulanan potansiyel ve özellikle akımda değişiklik yapılabilmesi dolayısı ile arıtma süresinde değişiklik yapılması gerekmemektedir. Desorpsiyon esnasında su geri kazanım oranının artırılması amacı ile elektrotlara maksimum çalışma akımı olan 60 A verilmiştir. 2000 mS/cm NaCl çözeltisi kullanılarak sürdürülen çalışmalarda cihazın 1500 saniye arıtım (60 saniye hazırlık aşaması dahil) ve bu iletkenliğe karşılık hesaplama ekranında 60 A ile desorpsiyon için gerekli üretilen 250 saniyelik süre atık aşamasında kullanılmıştır.



Şekil 2. Döngü sayısına göre değişiklikler

1.5 V potansiyel, 0.3L/dk debi, %95 verim isteği, 1440 saniye sorpsiyon, 60 saniye ön hazırlık ve 250 saniye desorpsiyon değerleri sabit tutulmak üzere 5 döngü çalışma yapılmıştır.

Tablo 1. Sorpsiyon ve Desorpsiyon Başlangıç İletkenlik Değerleri

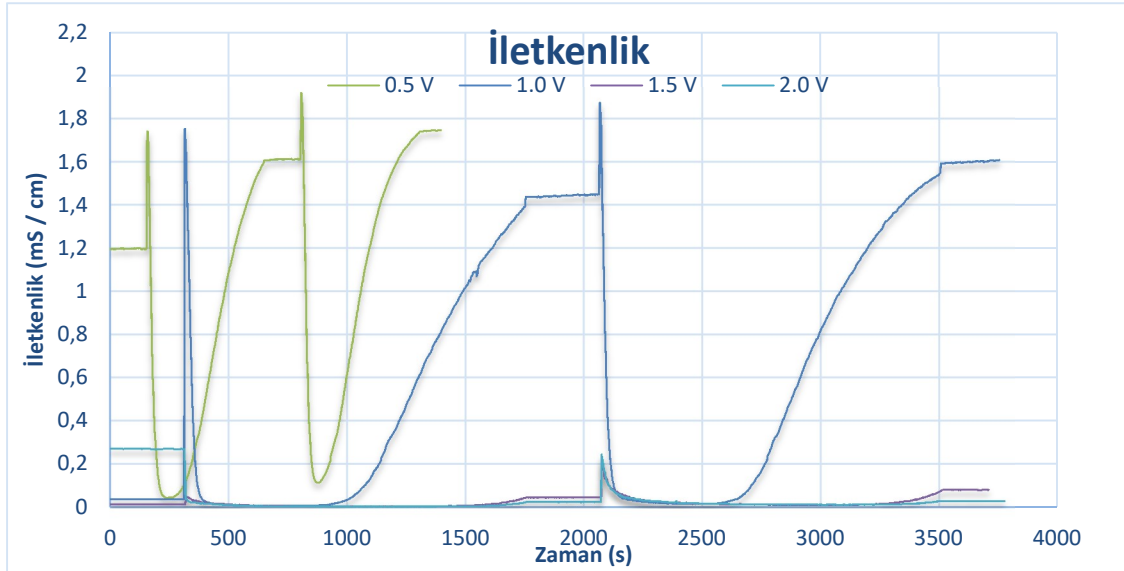
Döngü Bilgisi	Desorpsiyon Sonrası Başlangıç Değeri mS/cm	Sorpsiyon aşamasında Ulaşılan Max Değer mS/cm
1.Tur	0.014	0.044
2.Tur	0.216	0.078
3.Tur	0.222	0.118
4.Tur	0.231	0.158
5.Tur	0.267	0.155

Elektrotların kapasitelerin çalışma sonuna doğru yükselmesi büyük ölçüde desorpsiyon sonunda reaktörün temizlenememesi ve ön hazırlık aşamasının yetersiz gelmesi nedeniyledir. 3. Tur ve sonrasında desorpsiyon sonrası temizlik aşamasında nispeten aynı verimin sağlandığı söylenebilir. Zaten sorpsiyon aşaması sonunda çıkış suyu iletkenlikleri de buna bağlı olarak yükselme trendlerini yitirmişlerdir.

3.2. Potansiyel Tespiti

CDI cihazında üretilen akımlar için en uygun potansiyelin bulunması amacıyla 2 döngü ile 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 V ile çalışmalar yapılmıştır. 1.0, 1.5 ve 2.0 V için desorpsiyon aşamasında maksimum akım 60 A, ön hazırlık ve arıtım aşamaları için Tablo 2’de görünen farklı akımlar, debi 0.3L/dak,

giderim verimi %95’de sabit tutulmuştur. Bu değerler için desorpsiyon 250 s, arıtım 1440 s. ve ön hazırlık aşaması 60 s. şeklinde sabitlenmiştir. 0,5V için elektrot kapasitesi hızlı tükeneceği için durum tespiti amacıyla aynı akımlarda desorpsiyon süresi 90 saniye, ön hazır 60 ve arıtım 500 saniye süreyle yapılmıştır.



Şekil 3. Farklı voltaj değerlerinde giderim verimi değişimi

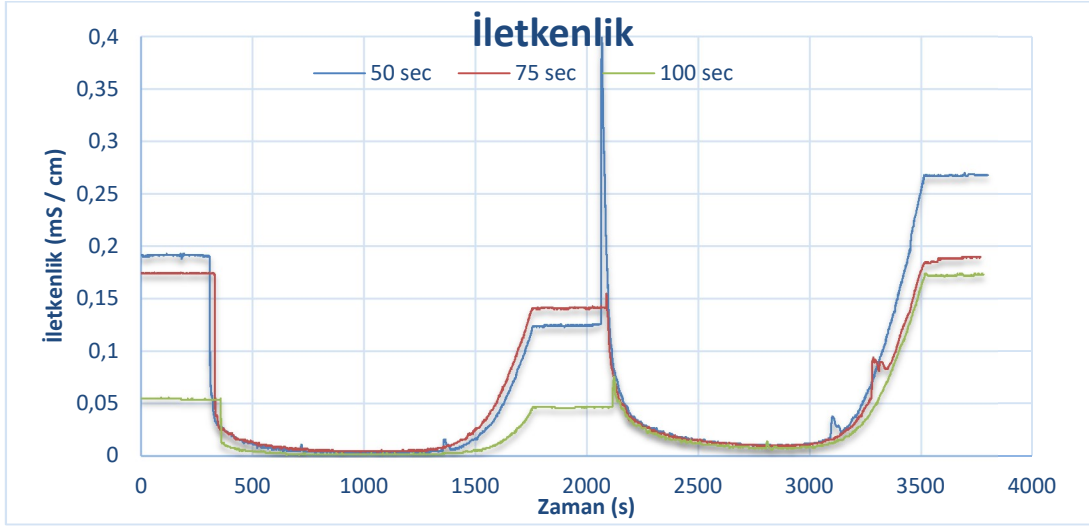
Sonuçlara göre 1.5 V ve 2.0V ile yapılan çalışmalarda verimin daha yüksek olduğu (%99) ancak 1.5 V ile yapılan çalışmanın daha ekonomik olacağı görülmektedir. Yaklaşık 2.0 mS/cm iletkenlik değerinde çıkış suyunun ortalama 0.1mS/cm olması istenecektir. Ancak CDI cihazının anlık performansının da mühim olduğu kabul edilirse işletme süresince ortalamadan bağımsız olarak çıkış iletkenliğinin 0.1 mS/cm altında kalması uygun olacaktır. 1.5 V ile sürdürülen çalışmada 1. Döngüde 0.044 mS/cm, ikinci döngüde 0.08 mS/cm iletkenlik değerine ulaştığı görülmektedir.

Tablo 2. Farklı voltaj değerlerine göre parametrelerde değişim

Döngü Bilgisi	0,5 V	1.0 V	1.5 V	2.0 V	
Ortalama Giderim:	55%	74%	99%	99%	
Ortalama Akım (pure):	4.51	6.36	7.53	9.33	A
Ortalama Akım (waste):	14.62	23.31	29.87	33.29	A
Su Akışı Direnci (pure)	5.80	4.94	5.69	5.47	L / min / bar
Su Akışı Direnci (waste)	5.26	4.89	5.91	6.46	L / min / bar
Ortalama Voltaj (pure)	0.46	0.98	1.53	1.84	V
Ortalama Voltaj (waste)	-0.46	-0.85	-1.09	-1.36	V
Su Kazanım Oranı	67.0%	75.2%	72.8%	72.7%	
Giriş Suyu EC	1.987	1.980	2.009	2.000	mS/cm

3.3. Optimum Ön Artım /Elektrot Hazırlık Süresi Tespiti

Ön hazırlık süresi toplam sorpsiyon süresi içinde kabul edilmektedir. Bu evrede desorpsiyonda uygulanan negatif yönlü 1.5 V, pozitif yöne geçirilirken sağlanan debi ile reaktörde bulunan konsantrere hem uzaklaştırılır hem de son 20 saniyelik kısımda artık pozitif şarj olmuş elektrotlar sorpsiyona başlayarak ortamı hazırlarlar. Bu aşamada üretilen su atık kısmına pompalandığı için sürenin uzun olması su kazanım oranını düşürmektedir.



Şekil 4. Ön hazırlık süresine göre verim değişimi

Tablo 3. Farklı ön hazırlık değerlerine göre parametrelerde değişim

Döngü Bilgisi	50 sec	60 sec	75 sec	100 sec	
Ortalama Giderim:	98%	99%	98%	99%	
Ortalama Akım (pure):	7.98	7.53	8.01	7.93	A
Ortalama Akım (waste):	30.41	29.87	31.06	29.08	A
Beklenen Akım:	8.77	9.24	8.61	8.74	A
Akım verimliliği:	110%	123%	107%	110%	
Su Akışı Direnci (pure)	5.90	5.69	5.90	5.32	L / min / bar
Su Akışı Direnci (waste)	6.34	5.91	6.91	7.87	L / min / bar
Ortalama Voltaj (pure)	1.50	1.53	1.52	1.53	V
Ortalama Voltaj (waste)	-1.04	-1.09	-1.06	-1.09	V
Su Kazanım Oranı	74.8%	72.8%	72.1%	67.9%	
Giriş Suyu EC	1.999	2.009	1.989	1.995	mS/cm

Değerlendirme

MCDI cihazı ile yürütülen çalışmalar cihazın kavramsal olarak ifade edildiği gibi akım, potansiyel, debi, elektrot materyali gibi unsurlara bağlı olarak oluşan bir kapasiteye göre işlediğini, bu kapasitenin dolması ile artık arıtımın gerçekleşmediğini göstermiştir. Bu kapasite dahilinde düşük

potansiyel ve akım değerlerinde %99 oranında arıtımın gerçekleştirilebileceği görülmektedir. Ancak sürekli işletme şartlarında cihaz tarafından üretilen akımın artan her döngüde nispeten yetersiz kaldığı ve cihaz modelinde iyileştirme yapılarak bu duruma uygun müdahalelerin otomasyona tarafından yapımının sağlanması gerekmektedir. Optimum işletme şartlarının sabit NaCl çözeltisi kullanılarak tespiti tüm çalışmalar için ciddi bir fikir verecektir. Ancak yeraltı suyu şartlarında bir çok farklı anyon ve katyon devreye girmektedir. Kapasitif deiyonizasyon ile alkalı yapılan çalışmalarda iyonların elektrotlar tarafından tercihli olarak kabul edildiği de bilinmektedir. Dolayısı ile optimizasyon çalışmalarında örnek yeraltı suyu veya yeraltı sularına bağlı ortalama bir sentetik yeraltı suyu seti ile çalışılması doğru olacaktır.

Kaynaklar

- [1] Service RF. Desalination freshens up. Science 2006; 313:1088–90.
- [2] Ulusal Güvenli Su Üretim Kongresi, Açılış konuşması, İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2009
- [3] Ulu, F. İçme Sularından Alüminyum Elektrotlar Kullanılarak Elektrokoagülasyon ile Arsenik Giderimi, Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 2010; 1
- [4] Can M, Etemoğlu AB, Avcı A. Deniz suyundan tatlı su eldesinin teknik ve ekonomik analizi. Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi 2002; 7:1
- [5] Matsuo T, Nishi T. Activated carbon filter treatment of laundry waste water in nuclear power plants and filter recovery by heating in vacuum. Carbon 2000;38:709–14.
- [6] Bondoux G, Jandik P, Jones WR. New approach to the analysis of low levels of anions in water. J Chromatogr 1992;602:79–88.
- [7] Vanatta LE, Coleman DE, Slingsby RW. Low-level calibration study for a new ion chromatographic column to determine borate in deionized water. J Chromatogr A 1999;850:107–17.
- [8] Spiegel EF, Thompson PM, Helden DJ, Doan HV, Gaspar DJ, Zapanalidou H. Investigation of an electrodeionization system for the removal of low concentrations of ammonium ions. Desalination 1999;123:85–92.
- [9] Pekala RW, Farmer JC, Alviso CT, Tran TD, Mayer ST, Miller D. Carbon aerogels for electrochemical application. J. Non-Cryst. Solids 1998;225:74.
- [10] Nie C, Pan L, Liu Y, Li H, Chen T, Lu T, Sun T. Electrophoretic deposition of carbon nanotubes–polyacrylic acid composite film electrode for capacitive deionization. Electrochimica Acta 2012;66:106–109.
- [11] Welgemoed TJ, Schutte CF. Capacitive deionization technology: an alternative desalination solution. Desalination 2005;183:327–40.

Small Wind Turbine And PV Power System Environmental Outcomes

*¹Kadir Cengiz, ²Numan Sabit Çetin, ³Kıvanç Topçuoğlu, ⁴Bengül Metin and ⁵Enver Er

*¹Muğla Vocational School, Department of Electronic and Automation Muğla Sıtkı Koçman University, Turkey

²Solar Energy Institute, Department of Energy Technology Ege University, Turkey

³Muğla Vocational School, Department of Construction Muğla Sıtkı Koçman University, Turkey

⁴Muğla Vocational School, Department of Electric and Energy Muğla Sıtkı Koçman University, Turkey

⁵Muğla Vocational School, Department of Electronic and Automation Muğla Sıtkı Koçman University, Turkey

Abstract

Küresel ısınmadaki artış, petrol pazarındaki enerji kullanımı ile ilişkilidir. Bu temel iki nedenden dolayı bu tür enerji kullanımını azaltmak için hükümetler ve üretim şirketleri alternatifler aramaktadırlar. Çevre Koruma Ajansı (EPA) 2010 çalışması gösteriyor ki 1700'lü yıllardaki sanayi devriminden bu yana Atmosferdeki CO₂ emisyonunun % 35 oranında arttığı tespit edilmiştir (İklim Değişikliği - Sera gazı emisyonları, 2010). Günümüzde, yenilenebilir enerjideki gelişmeler ve kullanımı enerji güvenliğini, çevre korumayı güçlendirerek tüm dünyada iklim değişikliği ile mücadele için önemli bir strateji haline almıştır [1].

Bu çalışma, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Muğla Meslek Yüksekokulu ana bina çatısı üzerinde kurulu olan 400 Watt gücündeki küçük rüzgar türbini ve 280 Watt gücündeki PV hibrid sistemin Muğla iklim şartlarında üretilen elektrik enerjisinin incelenmesi ve çevreye etkileri çalışmalarını kapsamaktadır. Çalışma zaman aralığı olarak 4 Nisan – 2 Haziran/2016 tarihleri arasındaki rüzgar türbini ve PV güç sistem çıkışı olan dc akım, gerilim, güç değerleri ile inverter çıkışı olan ac akım, gerilim ve güç değerlerinin incelenmesini içine almaktadır.

The increase in global temperature and the volatility of the petroleum oil market share is a common factor in energy use. These are two of the principal reasons for governments and manufacturing companies to seek alternatives to reduce energy use. The Environmental Protection Agency (EPA) 2010 study on CO₂ emissions demonstrates that since the Industrial Revolution in the 1700s the concentration of CO₂ in the Atmosphere has increased by 35% (Climate change-Greenhouse gas emissions, 2010). Nowadays, the utilization and development of renewable energy has become an important measure to safeguard energy security, strengthen environmental protection, and tackle climate change all over the world [1].

This study includes a study of the analysis of the electricity generated by a small wind turbine of 400 watts, and a hybrid PV system of 280 Watt, which were installed on the roof of the Main Building of Muğla Vocational School at Muğla Sıtkı Koçman University 5 months ago, and their environmental impacts under the climate conditions of Muğla province. This study contains the analysis of dc current, dc voltage, dc power of the wind turbine and PV system output values, and the analysis of ac current, ac voltage, ac power of the inverter output values between the time span of the 4th April and 2nd June, 2016. Furthermore, the range of applications will be analyzing the wind data of months, as well.

Key words: Small Wind Turbine, PV System, Environmental Outcomes.

*Corresponding author: Address: Muğla Vocational School, Department of Electronic and Automation MuğlaSıtkıKocman University, 48000, Muğla TURKEY. E-mail address: kcengiz@mu.edu.tr, Phone: +902522112185

1. Introduction

Efficiency in coal-fired power generation will play an important role in the future production of electricity. This is particularly the case with the potential of higher efficiency power generation to reduce CO₂ emissions. Improving efficiency levels increases the amount of energy that can be extracted from a single unit of coal. Increases in the efficiency of electricity generation are essential in tackling climate change. A one percentage point improvement in the efficiency of a conventional pulverized coal combustion plant results in a 2-3% reduction in CO₂ emissions. Highly efficient modern supercritical and ultra-supercritical coal plants emit almost 40% less CO₂ than subcritical plants. The power of the wind, the sun and other renewable resources are an increasingly important part of the world's energy mix. The push towards renewable is being driven by energy security as well as climate change concerns. Renewable energy offers a greater level of self-sufficiency with reduced dependence on outside fuel sources. But it also introduces greater volatility into energy availability and poses significant financing and, in the case of offshore projects, capital project challenges [2].

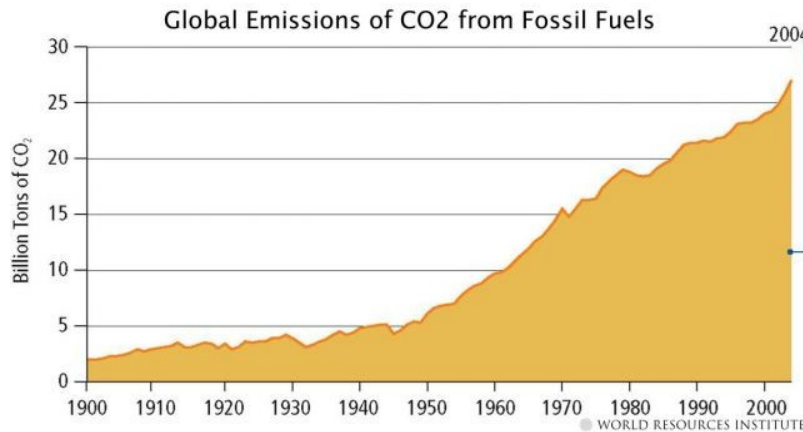


Figure 1. Global CO₂ emissions from fossil fuels [3]

Turkey has quite low amounts of oil and almost no natural gas reserves. Turkey's 270 million barrels of proven oil reserves are enough to satisfy only 8% of oil needs [4]. Thus, significant amount of oil and natural gas are imported from the Middle East, Iran, Russia and few other sources. Turkey is dependent on oil and natural production as primary energy supply and to produce electricity; therefore, it is considerably dependent on outside sources, which undermines the national security. In 1970, 77% of the total primary energy consumption was met by indigenous energy sources, this percentage decreased to 28% in 2003. In comparison, the share of resources in primary energy consumption decreased steadily in the years from 1980-2006; RE could meet 35% of the energy need in 1970, whereas it covered only 10% in 2010 [5]. Together with increasing energy consumption, air pollution gives a justifiable ground to develop more RE, especially for the cases of geothermal energy, solar energy and hydropower [6]. Despite being energy poor, Turkey has hit her to shown little interest in taking advantage solar and wind are considered as the most preferred renewable energy sources for their availability and in exhaustibility. But because of periodic characteristics of natural resources, it has been a challenge to generate a highly reliable

power with PV (photovoltaic) modules or wind turbines. To solve this problem, intermediate energy sources can be used to reduce power production fluctuations [7]. Turkey imports much of its energy, and in 2012 this amounted to more than \$60 billion. Improving energy efficiency and energy security are high priorities. Plans for nuclear power are a key aspect of the country's aim for economic growth, and it aims to cut back its vulnerable reliance on Russian and Iranian gas for electricity. The Ministry of Energy and Natural Resources (ETKB) projects 2020 electricity production as possibly 499 TWh in a high scenario of 8% growth, or 406 TWh with a low one with 6.1% growth [2]. With the rapid population and social development, Turkey's energy demand continues to grow during a particular long period of time. Besides, energy resources and environmental issues have become increasingly prominent in Turkey's power sector. Hydroelectricity power, wind power development has entered an all-round development stage, as well as geothermal power generation in Turkey [8].

2. Muğla Wind and Solar Energy Potential

In Muğla, The demand for energy is increasing for decades because of the population growth and the tourism development. For each of the two energy sources (wind and PV power); Energy source solar radiation differentially absorbed by earth surface converted through convective processes due to temperature differences air motion. Wind is atmospheric air in motion. Wind energy is the fastest growing energy source in the world and wind power is one of the most widely used alternative sources of energy today. It is a clean and renewable source of electricity. Economic development requires increasing amounts of energy. The total surface area of Muğla is 13.400 km². The population of the region is increasing up to three million in the summer because of the high tourism activities. The region has also a pollution problem. There are three coal power plants. These coal-fired power plants are the main source of atmospheric emissions in the region. This pollution may cause human diseases and environmental problems. Wind is "air in motion", especially natural and perceptible movement of air parallel to or along the ground. In the Muğla region, the annual average wind speed ranges between 3.5 and 8.5 m/s. The wind speed is highly dependent to the elevation level of the station. Localization and digital elevation model of study area [9].

Fig. 2.shows wind speed map for Muğla (REPA-50m). According to the map, in central location of Muğla, average wind speed is 7 m /s. Muğla has a high potential for wind energy.

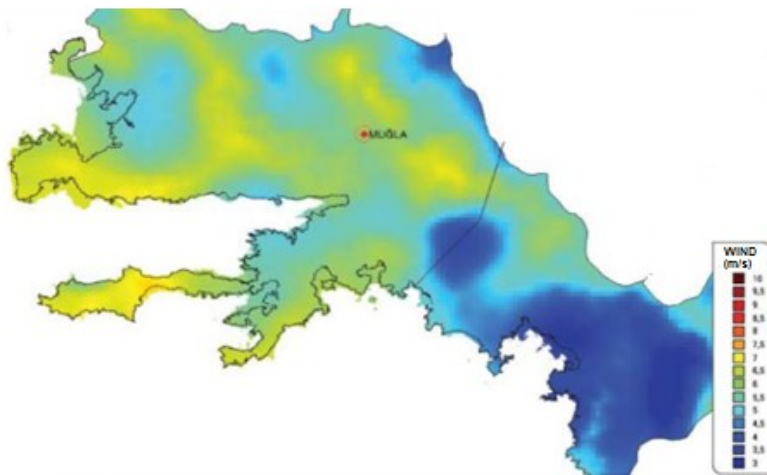


Figure 2. Wind speed map for Muğla (REPA-50m) [10]

Every day, the sun radiates (sends out) an enormous amount of energy. It radiates more energy in one second than the world has used since time began. This energy comes from within the sun itself. Like most stars, the sun is a big gas ball made up mostly of hydrogen and helium atoms. The sun makes energy in its inner core in a process called nuclear fusion. Solar energy can also be used to produce electricity. Two ways to make electricity from solar energy are photovoltaic systems and concentrated solar power systems [11].

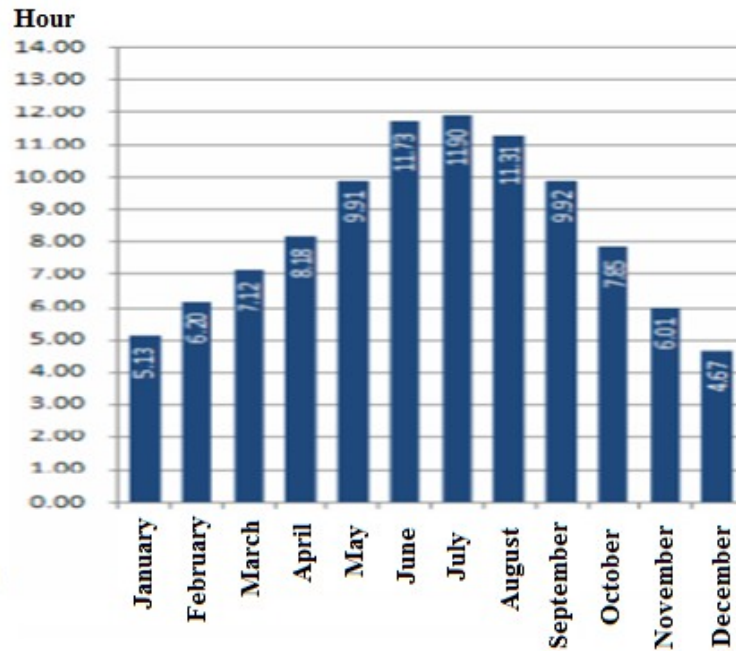


Figure 3. Muğla sunshine duration values (hour) [12]

Solar cells are made of a thin piece (called a wafer) of silicon, the substance that makes up sand and the second most common substance on Earth. The top of the wafer has a very small amount of phosphorous added to it. This gives the top of the wafer an excess of free electrons. This is called n-type silicon because it has a tendency to give up electrons, a negative tendency. The bottom of the wafer has a small amount of boron added to it, which gives it a tendency to attract electrons. It is called p-type silicon because of its positive tendency. When both of these chemicals have been added to the silicon wafer, some of the electrons from the n-type silicon flow to the p-type silicon and an electric field forms between the layers. The p-type now has a negative charge and the n-type has a positive charge. When the PV cell is placed in the sun, the radiant energy energizes the free electrons. If a circuit is made by connecting the top and bottom of the silicon wafer with wire, electrons flow from the n-type through the wire to the p-type. The PV cell is producing electricity—the flow of electrons. If a load, such as a light bulb, is placed along the wire, the electricity will do work as it flows. The conversion of sunlight into electricity takes place silently and instantly. There are no mechanical parts to wear out [11].

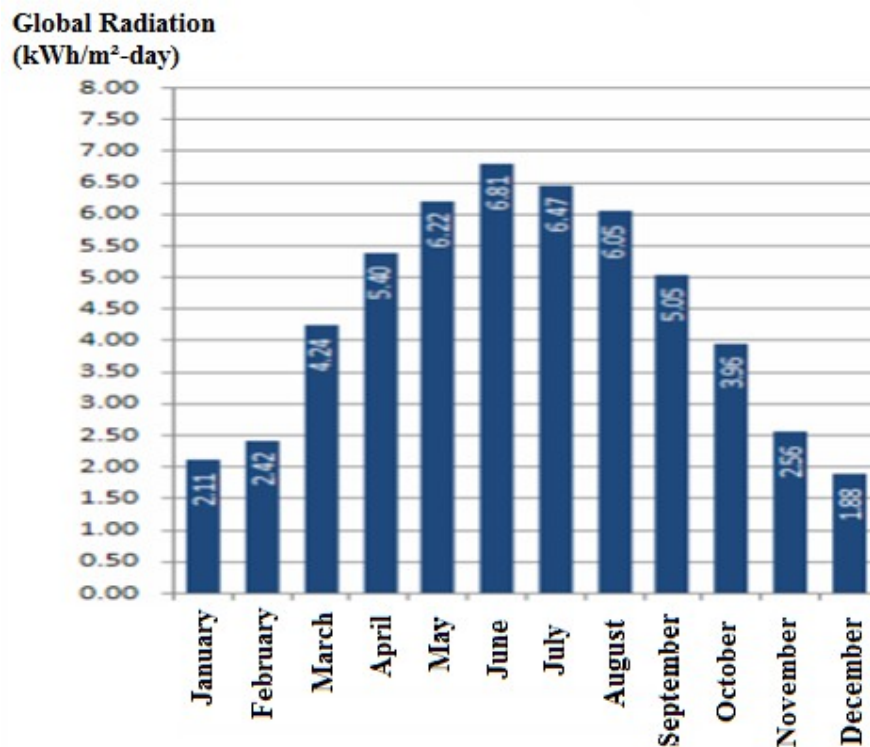


Figure 4. Muğla global radiation values (kWh/m²-day) [12]

3. Small Wind Turbine And PV Power System

Small wind power systems, small wind turbine and PV (hybrid) energy systems, along with other energy producing systems, can be applied in the houses, farms and in the areas away from the transmission lines.

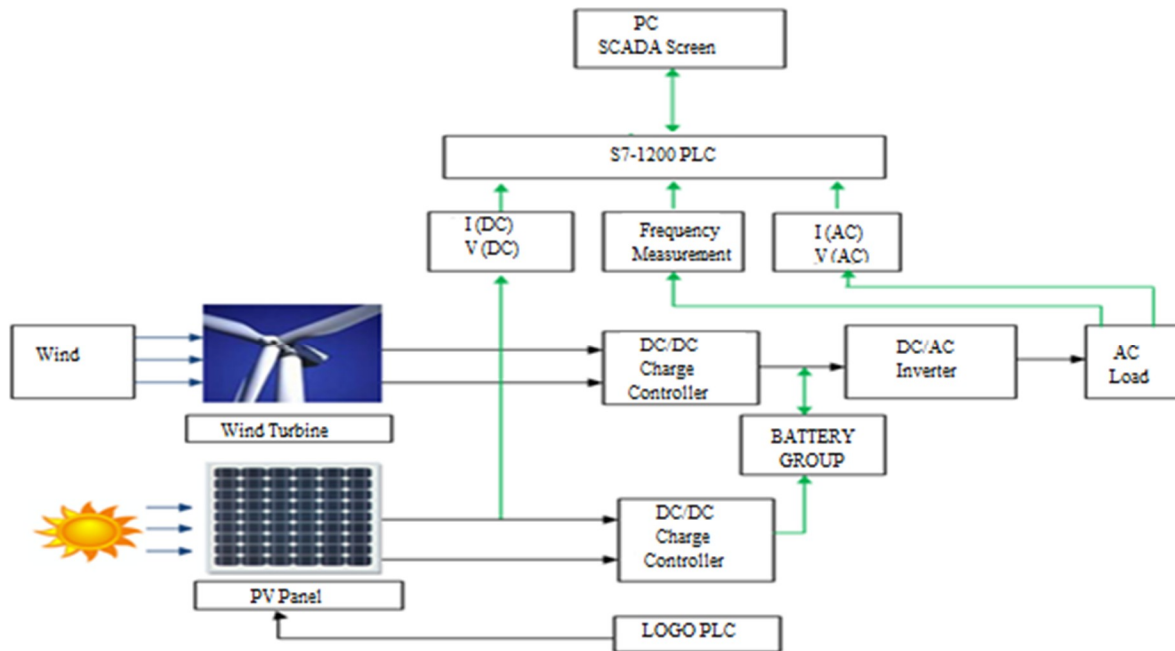


Figure 5. Small wind turbine and PV power system application block diagram

This study was conducted between 4th April and 2nd June in 2016. The parameters of dc current, dc voltage, dc power outputs of the wind turbine and PV system outputs, and ac current, ac voltage, ac power values of the inverter outputs were analyzed. Besides, the range of applications will be analyzing the wind data of December, January, and February. The measurements conducted in the application are shown in figure 5.

Table 1. Wind measurement data

	Direction (°)	Wind1avg (m/s)	Wind1max (m/s)	Wind1std (m/s)	Batt (V)
December	191.35	5.38	7.64	1.41	3.20
January	183.17	5.81	8.22	1.52	3.11
February	185.61	6.49	8.85	1.51	3.06
Average	186.71	5.89	8.24	1.48	3.12

The wind measurements (of December, January and February) are indicated in table 1. according to these data, the wind direction varied between 183.17° and 191.35°. In the application area, it was determined that the wind direction did not change much. Besides, the wind speed was measured respectively, average was 5.89 m/s, and the maximum was 8.24 m/s, while and the steady was 1.48 m/s. The Wind turbine needs 3.5 m/s wind speed in order to produce electrical energy. Considering the average wind steady, it was determined that wind was not sufficient in the application area.

Table 2. Small wind turbine and PV power system electrical measurement data

	PV (V)	PV (A)	PV (W)	WIND (V)	WIND (A)	WIND (W)	BATT (V)	AC (V)	AC (A)	AC (W)	AC (kWh)
April	25.39	3.81	96.84	24.98	1.45	36.22	25.26	224.90	0.28	62.01	6.79
May	26.33	4.61	121.29	25.08	1.37	34.46	25.71	225.34	0.27	59.77	5.71
Average	25.86	4.21	109.06	25.03	1.41	35.34	25.48	225.12	0.27	60.89	6.25

The Small wind turbine and PV power system electrical measurement data (April and May) are given in table 2. According to the data in terms of PV voltage, PV current, PV power, wind voltage, wind current, wind power, AC power varied respectively between 25.39 and 26.33, 3.81 and 4.61, 96.84 and 121.26, 24.98 and 25.08, 1.45 and 1.37, 36.22 and 34.46, 62.01 and 59.77. It was determined that the electrical measurement data did not change much in the small wind turbine and the PV power system. In April, electricity production value was lower than the one in May. In April, electricity consumption value was determined to be higher than the one in May. The energy generated by PV power was noted to be higher than the wind energy production in the application area.

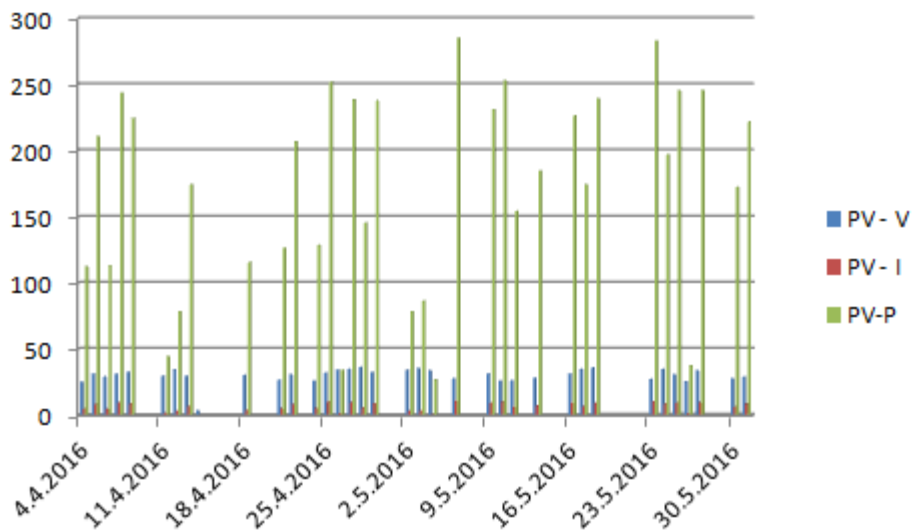


Figure 6. PV power system voltage, current and power chart

In Figure 6., the PV power system values are shown in chart.

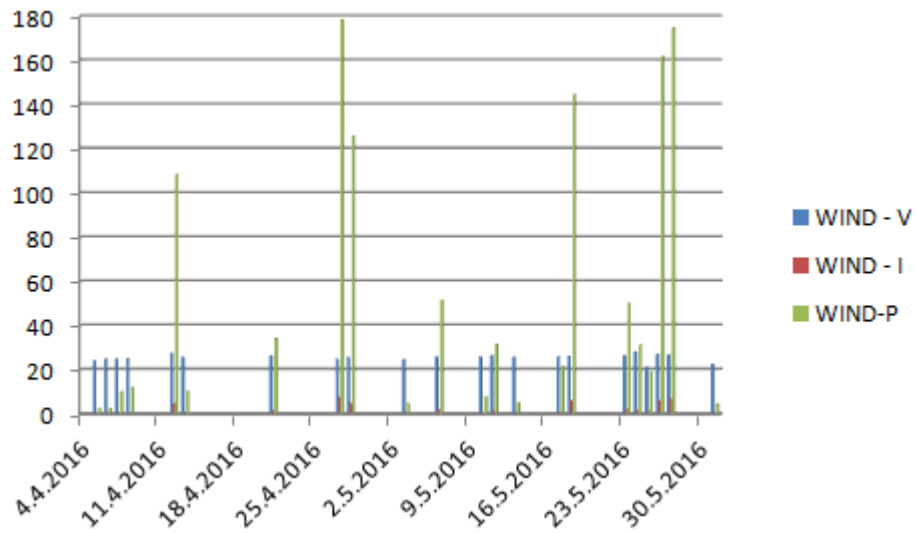


Figure 7. Small wind power system voltage, current and power chart

In Figure 7., Small wind power system values are shown in chart.

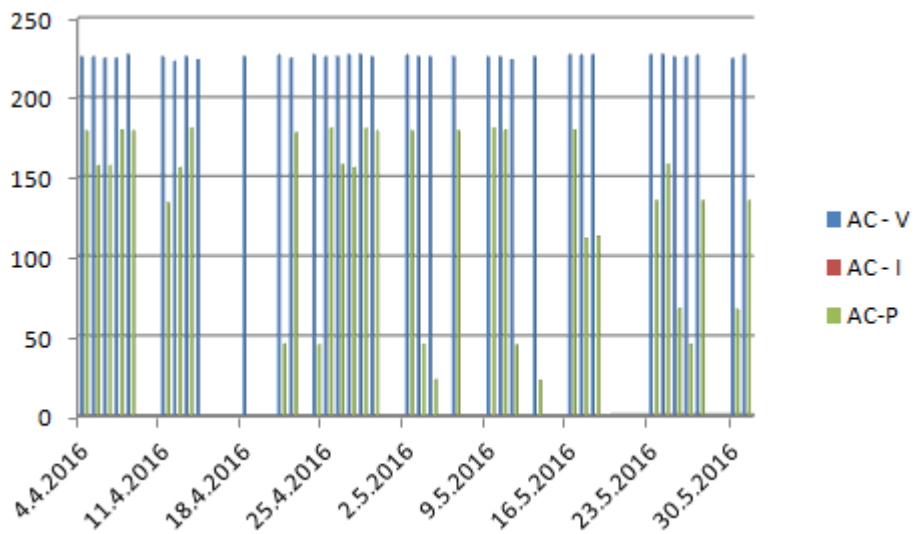


Figure 8. AC load voltage, current and power chart

In Figure 8., AC load values are shown in chart.

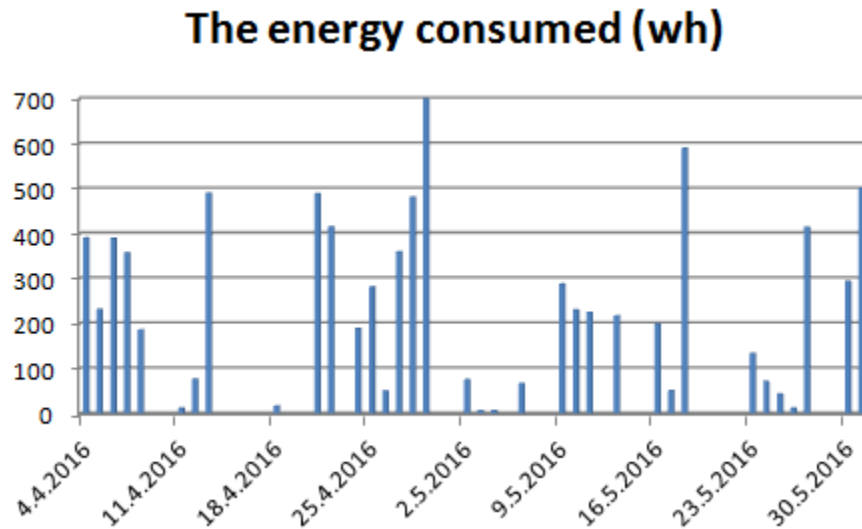


Figure 9. AC load energy consumption chart

In Figure 9., AC load energy consumption values are shown in chart.

4. Results and Discussions

In this research, electrical parameters and electricity production values of the small wind turbines and PV power system were measured and compared. Small wind turbines and PV power systems were found to be higher between May and April in terms of electricity generation. The efficiency of the PV power system was found to be higher than that of the wind power system in the application area. Therefore, preference of PV power systems will increase the productivity. If local government wants to reduce the air pollution and CO₂ emissions, PV power system installations should be encouraged in Muğla city center.

5. Conclusion

- The wind speed was measured average was 5.89 m/s, and the steady was 1.48 m/s. Considering the average wind steady, it was determined that wind was not sufficient in the application area.
- The Small wind turbine and PV power system electrical power measurement data average is varied PV power 109.06 W, wind power 35.34W. The energy generated by PV power was noted to be higher than the wind energy production in the application area.
- Energy production surpluses can be transmitted to grid systems at night; and consequently, this will generate extra revenue.

Acknowledgements

“Sensorless Fuzzy Logic Control and monitoring of Small Power Wind Turbine” The project is supported by Muğla Sıtkı Koçman University Scientific Research Coordination Unit.

References

- [1] Ming Z, Ximei L, Yulong L, Lilin P. Review of renewable energy investment and financing in China: Status, mode, issues and counter measures. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2014; 31:23-37.
- [2]https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2013/09/Complete_WER_2013_Survey.pdf (12.02.2016).
- [3][http://www.wri.org/resources/charts-graphs/global-emissions-CO₂-fossil-fuels-1900-2004](http://www.wri.org/resources/charts-graphs/global-emissions-CO2-fossil-fuels-1900-2004) (10.01.2016).
- [4][http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484\(2013\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2013).pdf) (10.08.2015).
- [5]Geni 2011, p. 5., p. 8.
- [6]Kaygusuz 2003, p. 1671; Kaygusuz and Sarı 2003, p. 459; Ocak et al. 2004, p. 845;Kaygusuz 2010, p. 1075; 76. Saygın and Çetin 2011, p. 26; Öztürk et al. p. 605.
- [7] Ivelisse M, Méndez P, Melitza, Colón V. Economic analysis of alternatives for optimizing energy use in manufacturing companies. *Energy Economics*. 2013;40:146–154.
- [8]Kum H. Yenilenebilir enerji kaynakları: Dünya piyasalarındaki son gelişmeler ve politikalar. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 2009;33:207-223.
- [9]Çelik B, Kurtulus B, Giese BL, Kurtulus DF, Eltez A, Rolle S, Jergovic M. Simulation of wind speed distributions using ANN modeling comparing with data from long term measurement-case study for the Mugla region/Western Turkey. *Inno Testing The Future of Simulation and Testing Conference*. Wildau/Berlin/Germany., 23-24 February 2012.
- [10]<http://www.eie.gov.tr/YEKrepa/MUGLA-REPA.pdf> (15.02.2016).
- [11]Exploring Solar Energy Student Guide. National energy education development Project.
- [12] <http://www.eie.gov.tr/MyCalculator/pages/48.aspx> (28.01.2016).

İnsan Çevre İlişkisine Felsefi Bir Bakış

¹Nurten Gökalp

¹Edebiyat Fakültesi, Felsefe Bölümü Ankara, TÜRKİYE

Özet

Kendini kuşatan farklı çevrelerle ilişkisi içerisinde biçimlenen ve anlam kazanan insan, tarihsel süreç içerisinde bu ilişkisini geliştirmiş ve yaşadığı çağın özelliklerine göre değiştirmiştir.

İnsanın varoluşundan bu yana sahip olunan fiziksel, sosyal ve psikolojik çevrelerle olan ilişkiyi felsefi bir bakışla incelediğimizde birbirinden farklı iki temel eğilimin olduğunu söyleyebiliriz. Bu eğilimlerden ilki insanın temel değer ve belirleyici olduğu bir açıklamayı benimserken diğeri insanın dışındakileri de hesaba katmaktadır. Aslında bu iki farklı eğilim iki farklı zihniyet ve medeniyeti de temsil etmektedir: Batı zihniyeti ve felsefesi ile Doğu zihniyeti ve felsefesi.

Grek felsefesinden beslenen Batı düşüncesinde insan çeşitli biçimlerde parçalanmış ve kutuplaştırılmıştır. Bu düşünce Grek felsefesinde insan ruhunu bölümlere Platon'la başlamış Modern felsefede Descartes'la ruh-beden parçalanması olarak devam etmiştir. Bu parçalanma insanın akli boyutu ile akli olmayan boyutunun ayrıştırılması olarak devam etmiştir. Grek düşüncesinden beslenen bu bakış Hıristiyanlıkta da değiştirmemiş, Rönesans ve Aydınlanma hareketinin de temel ilkesi olmuştur. Batı medeniyetinin ruhunu şekillendiren bu çerçeve, insan evren, insan toplum, özellikle de insan çevre ilişkisini anlamlandıran çerçevedir.

Buna karşılık Doğu zihniyetinde ve felsefelerinde insanla ilgili nitelemeler oldukça farklıdır. Doğu düşüncesinde insan değerli bir varlık olup, bütünüyle anlamlı ve değerlidir. Bütünleşme Doğu felsefelerinde belirleyici ilkelerden biridir. Batı düşüncesinin aksine insan Doğu düşüncesinde parçalanmamıştır, ruhu ve bedeni ile bütündür. Buradaki bütünlük sadece insanın kendi içindeki bütünlüğü olmayıp onun evren ve toplumla olan bütünlüğünü de kapsamaktadır.

Bu metinde insan çevre ilişkisine yönelik ortaya çıkan bu iki farklı eğilim çeşitli boyutları ile ele alınacak felsefi bir gözle değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: İnsan, Çevre, Felsefe

A Philosophical View About The Relationship of Human and Environment

Abstract

Human who gains his meaning with the relationship with his environments, has been developed and shaped this relationship in a historical context.

When we examine philosophically the relationship between man and his physical, social and psychological environments it can be said that there are two different basic tendencies which explain this relationship. First view accepts the human as a fundamental and decisive value and the other takes into accounts human and the others. In fact these two trends represent two different mentality and civilization: Western mentality and philosophy and Eastern philosophy and mentality.

Western philosophy which originates from Greek philosophy fragmentes and polarizes the human in various formats. This tendency originates from Platon's thought of divided soul, have been continued with Descartes's thoughts of mind and body division. This division also leads to the division of human as a rational and non-rational parts. This view has not changed with Christianity and also it has been the fundamental principles of Renaissance and Enlightenment. Western mentality evaluates with this framework to human and universe, human and society especially the relationship between man and environment

*Corresponding author: Address: Gazi Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Felsefe Bölümü Ankara, TÜRKİYE. E-mail address: gokalpnurten@gmail.com

On the other hand, in Eastern philosophy and mentality have quite different evaluations about human. Human is accepted as a valuable asset in, he is entirely meaningful and valuable in the Eastern thought. Unity is one of the decisive principles of Eastern philosophy. Contrary to in Western thought, human is not divided, he is whole with the spirit and the body. This unity does not include only human's inner unity of himself it includes the unity of human with universe and with society. In this paper, it will be philosophically evaluated these two different views about the relationship of human with environment.

Key words: Human, Environment, Philosophy

1. Giriş

Kendini kuşatan farklı çevrelerle ilişkisi içerisinde biçimlenen ve anlam kazanan insan, tarihsel süreç içerisinde bu ilişkisini yaşadığı çağın özelliklerine göre değiştirmiştir.

İnsanın varoluşundan bu yana sahip olduğu fiziksel, sosyal ve psikolojik çevrelerle olan ilişkisi felsefi bir bakışla incelendiğinde birbirinden farklı iki temel felsefi eğilim olduğunu görürüz. Bu eğilimlerden ilki insan çevre ilişkisini, insanın temel değer ve belirleyici ilke olduğu bir bakışla açıklarken, diğeri insanın dışındakileri de hesaba katarak açıklama yapmaktadır. Bu iki farklı açıklama tarzı felsefede iki farklı zihniyet ve medeniyet tarafından temsil etmektedir: Bunlardan ilki Batı zihniyeti ve felsefesi diğeri ise Doğu zihniyeti ve felsefesidir.

Batı zihniyetinin felsefi temeli Eski Yunan düşüncesine dayanmaktadır. Eski Yunan felsefesinde insana ve çevresine yönelik düşüncesinin şekillenmesinde etkili olan en önemli filozoflardan biri olan Platon insanın ayırıcı özelliği olan düşünebilme üzerine temellenen bir insan doktrini oluşturmuştur. Ona göre insan maddi olmayan bir özdür. Maddi dünya ile ilişki kurar ama onun bir parçası değildir.

İnsan, ölümsüz olan ruh ile ölümlü olan beden birlikteliğine, iyi ile kötünün bir arada idare edilmesine dayalı olarak anlaşılır diyen Platon, ölümlü olan beden ile ölümsüz olan ruhun zorunlu beraberliğine dikkat çekmekte ve insanı bu iki kısım aradaki mücadelede anlamlandırmaktadır. Ruh insanın en değerli parçasıdır. Ancak beden ile ilişkisi de inkâr edilemez. Ruh ile beden ilişkisinde ruha komutanlık ve efendilik, bedene ise kölelik ve boyun eğme verilmiştir.(Platon, 1980,52)

Ruhun en önemli kısmı olan üst kısım akıl ile karakterize edilir. Akıl ile insan, doğruya güzele ve iyiye ulaşır. Akıl insanı aldatici olan görünüşler âleminde, gerçek âlem olan ideler âlemine yükseltir. Bu gelişimle kişi bedenin isteklerinden uzaklaşmayı öğrenir. Çünkü bedensel eğilimler ve tutkular, akıl dışında kabul edilmekte, onların bedeni değiştirdiği ve akıldışı doğaya vurgu yaptıkları iddia edilmektedir.

Yunan düşüncesinde Platon ile başlayan ve insanı parçalayan ve kutuplaştıran bu düşünce Modern felsefede Descartes'te ruh-beden parçalanması olarak devam etmiştir. Ayrıca insanın akli olan boyutu ile akli olmayan boyutunun ayrıştırılması da netleşmiştir. Ruh ve bedeni ontolojik olarak ayıran Descartes'e göre, beden bir otomattır ve fiziksel çevrenin işleyişinde geçerli olan ilkeler

doğrultusunda çalışır. Nasıl bir makine aksamında bozulmalar olabiliyorsa bedende de bu gerçekleşebilir çünkü bedenin bütün işleyişinde doğanın işleyişinde etkili olan mekanik hareket ilkeleri geçerlidir.

Ruha yüklenecek fonksiyonlar ise ancak düşüncelerimizdir. Birbirlerinden tözsel olarak tamamıyla farklı olan ruh ve beden arasında yalnızca bir çalışma ilişkisi bulunmaktadır. Descartes, ruh ile bedenin ilişkisini iki ayrı şeyin bir arada çalışması ve birbirini etkilemesi olarak anlar. O, bu tutumu nedeniyle insanı iki ayrı ve birbiri ile uyumsuz unsura ayırmış, bir bütün olarak anlaşılmasını engelleyerek insanın parçalanmasına en büyük katkıyı sağlayan düşünür olmuştur.

Öte yandan aklın önemine ve teklğine yaptığı vurgu nedeniyle Descartes Batı akılcılığın da önemli isimlerindenidir. İlkçağ Yunan düşüncesinde insanın akli olan ve olmayan yönlerinin ayrılması ile başlayan bu akılcı eğilim zamanla Batı düşüncesinde egemen bir ilke haline gelmiştir. Öte yandan Hıristiyanlık da bu akılcı yapıyı değiştirmemiş aksine o da bunu desteklemiştir. Rönesans'ın, modern dönemin ve Aydınlanma hareketinin de temel ilkesi akıldır. Bu dönemlerde akla ve insanın rasyonelliğine duyulan inanç ile bilginin ve toplumun, insan doğasına ve hümanizmin değerlerine göre düzenlenmesi gerektiği savunulmuştur. Bu düşüncenin gelişmesinde etkili olan isimlerden biri de Francis Bacon ve onun yönetime dair yaptığı eleştirilerdir. Bacon'a göre, "bilgi güçtür". Bilgi ile insan doğayı anlayıp, ona hükmedebilir. Doğa yasalarını ve doğal nedenleri bilmek, nesnelere tanımak insanın doğa üzerinde egemenlik kurmasını mümkün kılar. Çünkü ona göre, doğa fethedilmesi ve hükmedilmesi gereken bir çevredir.

Aydınlanma felsefesi ile bu düşünce daha da güçlenmiş insan aklı adeta kutsanmıştır. İnsana ve aklına sınırsız bir güven beslenmiştir. Aklını kullanmak ve yaşamı akla uygun biçimlendirmek temel bir amaç olarak konulmuştur. Akıl ile şekillendirilen bu zihniyette insan ve yaşamı maddi niteliklere göre biçimlendirilmiş, insan, doğasına ve özüne yabancılaştırılmıştır. İnsan bireysel bir doğaya sahip, doğadan ve toplumdan, kısaca her tür çevreden ayrı ve bağımsız olarak kabul edilmiştir. Bu insan kendisi dâhil olmak üzere her şeye yabancıdır. Bu insan kendinden, toplumdan ayrı ve farklı, kendine, değerlere ve topluma yabancı bir bireydir. Bu yabancılaşmanın doğal sonucu olarak da kendinden başka birinin varlığını kabul etmeyen, kendi dışındakileri ötekileştiren ben-merkezli bir insan modeli oluşmuştur.

İnsanın psikolojik temelli bu yabancılaşması sosyolojik bir yabancılaşmayı da beraberinde getirmektedir. İnsan, yaşadığı toplumdaki diğer insanlar ve toplumun ürettiği değerlerden kopuk ve ayrı bir yaşam tarzı oluşturmakta, bu yaşam biçimini sürdürmeye engel olabileceğini düşündüğü diğer insanlar ve kurumları tehdit olarak algılamaktadır. Diğer insanlar ve toplumsal kurumları kendi varlığını sürdürmedeki engeller olarak değerlendirmekte ve bu nedenle onlara karşı düşmanca tavırlar geliştirebilmekte ya da varlığına yöneltilmiş tehditlerle çevrili böyle bir toplumda kendine ait yalıtılmış çevre oluşturmaya çabalamaktadır. Bu özelliklerle donatılmış insan hem kendi ile hem de diğer insanlarla iletişimini sınırlamakta ve ben-merkezci bir hale dönüşmektedir. Zihinsel ben-merkezilik denilen ve yaşanan toplumdan sosyalleşme ile kazanılan bu zihniyetle alınan bilginin yorumlanması önceden saptanmış görüşler, algısal kalıplarla yapılmaktadır. Olaylar ve insanlar bu algısal kalıplara göre sınıflandırılmakta, önyargılar oluşturulmaktadır. İnsan iradesini kullanmaktan uzaklaşmakta özüne yabancılaşmaktadır.

Buna karşılık Doğu zihniyetini şekillendiren düşünceler oldukça farklıdır. Doğu düşüncesinde insan değerli bir varlık olup onun parçalanması söz konusu değildir. İnsan bütünüyle anlamlı ve değerlidir. Zira Doğu insanı uyumlu ve yumuşak eğilimlidir. Aşırılıklardan kaçınır. Batı medeniyetinin aksine tüm karşıtlıkları ve farklılıkları uzlaştırmaya çalışır. Ölçü ve denge onun için önemlidir. Nitekim bu yapı doğu felsefelerinin de belirleyicisidir. Dolayısıyla insanın çevre ile ilişkisi de bu bağlamda şekillenir.

Bütünleşme Doğu felsefelerinde belirleyici ilkelerden biridir. Bu nedenle Batı düşüncesinin aksine insan Doğu düşüncesinde parçalanmamıştır, ruhu ve bedeni ile bütündür. Buradaki bütünlük sadece insanın kendi içindeki bütünlüğü olmayıp onun evren ve toplumla olan bütünlüğünü de kapsamaktadır. İnsanın kendi bütünlüğü ile evren ve toplumla yani çevre ile bütünlüğünü gerçekleştirme gibi önemli bir görevi vardır. Zira insan anlamını ve değerini bu bütünleşmeye bağlı olarak kazanır ve ortaya koyar.

Bütünleşme ilkesi beraberinde bir iç içe geçmişlik ve birlik düşüncesini de doğurmaktadır ve bu sadece düşüncede değil medeniyette de belirleyici ilke olmaktadır. Doğu toplumlarında din ve ahlakla bütünleşmeye dayalı yapılanmanın sonucu olarak insan varlık olarak sadece maddesel değil aynı zamanda manevidir. Manevîlik olmadan iç huzuru yakalamak ve korumak zordur. Bu anlamda insanın iç dünyasını ve doğal yeteneğini geliştirmesi ve kontrol etmesi öngörülür. Bu da bunu destekleyen bir ahlak ile gerçekleşir. İnsanın iyiye doğru çaba göstermesinin öğütlediği Doğu düşüncesinde erdem mutlulukla birlikte anılır, zaman zaman da bilgelikle bütünlük sağlanır. Önemli olan insanın doğru düşünmesi, doğru duygu ve doğru davranışa sahip olmasıdır. Yani kendi içinde düşüncesi ve maneviyatı ile bir bütünlük oluşturan insanın doğru davranış ile bu bütünlüğü insanlara yayması ve genişletmesi gerekir. Yani kendisini kuşatan çevrelerle ilişkilmesi beklenir. Kısaca kendi insanlığında diğer insanları da kuşatması ve yansıtması istenir. Bu durumda Doğu felsefelerinde insanın görevi kendini tüm insanlara ve insanlığa adanmak, onların varlığında ve yaşamında kendi yansımalarını görecektir. Kendini gerçekleştirmektir. Bu nedenle insanın amacı bireysel değil kolektiftir. Öngörülen gelişmesi ise Batı felsefelerinde olduğu gibi bireysel amaçlarla sınırlı olmayıp, herhangi bir sınırı olmayan nihai bir amaç çerçevesinde şekillenen aşamalı bir gelişmedir.

Kişinin çevre ile ilişkisine dikkat çekilen Doğu felsefelerinde düzenli ve disiplinli bir yaşam anlayışı hâkimdir. Bununla bağlantılı olarak doğu felsefelerinde felsefe ile din arasında bir ayırım da gözetilmez. Budizm, Konfüçyünizm, Hinduizm, Taoizm, Zen ya da İslam dinleri açısından bakıldığında inanç ve düşüncenin karşıtlığı değil bütünleştiği görülür.

İnsanın evren ve toplumla bütünleşmesini açıklayan en önemli İslam filozoflarından biri de Fârâbî'dir. Fârâbî'ye göre, varlıklar arasında farklı bir yeri ve değeri olan insan, ay-altı oluş dünyasının en üst düzeyinde yer alan en karmaşık ve en mükemmel varlıktır. Tabii oluşumun bir parçası olarak insan bu yönüyle bir tabiat varlığı, bir diğer yönden de bir irade varlığıdır. Sadece bir biyolojik varlık değil aynı zamanda bir düşünce varlığıdır. Ruh ve beden bütünü olan insanda, ruh bedene canlılık ve hareket verendir. Ruh, beden ile birlikte bulunur ama bedene bağlı değildir. Ruhun insandaki varlığının göstergeleri olarak niteleyebileceğimiz kuvvetleri vardır. Bu kuvvetler bedenin bu işlevleri yerine getirmesi için var olan kısımlarına dağılmış olarak bulunurlar. İnsandaki besleyici kuvvet bedene hizmet için vardır. Duyu ve tahayyül kuvvetleri ise hem bedene hem akla

hizmet ederler. Çünkü akıl kuvveti de önce bedene bağlıdır ona bağlı olarak gelişir. Akıl kuvveti ise ikiye ayrılır: Teorik ve pratik akıl. Pratik akıl teorik akla hizmet için vardır. Teorik akıl ise mutluluğa ulaştırmak için vardır. Bir akıl varlığı olan insanın düşünme ile doğruyu, iyiyi ve güzeli elde edebileceği ve bunu uygulayabileceği düşünülmektedir. (Fârâbî, Çev.A. Arslan, 1997, 75-76)

Öte yandan her insan kendi varlığını devam ettirmek ve en üstün mükemmelliğini elde etmek için birçok şeye muhtaç olan bir yaradılışa sahiptir. İhtiyacı olan şeyleri tek başına sağlaması mümkün olmadığı için de başkalarına muhtaçtır. İnsan yaşamının amacı olan mutluluğa ancak başka insanlarla bir araya gelerek yaşadığı bir ortamda ulaşabilir. Yani insanın mutluluğu elde etmesinde bütün bir toplumun etkisi ve katkısı vardır. Bu durumda yaşanan toplumun sahip olduğu özellikler insanın amacını gerçekleştirmesi için önemli olmaktadır. İnsanın mutluluğunu gerçekleştirmesi imkânını sağlayan toplumu “Erdemli Toplum” olarak adlandıran Fârâbî’ye göre mükemmel toplumlar büyük, orta ve küçük olmak üzere üç çeşittir. Büyük toplum dünyanın bütünü, orta toplum ise bir milletin bir araya geldiği toplumu küçük toplum ise bir şehri nitelemektedir. O halde üstün iyiliği elde etmek ve en büyük mükemmelliği gerçekleştirmeye uygun bir şehre gerek vardır. İnsanlarının mutluluğu elde etmek için birbirlerine yardım ettiği toplum erdemli mükemmel toplumdur. Bütün şehirleri mutluluğun elde edilmesi için birbirlerine yardım eden millet erdemli millet, erdemli milletlerin mutluluk için birbirine yardım ettiği evrensel toplumdur. (Aydınlı, 2000, 101)

Erdemli mükemmel toplum tam ve sağlıklı bir insana benzer. Bütün organları ile tam ve sağlıklı bir beden gibi erdemli, mükemmel şehirde parçalar birbirleriyle muntazam bir şekilde bağlanmıştır. Nasıl bir bedende emredici ve yönlendirici bir organ ve ona göre işleyen sistem varsa erdemli şehirde de benzer yapı vardır. Ancak böyle bir toplumsal düzende insanın yetkinleşmesi ve mükemmelleşmesi mümkündür. Ona göre de insan, ideal devleti ya da erdemli toplumu ancak hakikatin bilgisi yoluyla tesis edebilir ya da başka deyişle o, ancak Tanrı ile evrenin ilişkisini bilirse, bu ilişkinin bir taklidi olacak ideal, erdemli toplumu yaratabilir. Felsefi düşünebilen, felsefi tefekkür içinde olan akıl, entelektüel gelişiminin en son ve en yüksek evresinde, Etkin Akıl’la birleşir, daha doğrusu kendisinin formu olan Etkin Aklın maddesi haline gelir. İşte burası insanın mutluluğunun doruk noktası, insan için mümkün olabilecek saadetlerin en büyüğüdür. Böyle bir felsefi aydınlanmaya yükselmiş bir kişi olarak peygamberin felsefi hakikati, insanı ve toplumları daha büyük ve eksiksiz bir ahlaklılık yönünde harekete geçiren imgesel, sembolik bir hakikate dönüştürür. (Cevizci, 2009, 247)

İnsanın, Tanrı ile evrenin bağıni keşfetmesi ile ortaya çıkan mutluluğunu elde etmesine imkân sağlayan toplum bu ideal yapının bir modelidir ve günümüz toplum yapıları bu modelden oldukça uzaktır. Bu ideal yapının bir gereği olan ve insanın kendisiyle, insanın toplumla, insanın Mutlak’la bütünleşmesi, insanın hayatın anlamını kavraması imkânını günümüz toplumlarında gerçekleştirmek pek mümkün gözükmemektedir. Günümüz modern toplumlarında insan bireysel doğaya sahip, doğadan ve toplumdan ayrı ve bağımsız bir varlık olarak kabul edilmektedir. Fârâbî’nin yaşadığı dönemde tespit ettiği toplumsal bozukluklar ve problemlerin günümüz toplumlarındaki bozukluklar ve problemlerden farklı olmadığı ve varlığını sürdürmekte olduğu görülmektedir. O halde onun fikirleri çözüm olabilir mi? Ya da uygulanabilir mi?

Buna göre öncelikle insanın özelliklerinin iyi tespit edilmesi ve onun özellikleriyle uyumlu toplumsal yapılanmanın ve bütünleşmenin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Çünkü birey ve toplum karşılıklı olarak birbirlerini etkilemektedir. İyi insanlar iyi toplumların, iyi toplumlar iyi insanların kaynağıdır.

İyi insan, evrenin anlamını ve kendi anlamını kavrayan, ikisi arasındaki bütünleşmeyi keşfeden insan olarak tanımlandığı için iyi insan olma şartlarını gerçekleştirmek gerekir. Bu ise eğitim ile yakından ilişkilidir. Burada vurgulanan eğitim insanın kendini bilip kendi anlamını yakalaması imkânını sağlayan ağırlıklı olarak felsefe eğitimidir. Zira felsefi düşünüş, sadece düşüncenin incelenmesi ve derinleşmesine değil, hayatın daha anlamlı, daha yaşanılır bir değer olarak anlaşılıp insanlar arasındaki ilişkinin düzenlenmesine de vesile olmaktadır. İnsanlar arasında kaliteli bir ilişki ağı ile bezenmiş bir toplumsal yaşam ise insanın özüne, insanlığına uygun bir yaşamdır. Böyle toplumlarda, bireyler bilgece bir tutumla oluşturdukları dünya görüşleri ile sınırlayıcı öznel anlamlardan uzaklaşırlar. İnsanlar birbirlerini daha iyi anlar, daha fazla değer verir ve birbirlerine karşı daha hoşgörülü davranırlar.

O halde eğitim sistemini insanın özelliklerini temele alarak yeniden biçimlendirmek, felsefe eğitiminin ağırlığını ve yoğunluğunu artırmak, insanın kendi anlamını ve değerini oluşturma özgürlüğünü sağlayan bir toplumsal ve siyasal düzen de mevcut problemlerin çözümüne önemli bir katkı sağlayacaktır.

Kaynakça

- [1] Aydınlı Y. (2000) Fârâbi'de Tanrı-İnsan İlişkisi, İz Yayıncılık, İstanbul
- [2] Cevizci A. (2009) Felsefe Tarihi, Say Yayıncılık, İstanbul
- [3] Fârâbî (1997) İdeal Devlet, Çev.A. Arslan, Vadi Yayınları, İstanbul
- [4] Platon (1980) Phaidon, Çev.S.K. Yetkin, H.R.Atademir, MEB, İstanbul

The Removal of Cd from Aqueous Solution Using Sorbents Almont Shell Immobilized On Amberlite XAD-4

*¹İbrahim Teğin and ¹Selma Akdeniz

*¹Faculty of Science and Art, Department of Chemistry, Siirt University, Turkey

Abstract

In this study, sorbents as almont shell with Amberlite XAD-4 immobilized on polymers of Cd (II) ion was investigated conditions of enrichment by solid phase extraction method. The effect of the recovery yield of the ambient pH, eluent type and concentration, solution flow rate, the effect of solution volume, salt effect, column repeatability, examined the application of certified reference material and environmental samples. Improved method has provided 10 times enrichment for Cd. Under optimum conditions, Cd recovery yield was found to be $98.50 \pm 3.89\%$ for the 95% confidence level. Besides, the relative standard deviation of Cd was found to be 3.21% for 3 repeat experiments.

Key words: Amberlite XAD-4, solid phase extraction, trace element

Amberlit XAD-4 Polimerinin Biyosorbent Katkı Malzemesi Badem Kabuğu Kullanılarak Sulu Çözeltiden Cd Giderilmesi

Özet

Bu çalışmada, biyosorbent olarak badem kabuğu ile immobilize edilmiş amberlit XAD-4 polimerinin üzerine Cd(II) iyonlarının katı faz özütlemeye yöntemi ile zenginleştirilme şartları araştırıldı. Çalışılan metal iyonunun geri kazanma verimine ortamın pH'ı, elüent türü ve derişimi, çözelti akış hızı, çözelti hacminin etkisi, tuz etkisi, kolonun tekrarlanabilirliği, sertifikalı referans madde ve çevre örneklerine uygulanması incelendi. Geliştirilen yöntem ile Cd için 40 kat zenginleşme gerçekleştirildi. Optimum şartlarda, % 95 güven seviyesinde Cd geri kazanım verimi % $98,87 \pm 3,85$ olarak bulunmuştur. Ayrıca % 95 güven seviyesinde, 3 tekrar deneyi için % bağlı standart sapma değeri Cd için % 3,21 olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Amberlit XAD-4, solid faz ekstraksiyonu, eser element

1. Giriş

Gelişen dünyada ağır metal kirliliği, halk sağlığı ve doğal hayat için önemli bir risk olup her geçen gün kapsamı genişleyip, etkileri artmaktadır. Bu elementlerin çok düşük miktarlarda var olması bile çevre ve insan sağlığı için önemliyken, fazla miktarlarının akut ve kronik zehirlenmeye neden olduğu bilinmektedir [1].

Çevrede ve atmosferde bulunan eser elementler, girdikleri tepkimeler sonucu, gösterdikleri zararlı

*Corresponding author: Address: Faculty of Science and Art, Department of Chemistry Siirt University, 56100, Siirt TURKEY. E-mail address: Ibrahim.tegin@siirt.edu.tr, Phone: +904842542073/2595

etkiler nedeniyle günümüzde birinci derecede kirleticiler arasında bulunmaktadırlar. Bu sorunlar ekolojik çevrede yaşayan canlıların sağlığını tehdit ederek gelecek kuşakları da etkileyecek duruma gelmektedir. İşte bu yüzden eser elementlerin çevre ve insan sağlığı açısından tayini oldukça önemlidir. Canlılar için hayati öneme sahip bir element, çevre kirliliğinin artması sonucu vücuda biraz yüksek dozda alınması durumunda canlıların besin zincirine girerek organizma üzerinde toksik etki yapabilmektedir. Mesela demir, bakır, mangan, çinko, krom gibi elementler canlılar için gereklidir [2].

Ağır metallerin analizinde yaygın olarak Alevli atomik Absorpsiyon spektroskopisi, elektrotermal atomik absorpsiyon spektroskopisi, İndüktif eşleşmiş plazma-optik emisyon spektroskopisi ve indüktif eşleşmiş plazma-kütle spektroskopisi gibi analitik teknikler kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, biyosorbentlerle ile modifiye edilmiş Amberlit XAD-4'ü katı faz özütlemeye yönteminde adsorban olarak kullanılarak eser düzeydeki Cd(II) iyonunun zenginleştirme şartlarını araştırmaktır. Çalışılan metal iyonların geri kazanma verimine ortamın pH'ı, elüent türü ve derişimi, çözelti akış hızı, çözelti hacminin etkisi, tuz etkisi, kolonun tekrarlanabilirliği, sertifikalı referans madde (Aquatic Plant Sample) ve çevre örneklerine uygulanması incelendi.

2. Materyal ve Metot

2.1. Kullanılan Aletler ve Çalışma Koşulları

Metal iyonlarının konsantrasyonunu belirlemek için Perkin Elmer AAnalyst 700 markalı Atomik Absorpsiyon Spektrometresi kullanıldı. pH ölçümleri için HANNA Instruments HI 2211 Ph/ORP Meter markalı pH metre kullanıldı. Çözeltiyi kolon üzerinden geçirmek için Watson Marlow 120 S markalı peristaltik pompa kullanıldı. Çalışma suresince çapı 1cm ve boyu 10 cm (1.0 cm x 10 cm) filtrasyon kolonları kullanıldı. Atomik absorpsiyon spektrofotometrenin çalışma koşulları ve çalışmada yer alan analitin analitiksel karakteristikleri Tablo 1 ve Tablo 2'de özetlendiği gibidir.

Tablo 1. Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinin Çalışma Koşulları

Cd ²⁺	
Dalga Boyu (nm)	228,8-326,1
Asetilen Akış Hızı (L/dakika)	1,8
Bağlı Gürültü	0,9-1,0
Konsantrasyon (mg/L)	0,028-11

Tablo 2. Çalışmada Yer Alan Analitin Analitiksel Karakteristikleri

Metot	Element	Lineer Aralık	Slope	İntercept	R2	Regresyon Eşitliği
AAS	Cd ²⁺	0,028-11	0,09157	0,001137	0,9975	A=0,1841+0,0023

A= Absorbans, BSS=Bağlı Standart Sapma, C=Konsantrasyon

Çalışma süresince kadmiyum çözeltileri günlük olarak, stok standart çözeltilerinden (Merck, 1000 mg/L) seyreltilerek hazırlandı. BCR-670 Aquatic Plant Sample sertifikalı standart referans madde

(SRM) örneği Berghof Speed Wave mikrodalga örnek çözücü sistemi kullanılarak çözünürleştirildi.

Eser metallerin tayininde kimyasal kirlenme ve analit kayıpları analit derişimini değiştiren önemli faktörlerdendir. Laboratuvar çevresindeki tozlar, reaktiflerin saflığı ve örneklerin temasta olduğu laboratuvar malzemeleri potansiyel kirlenme kaynaklarıdır. Sıvı örnekler hazırlanırken, katıların çözülmesi için kullanılan reaktiflerden ve kap çeperlerinden kirlilik gelebilir ve dolayısıyla eser metal ölçümlerinde pozitif hatalar olabilir. Bu yüzden kullanılan laboratuvar malzemeleri kullanılmadan önce temizlendi ve kurutuldu. Çalışmalarda kullanılan cam malzemeler sırasıyla deterjan, çeşme suyu, 1:1 HNO₃, çeşme suyu, 1:1 HCl, çeşme suyu ve son olarak deiyonize su ile iyice yıkandı [3]. Durulandıktan sonra etüvde kurutulup işleme hazır hale getirildi.

2.2. Adsorbentin Hazırlanması

Amberlit XAD-4 kopolimerleri, farklı monomerler kullanılarak elde edilen geniş yüzey alanına sahip bir polimer çeşididir. Bu polimerler, sert ve değişmeyen gözeneklere sahiptir. Organik çözücülere, asit ve bazik ortamlara karşı dayanıklıdır. Deneyde kullanılan Amberlit XAD-4 polimerinin ortalama yüzey alanı 780 m²/g ve gözenek çapı 5 nm, polistiren–divinilbenzen kopolimeri olup apolar özelliğine sahiptir. Bu polimer Sigma Aldrich firmasından temin edilmiştir. Kolonlarda kullanmak üzere yaklaşık 50 g Amberlit XAD-4 alınarak sırasıyla etanol, 4 M HCl ve saf su içinde 60 dakika süreyle temasta tutuldu. Daha sonra yıkayıp 105 °C’da kuruyana kadar etüvde bekletildi. Kurutulan Amberlit XAD-4 polimeri daha sonraki çalışmalarda kullanılmak üzere polietilen şişelerde muhafaza altına alındı.

2.3. Biyosorbentin Hazırlanması

Biyosorbent olarak kullanılan Badem kabuğu memert markalı öğütücüde öğütüldü. Bu öğütülme aşamaları -60 mesh boyutuna gelinceye kadar devam ettirildi. Daha sonra biyosorbent destile su ile yıkandıktan sonra etüvde kurutulup -60 mesh boyutuna gelecek şekilde havanda öğütüldü. Bu şekilde biyosorbente bulunan safsızlıklar uzaklaştırıldı.

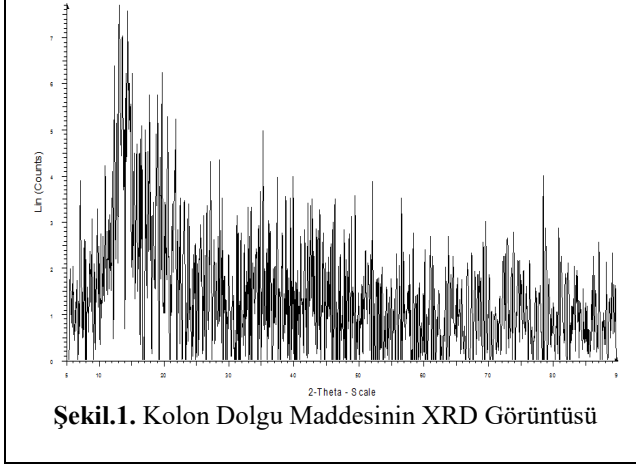
2.4.SPE Kolonunun Hazırlanması

Biyosorbent olarak kullanılan Badem kabuğu memert markalı öğütücüde öğütüldü. Bu öğütülme aşamaları -60 mesh boyutuna gelinceye kadar devam ettirildi. Daha sonra biyosorbent destile su ile yıkandıktan sonra etüvde kurutulup -60 mesh boyutuna gelecek şekilde havanda öğütüldü. Daha sonra Cd için, 0.250 g Badem kabuğu + 1.00g Amberlit XAD-4 ve 10 mL saf su ile manyetik karıştırıcıda 60 dakika boyunca IKA Werke RT-10P markalı manyetik karıştırıcıyla karıştırıldı. Elde edilen karışım etüvde kurutuldu. Kurutulan karışım tekrar havanda öğütülüp -60 mesh boyutuna getirildi. Hazırlanan karışım çapı 1 cm ve boyu 10 cm olan SPE kolonlarına doldurulup deneyde kullanılmak üzere hazır hale getirildi.

2.5. Kolon Dolgu Materyalinin Karakterizasyonu

Kolon Dolgu Maddesinin XRD, SEM, FTIR, TGA ve BET analizi yapılmış ve görüntüler Şekil 1-

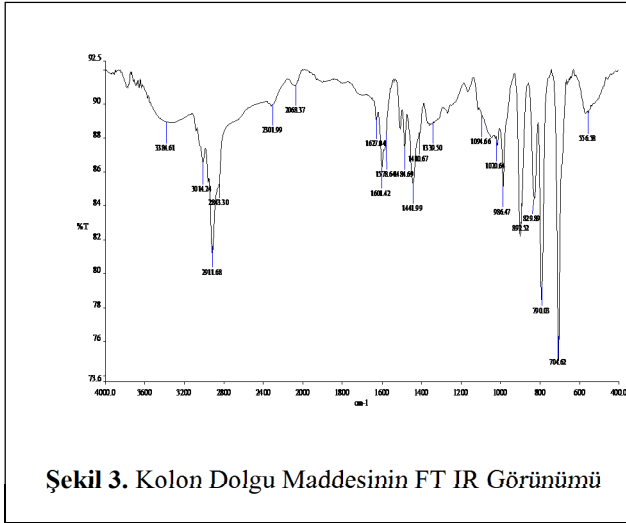
4 ve Tablo 3'te verilmiştir.



Şekil.1. Kolon Dolgu Maddesinin XRD Görüntüsü



Şekil.2. Kolon Dolgu Maddesinin SEM Görüntüsü



Şekil 3. Kolon Dolgu Maddesinin FT IR Görünümü



Şekil 4. Kolon Dolgu Maddesinin TGA Analizi

Tablo 3. Kolon Dolgu Maddesinin BET Analizi

Yüzey Alanı

Tek Nokta Yüzey Alanı, P/Po = 0,349514807: 612.5222 m²/g

BET Yüzey Alanı: 396.9105 m²/g

Gözenek Hacmi

Az Gözenekli Tek Noktalı Adsorpsiyonda Toplam Gözenek Hacmi : 1185.563 Å

Az Gözenekli Tek Noktalı Adsorpsiyonda Toplam Genişlik P/Po = 0.983395574: 1.034915 cm³/g

Gözenek Boyutu

Adsorpsiyonun Ortalama Gözenek Genişliği (4V/A BET ile) :104.2970

Kadmium İyonu İçin Önderiştirme Prosedürü

Badem kabuğuna immobilize edilmiş amberlit XAD-4 ile dolgulu kolonlar çalışılacak pH'ya tampon çözeltiler yardımıyla ayarlanarak kolonların şartlanması sağlandı. Farklı derişimlerde Cd (II) içeren model çözelti akış hızı 3,05mL/dakika olacak şekilde kolondan geçirildi. Kolonlarda tutulan metal iyonu 1,5 M HNO₃ kullanarak, akış hızı 3,05mL/ dakika olacak şekilde elüe edildi.

2.6. Teori / Hesaplama

Eser analizde kullanılan zenginleştirme yöntemlerinin değerlendirilmesinde istenilen eser elementin ortamdaki ayrılmasının ölçüsü olan geri kazanma verimi, R'dir. Geri kazanma verimi aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$\%R = (Q / Q_0) \times 100$$

Burada;

Q₀: Numunede bulunan analiz elementinin derişimi,

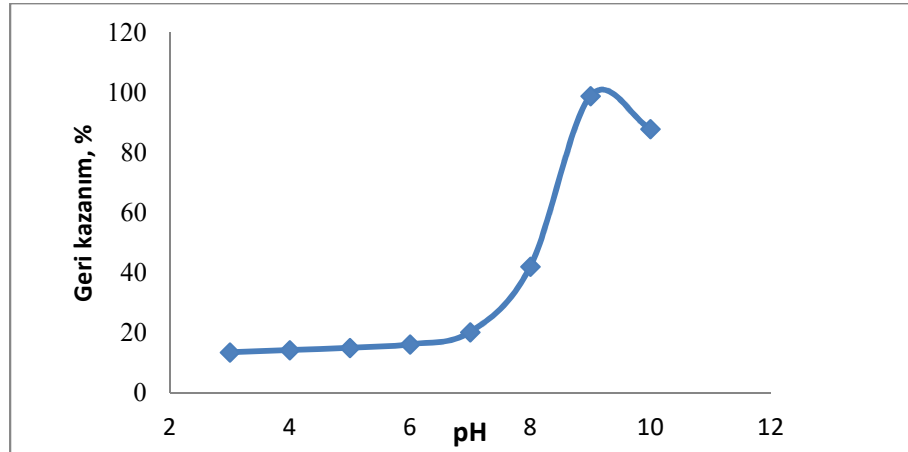
Q: Zenginleştirme sonrası analiz elementinin derişimi,

İdeal olan, R değerinin %100 olmasıdır. Ancak uygulamada % 99'dan daha büyük geri kazanma verimine ulaşmak her zaman mümkün değildir [4].

3. Sonuçlar

3.1. pH Etkisi

Bu aşamada 0,25g badem kabuğu ve 1,0 g Amberlite XAD-4'ten oluşan kolondan pH= 3,0-10,0 aralığında 2 ppm 50 mL Cd çözeltisi geçirildi. Sonuçlar şekil 5'te verilmiştir.

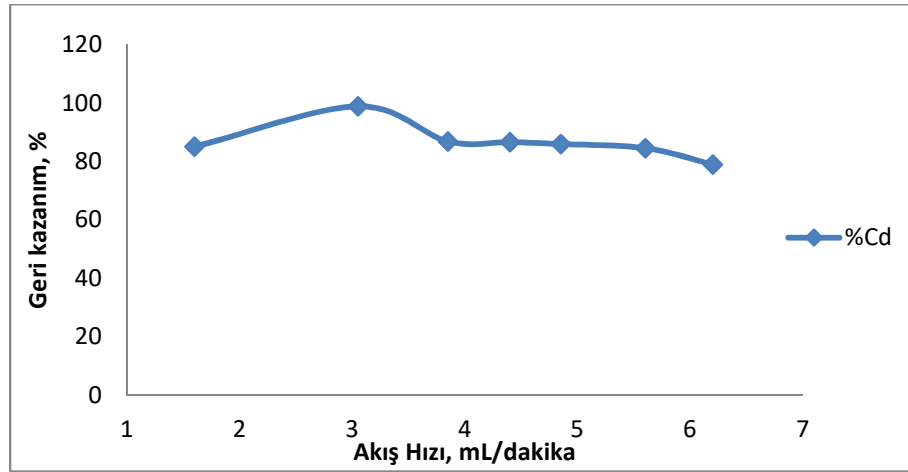


Şekil 5. Geri Kazanım Değerlerine pH Etkisi

Şekil 5 incelendiğinde, badem kabuğu için kadmiyum pH 9,0'da kantitatif olarak geri kazanıldığı görülmüştür. Bu verilerden yararlanılarak zenginleştirme çalışmamızda optimum geri kazanma veriminin en uygun pH değeri pH 9,0 olarak seçilmiştir. Bundan sonra yapılacak badem çalışmalarında kadmiyum için optimum pH 9,0 üzerinden devam edilmesi uygun görülmüştür.

3.2. Örnek Akış Hızı Etkisi

Örnek akış hızının geri kazanma değerlerine etkisini incelemek amacıyla Badem kabuğuna immobilize edilmiş Amberlit XAD-4 karışımından geçirilen 50 mL hacmindeki Cd için akış hızı 1-7 mL/dakika aralığında olacak şekilde peristaltik pompa yardımıyla kolondan geçirildi. Elde edilen sonuçlar Şekil 6’da verilmiştir

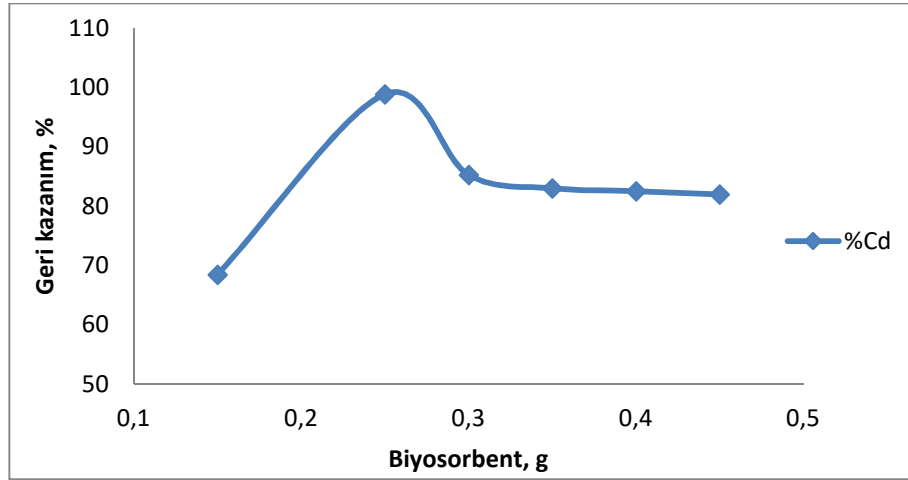


Şekil.6. Geri Kazanım Değerlerine Örnek Akış Hızının Etkisi

Şekil 6 incelendiğinde geri kazanma veriminin en iyi olduğu en yüksek akış hızı 3,05 mL/dakika olarak görülecektir.

3.3. Biyosorbent Etkisi

Biyosorbentin geri kazanma verimine etkisini incelemek için hazırlanan katı fazdan 0,150, 0,250, 0,300, 0,350, 0,400, 0,450 g biyosorbent tartılarak belli aşamalar uygulanıp badem kabuğu immobilize edilmiş Amberlit XAD-4 karışımları kolona yerleştirildi. Daha sonra hazırlanmış olan 2 ppm Cd pH 9,0’da 3,05 mL/dakika akış hızıyla geçirildi. Sonra, biyosorbentte tutunan analit, 5 mL 0,5 M HCl kolondan geçirilerek geri alındı. Daha sonra geri alınan çözeltideki metal iyonları AAS ile tayin edildi. Elde edilen sonuçlar Şekil 7’de verilmiştir.

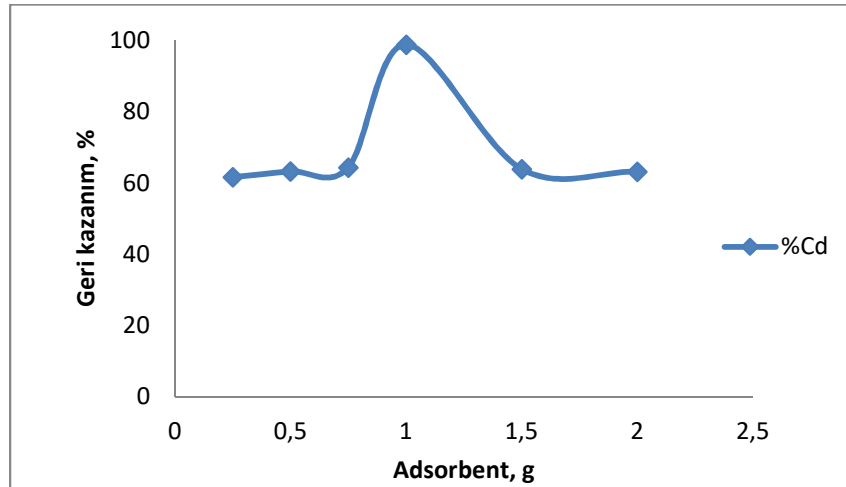


Şekil7. Geri Kazanım Değerlerine Biyosorbent Etkisi

Şekil 9 incelendiğinde Cd için optimum biyosorbent miktarı 0,25 gram olarak tespit edilmiştir.

3.4. Adsorbent Etkisi

Adsorbentin geri kazanma verimine etkisini incelemek için hazırlanan katı fazdan fazdan biyosorbent olarak Badem kabuğu Cd için 0,25 gram alınıp 0,25, 0,50, 0,75, 1,0, 1,5, 2,0 gram adsorbent olarak kullandığımız Amberlit XAD-4 tartılarak herbiri için ayrı ayrı aşamalardan geçirilip hazırlanan karışım kolonlara yerleştirildi. Daha sonra hazırlanmış olan 2 ppm Cd en uygun pH'ya ayarlandı ve kolondan en uygun akış hızında geçirildi. Sonra, adsorbente tutunan analit, 5 mL 0,5 M HCl kolondan geçirilerek geri alındı. Daha sonra geri alınan çözeltideki metal iyonları AAS ile tayin edildi. Cd(II) geri kazanma verimine Amberlit XAD-4 ve badem kabuğu karışımında adsorbent etkisi Şekil 8'de verilmiştir.

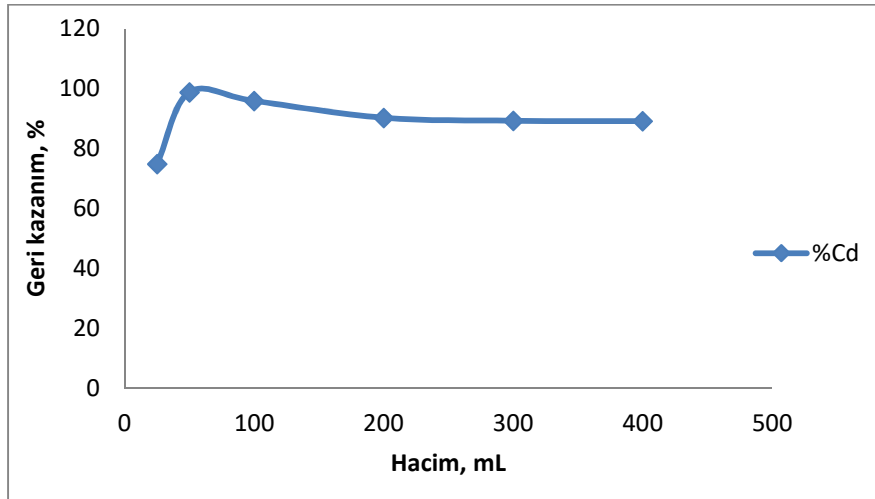


Şekil 8. Geri Kazanım Değerlerine Adsorbent Etkisi

Şekil 8 incelendiğinde Cd için optimum adsorbent 1,0 gram Amberlit XAD-4 olarak görülecektir.

3.5. Hacim Etkisi

Badem kabuğu immobilize edilmiş Amberlit XAD-4 karışımından geçirilen örnek çözelti hacminin geri kazanım verimine etkisini araştırmak amacıyla, ayrı ayrı Cd(II) için 2ppm içeren çözeltilerden, 25, 50, 100, 200, 300, 400 mL'lik örnek çözeltileri hazırlanarak kolonlardan daha önce belirlenen en uygun şartlarda (Cd(II) için pH 9,0 , 3,05 mL/dakika akış hızı, 0,25 g badem kabuğu, 1,0 gram Amberlit XAD-4) geçirildi. Kolonda tutunan metal iyonu 5 mL 0,5 M HCl çözeltisi ile geri alındı. Geri alınan çözeltideki Cd(II) iyonları AAS ile tayin edildi. Çözelti hacminin çalışılan elementlerin geri kazanım verimine etkisi Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9. Geri Kazanım Değerlerine Örnek Hacminin Etkisi

Şekil 9 incelendiğinde Cd için 50 mL hacim en uygun hacim olduğu görülmüştür.

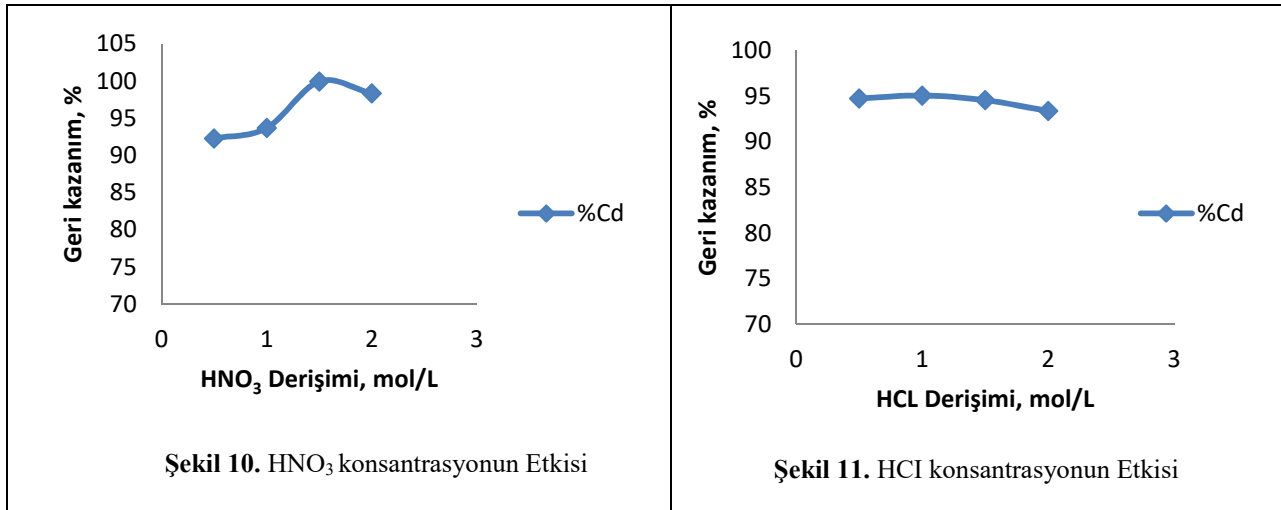
3.6. Elüent Türü ve Derişiminin Etkisi

Badem kabuğu immobilize edilmiş Amberlit XAD-4 karışımından oluşan dolgulu kolonda tutunan Cd(II) iyonunun kantitatif olarak geri kazanılması için uygun bir elüe edicinin kullanılması gerekir. Bu amaç için pH 9,0, akış hızı 3,05 mL/dakika, 0,25 g badem kabuğu, 1,0 g Amberlit XAD-4, 50 mL hacmindeki örnek çözeltiler belirlenen şartlarda kolondan geçirilmiştir. Elüasyon işlemi için elüent türü derişimi ve hacmi Tablo 2'de verilmiştir. Elüasyon işleminde 0,5 M, 1,0 M, 1,5, 2,0 M HCl ve 0,5 M, 1,0 M, 1,5, 2,0 M HNO₃ ile geri kazanım değerlerinin kantitatif olmadığı gözlenirken çalışılan diğer konsantrasyon değerlerinde kantitatif sonuçlar elde edilmiştir. Cd(II)

iyonu için pH 9,0’da geri kazanma verimine elüent türü, derişimin etkisinin incelenmesi için yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, düşük hacim ve düşük konsantrasyonda, maksimum geri kazanma veriminin sağlandığı asit çözeltisi Cd için 5 mL 1,5M HNO₃ olarak belirlenmiştir. Sonuçlar Tablo 4’te ve Şekil 10-11’de verilmiştir.

Tablo 4. Elüent Tipi ve Miktarının Geri Kazanıma Etkisi

Elüasyon Çözelti Türü	Elüasyon Derişimi (mol/L)	Çözelti Hacmi (mL)	Cd(II) Geri Kazanım Verimi (%)
HCl	0,5	5	92,30
	1,0	5	95,07
	1,5	5	94,56
	2,0	5	93,37
HNO ₃	0,5	5	92,27
	1,0	5	93,68
	1,5	5	98,35
	2,0	5	98,31



Tablo 4 ve Şekil 10-11 incelendiğinde en uygun elüentin Cd için 1,5 M HNO₃ olduğu görülmektedir.

3.7. Yabancı İyonların Etkisi

Gerçek örneklerde eser metallerin tayin edilmesi yabancı iyonların matriks etkisi yapmasından dolayı zorlaşmaktadır. Matriks etkisini incelemek için su örneklerinde yer alan Na⁺, Cl⁻, Mn²⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, F⁻ iyonlarının Cd (II) analit iyonlarının geri kazanım değerlerine etkisi incelendi. Farklı

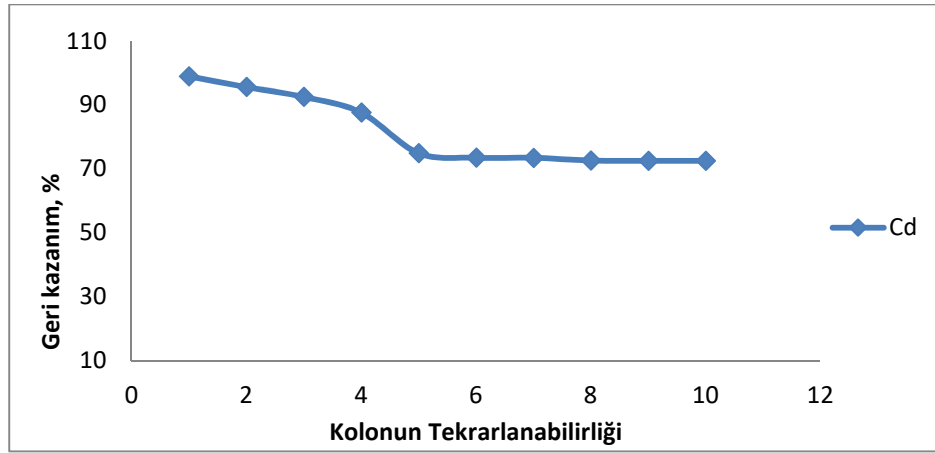
derişimlerde bu iyonların yer aldığı model çözeltilere geliştirilen yöntem uygulanıp geri kazanım değerleri incelendi. Elde edilen sonuçlar Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Yabancı İyonların Geri Kazanıma Etkisi

İyon	Eklenen Tuzu	Derişim (mg/L)	Cd(II) için Geri Kazanım, (%)
Na ⁺	NaCl	10000	98,84 ± 1,26
Cl ⁻	BaCl ₂ .H ₂ O	20	85,82 ± 1,96
Mn ²⁺	MnSO ₄ .H ₂ O	50	82,89 ± 1,78
Mg ²⁺	Mg(NO ₃) ₃ .6 H ₂ O	5000	85,69 ± 1,87
Ca ²⁺	CaCl ₂ .2H ₂ O	3000	83,50 ± 1,98
F ⁻	KF	1000	98,38 ± 1,65

3.8. Kolonun Tekrarlanabilirliği

Zenginleştirme çalışmalarında absorbanın tekrar kullanılabilirliği oldukça önemli bir faktördür. Bu amaçla 2ppm Cd çözeltisi hazırlandı. Hazırlanan bu çözelti daha önce belirlenen optimum koşullarda Badem kabuğu immobilize edilmiş Amberlit XAD-4 kolon dolgu maddesi için belirlenen optimum koşullarda Cd çözeltisi 10 defa geçirildi. Elde edilen sonuçlar Şekil 12’de verilmiştir.



Şekil 12. Kolonun Tekrarlanabilirliği

3.9. Yöntemin Kesinliği

Optimum zenginleştirme şartları belirlendikten sonra, geliştirilen yöntemin kesinliği incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 6’da verilmektedir.

Tablo 6. Kesinlik Sonuçları

Element	(%) $R \pm t s/\sqrt{N}$	% Bağıl Standart Sapma
Cd	$98,87 \pm 1,85$	3,21

% 95 Güven Seviyesinde N= 3 BSS: Bağıl Standart Sapma

3.10. Yöntemin Gerçek Numunelere Uygulanması

Yöntem Atık su, Musluk suyu, Van Gölü suyu, Tuz Kuyusu (Erbine) ve Bloris Suyu örneklerine uygulanmış olup elde edilen sonuçlar Tablo.7’de verilmektedir.

Tablo 7. Gerçek Numunelere Uygulama

Su Örneği	Cd için Geri Kazanım, %
Atık Su	T.E
Van Gölü suyu	T.E
Musluk Suyu	T.E
Erbine Suyu	T.E
Billoris Suyu	T.E

Sonuçlar % 95 güven seviyesi ile 3 ölçümün ortalamasıdır ($x \pm ts/\sqrt{N}$), T.E: Tespit Edilemedi.

3.11. Geliştirilen Yöntemin Sertifikalı Referans Standart Maddeye Uygulanması

Geliştirdiğimiz zenginleştirme metodunun doğruluğunu anlamak için yöntemimizi standart referans maddeye uyguladı.. Tartılan 0,535 g BCR-670 Aquatic Plant örneği üzerine 10 mL HNO₃ ve 2 mL H₂O₂ ilave edilip mikrodalga fırında çözünürleştirme işlemi yapıldı. Elde edilen çözelti optimum koşullarda kolondan geçirildi. Elde edilen sonuçlar, bulunan değerler ile sertifikalı değerlerin uyumlu olduğunu gösterdi kullanılarak AAS ile tayin edildi. Elde edilen sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Sertifikalı Referans Maddede (BCR-670 Aquatic Plant Sample) Cd Analizi

Sertifikalı Referans Standart Madde	Cd ²⁺	
	Sertifikalı Değer	Bulunan Değer
BCR-670 Aquatic Plant	$75,50 \pm 2,50$	$73,70 \pm 2,30$

%95 güvenle 3 değerin ortalamasıdır. $x \pm ts/\sqrt{N}$

3.12. Gözlenebilme Sınırı

Analit iyonlarının gözlenebilme sınırının tayini için 12 paralel kör örneğe geliştirilen yöntem uygulandı. Kör değerlerin standart sapmasının üç katı ve on katı esas alan gözlenebilme sınırı değerleri zenginleştirme faktörüne bölünerek hesaplandı. Çalışmaların sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Gözlenebilme Sınırı ve tayin sınırı

Element	LOD(ppb)	LOQ(ppb)
Cd(II)	5,1	17,2

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, biyosorbentlere immobilize edilmiş Amberlit XAD-4, polimerinin üzerinde Cd(II) iyonunun katı faz özütlenme yöntemi ile zenginleştirilme şartları araştırıldı. Çalışılan metal iyonunun geri kazanma verimine örnek çözeltisinin ortamının pH'sının, elüent çözeltilerinin türü ve derişimi, çözelti akış hızının ve çözelti hacminin etkisi, tuz etkisi, referans madde etkisi ve kolonun tekrarlanabilirliği incelendi. Yapılan analizler sonucunda Badem kabuğuna immobilize edilmiş Amberlit XAD-4 karışımı için optimum koşullar Cd için: pH 9, Akış Hızı 3,05 mL/dakika, biyosorbent (badem kabuğu) 0,250 gram, adsorbent (Amberlit XAD-4) 1,00 gram, hacim 50 ml, elüent 1,5 M HNO₃ optimum koşulları belirlendi. Geliştirilen yöntem ile badem kabuğu immobilize edilmiş Amberlit XAD-4 karışımında Cd için 10 kat zenginleşme gerçekleştirildi. Badem kabuğu immobilize edilmiş Amberlit XAD-4 karışımında Cd için gözlenebilme sınırı LOD değeri 5,1, LOQ değeri 17,2 olarak belirlendi. Yöntemin optimum şartlarda 3 tekrar deneyi için geri kazanma veriminin tekrarlanabilirliği (kesinliği), % 95 güven seviyesinde badem kabuğu için Cd $98,87 \pm 1,85$ olarak bulunmuştur. Ayrıca % 95 güven seviyesinde, 3 tekrar deneyi için % bağıl standart sapma değeri; badem kabuğuna immobilize edilmiş Amberlit XAD-4 karışımının Cd için %3,21 olarak bulunmuştur. Yöntemin kesinliği, çalışılan iyonlar için gözlenebilme sınırı, bilinen miktarda metal iyonları eklenerek ve Standart referans maddeler kullanılarak yöntemin doğruluğu belirlendi. Geliştirilen yöntem Çeşme Suyu, Atık Su, Van Gölü Suyu, Erbine Suyu, Billoris kaplıca suyu örneklerinde, çalışılan metal iyonların tayinine uygulandı. Ancak çevre örneklerinde kadmiyum iyonu tespit edilememiştir.

Teşekkür

Bu çalışma Siirt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2015-SİÜFEB-34 kodlu araştırma projesi ile desteklenmiştir.

Referanslar

- [1] Kaya, F.; Atakol, O.; Doğan, S. Katı Faz Ekstraksiyonu ile Bakır ve Nikelin Önderiştirilmesinde ONNO ve ONO Tipi Schiff Bazlarının Karşılaştırılması, SDU JOURNAL OF SCIENCE, 2014, 9, 176-185.

- [2] Aydın, F.A., Birlikte Çöktürme ve Katı Faz Özütlemesi ile Bazı Ağır Metal İyonlarının Zenginleştirilmeleri. Doktora Tezi, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kayseri, 2008.
- [3] Saraçoğlu, S., Chromosorb-102 Reçinesi Kullanılarak Katı Faz Özütleme Yöntemiyle Eser Elementlerin Zenginleştirilmesi ve AAS ile Tayini, Doktora Tezi, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kayseri, 2001.
- [4] Bağ , H., Sepiolit kullanılarak Bazı Eser Elementlerin Zenginleştirme Şartlarının Araştırılması ve Alevli Atomik Absorpsiyon Spektroskopisi ile Tayinleri, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 1995.

Türk İslam Kültüründe Su ve Çevre

¹Mehmet Ali Yurdusev

¹Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Manisa, Türkiye

Özet

Bu çalışmada kültürümüzü oluşturan dil, edebiyat vb. unsurlarda su ve çevre olgusunun varlığı, ele alınış biçimi gibi unsurlar ele alınarak su ve çevre duyarlılığının artırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda dilimizde suyla yoğrulmuş kavramlara dikkat çekilmiş, dini kaynaklarımızdan alıntılarla konunun önemi vurgulanmıştır.

Anahtar kelimeler: Su, çevre, kültür

1. Giriş

Bu bildirinin amacı suyun kadrini kıymetini anlamaya takdir etmeye bir nebze katkıda bulunmaktır. Nedir suyun kadir ve kıymeti? Alelade sıradan bir şey gibi mi, nereden geldiği önemli olmayan, musluğu açınca akan ve kanalizasyon borularında kaybolup giden bir madde olarak mı yoksa yıllarda biriktirilen bir hazineden gelen, harcarken dikkatli ve hassas olunacak bir değer olarak mı yaklaşılmalı? Kısaca mirasyedi tavrı mıdır yoksa alinteri ile kazandığını harcayan bir kişinin tavrı mıdır? Tabii ki ikinci takınılması gereken tavrı ikinci tavidir. Bu çalışmada kültürümüzde su ve çevre olgusunun yer alışı, vurgulanış biçimi ele alınmış ve bu sayede bu kültürün müntesiplerine su ve çevreye karşı duyarlı olmaları konusunda katkıda bulunmak hedeflenmiştir. Bildiri önce bir yapı taşı olarak suyu ele almış, daha sonra dilimizde ve edebiyatımızda su ve çevre olgusu ele alınmıştır. Bu çerçevede alınacak dersler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

2. Su Ayak İzi

Her canlının suya muhtaç olduğu her canlının susuz yaşayamayacağı hep ifade edilir. Tamamen doğru olan bu önermenin arka planında şu gerçek yatmaktadır. Canlı cansız bütün varlıkların yapıtaşı ya da onları oluşturan, onları inşa eden unsurlardan birisinin sudur. Mesela insanın dörtte üçünün su olduğu bilinen bir gerçektir. Allah-ü Teâla Kuranı Kerim'de şöyle buyurmaktadır:

Allah bütün canlıları sudan yarattı. İşte bunlardan bir kısmı karnı üzerinde sürünür, kimi iki ayak üzerinde yürür, kimisi dört ayak üzerinde yürür. Allah dilediğini yaratır. Çünkü Allah her şeye hakkıyla gücü yetendir. (Nur suresi Ayet 35)

Allah-ü Teâla'nın buyruğundan anlıyoruz ki su hepimizin yapısında mayasında var. Bizde suyu bütün ürünlerimizin içine katıyoruz. Bütün ürünlerimizde kullanıyoruz. Mesela, beton kum çakıl çimento ve sudan yapılmaktadır. Çelik, demir karbon ve sudan müteşekkildir. Mamül hale gelinceye kadar her ürün için az ya da çok belli bir miktarda su kullanılmaktadır Bna su ayak izi

denmektedir. Bu miktar kullandığımız günlük eşyalarımız yiyeceklerimiz için hiç de azımsanmayacak ölçüdedir. Bazı gıdalar için su ayak izleri aşağıda verilmiştir [1].

1 kg sığır eti	: 15400 Litre
1 kg ekmek	: 1608 Litre
1 kg tereyağ	: 5550 Litre
100 gr çikolata	: 1700 Litre

3. Kültürümüzde Su ve Çevre

Canlı cansız her ürünün yapısında su varsa kültürün yapısında da olması beklenir. Kültürü oluşturan öğelerde de su bulunacaktır. Kültür elle tutulan bir şey olmamakla beraber çeşitli yapısal unsurların katkısıyla oluşturulmuş bir şeydir. Bu nedenle envai çeşit kültür bulunmaktadır. Farklı kültürler var, demek ki farklı yapısal öğeleri var. Bir kültürü oluşturan bir en önemli öğelerden olmazsa olmazlardan birisi dildir. Türk kültürünün dili Türkçe’de su kavramı deyimlerinde ve atasözlerinde bolca yer almaktadır. Kavramlar bir dili oluşturan en önemli anlatım unsurlarındandır. İçinde ‘su’ geçen deyimlere ait birkaç örnek aşağıda verilmiştir.

<i>Ağzı sulanmak</i>	: <i>İmrenmek</i>
<i>Beyni sulanmak</i>	: <i>Düzgün düşünemez olmak, bunamak</i>
<i>Su dökmek</i>	: <i>Küçük abdest bozmak</i>
<i>Su içinde</i>	: <i>En kötü şartlarda bile</i>
<i>Su katılmamış</i>	: <i>Kendine özgü olan durumu koruyan</i>
<i>Su koyuvermek</i>	: <i>Sözünde durmamak, cıvıtmak</i>
<i>Su yüzüne çıkmak</i>	: <i>Görünür olmak</i>
<i>Sular seller gibi</i>	: <i>Bir metni yanlışsız söyleyecek kadar</i>

Bir dilin en önemli anlatım öğelerinden bir diğeri de atasözleridir. Türkçe’de içinde ‘su’ geçen atasözlerine de aşağıdaki örnekler verilebilir.

<i>Taşıma su ile değirmen dönmez</i>
<i>Su uyur düşman uyumaz</i>
<i>Su testisi su yolunda kırılır</i>
<i>Su bulanmayınca durulmaz</i>
<i>Keçinin uyuzu çeşmenin gözünden su içer</i>
<i>Akan su yosun tutmaz</i>

Kültürü oluşturan bir başka öge ise edebiyattır. Su olgusu Türk edebiyatındaki en nadide eserlere konu olmuştur. Şaheser örneklerinden birisi divan edebiyatımızdaki Su kasidesidir. Fuzuli’nin Peygamber Efendimiz’e (SAV) suyla seslenmiştir.

*Suya virsün bâğ-bân gül-zârı zahmet çekmesün
Bir gül açılmaz yüzün tek virse min gül-zâra su*

Bahçivan gül bahçesini sele versin, boşuna yorulmasın

Çünkü bin gül bahçesine su verse de senin yüzün gibi bir gül açılmaz

Yakın tarih işyerimizin en güzel örneklerinden olan Sakarya Türküsü'nde Üstad Necip Fazıl Kısakürek insanın serüvenini Sakarya Nehri üzerinde çok güzel anlatmıştır.

*İnsan bu, su misali, kıvrım kıvrım akar ya;
Bir yanda akan benim, öbür yanda Sakarya.
Su iner yokuşlardan, hep basamak basamak;
Benimse alın yazım, yokuşlarda susamak.
Her şey akar, su, tarih, yıldız, insan ve fikir;
Oluklar çift; birinden nur akar; birinden kir
Akışta demetlenmiş, büyük, küçük, kâinat;
Şu çıkan buluta bak, bu inen suya inat!
Fakat Sakarya başka, yokuş mu çıkıyor ne,
Kurşundan bir yük binmiş, köpükten gövdesine;
Çatlıyor, yırtınıyor yokuşu sökmek için.
Hey Sakarya, kim demiş suya vurulmaz perçin?
Rabbim isterse, sular büklüm büklüm burulur,
Sırtına Sakarya'nın, Türk tarihi vurulur.
Eyvah, eyvah, Sakarya'm, sana mı düştü bu yük?
Bu dâva hor, bu dâva öksüz, bu dâva büyük!*

.....

Hulasa, kültür ve medeniyetimiz suyla yoğrulmuş bir medeniyet ve kültürdür. Buradan çıkan sonuç, bizi biz yapan unsurlar suyun kadrini kıymetini takdir etmiştir. Yani geçmişimizde suyu takdir eden bir kültürel geçmiş görmekteyiz. Bunun sonucu olarak, yerleşim yerlerini suların kenarlarına kurmuşlar am suyu sorumsuzca kullanmamışlar, kirletmemişler, bizlere tertemiz bırakmışlar, çevreyi de bozmadan bize emanet etmişlerdir. Bu anlayışın oluşumunda en önemli ve en önemli unsur dinimizin emir ve tavsiyeleridir. Allah-u Teâla Kuranı Kerim'in de bize su özelinde düşünmemizi emreder:

Allah o su ile size; ekin, zeytin, hurma ağaçları, üzümler ve her türlü meyvelerden bitirir. Elbette bunda düşünen bir kavim için bir ibret vardır (Nahl Suresi, ayet 11).

Hazreti Peygamber (SAV) de suya ve çevreye nasıl yaklaşacağımızı bize öğretir

Akan bir nehrin kenarında olsanız bile suyu israf etmeyiniz

Kıyametin kopacağını bilseniz elinizdeki fidanı dikiş

4. Sonuçlar

Ecdadımız, Kuranı Kerim'den aldığı ilhamla ve Peygamberimizin tavsiyelerine uyarak suya ve çevreye duyarlı bir medeniyet kurmuştur. Evet, onlar müstesna bir medeniyet ve kültür kurarak bizlere devrettiler. Ama onların sırası geçti. Yaşama sırası bizde. Bizde geçeceğiz. Yaptıklarımızdan ve arkamızda bıraktıklarımızdan bu dünyada hem de öbür dünyada anılacak ve sorgulanacağız. Biz nasıl geçmişlerimizi suya ve çevreye yaklaşımları dolayısı ile hayırla yâd ediyorsak, gelecek nesillerinde bizi hayırla yâd etmesi sağlamamız gerekmektedir. Ne yazık ki tükenmiş kaynaklar, kurumuş nehirler, kirlenmiş nehirler, yanına yaklaştırmayan körfezler, harap edilmiş evre ile geleceğe bırakacağımız miras hiçte iç açıcı görünmemektedir. Bu noktada düşünüp acil adımlar atmak, acil davranış biçimleri geliştirmek zorundayız. Bunun için en küçükten başlamak; çeşmeyi açarken, dušta keyif yaparken, izmariti düşünmeden çevreye atarken düşünmeliyiz. Düşünmeliyiz, ecdadımızın ya da kültürümüzün ocuğumu alacağız yoksa mirasyedi mi?

Kaynaklar

[1] <http://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/product-gallery/>.

Avrupa Birliğinde Çevre Politikası İlkeleri ve Uygulanmasında Dikkate Alınması Gereken Ahlaki ve Hukuki Ölçütler

*¹Ömer Adil Atasoy

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi Hukuk Fakültesi, İstanbul, Türkiye

Özet

Türkiye Avrupa Birliğine tam üyelik konusunda önemli bir mesafe kat etmiş bulunmaktadır. Türkiye “Çevre Faslında”, Avrupa Birliği ile Mevzuat Uyumlaştırma sürecini büyük ölçüde tamamlamıştır. Avrupa Birliği yetkili organları değişik tarihlerde Birlik için çevre politikaları geliştirmiş ve bu politikaların uygulanması bakımından bazı ilkeler benimsemiştir. Bu Tebliğin amacı, öncelikle bu ilkelerin neler olduğunu belirtmek, sonra da ‘İhtiyatlılık İlkesinin’ hayata geçirilmesinde duyarlılık sınırının ve objektif ölçünün ne olması gerektiğini, bu ilkenin kullanılmasında aşırılığı ve başkaca öne çıkan hak ve menfaatleri korumak adına makul ve meşru ahlaki ve hukuki ölçütlerin olup olmadığını ortaya koymaktır. Ayrıca, korunması gereken farklı hakların bir arada bulunması ve yarışması halinde çözümün nasıl olması gerektiği konusunda yasal düzenlemelerden hareketle öneriler sunmaktır.

Anahtar kelimeler: Çevre, Çevre Politikası İlkeleri, İhtiyatlılık İlkesi, Çevre Hakkının Kötüye Kullanılması, Çevre Gönüllüsü Aktivist

Abstract

Turkey already has great progress on full membership of the European Union. Turkey has completed most of the process of harmonization with the European Union legislation on the Chapter on Environment. European Union competent bodies have developed environmental policies for the Union at various dates and have adopted some of the principles in the implementation of these policies. The aim of this paper is firstly, state that what these principles are. Afterwards, what should be the limit of detection and objective measures while implementing of the Precautionary Principle. Another aim of this paper is present that whether are there any reasonable, moral, legal criteria on behalf of protection of the rights and interests. In addition, it will be advised legal regulations on how should be the solution in the circumstances of the coexistence of the different rights that must be protected and that compete each other.

Key words: Environment, Precautionary Principle, environmental volunteers, volunteer environmental activist

1. Giriş

Küçülen dünyamızda “Çevre” ve “Çevrenin Korunması” önemli bir değer olarak ortaya çıkmaktadır. Tüm insanlığın ortak kamusal mal varlığı olarak kabul edilen çevresel değerlerimizin, sürdürülebilir şekilde korunması, en az hasarla gelecek kuşaklara geçişinin sağlanması, yaşanabilir bir dünya açısından önem taşımakta ve evrensel bir dayanışma hakkı olarak ortaya çıkmaktadır. Çevresel amaçları gerçekleştirmek konusunda örgütlü toplum, gönüllü kuruluşlar, çevre dostu kişiler, bilim insanları ve Devlet Yöneticilerinin önderliğinde kararlar alınmakta ve düzenlemeler yapma yoluna gidilmektedir.

Dünya kamuoyunun ve kişilerin her düzeyde bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi, çevresel olumsuz etkilerin zararlarından korunmak konusunda politikalar oluşturmak ve hukuki

*Sorumlu Yazar: Adres: İstanbul Aydın Üniversitesi Hukuk Fakültesi, İstanbul, Türkiye. E-mail: omeratasoy@aydin.edu.tr, Telefon: +90 212 444 1 428/23421

düzenlemeler yapmak gereği ortaya çıkmakta ve konu bireylerin kişisel bencil tercihlerine bırakılmayacak kadar önem taşımaktadır. Çevresel değerlerin korunması konusunda yapılan çalışma ve düzenlemeler el birliği ve dayanışma içinde hareket etmeyi gerektirmekte ve disiplinler arası bir boyut kazanmış bulunmaktadır.

Türkiye Avrupa Birliğine tam üyelik konusunda önemli bir mesafe kat etmiş bulunmaktadır. Türkiye “Çevre Faslında”, Avrupa Birliği ile Mevzuat Uyumlaştırma sürecini büyük ölçüde tamamlamıştır. Avrupa Birliği yetkili organları değişik tarihlerde Birlik için çevre politikaları geliştirmiş ve bu politikaların uygulanması bakımından bazı ilkeler benimsemiştir.

Bu Tebliğin amacı, öncelikle bu ilkelerin neler olduğunu belirtmek, sonra da ‘İhtiyatlılık İlkesinin’ hayata geçirilmesinde duyarlılık sınırının ve objektif ölçünün ne olması gerektiğini, bu ilkenin kullanılmasında aşırılığı ve başkaca öne çıkan hak ve menfaatleri korumak adına makul ve meşru ahlaki ve hukuki ölçütlerin olup olmadığını ortaya koymaktır. Ayrıca, korunması gereken farklı hakların bir arada bulunması ve yarışması halinde çözümün nasıl olması gerektiği konusunda yasal düzenlemelerden hareketle öneriler sunmaktır.

2. Yöntem

2.1. Avrupa Birliği Çevre Politikaları ve İlgili Düzenlemeler

Avrupa Birliğini Kuran Antlaşmada (Roma Antlaşması) Birliğin Çevre Politikası ile ilgili hükümlere yer verilmemiştir. Birliğin Çevre Politikasının yasal temeli 1987 tarihli Avrupa Tek Senedine dayanmaktadır. Avrupa Tek Senedi, Birliğin Çevre Politikasına Roma Antlaşmasında ayrı bir başlık altında yer verilmesini sağlamıştır.

Roma Antlaşmasının “Çevre” başlıklı dokuzuncu bölümünde yer alan 174.maddeye göre, Çevre Politikasında Topluluk aşağıdaki amaçları izleyecektir: Çevrenin korunması ve kalitesinin yükseltilmesi, İnsan sağlığının korunması, Doğal kaynakların ihtiyatlı ve akılcı kullanılması, Bölgesel ya da global çevre sorunları ile ilgili önlemleri uluslararası düzeye taşımak.

Avrupa Birliği (AB) Konseyi ve Komisyonu değişik tarihli toplantılarında çevresel tehlikelerden korunmak ve çevresel zararları önlemek bakımından bazı ilkeleri benimsemiş bulunmaktadır. Bu ilkeler doğrultusunda benimsediği politikalar dinamik bir biçimde diğer sektör ve sahalardaki politikaları ve düzenlemeleri de etkilemektedir. Birlik tarafından benimsenen bu ilkelerden en önemlisi ve öncelikle hayata geçirilen ilke: ‘Kirlenen öder’ veya ‘Kirlenen temizler ve oluşan zararı tazmin eder’ ilkesidir. Bu ilkeye ek olarak daha yeni ve güncel bir ilke, ‘Yeşil Avrupa’ konsepti kapsamında ortaya çıkan ‘İhtiyatlılık’ ilkesidir.

2.2. Avrupa Birliğinde Çevre Politikası İlkeleri

1.Bütünleyicilik ilkesi: Topluluk tarafından yürütülecek faaliyetlerin temellerinden birini oluşturmaktadır. Avrupa Topluluğu Çevrenin korunmasının Birliğin diğer politikalarının içine entegre edilmesi ilkesi, Antlaşması’nın 6. maddesinde, çevre korunmasının gereklerinin sürdürülebilir gelişmenin teşvik edilebilmesi için diğer Topluluk politika ve faaliyetlerine eklenmesi gerekmektedir. Avrupa bütünleşmesinin başlangıcından itibaren bu ilkeden en çok etkilenen iki politika alanı malların serbest dolasımı ve rekabet politikası olmuştur.

2. Yüksek seviyede koruma ilkesi: Bu ilke yasama yetkileri dahilinde basta Avrupa Komisyonu, Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Konseyi olmak üzere Topluluğun tüm kurumlarını bağlamaktadır. Bütün kurumlar, Topluluğun farklı bölgelerindeki çevre koşullarını da hesaba katarak yüksek seviyede çevre korumasını amaç edinmelidir.

3. Kirleten öder ilkesi: Bu ilke, ilk Çevre Eylem Programı'nda belirtildiği gibi Topluluk çevre politikasının temel taşıdır. Kirletenlere, sebep oldukları kirlilik ile mücadelenin bedelinin ödettilmesi, onları kirliliği azaltmaya ve daha az kirleten ürün ve teknolojiler bulmaya teşvik etmektedir. Bu ilke, kirleticilerin uyması gereken çevre standartları koyularak da uygulanabilmektedir. Topluluk mevzuatının ikincil kaynakları kapsamında bu ilkeye çeşitli atıflar yapılmıştır. Örneğin Atık Çerçeve Direktifi, kirleten öder ilkesine doğrudan atıf yapmakta ve atığın yok edilmesi masraflarının atık sahibine ait olduğunu belirtmektedir.

4. Önleme ilkesi: Bu ilke, Antlaşmalara Tek Senet ile eklenmiştir. Önleme ilkesi, zararın tam olarak ortaya çıkmasından önce gerekli önlemlerin alınması gereğinin altını çizmektedir. Bu ilkeye 3. Çevre Eylem Programı'nda atıf yapılmıştır. Önleme ilkesinin uygulanabilmesi için karşılanması gereken koşullar; bilginin tüm karar vericiler için mevcut ve kullanılabilir olması, gerçek durumun karar alma süreçlerinin erken bir aşamasında değerlendirilmesi ve Topluluk tarafından kabul edilmiş olan tedbirlerin üye ülke iç hukuklarına aktarılıp aktarılmadığının izlenmesidir.

5. Kaynakta önleme ilkesi: Topluluk çevre politikası, çevresel zararın, öncelikle kaynağında önlenmesi ilkesine dayanmaktadır. Topluluk mevzuatı bu ilkeyi, özellikle emisyon standartlarının çevre kalite ölçütlerini aştığı su ve atık sektörüne uygulamaktadır. Atık sektöründe, örneğin, atık nakillerinin sınırlandırılması amacıyla, atığın mümkün olduğunca üretim yerine yakın bir yerde yok edilmesi gerekmektedir.

6. İhtiyatlılık ilkesi: Bu ilke ilk kez Maastricht Anlaşması'na dahil edilmiştir. Belli bir hareketin çevre açısından olumsuz ve zararlı sonuçlar doğuracağı hakkında ciddi bir şüphe mevcutsa, bilimsel kanıtın ortaya çıkmasına kadar beklemeden ve çok geç olmadan önlem alınması anlamına gelmektedir.

İhtiyatlılık ilkesini, proaktif ve önleyici bir biçimde çevresel tehlikeyi daha meydana gelmeden önce ortadan kaldırmayı amaçlayan, bu konuda gerektiğinde inisiyatif kullanarak, bilinç oluşturmaya, gerekli önleyici yasal ve idari tedbirlerin alınmasını ve uygulanmasını sağlayan girişimlerin ve düzenlemelerin bütünü olarak tanımlamak mümkündür.

Bu ilke, “bir eylemin çevre için olumsuz sonuçlar doğuracağı şüphesi varsa, önlem alınması için kanıt beklemeye gerek yoktur” şeklinde bir anlayışı benimseyerek, “kirletme ihtimaline karşı gerekli önlem önceden alınır” şekline dönüşmüş bulunuyor.

2.3. Avrupa Birliğinde Kişilere Sağlanan Çevre Hakları

1. Bilgilendirilme hakkı: Vatandaşların kendi hayatları hakkında doğru kararlar alabilmeleri için devlet politikalarına dair bilgilere kolaylıkla ulaşabilmeleri gerekir.

Bunun yanında devlete ait dosyaların kamuoyu denetimine açık olması, devlet görevlilerinin hatalarının ve sahip oldukları erki kötüye kullanmalarının ortaya çıkmasında önemli bir kontrol

mekanizması olmaktadır. AB’de çevre ile ilgili bilgilere erişim hakkındaki 90/313/EEC sayılı Direktif üye ülkelerdeki dosyaları kamuoyuna açarak kişilerin, sınıai faaliyetler ve hükümet kararlarının çevresel etkilerini görebilmelerini sağlamıştır

2. Fikri sorulma hakkı: Hükümetler tarafından, karar alma süreçlerine çevresel kaygıların ilk kez dahil edildiği 1985 yılından sonra, 1997 yılında alternatif çözümlerin ve küçük ancak çok sayıda projenin değerlendirilmesine izin verilmiştir.

1994 yılında, 5. Çevre Eylem Programı çerçevesinde Birliğin çevre politikalarını ve yasalarını halka yakınlaştırmak üzere işletmeleri, tüketicileri, sendikaları, meslek kuruluşlarını, çevre gruplarını ve yerel ve bölgesel organları temsilen 32 kişiden oluşan bir diyalog grubu oluşturulmuştur. Bu grup Avrupa Çevre ve Sürdürülebilir Gelişme için Danışma Forumu ismini almıştır. Ayrıca, ülkeler ve farklı yönetim düzeyleri arasında işbirliğini geliştirmek üzere iki diyalog grubu daha oluşturulmuştur.

3.Hükümetlerin kararlarını irdeleme hakkı: Birlik, AB çevre hukukunun uygulanması ve yaptırımı hakkında geniş kapsamlı bir karar ile çevre konularında faaliyet gösteren sivil toplum örgütlerine ve bireylere Birlik hukukunun uygulanması için mahkemelere başvuru hakkını vermiştir. Bu kararda çevre direktifleri için yargıya başvuru hakkı tanınmakta ve temsili kurumlar tarafından ulusal mahkemeler başvuru yolu açılmaktadır.

4.Avrupa Birliği yasalarından yararlanma hakkı: Herhangi bir üye ülkenin herhangi bir direktifi doğru biçimde uygulamaması, bir bireyi belli şartlar altında AB hukuku çerçevesinde tesis edilmiş bir haktan yoksun bırakabilir. Ancak Avrupa Birliği Adalet Divanı, bir kişinin AB hukuku çerçevesindeki hakkının, AB hukukunun ulusal hukuka gereğince adapte edilmiş olmadığı hallerde bile bir üye devlet aleyhine uygulanılabileceği kararını vermiştir. Bu “doğrudan etki” doktrini, hükümet dışı kuruluşlar ve bireyler bakımından daha da önemli hale gelebilir. Bir birey AB hukuku çerçevesinde koruma isteyerek bir yerel mahkemeye başvurduğunda, mahkeme, davayı Adalet Divanına gönderebilir.

2.4.Sağlıklı Bir Çevrede Yaşama Hakkının Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi (AİHS) Çerçevesinde Korunması

AİHS’de çevre hukukuna ve çevre hakkının korunmasına ilişkin bir düzenleme bulunmamaktadır. Bu eksiklik mahkemeye doğrudan çevresel hakların korunmasına ilişkin istemler içeren başvuruların yapılmasını engellemiştir. Mahkeme, sözleşmede öngörüldüğü için değil, ulusal yasaların bir hak olarak tanıdığı ölçüde “sağlıklı bir çevrede yaşam hakkını” incelemiştir. Mesela, İsviçre’de yaşamakta olduğu konutların yakınındaki bir hava alanının neden olduğu hava ve gürültü kirliliğinden yakınan kişilerin ulusal yargı yerlerinde açtıkları tazminat davalarının üç yıl sürmesi, AİHM’ce “uygun sürede yargılama hakkının çiğnenmesi” olarak nitelenmiştir.

2.5.İhtiyatlılık İlkesi ve Hakkın Kötüye Kullanılması

1 Haziran 1992 Tarihinde Rio De Jenerio’da toplanan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı, Devletlerin çevreye ilişkin sorumluluklarının ve haklarının genişletilmesini amaçlayan “Rio Çevre Kalkınma Bildirgesi” ni kabul etmiştir. Bu bildirgenin 10. Maddesine göre: “Çevre konuları, duyarlı bireylerin belirli düzeydeki katılımları ile en iyi biçimde ele alınabilir. Ulusal düzeyde her birey, kamu otoritelerinde mevcut çevreyle ilgili bilgilere (tehlikeli maddeler ve faaliyetlere ilişkin bilgiler de dahil olmak üzere) ulaşabilecek ve karar verme sürecine katılma olanağına sahip olacaktır. Devletler bu tür bilgileri herkesin ulaşabileceği konuma getirerek, kamu duyarlılığını ve katılımını kolaylaştıracak ve destekleyecektir. İvedi çözüm ve yeni düzenlemeler dahil olmak üzere adli ve idari uygulamalara etkin bir biçimde geçilmesini sağlayacaktır.

İhtiyatlılık ilkesi ve bu ilkenin ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilen önleme ilkesi çerçevesinde bir çevresel hakkın kullanılması çevresel tehlikelere duyarlı birey ve kurumlara bir hak olarak tanınmış bulunmakta ise de bu hakkın uluslar üstü ve ulusal yasaların izin verdiği ölçüler içinde kalarak kullanılması gerekmektedir. Özellikle ülkemizde bazı yaşanmış olay ve örnekler bakımından çevre duyarlılığı bahane edilerek çevrenin korunmasına ilişkin hakların yasalara aykırı eylem ve davranışlara dönüşerek kötüye kullanıldıkları görülmektedir. Bu tür kamu düzenini bozucu davranışların sebep veya saiki ne olursa olsun, hukuk düzeni içinde hoş görülmesi mümkün değildir. Halk tabiri ile bu davranışların büyük bir kısmı “Sureti Haktan görünerek güya meşru ve hukuken geçerli bir yoldan başkasına zarar vermek” şeklinde değerlendirmeye müsait görünmektedir. Türkiye’de bu tür olaylara, uzun zaman ülke gündemini işgal etmiş bazı olay ve eylemleri örnek olarak sayabiliriz:

- İşlenebilir yeraltı servet ve madenlerimizin işletmeye alınması kararlarına ilişkin çeşitli zamanlarda ortaya konulan eylem ve tepkiler.
- Nükleer esaslı enerji santrallerinin hayata geçirilmesine ilişkin tepkiler,
- Kullanılabilir su ve diğer enerji kaynaklarından yararlanma konusundaki projelere karşı tepkiler,
- Taksim gezi parkı düzenlemesi dolayısıyla gelişen ve aşırı ihtiyatlılık örneği olarak gösterebileceğimiz zincirleme olaylar,
- Karadeniz bölgesinde bazı yaylaların doğa turizmine ve sağlıklı ulaşımına açılması maksadıyla gerçekleştirilen yol yapımı çalışmalarına karşı tepkiler,
- Artvin Cerattepe bakır madeninin işleme açılması maksadıyla gerçekleştirilen proje kapsamında ortaya konan tepkiler.

Bir hakkın aşırı kullanımı veya kötüye kullanılmasına ilişkin uygulamalar, konunun bir başka yönünü oluşturmaktadır. Çağdaş hukuk düzenlerinde konuyu, bu yönünü esas alarak düzenleyen ve genel kabul gören hukuk kuralı: “Hakkın kötüye kullanılmasını kanun korumaz” şeklinde ifade edilmiştir.

Hakkın kötüye kullanılması, bir hakkın, kanunun ön gördüğü amacın dışında olacak şekilde kullanılmasıdır. Dürüstlük kuralı, her hakkın, kanunun o hakkı tanıırken öngördüğü amaca uygun biçimde kullanılmasını gerektirir. Hakkın bu şekilde ve bu amaçla bağdaşmayacak şekilde kullanılması “Hakkın kötüye kullanılması yasağı” olarak isimlendirilir.

Hakkın kötüye kullanılması halinde, bir hakkın varlığı değil, kötüye kullanma eyleminin şekil ve

durumuna göre ya bir “haksız fiil” veya “suç sayılan bir fiilin” ortaya çıkması söz konusu olur. Ortaya çıkan fiilin niteliğine göre hukuki veya cezai yaptırımların uygulanması yoluna gidilebilir.

2001 Tarih ve 4721 Sayılı Türk Medeni Kanunu’nun 2. maddesinin 2. fıkrası bu kuralı: **“Bir hakkın açıkça kötüye kullanılmasını hukuk düzeni korumaz”** şeklinde ifade etmiştir.

Maddenin daha önceki düzenlenmesi bakımından söz konusu olan ve “sırf gayrı ızzar eden” yani “başkasını zarara sokma kastının” varlığını arayan subjektif unsur, yeni düzenlemede madde metninden çıkarılmıştır. Böylece, mehz İsviçre Medeni Kanunu’nun subjektif unsura yer vermeyen genel düzenlemesi kabul edilmiştir. Artık hakkın bu şekilde kullanılmasının, bir kötüye kullanma olduğunun herkesçe kabul edilecek derecede açık ve anlaşılır olup olmadığına bakılacaktır. Hakların kullanılmasında dürüstlük esastır. Eyleme dönüşen o tarz bir kullanma, açıkça dürüstlük kuralına ters düşüyorsa, ortada başkasına doğrudan verilen bir zarar veya zarar verme kastı olmasa bile hak kötüye kullanılmış sayılacaktır.

2.6. Avrupa Birliğine Uyum Sürecinde Türk Çevre Hukuku

Türkiye’de AB “Çevre Politikaları” doğrultusunda, 1982 Tarihli Anayasa ve Çevre Kanunu başta olmak üzere pek çok yasal düzenleme yapılmış bulunmaktadır. Türkiye, AB’nde oluşan politikalar ve ortaya çıkan etkileşimli düzenlemeler çerçevesinde ilgili mevzuatı geliştirmeye devam etmektedir. Birey olarak ‘Tüketicilerin’ sağlık ve can güvenliğinin korunmasını, çevresel tehlikelerden korunmasını sağlamak amacıyla kabul edilmiş bulunan Tüketicinin Korunması Hakkındaki 6502 Sayılı Kanun bu düzenlemelere bir örnek olarak gösterilebilir.

İhtiyatlılık ilkesinin Türkiye özelinde uygulanması bakımından, gerekli yasal önlemler alınmış ve düzenlemeler yapılmış olmasına rağmen, bazen aşırı, yanlış ve yasal olmayan eylem ve davranışlar şeklinde ortaya çıktığına şahit olmaktayız. Özellikle, “İhtiyatlılık İlkesinin” “Aşırı İhtiyatlılık” şeklinde anlaşılıp, yasal uygulamalara aykırı ve genel kamu düzenini bozacak şekilde uygulanması, çevresel değerlerin korunması duyarlılığını aşarak, kamu düzenini korumak, ekonomik ve toplumsal refahı artırmak konusundaki yasal uygulamaları göz ardı ederek, bir hakkı kullanma görünümü altında, “hakkın kötüye kullanılması”, yani, bir başkasının hakkına veya başkaca korunması gereken diğer haklara zarar vermek şekline bürünebilmektedir.

1. 1982 Tarihli Anayasada Çevrenin Korunması

“Sosyal Ve Ekonomik Haklar ve Ödevler” kısmında yer alan 1982 Anayasasının 56. Maddesi, “Sağlık ve Çevrenin Korunması” başlığı altında şu düzenlemeyi yapmaktadır: “Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir”.

Görüldüğü üzere Anayasa, hem Devlete, hem ilgili kurum ve kuruluşlara ve hem de vatandaşlara çevreyi, çevre sağlığını geliştirmek ve korumak görevini vermektedir.

2. Çevre Kanununda Yer Alan Çevre Politikası İlkeleri

Çevre Kanunu’nda (ÇK.) (9.8.1983 Tarih ve 2872 Sayılı Kanun. Son değişiklik tarihi 24.6.2006) çevrenin korunmasına, iyileştirilmesine ve kirliliğin önlenmesine ilişkin genel ilkeler şunlardır

(ÇK. M. 3, 26.04.2006 Tarih ve 5491 Sayılı Kanunla değişik):

a) Çevreyi korumak herkese düşen bir görevdir: Başta idare, meslek odaları, birlikler ve sivil toplum kuruluşları olmak üzere Herkes, çevrenin korunması ve kirliliğin önlenmesi ile görevli olup bu konuda alınacak tedbirlere ve belirlenen esaslara uymakla yükümlüdürler.

b) İşbirliği ve dayanışma ilkesi: Çevrenin korunması, çevrenin bozulmasının önlenmesi ve kirliliğin giderilmesi alanlarındaki her türlü faaliyette; Bakanlık ve yerel yönetimler, gerekli hallerde meslek odaları, birlikler ve sivil toplum kuruluşları ile işbirliği yaparlar.

Çevre politikalarının oluşmasında katılım hakkı esastır. Bakanlık ve yerel yönetimler; meslek odaları, birlikler, sivil toplum kuruluşları ve vatandaşların çevre hakkını kullanacakları katılım ortamını yaratmakla yükümlüdür.

c) Sürdürülebilir kalkınma ilkesi: Arazi ve kaynak kullanım kararlarını veren ve proje değerlendirmesi yapan yetkili kuruluşlar, karar alma süreçlerinde sürdürülebilir kalkınma ilkesini gözetirler. Yapılacak ekonomik faaliyetlerin faydası ile doğal kaynaklar üzerindeki etkisi sürdürülebilir kalkınma ilkesi çerçevesinde uzun dönemli olarak değerlendirilir.

d) Doğal kaynakların verimli kullanılması ve atık oluşumunu kaynağında azaltma ilkesi: Her türlü faaliyet sırasında doğal kaynakların ve enerjinin verimli bir şekilde kullanılması amacıyla atık oluşumunu kaynağında azaltan ve atıkların geri kazanılmasını sağlayan çevre ile uyumlu teknolojilerin kullanılması esastır.

e) Kirleten öder ilkesi: Kirlenme ve bozulmanın önlenmesi, sınırlandırılması, giderilmesi ve çevrenin iyileştirilmesi için yapılan harcamalar kirleten veya bozulmaya neden olan tarafından karşılanır. Kirletenin kirlenmeyi veya bozulmayı durdurmak, gidermek veya azaltmak için gerekli önlemleri almaması veya bu önlemlerin yetkili makamlarca doğrudan alınması nedeniyle kamu kurum ve kuruluşlarınca yapılan gerekli harcamalar 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun hükümlerine göre kirletenden tahsil edilir.

f) Çevrenin korunması için gerekli teknik araçların ve teşviklerin kullanılması ilkesi: Çevrenin korunması, çevre kirliliğinin önlenmesi ve giderilmesi için uyulması zorunlu standartlar ile vergi, harç, katılma payı, yenilenebilir enerji kaynaklarının ve temiz teknolojilerin teşviki, emisyon ücreti ve kirletme bedeli alınması, karbon ticareti gibi piyasaya dayalı mekanizmalar ile ekonomik araçlar ve teşvikler kullanılır.

g) Tüm düzenlemelerin bakanlığın koordinasyonunda yapılması ilkesi: Bölgesel ve küresel çevre sorunlarının çözümüne yönelik olarak taraf olduğumuz uluslararası anlaşmalar sonucu ortaya çıkan ulusal hak ve yükümlülüklerin yerine getirilmesi için gerekli teknik, idarî, malî ve hukukî düzenlemeler Bakanlığın koordinasyonunda yapılır.

Çevrenin korunması, çevre kirliliğinin önlenmesi ve çevre sorunlarının çözümüne yönelik gerekli teknik, idarî, malî ve hukukî düzenlemeler Bakanlığın koordinasyonunda yapılır

h) Maliyetlere katlanma ilkesi: Gerçek ve tüzel kişiler, bu düzenlemeler sonucu ortaya çıkabilecek maliyetleri karşılamakla yükümlüdür.

3. İhtiyatlılık İlkesi ve Çevre Kanununda Düzenlenme Şekli

a) Çevre Değerlendirme Raporu ve İhtiyatlılık İlkesi Bakımından Önemi (ÇK. M. 10, Değişik: 26/04/2006 – 5491/7):

Görüldüğü üzere Çevre Kanununda doğrudan “İhtiyatlılık İlkesine” ilişkin bir hüküm bulunmamaktadır. Fakat bu ilkenin zaten var olduğu varsayımı altında getirilen düzenlemeler ihtiyatlılık ilkesinin ve onun önemli bir aracı olan önleme ilkesinin uygulanması anlamına gelmektedir.

Gerçekten de gerçekleştirmeyi plânladıkları faaliyetleri sonucu çevre sorunlarına yol açabilecek kurum, kuruluş ve işletmeler, “Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu” veya proje tanıtım dosyası hazırlamakla yükümlüdürler.

“Çevresel Etki Değerlendirmesi Olumlu Kararı” veya “Çevresel Etki Değerlendirmesi Gerekli Değildir Kararı” alınmadıkça bu projelerle ilgili onay, izin, teşvik, yapı ve kullanım ruhsatı verilemez; proje için yatırıma başlanamaz ve ihale edilemez.

Çevresel Etki Değerlendirmesine tâbi projeler ve Stratejik Çevresel Değerlendirmeye tâbi plân ve programlar ve konuya ilişkin usûl ve esaslar Bakanlıkça çıkarılacak yönetmeliklerle belirlenir.

b) Kirlenen Öder ve Maliyetlere Katlanır İlkesi Açısından “İzin Alma, Arıtma ve Bertaraf Etme Yükümlülüğü (ÇK. M. 11, Değişik: 26/04/2006 – 5491/8):

Üretim, tüketim ve hizmet faaliyetleri sonucunda oluşan atıklarının alıcı ortamlara doğrudan veya dolaylı vermeleri uygun görülmeyen tesis ve işletmeler ile yerleşim birimleri atıklarını yönetmeliklerde belirlenen standart ve yöntemlere uygun olarak arıtmak ve bertaraf etmekle veya ettirmekle ve öngörülen izinleri almakla yükümlüdürler.

Yukarıda belirtilen yükümlülüğü bulunan tesis ve işletmeler ile yerleşim birimlerine;

- 1) İnşaat ruhsatı aşamasında bu yükümlülüğünü yerine getireceğini gösterir proje ve belgeleri ilgili kuruma sunmadıkça inşaat ruhsatı verilmez.
- 2) İnşaatı bitmiş olanlardan, bu yükümlülüğü yerine getirmeyenlere işletme ruhsatı ve/veya yapı kullanma ruhsatı verilmez.
- 3) İnşaat ruhsatına, yapı kullanma veya işletme ruhsatını haiz olmakla birlikte arıtma ve bertaraf yükümlülüklerini yerine getirmemeleri halinde, verilmiş yapı kullanma izni veya işletme izni iptal edilir.

2.7. Çevre Gönüllüsü ve Çevre Gönüllüsü Aktivist Kavramı

2.7.1. Çevre Gönüllüsü:

Çevre Kanununun “Tanımlar” başlığı altındaki 2. maddesinde şu şekilde tanımlanmıştır: Çevre Gönüllüsü, “Bakanlıkça, uygun niteliklere sahip kişiler arasından seçilen ve bu Kanun ve Kanuna göre yürürlüğe konulan düzenlemelere aykırı faaliyetleri Bakanlığa iletmekle görevli ve yetkili kişidir”. Bakanlık tarafından hazırlanmış olan bir “Çevre Gönüllüsünün Seçilmesi, Eğitimi ve Görevleri Hakkında Yönetmelik Taslağı” bulunmaktadır. Fakat bu güne kadar bu Yönetmelik Taslağı” Bakanlıkça onaylanarak yürürlüğe girmiş değildir.

Bu Yönetmelik Taslağının 5. maddesinde “Çevre Gönüllüsü” adaylarında aranacak şartlar, çevre gönüllüsünün seçilme yöntemi ve süreçlerini ise aynı yönetmelik taslağının 6. maddesinde ayrıntılı olarak düzenlemiştir.

Çevre Gönüllüsü Aktivist:

Tanımı: Çevre Gönüllüsü Aktivist: “İnsan onuruna saygılı ve çevreye duyarlı bir kişi olarak insani ve çevresel değerleri korumak için gönüllü olarak, kişisel veya diğer kişi ve kuruluşlarla dayanışma içinde hareket ederek, kanunların izin verdiği sınırlar içinde çevreyi koruyucu hareketlere katılan, çevreye duyarlılığı yaymak ve pekiştirmek için ücret talep etmeksizin çalışan kimsedir” şeklinde tanımlayabiliriz.

Çevre ve çevrenin korunması ile ilgili Sivil Toplum Kuruluşlarında yönetici veya üye olarak görev yapan kişilerin her biri “Çevre Gönüllüsü Aktivist” olarak kabul edilirler. Söz konusu sivil toplum kuruluşlarında görev yaptıkları sürece aşağıda metni yazılı “Çevre Gönüllüsü Aktivist” andını içmiş ve andın “Çevre Gönüllüsü Aktivistin Değerleri” başlığı altında belirtilen içeriğini kabul etmiş sayılırlar. Davranış, karar ve eylemlerinde andın içeriğine aykırı durumu tespit edilenler ilgili Sivil Toplum Kuruluşunun yetkili organının kararıyla yönetim veya üyelik görevinden çıkarılırlar.

Çevre Gönüllüsü Aktivistin Değerleri:

a) İnsan haklarına, çevresel değerlere ve kamu düzenine saygı: Çevre gönüllüsü aktivist, insanı doğal ve kültürel çevresi ile bir bütün kabul eder. İnsanı, insanlık değerlerini ve çevreyi korumayı amaç edinmiştir. Bir çevre aktivisti olarak, çevre duyarlılığı ve çevreyi koruma amaçlı olarak gerçekleştirdiği eylemlerin siyasi gösteri, karşı duruş veya kamu düzenini bozucu, zarar verici veya yıkıcı anarşik hareket ve davranışlara alet edilmesini mümkünse önlemek yoluna gider. Güvenlik güçlerinin görevlerini yapmasını engellemez. Kanunsuz ve kamu düzenini bozucu eylemler içinde yer almaz. Bir gönüllü çevre aktivisti olarak, başkalarına karşı küçültücü, hakaret ve sövme içeren söz ve davranışlarda bulunmaz.

b) Gönüllülük: Çevre gönüllüsü aktivist bir gönüllüdür. Kamusal veya özel görevi dolayısıyla bir ücret karşılığında veya kamusal bir yetkiye dayanarak ücret almadan çevrenin korunması konusunda çalışan ve katkı sağlayan kişiler çevre gönüllüsü aktivist sayılmaz.

c) Çevreye Duyarlılık: Çevre gönüllüsü aktivist, insani ve çevresel tehlikelere karşı duyarlıdır. Çevrenin korunması için iyi ve yararlı olanın gerçekleşmesi, zararlı olanın önlenmesi için çalışır. Bulunduğu ülkenin Kanunlarına ve kamu düzenine saygılı olarak en uygun ve etkili yöntemle duyarlılığını ortaya koyar. İlgililerin dikkatini çeker. Çevreyi koruyucu, gözetici ve denetleyici olarak düşüncelerini açıklar ve çevreyi koruyucu eylemlerini barışçı bir biçimde ortaya koyar.

d) Bütünlük: Çevre gönüllüsü aktivist, bireysel, ailevi, toplumsal ve hak ve sorumlulukları ile bir bütündür. İnsani ve çevresel duyarlılığı ve eylemleri diğer hak ve sorumluluklarından ayrı ve bağımsız olarak düşünülemez.

e) Dürüstlük ve güvenilirlik: Çevre gönüllüsü aktivist, dürüst, güvenilir, kanunlara saygılı ve çevreye duyarlı bir kişi olarak diğer insanlarla hoş karşılanmayacak kamu düzenine, genel ahlaka ve kutsal sayılan değerlere aykırı söz, fiil ve eylemlerden kaçınır.

f) Dayanışma: Çevre gönüllüsü aktivist, evrensel insan haklarına saygı ve çevrenin korunması bilincini, her türlü eğitim faaliyetlerine katılmak ve farkındalık yaratan etkinlikler oluşturmak, yaymak konusunda çaba sarf eder. Bu konularda bireysel veya örgütlü olarak diğer kişi ve kurumlarla dayanışma içinde olur.

g) Kanunlara saygı ve kamu yararını gözetmek: Çevre gönüllüsü aktivist, insani ve çevresel

tehlikelerin ortaya çıkması sonucunu doğuracak kamusal ve özel nitelikteki karar, düzenleme, proje ve uygulamaları önleyici veya kamuoyu oluşturucu yasal girişimlerde bulunur. Bir gönüllü çevre aktivisti olarak yapacağı veya katılacağı her türlü eylem ve davranışlarında kanunlara, kamu güvenliğine ve başkalarının haklarına saygılı olur. Kendisinin ve başkalarının sağlıklı bir çevrede, insan onuruna yaraşır bir biçimde yaşama hakkını korumak için çaba gösterir. Çevreye duyarlılık görünümü altında kamunun ve başkalarının korunması gereken haklarına, kamu güvenliğinden sorumlu yasal organların karar ve düzenlemelerine aykırı davranışlarda bulunmaktan kaçınır.

h) Siyasi, ideolojik, dini her türlü ayırımdan kaçınmak: Bir çevre gönüllüsü aktivist olarak, çevre duyarlılığı ve çevreyi koruma amaçlı olarak katıldığı veya gerçekleştirdiği eylemlerin siyasi gösteri, karşı duruş veya kamu düzenini bozucu, zarar verici veya yıkıcı anarşik hareket ve davranışlara alet edilmesini mümkünse önlemek yoluna gider. Güvenlik güçlerinin görevlerini yapmasını engellemez. Kanunsuz ve kamu düzenini bozucu eylemler içinde yer almaz. Eylem ve davranışlarında siyasi, dini veya ideolojik bir mensubiyet, taraftarlık ve amaç sergilemekten kaçınır.

Çevre Gönüllüsü Aktivist Andı:

“Bir çevre gönüllüsü aktivist olarak, hiçbir ayırım yapmadan insanları seveceğime, tüm insanlığın ortak malı ve ayrılmaz bir parçası olan çevrenin ve çevresel değerlerin korunması, Anayasal bir hak olan, sağlıklı bir çevrede yaşama hakkımın sürdürülebilir bir şekilde sağlanması için uyarı, önleme dahil diğer görevlerimi dürüst, güvenilir bir şekilde ve dayanışma anlayışı içinde yerine getireceğime, ülkemin ve bulunduğum ülkenin kanunlarına, kamu yararı başta olmak üzere başkalarının haklarına saygılı olacağıma ant içerim.”

3. Sonuç

Çevrenin ve çevresel değerlerin önemi her geçen gün artmaktadır. Çevrenin etkin korunması bireyler dahil herkesin duyarlı olmasını gerektirmektedir. Bilhassa çevreye karşı duyarlı ve bu konuda çaba gösteren kişilerin ve sivil toplum örgütlerinin faaliyet ve eylemlerinde ölçülü olmaları, maksadı aşan eylemlerden kaçınmaları önem arz etmektedir. Halkımıza mal olmuş ünlü bir deyişle: “Kaş yapayım derken göz çıkarmamak gereklidir”.

Devletler dahil, ulusal ve uluslar üstü resmi ve yarı resmi kuruluşlar tarafında kendilerine çevreyi koruma ve çevrenin korunmasına ilişkin görev ve sorumluluk verilen çevre yönetim örgütü dışında kalan önemli bir sivil toplum kesimi bulunmaktadır. Özellikle bu kesimde yer alan kişi ve sivil toplum kuruluşlarında görev yapanların çevrenin korunmasına ilişkin haklarını kullanır ve gerekli duyarlılığı gösterirken özenli ve ölçülü olmaları gerekmektedir. Çevre hakkının kötüye kullanılması sonucunu doğurabilecek eylem ve davranışlardan kaçınmaları gerekmektedir. Eylemlerinde genel kabul görmüş ahlaki değer ve ölçülere uygun hareket etmeleri yanında bu hususların bir öz denetim ilkesi olarak benimsenmesi ve tavsiye edilmesi yararlı olacaktır.

Bu bildiri metninde, “Çevre Gönüllüsü” kişilerin ahlaki sorumlulukları kapsamında yer verdiğimiz ve “Çevre Gönüllüsü Aktivist” tanımı çerçevesinde belirlemeye çalıştığımız değerler bütünü ve “Çevre gönüllüsü aktivist andı” şeklinde teklif edilen metnin sempozyum kapanış bildirgesinde müzakere edilerek kabul ve tavsiye edilmesini Sempozyum Düzenleme Kuruluna saygı ile

önermekteyiz.

Kaynaklar

url-1 <http://www.ab.gov.tr> TC. Avrupa Birliği Bakanlığı, Türkiye'nin Yeni Avrupa Birliği Stratejisi (Siyasi Reform Sürecinde Kararlılık, Sosyo-Ekonomik Dönüşümde Süreklilik, İletişimde Etkinlik).

url-2 <http://www.ab.gov.tr/index.php?=92> TC. Avrupa Birliği Bakanlığı, 27. Fasıl: Çevre, Avrupa Birliği Çevre Politikaları.

YALÇIN, A.Z., Küresel Çevre Politikalarının Küresel Kamusal Mallar Perspektifinden Değerlendirilmesi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt:12, sayı: 21, Haziran 2009, s. 288-309.

SARIKAYA, H.Z., Avrupa Birliği Uyum Sürecinde Çevre Politikaları ve Uygulamaları, SKKD, Cilt:14, Sayı: 1, 2004, s.1 – 10.

url-3 <http://www.Rec.org.tr> Bölgesel Çevre Merkez (REC), (Hazırlayan: Gülün EGELİ), Türkiye AB. Çevre Müktesebatı Semineri, AB Çevre Politikaları ve Gelişmeler, 9 – 10 Temmuz 2012, Ankara.

url-4 <http://www.yaklaşım.com.tr> FERHATOĞLU, E., Avrupa Birliğinde Ortak Çevre Politikası Çerçevesinde Çevre Vergileri, e-yaklaşım, Ekim 2003, sayı:3.

ILGAZ, M., CİHANGİR, D., BOZÇAĞA, M. Ö., Tüketici Hakları ve Avrupa Birliğinde Tüketici Politikası, İktisadi Kalkınma Vakfı, Mart, 2010.

İktisadi Kalkınma Vakfı, Avrupa Birliği Çevre Politikaları

DİNÇ, G., Sorularla Avrupa İnsan hakları Sözleşmesi, Türk Barolar Birliği Yayını No: 102, Ankara, 2006, s. 165 vd.

ÇOKGEZEN, J., Avrupa Birliği Çevre Politikası ve Türkiye, Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt: XXIII, Sayı: 2, 2007.

ALICA, S., Çevrenin Denetiminde İdarenin Sorumluluğu, Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, Cilt: XV, sayı: 4, 2011, s. 87 – 119.

TURGUT, N., Kirleten Öder İlkesi ve Çevre Hukuku

KESER, L., Dürüstlük Kuralı ve Konkordato Mühleti Bakımından Önemi, Mahmut Tevfik BİRSEL'E Armağan, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayını, İzmir, 2001, s. 253 vd.

The Effects of Intensive-Use of Fertilizers on Nitrate Accumulation in Vegetables

¹Tamer Sermenli and ^{*2}Melisa Kara

¹ Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture ,Antakya/Hatay/TURKEY

^{*2} Mustafa Kemal University, Samandag Vocational School, Greenhouse Program, Samandağ/Hatay/TURKEY

Abstract

To be able to meet the increasing food need as a result of rapid increasing population in the World more fertilizer are being applied beside genetical breeding in plants. The resulting negative effects of fertilization on environment are as follows; by the increased usage of nitrogenous fertilizer the increased leakage from the soil profile with subsequent high nitrate concentrations in water, especially as a result of surface soil erosion by the involvement of phosphorus fertilizers into the water phosphate concentrations increases in the still water and flowing water, by over usage of fertilizer, accumulation of some items in plants with the subsequent occurrence of negative effects seen in the ones fed with those, by the application of nitrogenous fertilizer into the soil the occurrence of greenhouse effect by the involvement of gaseous into the atmosphere such as nitrogen oxides and ammonia as a result of volatilization. Moreover, the salinity problem of soils comes out as a result of over fertilizer employment. The factors affecting the accumulation of nitrate and nitrite in the vegetables; nitrogen source and its amount, nitrogen application time, soil properties, the climate effect, mineral nutrition of plant, the form of applied fertilizer, the differences among species and varieties, plant variety, plant age and fertilization timing must be balanced well to prevent nitrate accumulation in the vegetables. The only at the sufficient level is to be analyzed of soil before the fertilization. The precautions can be pointed out as follows: to harvest the plants having edible leaves afternoon, to keep the vegetables in the suitable conditions if not being utilized just after the harvest, to be grown of the plant species having less accumulation of nitrate accumulation, fertilization of molybdenum in the acidic soils as a result of in availability of molybdenum to the plants resulting from iron and aluminum

Key words: Vegetable, nitrogen, nitrate, nitrite, accumulation

1. Introduction

The world, along with the rapid increase of the population in order to meet the increased nutritional needs brought about, in the last century is faced with environmental and soil pollution caused by the intensive use of agricultural chemicals. Studies indicate that farming will be even done more intensely in the future. Correspondingly, environmental issues occur. The deterioration of the ecological balance and biological development, chemical residues in agricultural products has become a threat to human health. Intensive use of fertilizers and pesticides often leads to the formation of significant danger to humans and their environment. The need of getting more product of the unit area has come out due to the increase of our country's population by 2.5% per year and the decrease of cultivated land[1].

To obtain more yield per unit area, genetic breeding along with the use of more commercial fertilizer of plants is used. Fertilization is done in order to provide cultivated plants with nutrient elements not found in soil adequately. The addition of nutrients to the soil is with organic and mineral fertilizers.

Negative effects of fertilization on the environment are ; the rise of the increasing use of nitrogenous fertilizers washed from the soil and ultimately the rise of the nitrate concentration in the water, especially as a result of the relocation of the surface soil, phosphorus fertilizers are mixed into the water and the rise in the scope of phosphate in rivers and stagnant waters, as a result of excessive use of fertilizers, the concentration of certain substances in plants and the emergence of adverse effects in those who eat them, the formation of greenhouse effect with the participation of gases such as nitrous oxide and ammonia into the atmosphere caused by nitrogenous fertilizers applied to the soil[2]. In addition, soil is getting salty because of surplus use of fertilizers. By washing of saline soils, subsoil water is getting saltier and since the salty water is used as irrigation water, the rate of saline soil gets higher. In particular, where greenhousing is carried out intensely and drinking water transmission lines are not found, well water is offered for both human and animal use. As a result of washing of various ions, especially nitrate, salty water wells lose their properties of being potable and healthy. In a well drilled in the Bursa plain it was stated that the (NO_3) concentration went up to 110-150 mg/l from 16-20 mg/l in seasons fertilization has been made[3].

The leading fertilizers applied to our lands to a large amount are nitrogen fertilizers. Because nitrogen is the basic nutrient element which is responsible for plant vegetative development.

The effect of nitrogenous fertilization on the accumulation of nitrate nitrogen leads to product decrease because of the lack of nitrogen at a very high level, therefore growers are applying nitrogen fertilizer at high rates to take control of the reduction that may occur in crop yields.

The reason why nitrogen is the most needed macronutrient for higher plants taken in from the soil is that proteins and nucleic acids which are the main elements of living material contain more than 15% of nitrogen. For this reason, plants require nitrogen to grow well and give maximum yield[4].

In plants there is a considerable amount of nitrogen behind hydrogen, carbon and oxygen. The nitrogen content in young plants is significantly higher than those in mature plants. Plants absorb nitrogen in the form of nitrate (NO_3) and ammonium (NH_4) ions. The major part of inorganic nitrogen received by the plant is in the form of nitrate. The ammonium ion is unstable and is ultimately converted in the soil to nitrate[5].

For the conversion of nitrogen in nitrate form, which is absorbed by the plant, to simple or complex vegetative proteins or other compounds that are not in the form of plant protein, the assimilation of inorganic nitrogen is required. Nitrate is reduced to ammonia by the plant before it can be assimilated. This process is called nitrate reduction[5].

Nitrate reduction to ammonia is carried out in two steps in plant tissues. In the first phase of reduction nitrate (NO₃) is converted to Nitrite (NO₂) and in the second phase it (NO₂) is converted to ammonia (NH₃).

- $\text{NO}_3 + 8\text{H} + 8\text{e} \rightarrow \text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{OH}$
- Nitrate assimilation is likely to be in roots and leaves of plants[6].

If nitrate is present in the soil, the plant takes more nitrogen than it needs and nitrate accumulation in the plant occurs. If the nitrate amount is less, a large part of nitrate is generally reduced in the root. When the nitrate amount increases, it is moved to the body through the xylem transmission pipes, which are on the reduction capacity of the root. Nitrate mostly accumulates in shoots in the mesophyll[7].

The nitrate content in fruit and seed is usually low. Nitrate accumulation in plants usually occurs when there is an imbalance between uptake and assimilation of nitrogen by plants[8- 9].

2. Factors affecting the accumulation of nitrate and nitrite in vegetables ;

2.1. Nitrogen source and amount:

There are several factors that affect the nitrate content in vegetables. Especially in green leafy vegetables whose leaves are consumed as the amount of applied nitrogen fertilizers increases nitrogen concentration of the plants increases as well.

A study which was carried out on cabbages in Erzurum shows that as the amount of fertilizers increased, nitrate content of the plant increased. In terms of fertilizer variety for cabbage the highest amount of nitrate accumulation has been found in nitrogen fertilizers. Considering the amount of nitrate in the plant for profitable and good quality crop, 34 kgs of urea applied to per decare under conditions of Erzurum for growing cabbage has been found suitable[10].

In Ankara , for spinach application of 7.5 kgs of fertilizer per decare has been found suitable both in terms of maximum crop yield and nitrate accumulation which was in between authorised limits[11].

In Adana , lettuce was grown by using organic farm fertilizer, by mineral urea and with combination of both in different amounts and it was shown that nitrogen which was applied in organic form decreased the amount of nitrate compared to mineral form[12].

2.2. Nitrogen application time;

Both whole amount of nitrogen, necessary for the development of the plant, can be applied before the planting or can be splitted. The latter is better to satisfy the need of the plant. Especially during winter, for longer time of vegetation nitrogen can be easily lost due to leaching therefore split application is preferred.

It was determined that excess accumulation of nitrate in greenhouse grown cucumbers in Mersin province, was lower in sandy soils due to leaching compared to clay loam soils where leaching is less[13].

2.3. Soil properties and the effect of the climate;

Nitrogen content of the plants is widely effected by soil and climatic factors. Plants grown in nitrogen-rich soils have more nitrogen contents than the plants grown in nitrogen deficient soils. Nitrogen used in sandy soils does not accumulate and leach from the soil profile, heavier soil textures accumulates more nitrogen. The amount of the fertilizer used gains more importance for the middle and heavy soil textures, while it is not that important for sandy soils[14-15]. The amount of water in the soil also effects the nitrogen content. It was found that during the harvest period, higher amounts of the water in the soil resulted in higher nitrate concentrations in carrot [16].

2.4. Light;

Light plays important role on the nitrate metabolism of the plants. Previous researches conducted indicated that nitrate concentration increases during the winter season when the light intensity is lower, while in the higher light intensity nitrate concentration decreases[17]. Nitrate reductase enzyme activity decreases in the dark causing decrease of the nitrate reduction. Nitrate contents differs according to the time of the day. In the high light intensity, nitrate content of spinach and lettuce are less in the afternoon compared to those of in the morning. Accumulation of nitrogen in the form of nitrate is grater in the leaves harvested in the morning compared to the leaves harvested in the afternoon. The reason behind this is the maximum effect of light intensity and duration on the above ground parts of the plants' reducing nitrogen in the form of nitrate. Therefore green vegetables must be harvested in the afternoons not in the mornings[18-19].

2.5. Temperature;

There is a relationship between uptake of the nitrogen and temperature. Generally, nitrate contents of the plants increases with the increasing temperatures. Due to higher temperatures in the roots nitrate absorption increases. Nitrate and ammonium uptake lessens with lower temperatures. Nitrate reduction is positively effected by temperature. The amount of nitrate reductase enzyme which takes part in the nitrogen metabolism of the plant and effected by the water content of soil therefore nitrate accumulation on the plants is higher in drought conditions. It is thought atmospheric humidity may effect nitrate accumulation. Lower atmospheric humidity accelerate transpiration and thus increasing water transportation through which nitrate can faster be transported and reduced. Lower water transportation in the plants causes nitrate accumulation[20].

2.6. Growing conditions;

It was observed that lettuce grown in greenhouse accumulated more nitrate than field-grown lettuce. The difference between the conditions such as temperature, light, humidity and rain, as well as different irrigation methods (furrow in the field vs. drip irrigation in the greenhouse) may be the reason[21].

2.7. Mineral Nutrition of the Plant;

If Molybdenum deficiency occurs, nitrogen assimilation slows down causing accumulation of nitrate form of nitrogen. In such case, nitrate cannot be transformed into ammoniac and ammonium which is necessary for amino acid synthesis cannot sufficiently be found. Because, Molybdenum is one of the components of the nitrate reductase enzyme and lower amounts of it causes nitrate accumulation on the leaves. In other words, Molybdenum addition to the soil lowered the nitrate amounts of the plant leaves. Potassium presence in the environment increases nitrate transportation into the plant, increasing the nitrate accumulation in the plant. On the other hand, calcium and sodium presence increase the nitrate reduction in the roots[22-23-24-25].

2.8. Crop Storage;

Nitrite amount of the plants increases with the poor aerated storage conditions. Therefore, aeration conditions of the vegetables in storage must be paid attention. Nitrate content of the potassium nitrate applied plants does not differ depending on the storage duration and temperature. On the other hand, nitrate accumulation occurs in ammonium sulfate and urea applied plants depending on the storage conditions and temperature[11].

2.9. Type of the fertilizer;

Fertilizers containing nitrate form of nitrogen causes higher increase in nitrate concentrations compared to the other fertilizers. Ammonium nitrate causes more nitrate accumulation compared to urea and ammonium sulphate. The reason behind this is solubility of this fertilizer is higher than the other types of fertilizers and plants can easily utilize the nitrate[26].

In this study was to determine influence of organic (manure) and inorganic (ammonium sulphate) fertilizer on lettuce nitrate content. There were three green varieties (Krizet, Filipus and Invicta) and three red varieties (Versai, Cherokee and Paradai) in this study. Plots were fertilized 200 kg/ha N from either sources before planting. As a result, the fertilizer sources have an effect on nitrate content of the plant and the effect was statistically different. Plant fertilized by inorganic source had 3002.9 mg/kg nitrate and it was almost 2 times higher than manure (1455.5 mg/kg). All of the varieties had lower nitrate content in manure treatment compared to their inorganic treatments. For example, Krizet had 4025.9 mg/kg nitrate in

inorganic fertilization but the manure application reduced the nitrate content to 1283.5 mg/kg which was more than three times less than the inorganic treatment. Statistical analysis showed that there was not a significant difference among the green varieties nitrate content that was seen among the red varieties. The results of this study imply that fertility balance and sources are quite substantial to nitrate accumulation on lettuce[27].

At this research was to determine influence of organic (manure) and inorganic (ammonium sulphate) fertilizer on lettuce nitrate content. There were three green varieties (Krizet, Filipus and Invicta) and three red varieties (Versai, Cherokee and Paradai) in this study. Plots were fertilized 200 kg/ha N from either sources before planting. As a result, the fertilizer sources have an effect on nitrate content of the plant and the effect was statistically different. Plant fertilized by inorganic source had 3002.9 mg/kg nitrate and it was almost 2 times higher than manure (1455.5 mg/kg). All of the varieties had lower nitrate content in manure treatment compare to their inorganic treatments. For example, Krizet had 4025.9 mg/kg nitrate in inorganic fertilization but the manure application reduced the nitrate content to 1283.5 mg/kg which was more than three times less than the inorganic treatment. Statistical analysis showed that there was not a significant difference among the green varieties nitrate content that was seen among the red varieties. The results of this study imply that fertility balance and sources are quite substantial to nitrate accumulation on lettuce.[28].

This study was carried out under field condition during 2009-2010 years in Hatay-Samandag. In this experiment was tested the effects of 4 nitrogen doses of ammonium sulphate (D₀:0, D₁:10, D₂:20 and D₃:30 kg da⁻¹ N) and 5 different irrigation levels (I₁₀₀: full irrigation, deficit irrigations I₂₅, I₅₀, I₇₅, and excessive irrigation I₁₂₅) to nitrate, nitrite and chlorophyll contents of parsley plants. High nitrate and nitrite were determined at first harvest in cold period (25-26 January 2010). Comparing to nitrogen-free treatments, nitrogen applications led to an increase to plant nitrate accumulation but a decrease to nitrite accumulation. Comparing with first harvest, second harvest in hot period (31 March-1 April 2010) was resulted with quite a few nitrate and more nitrite values. Increasing nitrogen levels had increased nitrate and nitrite values. In both harvest, small irrigation amounts caused lower nitrate accumulations as to other irrigation levels. Nitrate and nitrite contents in second harvest had decreased with excessive irrigation (I₁₂₅) according to full irrigation (I₁₀₀)[29].

2.10. Difference between species and varieties,

It was determined that leaf vegetables, such as spinach, lettuce, cabbage can store nitrate amounts of up to 10% or more of their dry weight. It was pointed out that consuming of these vegetables may pose health risks if the fertilizers misapplied while growing in the field[30].

2.11. Plant species;

The vegetables contains less than 200 mg/kg nitrate, asparagus, chichory, bean, peas, mushroom, potatoes, sweet pepper, sweet potatoes, tomatoes.

The vegetables contains less than 500 mg/kg nitrate, kale, cauliflower, cucumber, eggplant, melon, onion, turnip

The vegetables contains less than 1000 mg/kg nitrate, cabbage, red cabbage, carrot, French beans, pumpkin

The vegetables contains less than 2500 mg/kg nitrate, celery, cress, leek, parsley

The vegetables contains more than 2500 mg/kg nitrate, beet, stalk celery, chervil, lettuce, raddish, spinach[31].

2.12. Plant age;

Nitrogen contents differs depending on the plant age. Young leaves and root shoots are rich in enzymes. Young leaves at the end of development has 10 times more nitrate reductase enzyme than old leaves. Nitrogen contents of the young plants or much more higher than the ones closing to the maturity. Stems of spinach have more nitrates than leaves. Outer leaves of lettuce have up to 3 times more nitrates than inner leaves. The reason of this is the age of the leaves rather than the position of them. Outer leaves are older than the inner ones and thus nitrate accumulation is higher. Similarly, it was determined that increasing age of the spinach plants resulted in higher nitrate contents of their leaves[32-11].

3. Conclusions;

In the plants of which the leaves are edible, the harvest should be done in the afternoon, in case of not consuming just after the harvest the plants should be kept in good conditions, plant genotypes that include less nitrate should be bred, fertilizers such as potassium chloride, potassium sulphate, calcium chloride and micro nutrition elements such as iron, manganese molybdenum should be applied to soil with nitrogenous manure, since iron and aluminum makes molybdenum useless for the plant in acid reaction soil, molybdenum fertilizing is compulsory for such soil. Aforementioned precautions could be indicated to prevent nitrate accumulation in plants.

References

- [1] Atılğan, A., Coşkan, A., Saltuk, B. ve Erkan, M., 2007. Antalya Yöresindeki Seralarda Kimyasal Ve Organik Gübre Kullanım Düzeyleri Ve Olası Çevre Etkileri. Ekoloji Dergisi 15, 62, 37-47
- [2] Karaçal, İ.,2005. Gübrelemede Çevreci Yaklaşımlar. Gübretaşla Verim.
- [3] Kaplan, M., Sönmez, S., Tokmak, S.,(1999). Antalya-Kumluca yöresi kuyu sularının nitrat içerikleri. Tr. J. Of Agriculture and Forestry 23: 309-313.

- [4] Öner, N., 1998. Asit Bir Toprağa Çeşitli Dozlarda Azot, Molibden Uygulamasının Ve Farklı Zamanda Hasadın Kıvırcık Baş Salatada (*Lactuca Sativa C.*) Nitrat Birikimi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü., 160 s., Tekirdağ.
- [5] Blom-Zandstra, M. (1989). Nitrate accumulation in vegetables and its relationship to quality. *Ann. Appl. Biol.*, 115: 553-561.
- [6] Kacar, B. ve Katkat, A.V., 1976. Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları. 596s.
- [7] Aydınalp, C. (1993). Farklı düzeylerde nitrat ile beslemenin perlitte yetiştirilen kıvırcık salatının, verim ve nitrat içeriği üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak ABD, Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- [8] Zengin, M. (1997). Nitratın ıspanak bitkisinde birikimi ve topraktan yıkanması üzerine bazı azotlu gübrelerin etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak ABD, Doktora Tezi, Konya.
- [9] Yüksel, B., 2002. Demir ve Değişik Kaynaklardan Uygulanan Azotun, Ispanak Bitkisi (*Spinacia Oleracea L.*)'nin Gelişimi İle Oksalik Asit, Nitrat ve Klorofil İçeriğine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 199s.
- [10] Turan, M., 2002. Farklı Azotlu Gübrelerin Erzurum Yöresinde Yetiştirilen Beyaz Lahana (*Brassica Oleracea var. Capitata*)'nın Verim, Nitrat Birikimi, Toprak ve Bitkisel Özelliklerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. 183s., Erzurum.
- [11] Güneş, A., 1994. Ankara Koşullarında Yetiştirilen Ispanak Bitkisine Uygulanan Azotlu Gübrelerin Verim Ve Nitrat Birikimi Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara.
- [12] Şensoy, S., Abak K. ve Daşgan H.Y., 1996. Eşdeğer Miktarda Mineral Ve Organik Gübre Uygulamalarının Marulda Nitrat Birikimi, Verim Ve Kaliteye Etkileri. I. Sebze Tarım Sempozyumu. Şanlıurfa, 249-255.
- [13] Gök, M., Özbek, H. ve Çolak, A.K., 1991. İçel Bölgesi Sera Koşullarında Yapılan Aşırı Nitrat Gübrelemesinin Hıyarda Nitrat Birikimi Üzerine Etkisi. *Ü.Z.F. Dergisi*, 6(3), 47-58.
- [14] Topçuoğlu, B., Alpaslan, M., Yalçın, R. ve Kasap, Y., 1996. Yapraktan CaCl₂ Uygulamasının Değişik Formlarda Azotla Gübrelenen Ispanak Bitkisinde Oksalik Asit, Nitrat ve Organik Bağlı Azot İle Kalsiyum İçerikleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 2(3):11-16.
- [15] Zengin, M. ve Gür, K., 1998. Farklı Mevsim ve Topraklarda Yetiştirilen Ispanak Bitkisinde Nitrat Birikimi Üzerinde Bazı Gübrelerin Etkileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(16)111-121.
- [16] Artık, N., Poyrazoğlu, E.S., Şimşek, A., Kadakal, Ç. ve Karkacıer, M., 2002. Enzimatik Yöntemle Bazı Sebze ve Meyvelerde Nitrat Düzeyinin Belirlenmesi. *Gıda*, 27(1):5-13.
- [17] Stulen, I., Steege, M.W., 1988. Nitrate Accumulation in Spinach Varieties. *Proceedings of the International Congress of Plant Physiology*, 2, 1046-1049, India.
- [18] Schrader, L.E. (1978). Uptake, accumulation, assimilation, and transport of nitrogen in higher plants. "Nitrogen in the Environment Soil-Plant-Nitrogen Relationships" (Ed. R.N. Donald ve J.G. Macdonald)'da, Vol:2, Academic press, London, s.101-138.
- [19] Amr. A., Hadidi, N. (2001). Effect of cultivar and harvest date on nitrate (NO₃) and nitrite (NO₂) content of selected vegetables grown under open field and greenhouse conditions in Jordan. *J. Food Compos. Anal.*, 14:599-567.
- [20] Kara, E., 1993. Sebzelerde Nitrat Akümüasyonu. *Ekoloji Dergisi*, 7, 10-13.
- [21] Çakıroğlu, F.P. (1995). Ankara toptancı haline gelen sera domates ve çarliston biberlerinin nitrat kapsamı ve çeşitli yöntemlerle pişirmenin nitrat kapsamına etkisi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ev Ekonomisi ABD, Doktora Tezi, Ankara

- [22] Beevers, L., Hageman, H. (1969). Nitrate reduction in higher plants. "Annual Reviews of Plant Physiology ." (Ed. L. Machlis, R.B. Winslow, B.P Roderic)'de Vol:20, Annual reviews published, California, USA. S.495-521.
- [23] Mohr, H., Schapfer , P. (1995). "Plant Physiology" (Translated by G. Lawler)'da Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany, 603 s.
- [24] Kumar, P.A., Polisetty, R., Abrol, Y.P. (1993). İnteraction between carbon and nitrogen metabolism, "Photosynthesis: Photoreactions to Plant Productivity (Ed: Y.P Abrol, P.Mohanty)'de, Kluwer Academic Publishers, London, s.340-347.
- [25] Sikora, E., Cieslik, E. (1999). Correlation between the levels of nitrates and nitrites and the contents of iron, copper and manganese in potato tubers. Food Chem., 67:301-304.
- [26] Mordoğan, N. ve Yaşar, M., 1999. İzmir ve Civarında Ispanak Yetiştirilen Toprakların ve Ispanak (*Spinacia Oleracea L.*) Bitkisinin Nitrat- Nitrit İçerikleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 36(1-2-3):9-15.
- [27] Özgen,Ş., Şekerci,Ş., Karabıyık,T. 2011. Organik ve İnorganik Gübrelemenin Marul ve Salataların Nitrat Birikimi Üzerine Etkisi. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 4-8 Ekim 2011, Şanlıurfa, s. 264.
- [28] Şekerci, Ş., Özgen,Ş., Korkut,R. 2011. Farklı Renkli Havuçların Toprak Altı Ve Toprak Üstü Aksamının Nitrat İçeriklerinin Belirlenmesi. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 4-8 Ekim 2011, Şanlıurfa, s. 382.
- [29] Mansuroğlu, G.S., Bozkurt ,S. Mini Sprinkler Yağmurlama Sulama Sisteminde, Sulama Düzeyleri Ve Amonyum Sülfat Gübresi Uygulamalarının Maydanozda Nitrat, Nitrit Ve Klorofil İçeriklerine Etkileri. **GAP VII. Tarım Kongresi** 28 Nisan-1 Mayıs 2015 Şanlıurfa. s. 206
- [30] Topçuoğlu, B., Alpaslan, M., Yalçın, R. ve Kasap, Y., 1996. Yapraktan CaCl₂ Uygulamasının Değişik Formlarda Azotla Gübrelenen Ispanak Bitkisinde Oksalik Asit, Nitrat ve Organik Bağlı Azot İle Kalsiyum İçerikleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 2(3):11-16.
- [31] Prakash, D., Pashupati, N., Pal, M. (1995). Composition and variation in vitamin C, carotenoids, protein, nitrate and oxalate contents in Celosia leaves. Plant Food Hum. Nutr., 47:221-226.

The Studies on Nitrate-Nitrite Accumulation in Turkey and Health Concerns

¹Melisa Kara and ^{*2}Tamer Sermenli

¹ Mustafa Kemal University, Samandag Vocational School Greenhouse Program, Samandağ/Hatay/TURKEY

^{*2} Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture ,Antakya/Hatay/TURKEY

Abstract

Currently, the rapid increase in population has become a driven force of the increase in yield and quality of plant production. Recently, excessive application of nitrogen fertilizers is main way to increase plant production, but leads to the accumulation of nitrate-nitrite in plants.

The plants, especially leafy vegetables, can accumulate high levels of nitrate and, upon being consumed by living beings, pose serious health hazards.

The nitrate intake from vegetables or other food items is reduced to nitrite and cause toxicity known as methemoglobinemia especially in children and carcinogenesis (tumors in liver, lung, kidney, stomach cancer), as result of the formation of nitrosamines. High level of nitrate when converted to nitrite cause blue baby syndrome".

Key words: Nitrate, nitrite, accumulation, human health

1. Introduction

Currently, the rapid increase in population has become a driven force of the increase in yield and quality of plant production. Recently, excessive application of nitrogen fertilizers has been the main way to increase plant production and consequently the use of fertilizers has been increased.

Excessive application of nitrogen fertilizers and pesticide create a danger to human and environment. In Turkey, human population increases by 2.5% per year. This leads a necessity of an increase yield per area due to decreasing agricultural production field[1].

Increasing population has become higher priority to security and environmental pollution in the countries with limited sources and thus excessive application of nitrogen fertilizers and pesticide has occurred.

Excessive application of nitrogen fertilizers leads to the accumulation of nitrate-nitrite in plants. The plants, especially leafy vegetables, can accumulate high levels of nitrate and, upon being consumed by living beings, pose serious health hazards. Application of nitrogen fertilizers also causes greenhouse effect when volatilized to nitrogen toxics in atmosphere and leads to water pollution when washed to ground water.

*Corresponding author: Address: Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture ,Antakya/Hatay/TURKEY. E-mail address: tsermenli@gmail.com

Direct consumed leafy vegetables such as spinach, lettuce, cabbage accumulate nitrate by 10% or more of total dry weight. The consumption of these vegetables if applied excessive of nitrogen fertilizers is unhealthy[2].

High nitrate level in vegetables was not acceptable. Reaching of nitrate level reaches to 15-70 mg/kg causes disintegration of intestinal membrane.

The nitrate intake from vegetables or other food items is reduced to nitrite and cause toxicity known as methemoglobinemia especially in children. Symptoms of methemoglobinemia include shortness of breath, fatigue, dark brown blood color and vomiting. Methemoglobinemia symptoms are and carcinogenesis (tumors in liver, lung, kidney, stomach cancer), as result of the formation of nitrosamines[3-4-5].

If nitrate which is got by various nutrients is not fragmented in mouth and stomach reaches to small intestine and absorbed in variable rates depending the sort of eaten nutrition. While nitrate normally causes toxic effect in higher dose (LD50=8-15 g), nitrite could be toxic in low dose. According to data of WHO and FAO, 219 mg. nitrate for a 60 kg human daily seems to be tolerable. Yet, this rate is inappropriate for infants who are more sensitive than adults. It's known that high dose usage of nitrate effects thyroid gland negatively. Essentially composed of nitrite nitrate is mainly toxic and occurs as a result of the microbial issues on human organism [6].

Having high amount of nitrate in vegetables is an un-solicited status. When nitrate nitrogen reaches 15-70 mg/kg in human body, it can cause to crumble of intestinal membrane, penetrating blood nitrate degrading as nitrite transforms hemoglobin which acts to carry oxygen in blood to methahemoglobine and prevents carrying oxygen and may cause to cancer becoming nitroso compounds.

Besides, it's stated that nitrate causes shortage of Vitamin A in human body. Nitrate is vital since it causes cyanosis for infants in high dose. It is known that becoming nitrite and penetrating blood circulation nitrate which is obtained by digestive system causes blue baby disease in infants. It was announced that two babies (two-months and three and half months) were died of intoxication eating spinach pulp in Federal Republic of Germany in 1964 and nitrite concentration was around 2180 ppm in fresh spinach. 15-70 mg nitrate nitrogen or 20 mg nitrite nitrogen for each kilogram of human body is considered to be intoxicating. It's accepted that an adult have daily 75 mg of nitrate on average in the USA (ca. 0.2-0.3 ppm nitrate nitrogen kg/day), 75 % of this rate is acquired via vegetables[7].

To minimize nitrogen fertilizers to merge into underground water by washing in irrigated farming fields, less and frequent watering should be preferred instead washing more at once. In other words, irrigation-fertilizing relationship particularly should be managed properly. Sole remedy to fertilize on time and properly is to do soil analysis. Using fertilizers before soil analysis prevents the economic usage of soil, increases fertilizing costs, decreases crop quality and quantity, damage the soil and environment[5].

High dose of nitrate is vital to cause cyanosis disease in infants. Becoming nitrite and penetrating blood circulation nitrate which is got by digestive system causes blue baby disease in infants.

Daily amount of nitrate for human is 50-120 mg; amount of nitrite is 2-5 mg. Reasonable amount of nitrate and nitrite content for plants is standardized in many countries nowadays. Some countries, moreover, want to know nitrate content besides pesticide and hormonal management for import plants. Before putting on the market nitrate content of the plants are determined, plants contain nitrate over the specified limit is prohibited to sell in some countries such Holland and Germany. Critical specified nitrate limit for winter lettuce is 4500 mg, for summer lettuce is 2500 mg NO_3^-/kg [8-9]

Maximum permissible nitrate limit for fresh and canned vegetables for children up to four years of age is respectively 900 and 450 mg NO_3^-/kg and for adults respectively 1200 and 900 mg NO_3^-/kg in Germany. Likewise, more than 200 mg/kg nitrate in spinach is not allowed[10].

According to data of WHO and FAO, 219 mg. nitrate for a 60 kg human daily seems to be tolerable. Yet, this rate is inappropriate for infants who are more sensitive than adults. In many countries, nitrate content of consuming plants are determined and crops include more than the specified limit are not allowed to put on the market. According to FAO sources, amount of daily nitrate shouldn't be more than 5 mg for each kilogram of human body is advised[6]. 70 % of incoming nitrate is originated from vegetables, 20 % of nitrate is originated from nitrate added nutrition, 10 % of nitrate is originated from milk products and fruit[11-12].

2. Studies About Nitrate and Nitrite Accumulation in Turkey

In a study that was carried out in İstanbul, found the amount of nitrate in lettuce, parsley, spinach in order; 842 , 810.4 and 920.3 mg/kg which were over the references determined by World Health Organization (WHO)[13].

Founded the amount of nitrate in spinach and lettuce in order 303.5 and 307.2 mg/kg in Eskişehir[14]

Aimed to determine the amount of nitrate in Konya in lettuce, spinach and green been, and it was found in order 833.43, 786.97and 636.71 ppm[15].

In around Samsun, were examined the nitrate amount of some fresh vegetables like red cabbage, cucumber, tomato, carrot, pepper, white radish, parsley, roquette and pepperweed. The amount of nitrate based on dry matter in red cabbage, cucumber, tomato, carrot, pepper, white radish, parsley, roquette and pepperweed were found in order 129.77, 229.65, 334.80, 438.47, 757.42, 3169.26, 5342.01, 6581.97, 7426.40 and 8738.87 mg/kg[16]

It was examined the amount of nitrate and nitrite in spinach in around İzmir. According to the analysis, the amount of nitrate and nitrite in soil and plant example were found at normal level (spinach 245 ppm). Nitrate concentration in scapus was found higher than leaves[17].

In a study that was carried out in Bursa, found nitrate concentration in broccoli, spinach, lettuce, white cabbage, leek and roquette as 13.50 ,61.07,70.57, 10.81, 3.25, 104.0 ppm. According to the research results, nitrate and nitrite concentrations in these vegetables weren't found harmful for human and animal health[18].

In a study that was carried out with enzymatic method to determine nitrate level in some vegetables and fruits in around Ankara, it was found high in celery (3667.40 mg/kg), roquette (3019.41 mg/kg), chard (2621.79 mg/kg), and it was found low in melon (0.00-47.93 mg/kg), water melon (47.21-126.19 mg/kg), carrot (0.00-47.71 mg/kg), tomato (0.00-71.10 mg/kg)[19].

In around Ödemiş, was founded NO_3^- (1832 ppm) that was low level in lettuce from the soil and leaf examples[20].

It was examined on 96 examples of some vegetables and fruits in Tekirdağ to find out the amount of nitrate and nitrite. The average amount of nitrate based on fresh weight in spinach, lettuce, green bean, potato, apple and grape (mg/kg) were found in order 362.5, 685.6, 168.6, 777.9, 18.1, 16.6[21]

In a study that was carried out with nitrate content in 28 species of vegetables and 5 species of fruits gathered from Samsun vegetable bazaar and it was determined 780 mg/kg NO_3 in cress, 375 in roquette, 377 in squash, , 48 in spinach, 216 in mint, 275 in lettuce, 33 in tomato, 222 in strawberry, 0.7 in kiwi, and 2 mg/kg NO_3 in apple[22].

It was examined amount of nitrate and nitrite in 7 kind of vegetables in Ankara wholesales market, and it was found in tomato, carrot, lettuce, parsley, spinach in order; ; 11.0, 190.0, 914.2, 1042.8, 623.3, 1513.3, 1456.0 ppm nitrate and 0.36, 0.65, 0.84, 0.98, 0.92, 1.78, 2.31 ppm nitrite. Also vegetables were analyzed in different 6 months and it was found that amount of nitrite and nitrate were higher in winter than other seasons of a year[23].

3. Examining the Matter in Terms of Environment and Health

When vegetables and fruits are examined in terms of nitrate content, leafed vegetables have the most nitrate content, and this is followed by tuber vegetables and fruits[19-22].

Also the amount of nitrate and nitrite show difference in different parts of a plant. Leafstalk and plant stem contain high amount of nitrate, leaf and root contain medium, and fruit and flower contain very low amount of nitrate[24-25].

In leaf eatable vegetables, comparing to other fertilizers, nitrate fertilizers increase most the amount of nitrate in a plant[2-20-25-26].

Airless storage and unfavorable kitchen circumstances increase nitrate cumulation, and freezing and cooking decrease nitrate concentration[27-28].

Conserving green leaf vegetables in a refrigerator after they are cooked and consuming in maximum 1 or 2 days are suggested. Frozen vegetables shouldn't de-ice in room temperature, and it is possible to decrease nitrate content in vegetables with favorable washing methods[28].

4. Conclusions

Today in many countries in the World, EU and Turkey as well, high amount of nitrate in water, vegetables and foods has become a serious issue for human health. It's crucial to take some precautions to prevent harmful effects of nitrate to human health. Especially, it is important to prevent excessive usage of nitrate fertilizer in cultivated areas. Favorable storage circumstances should be provided in whole process long that is from farm to consumers. It is necessary to apply monitoring policies in foods, drinking water, vegetables and fruits, and carrying out regular measurement.

5. Referances

- [1] Atılğan, A., Coşkan, A., Saltuk, B. ve Erkan, M., 2007. Antalya Yöresindeki Seralarda Kimyasal Ve Organik Gübre Kullanım Düzeyleri Ve Olası Çevre Etkileri. *Ekoloji Dergisi* 15, 62, 37-47
- [2] Turan, M., 2002. Farklı Azotlu Gübrelerin Erzurum Yöresinde Yetiştirilen Beyaz Lahana (*Brassica Oleracea* var. *Capitata*)'Nın Verim, Nitrat Birikimi, Toprak ve Bitkisel Özelliklerine Etkisi . Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.183s., Erzurum.33
- [3] Bolin, B. Ve Arrhenius, E.,1977. An Essential Life Factor And A Growing Environmental Hazard. *Ambio* 6, 96-105.
- [4] Fritsch, Q. ve De Saint Blanquat,G., 1989. Nitrates- Nitrites Nitrosamines.Dans:Toxicologie et Securite des Aliment. Edit, R. Derache) Tech. Doc. Lavosier, Paris, 281-298.
- [5] Gök, M., Özbek, H. ve Çolak, .A.K.,1991. İçel Bölgesi Sera Koşullarında Yapılan Aşırı Nitrat Gübrelemesinin Hıyarda Nitrat Birikimi Üzerine Etkisi. *Ü.Z.F. Dergisi*,6(3), 47-58.
- [6] Szwonek, E. 1986 Nitrates Concentration in Lettuce And Spinach as Dependent on Nitrate Doses. *Acta Horticulturae*, 176:93-97.
- [7] Oruç, H. ve Ceylan, H., S 2001. Bursa'da Tüketilen Bazı Sebzelerde Nitrat ve Nitrit. *Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 20 (3): 17-21.
- [8] Anonymus. 1982. 15 Sept.1982.Vastelling Maximal Toelbaar Gehalte Nitrat in Bladgronten. *Nederlandse Staatscourant*.
- [9] Anonymus. 1985. 15 Oct. 1985. Wijziging Nitrat-Gehaten in Bladgrnten. *Nederlandse Staatscourant*.
- [10] Fidan F, Sürmeli N. ve Genç Ç. 1993. Ispanaklarda Nitrat Birikimi Üzerinde Çeşitli Azot Dozu ve Ekim Zamanının Etkisinin Araştırılması. *Atatürk Bahçe Kül. Merk. Araş. Ens. Yalova*.
- [11] Šebecic B. ve Vedrına-Dragojevic I .,(1999) Nitrate and Nitrite in Vegetables from Areas Affected by Wartime Operations in Croatia. *Nahrung*, 43, 4, 284-287.
- [12] Ximenes MIN, Rath S. ve Reyes F.G.R. (2000) Polarographic Determination of Nitrate in Vegetables. *Talanta*, 51, 49-56.

- [13] Erkmen, G., Orak, H., Şatıroğlu, S., 1990. Nitrate And Nitrite Content of Fresh Vegetables of Turkish Origin. *Doğa Tr-J. Of Chemistry* 14(3):196-200.
- [14] Malkoçoğlu, B., 1993. Eskişehir’de Porsuk Çayı İle Sulanan Bazı Sebzelerde Meydana Gelen Mikrobiyal Nitrit Miktarının Belirlenmesi. *Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.* 67 S. Eskişehir.
- [15] Gür , K., Zengin, M., Uyanöz, H. Ve Gülderen, M.Ş., 1995. Konya Ve Çevresinden Toplanan Bazı Sebze Örneklerinde Nitrat- Nitrit Kirliliği. *Çevre Sempozyumu.*18-20 Eylül 1995. Erzurum. 41-54s.
- [16] Ustun, N.Ş. ve Tosun İ., 1998. A Research On Nitrate Content Of Some Raw Consumed Vegetables. *Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 13 (2) : 13-19.
- [17] Mordoğan, N. ve Yaşar, M., 1999. İzmir Ve Civarında Ispanak Yetiştirilen Toprakların ve Ispanak (*Spinacia Oleracea L.*) Bitkisinin Nitrat- Nitrit İçerikleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1-2-3):9-15.
- [18] Oruç, H. ve Ceylan, H., S 2001. Bursa’da Tüketilen Bazı Sebzelerde Nitrat ve Nitrit. *Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 20 (3): 17-21.
- [19] Artık, N., Poyrazoğlu, E.S., Şimşek, A., Kadakal, Ç. ve Karkacier, M., 2002. Enzimatik Yöntemle Bazı Sebze ve Meyvelerde Nitrat Düzeyinin Belirlenmesi. *Gıda*, 27(1):5-13.
- [20] Ceylan, Ş., Mordoğan, N. ve Çakıcı, H., 2002. Ödemiş ve Civarındaki Bazı Marul (*Lactuca sativa L.*) Alanlarının Nitrat ve Nitrit Miktarları. , S:213-219.
- [21] Dıraman, H., Gündüz, H. ve Demirci, M., 2005. Tekirdağ İlinde Yetiştirilen Bazı Sebze ve Meyvelerde Nitrat ve Nitrit Miktarları Üzerinde Araştırmalar. *Gıda*, 30(1):37-42.
- [22] Ekşi, 2005. Samsun Sebze Pazarlarından Toplanan Bazı Sebze ve Gıda Örnekleriyle Bazı İçme Suyu Ve Taban Suyu Örneklerinin Nitrat İçeriğine İlişkin Bir Araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.* 45s. Samsun.
- [23] Ayaz, A., Topçu, A., Yurttagül, M., 2007. Survey Of Nitrate And Nitrite Levels of Fresh Vegetables in Turkey. *Journal of Food Technology* 5(2):177-179.
- [24] Zengin, M. Ve Gür, K., 1998. Farklı Mevsim ve Topraklarda Yetiştirilen Ispanak Bitkisinde Nitrat Birikimi Üzerinde Bazı Gübrelere Etkileri.. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(16)111-121.
- [25] Yüksel, B., 2002. Demir ve Değişik Kaynaklardan Uygulanan Azotun, Ispanak Bitkisi (*Spinacia Oleracea L.*)’nin Gelişimi İle Oksalik Asit, Nitrat Ve Klorofil İçeriğine Etkisi. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.*199 s. Ankara
- [26] Şensoy, S., Abak K.ve Daşgan H.Y., 1996.Eşdeğer Miktarda Mineral ve Organik Gübre Uygulamalarının Marulda Nitrat Birikimi, Verim Ve Kaliteye Etkileri. I. Sebze Tarım Sempozyumu. Şanlıurfa, 249-255.
- [27] Çakıroğlu, P.F., 1995. Ankara Toptancı Haline Gelen Sera Domates ve Çarliston

Biberlerinin Nitrat Kapsamları ve Çeşitli Yöntemlerle Pişirmenin Nitrat Kapsamlarına Etkisi.

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 73 s.

[28] Topçu, A., 2003. Bazı Sebzelerin Nitrat ve Nitrit Miktarları ve Ispanakta Bekletme, Pişirme ve Dondurmanın Nitrat ve Nitrit İçeriğine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 145 s.

Usage of Fly Ash and Waste Slime Boron for Soil Stabilization

*¹İsmail Zorluer and ²Süleyman Gücek

¹ Afyon Kocatepe University Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Afyonkarahisar, Turkey

² Afyon Kocatepe University, Dazkırı Vocational High School, Dazkırı Turkey

Abstract

Waste materials are hazardous and serious problem for environment. Because, they occur soil pollution, ground water pollution and also visual pollution. Especially, industrial wastes are composed in large quantities. Many scientists have made research to solve these problems. According to their results, they have suggested that usage of waste materials in many areas as a material or additive material. One of the areas is soil stabilization. Soil properties are improved with this additive wastes.

In this study, laboratory tests were conducted on granular soil specimens amended with fly ash and slime waste boron. The specimens were prepared with granular soil and fly ash-waste boron at different ratios. They were compacted standard Proctor compaction energy and, than were cured 1, 7 and 28 days. After cure unconfined compressive tests were conducted to investigate the effect of fly ash-waste boron on granular soil strength. Addition of fly ash-waste boron increased soil strength. As a result, fly ash-waste boron can be used with granular soil for increasing strength. This is economical solution.

Key words: Fly ash, Waste slime boron, Soil stabilization

1. Introduction

Waste materials are serious environmental problem because they have harmed to soil, ground water and also have formed visual pollution. Rapidly developing technology has increased production and consumption. This situation has increased energy needs too at the same way. The increasing of production and consumption results in the increase of amount of waste. Especially industrial wastes are formed serious problem due to very large quantities. In the developing countries, distinct rules of waste disposing are initiated to prevent the environment pollution. Also, many scientists research about usability of wastes in many areas. This case is positive effects on environment by means of recycling, regains to economy and reducing environmental pollution. Wastes materials were began to be used in soil stabilization like usage in many areas. Because these waste materials increases some parameters of soil like strength and decreases some parameters like settlement, permeability.

Borax is a highly soluble material and increases viscosity, toughness and strength in many materials and reduces the radiation, sound, thermal permeability. For this reason, boron products are used in many areas such as glass, drug, paint, airplane, ceramic industry, agriculture, metallurgy, nuclear

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering Afyon Kocatepe University, 03200, Afyonkarahisar TURKEY. E-mail address: izorluer@aku.edu.tr, Phone: +902722281423

applications, glaze and enameled coatings, steel and space industries, automotive industry, rocket fuel, capsule, radiation preventive sheaths, fire extinguishers, radio tube [1].

Turkey is a rich country with regards of boron reserve and have met 40-50% of world consumption. Total of annual raw material production is approximately 1.3 million tons in Turkey. With this production, a serious solid/liquid waste problem was revealed. Solid wastes are discarded in the open area, and liquid wastes are collected in dams [1].

Fly ash is the main by-products of coal combustion for electrical energy production. Fly ash is one of the waste materials, that is generated by the coal industry in very large quantities. However, a small part (25% – 30%) of the fly ash can be used in many areas. Its utilization is not limited and it is added to cement and concrete products, construction materials as a light weight aggregate, infiltration barrier, underground, void filling, water and environmental improvement, and is used in geotechnical stabilization as an additive material, structural fill, cover material, unpaved roads, highway base structures, roadway and pavement etc. There are a lot of studies about fly ash used in the stabilization of soils. In the previous studies [2, 3, 4, 5, 6, 7] it was indicated that the engineering properties of fly ash amended soils have been improved. Generally, fly ash was used together with different additive materials like cement, lime or industrial wastes like marble dust, cement kiln dust, etc.

On the other hand, boron compounds in this waste discharged to land dissolved by rain water, and pass to soil where they form some complexes with heavy metals such as Pb, Cu, Co, Ni, Cd, etc., so that the potential toxicity of these metals increases, and cause some serious health and environmental problems when the complexes pass to groundwater. Hence, there is a necessity of making use of this waste in large amount to avoid the environmental problems [1]. Fly ash is an important material for various applications. The utilization of fly ash in construction, removal of organic compounds, heavy metals, dyes, and zeolite synthesis can help a great deal in the reduction of environmental pollution. The unburned carbon in fly ash plays an important role for adsorption [8]. When fly ash is used together with waste materials, it is expected to reduce harmful effects of these waste materials.

In this study, laboratory tests will be conducted on granular soil specimens amended with fly ash and slime waste boron. The specimens will be prepared with granular soil and fly ash-waste slime boron at different ratios. They will be compacted standard Proctor compaction energy and, than will be cured 1, 7 and 28 days. After curing, unconfined compressive tests will be conducted to investigate the effect of fly ash-waste boron on granular soil strength.

2. Material and Method

The granular soil (SG) used in this study was obtained from Afyonkarahisar Municipality, Turkey. This material was used in road construction. It had 23 % particles passing the US No. 10 sieve (< 2 mm), 5% passing US No. 200 sieve (<0.075 mm). Unit weight is 18.9 kN/m³. It was classified as well graded gravel (GW) according to the Unified Soil Classification System (USCS) and A-1 according to the American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

A-1 class material is a good subbase material in the ASSHTO standards. Some chemical compounds of the granular soil are shown in Table 1. The waste slime boron used in this study was obtained from Etibor Kırka Borax company in Eskişehir, Turkey. Waste boron was dried and sieved from sieve #40, resulting in waste boron grains that are smaller than 425 µm. Some chemical compounds of the waste slime boron are shown in Table 1. The fly ash was obtained from Soma-B Power Plant in Manisa, Turkey. It is F class according to ASTM C 618 [9] and W class according to TS EN 197-1 standard [10]. Approximately, 80 % of the particles are finer than the U.S. No. 200 sieve size. Some chemical compounds of the waste fly ash are shown in Table 1.

Table 1. Chemical compounds of used materials (%).

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅	Ti ₂ O ₂	Na ₂ O	B ₂ O ₂	LOI
Waste boron	21.64	0.19	0.75	-	9.40			16.77	7.88	7.75	35.38
Fly ash	48.28	7.19	27.72	10.51	2.51	3.16	0.27	1.28	-	-	-
SG	0.24	0.06	0.16	36.05	16.99	-	-	0.01	-	-	46.40

LOI: Loss of Ignition

Identification tests were performed according to TS 1900-1[11] standard. The distribution of the particle sizes was determined by sieving. For the sieve analysis, the granular soil was washed above the 0.075-mm sieve and dried in the drying oven. Then, it was sieved by a sieve set. For the standard and modified compaction tests, water was added to the dried granular soil material and mixed. The wet specimen was compacted in the compaction mold (diameter: 105 mm height: 115.5 mm). For the standard Proctor test, the compaction process was performed in three layers of approximately equal mass, each layer being given 25 blows from 2.5 kg rammer dropped from a height of 305 mm above the specimen. The maximum dry density and optimum water content were determined from the relationships between the dry density and the water content of these processes for every test separately. For the sample preparation, the granular soil was mixed with waste slime boron and fly ash at three different ratios and the dry weights of the materials were used for the mixtures. The percentage of additives was obtained from literature [5, 6, 8]. All of the specimens were compacted with standard Proctor compaction energies and optimum water contents. The compositions of the mixtures and the compaction characteristics are given in Table 2.

Table 2. Mixing Ratio and Compaction Characteristics Of Specimens

	Mixing ratio	ρ _{dmax} (kN/m ²)	W _{opt} (%)
SG		2,19	7,5
5BR-10FA	SG+5% Boron + 10% Fly ash	2,09	8,1
10BR-20FA	SG+10% Boron + 20% Fly ash	2,00	9,9
15BR-30FA	SG+15% Boron + 30% Fly ash	1,92	10,1

pH and Electrical Conductivity (EC) values of specimens were measured. For this test, dried specimens were sieved with No:10[#] sieve (2 mm). 10 g were weighed, then 50 mL distilled water were added and were mixed with specimens. After 1 hour, measurements were performed. pH and Electrical Conductivity (EC) values of specimens are given in Table 3. After 24 hours and 96 hours, to see effects of additives and changes, measurements were performed again.

Table 3. pH and Electrical Conductivity (EC) values of specimens

	pH			EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)		
	1 h	24 h	96 h	1h	24 h	96h
SG	8,50	8,65	8,60	870	810	770
5BR-10FA	11,99	12,12	12,32	2443	2132	2142
10BR-20FA	12,16	12,14	12,39	2523	2154	2172
15BR-30FA	12,35	12,20	12,31	2616	2167	2136

2.1. Unconfined compressive strength test

The unconfined compressive strength (q_u) is a measure of the strength of the mixtures. It shows the effects of the additive materials to granular soil strength. The unconfined compressive strength test followed the procedures outlined in the TS 1900-2 standard [12]. A strain rate of 1 % / min was maintained during this test. The specimens that were mixed with the granular soil, waste slime boron and fly ash, were compacted in a standard Proctor mold. After compaction, the specimens were extruded with a hydraulic jack from the compaction mold. Two specimens were prepared from this mold separately for a mixture ratio. The specimens were sealed in a plastic wrap three times and covered with a wet cloth for controlling humidity. The cloth was wetted every day, and then, the specimens were cured 1, 7, and 28 days. Duplicated specimens were tested for the unconfined compressive test as quality control, and the averages of these two tests were reported as the results.

3. Results and discussion

The effects of the additive materials on the optimum water content and the maximum dry density are given in Table 2. The results show that the addition of additives causes an increase in the optimum water content and a decrease in max. dry density. The reason for the increase in the optimum water content is an increase in the particle surface area of samples due to the addition of finer materials. Similar trends have been obtained from some experimental works [3, 4, 5, 6, 7].

pH and EC test results indicate that additive materials increased values of pH and EC. This can be seen in Table 3. The pH increased from about 8,5 to about 12,0. EC values increased from 870 $\mu\text{S}/\text{cm}$ to between 2443 $\mu\text{S}/\text{cm}$ and 2616 $\mu\text{S}/\text{cm}$, depending on increase of additive. But, pH did not change much with increase additive material after from first additive. When time dependent effect of additive was observed, pH did not change much, EC decreased. At the end of 24 hours and 96 hours, EC values decreased to approximately 2130 - 2170 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Furthermore, 15BR-30FA mixture was more effective than 5BR-10FA and 10BR-20FA for EC. Because EC value decreased from 2616 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (24 hours) to 2136 $\mu\text{S}/\text{cm}$ at the end of 96 hours.

Unconfined compressive test results can be seen in figure 1, 2 and table 4. The strength increased in all specimens with the increase in additive amount. The highest strength values were obtained as 1438 kPa in 15BR-30FA mixture ratio. Similar situations were seen in the cure time increase. The strength values increase in the cure time in all the specimens. The increases were shown linear trend, but the strength of specimens with 15BR-30FA increased too much at the end of 28-day cure. Actually, in 1-day cure and 7-day cure, strength values of specimen with 15BR-30FA are less than strength values of

specimen with 10BR-20FA. According to 1-day cure and 7-day cure, optimum mixing ratio is 10BR-20FA because of higher strength values. Despite of the highest strength in the specimen with 15BR-30FA after 28-day cure.

Table 4. Unconfined compression test results (kN/m²)

	1 Day	7 Day	28 Day
SG	144,5	307,8	410,6
5BR-10FA	356,6	481,0	607,1
10BR-20FA	497,2	672,0	748,0
15BR-30FA	434,6	593,5	1438,0

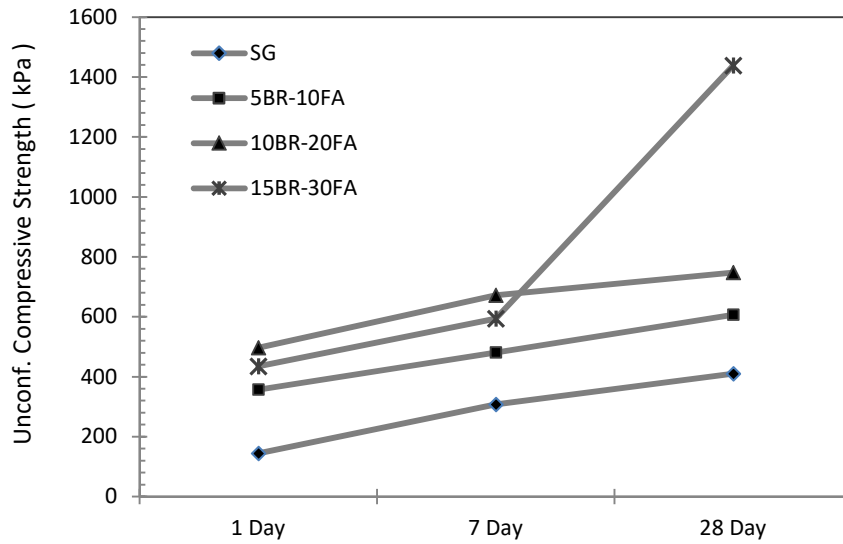


Figure 1. Unconfined compressive strength – cure time

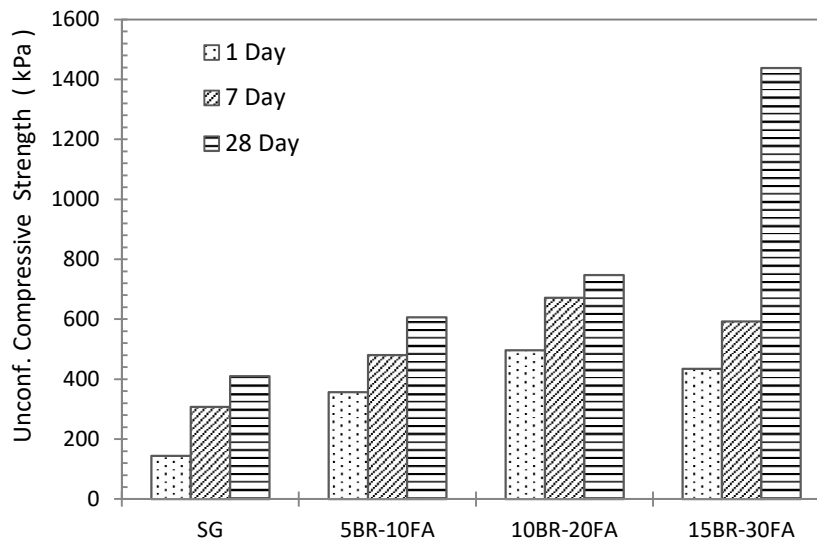


Figure 2. Unconfined compressive strength – additive ratio

Mostly these increases can be caused by fly ash, because there are a lot studies about fly ash in soil stabilization. And it is not also well known effect of boron to soil stabilization. But strength results are shown that boron is useable in soil stabilization. Boron waste should be used to reduce wastes in many areas.

Otherwise, heavy metals in the boron wastes are serious problem for ground water and soils [1]. When waste boron and fly ash are used together, fly ash can help to decrease this problem by absorption properties. The unburned carbon in fly ash plays an important role for adsorption [8]. Heavy metals are absorbed by fly ash, soil and ground water are protected from contaminant. However, it should be made chemical analyses to measure absorption capacity of fly ash.

Conclusions

Recycling of industrial waste is beneficial environmentally and economically. In economic terms, it is cheap, and in environmental terms, it decreases pollution. In this study, it is investigated the beneficial reuse of waste boron and fly ash in soil stabilization. Tests were performed on granular soil mixtures amended with waste boron and fly ash. pH and EC values measured in all mixtures. For unconfined compression tests, specimens were prepared with standard Proctor compaction energy and, than were cured 1, 7 and 28 days. Then, unconfined compressive strength tests were performed after cure time in these specimens.

Waste boron and fly ash can be used as an additive material in soil stabilization. 10BR-20FA can be explained as a suitable mixing ratio. It should be made other chemical analyses on waste boron - fly ash mixtures and the impact of these wastes on soil and ground water should be investigated.

Acknowledgements

This study was supported from Commission of Scientific Research Projects (AKÜ-BAP) with the project, 16.KARIYER.47.

References

- [1] Koyuncu H. Güney Y. Stabilization of borax wastes. First International Conference on Environmental Research and Assessment. Bucharest, Romania, March 23-27, 2003
- [2] Arora S, Aydilek AH. Class F Fly-Ash-Amended Soils as Highway Base Materials Journal of Materials in Civil Engineering. 2005, 17, 640 – 649.
- [3] Cetin B, Aydilek AH, Güney Y. Stabilization of recycled base materials with high carbon fly ash. Resources, Conservation and Recycling, 2010. 54,878 – 54,892.
- [4] Vishwanathan R. Saylak D. Estakhri E. Stabilization of subgrade soils using fly ash. Ash Utilization Symposium. CAER. Kentucky. 1997. 204-211.
- [5] Fauzi A, Nazmi WM, Fauzi UJ. Engineering Quality Improvement of Kuantan Clay Subgrade using Recycling and Reused Materials as Stabilizer. In The 3rd International Conference on

Geotechnical Engineering for Disaster Mitigation and Rehabilitation (GEDMAR 2011). Semarang, Indonesia. 2011. 500–506.

[6] Zorluer I. Demirbas A. Use of marble dust and fly ash in stabilization of base material. *Science and Engineering of Composite Materials*. 2013. 20(1). 47–55

[7] Zorluer I. Gucek S. The effects of marble dust and fly ash on clay soil. *Science and Engineering of Composite Materials*. 2014. 21(1). 59–67.

[8] Ahmaruzzaman M. A review on the utilization of fly ash *Progress in Energy and Combustion Science*. 36. 2010. 327–363.

[9] ASTM C 618. Standard specification for coal fly ash and raw or calcined natural pozzolan for use in concrete. *Annual Book of ASTM Standards*. 2003.

[10] TS EN 197-1. (Turkish Standard) Cement – Part 1: Generally cements-compounds, properties and convenient criteria. 2002.

[11] TS 1900-1 (Turkish Standard). Methods of testing soils for civil engineering purposes in the laboratory – Part 1: Determination of physical properties. 2006.

[12] TS 1900-2. (Turkish Standard). Methods of testing soils for civil engineering purposes in the laboratory – Part 2: Determination of mechanical properties. 2006.

Optimum Air Feed Locations on Medical Waste Incineration Rotary Kiln by Computational Fluid Dynamics (CFD)

*¹S. Levent KUZU, ²Murat Aksel and ¹Arslan SARAL

*¹Yildiz Technical University, Davutpasa Campus, Civil Engineering Faculty, 34220 Esenler/Istanbul, Turkey

² Istanbul Kultur University, Ataköy Campus, Civil Engineering Department, 34156 Bakırköy/Istanbul, Turkey

Abstract

Twenty-four tons of medical waste is combusted every day in Istanbul. The plant is operated by İSTAÇ AŞ and combustor type is rotary kiln. The air was being fed manually along with the waste being introduced to the kiln. This case caused some problems regarding the combustion efficiency. The administration staff decided to open holes to supply air to the combustor. In this study, CFD was utilized in order to determine the optimum places for air inlets. Flow geometry of the air was prepared and then meshed for calculations. k-ε turbulence model was utilized in the calculations. Four air inlet pipes were placed on the edges of the circular inlet area. Different locations were tested. When the air was fed from the top, waste could not completely contact with the air. Additionally, different inlet angles were tested from zero degrees to thirty degrees. The degree of the inlet did not much change the combustion characteristics inside the kiln. Piping holes were burrowed from the bottom at zero degree angle.

Key words: Incineration, CFD, medical waste

1. Introduction

Medical waste is produced firstly from medical treatment and secondly from medical research [1]. The generated medical waste amount was reported as 50 600 kg per day in Istanbul in 2010 [2]. The amount of waste per bed in one day is 2.35 kg. Infectious waste is a large portion of the medical wastes and handling of this waste type should be very sensitive due to its pathogenic ingredient [3].

There are several methods in order to dispose medical waste. Incineration and sterilization are the most preferred methods worldwide. The first plant installed was the incineration process in Istanbul, which has 24 tons per day waste capacity [4]. The plant was started accepted taking wastes in 1995. Later, sterilization plant was constructed in addition to incineration system. Sterilization plant has an operating capacity of 110 tons per day [5]. It is expected that this system is going to be able to accept medical wastes of Istanbul in a 30 year time.

Incineration is the ultimate point of the elimination of the pathologic wastes. The kiln is operated at 900°C for 2 hours. This serves a volume reduction of 75 to 95 percent of the total waste volume [3].

Heat distribution is a critical part of the incineration operation. There are several studies on the

*Corresponding author: Address: Yildiz Technical University, Davutpasa Campus, Civil Engineering Faculty, 34220 Esenler/Istanbul, TURKEY. E-mail address: skuzu@yildiz.edu.tr, Phone: +902123835378

evaluation of the heat distribution in a furnace [6-8]. This study was conducted in order to i) investigate the current state of a medical waste rotary kiln that is being operated, ii) investigate the effect of auxiliary air supply on waste combustion, and iii) place the auxiliary air pipes to the kiln.

2. Materials and Method

Ansys Fluent v15 was used in this study for the computation of the fluid dynamic [9]. Calculations of this study were executed in five steps. At first, the geometry of the flow volume was regenerated in AutoCad and converted to “iges” file which can further be applied in the DesignModeller of Ansys. In the second step, the generated volume was meshed. The calculations were executed at each generated mesh. In the third step, model parameters were defined. The defined parameters are given in Table 1.

Table 1. Fluent model configurations

Parameter	Value
<i>Mesh Quality</i>	
Mesh Elements	206830
Mesh Size Method	Proximity and Curvature
Minimum Mesh Size	1.25600 e-03 m
Minimum Orthogonal Quality	2.01889 e-01
Maximum Aspect Ratio	2.33404 e+02
<i>Turbulent Model</i>	
Reynold Stress	Linear Pressure-Strain
Near-Wal Treatment	Standart Wall Fuctions
<i>Operating Conditions</i>	
Operating Temperature	1000 °C
Operating Pressure	101325 Pa
<i>Solution Methods</i>	
Formulation	Implicit
Flux Type	Reo-FDS
<i>Spetial Discretization Method</i>	
Grandient	Least Squares Cell Based
Flow	Second Order Upwind
<i>Boundary Conditions</i>	
Rotatory Wall Speed	0.3 rad/sec
Roughness Height	0.001 m
Mass Flow Inlet Flow Rate	2 kg/sec

In the fourth and fifth step, solution results were acquired and their results were shown on figures.

2.1. Geometry Design

Inner section of the rotary kiln, where air flow is occurred, is generated as a 3D plot in AutoCad. The flow field is given in Figure 1.

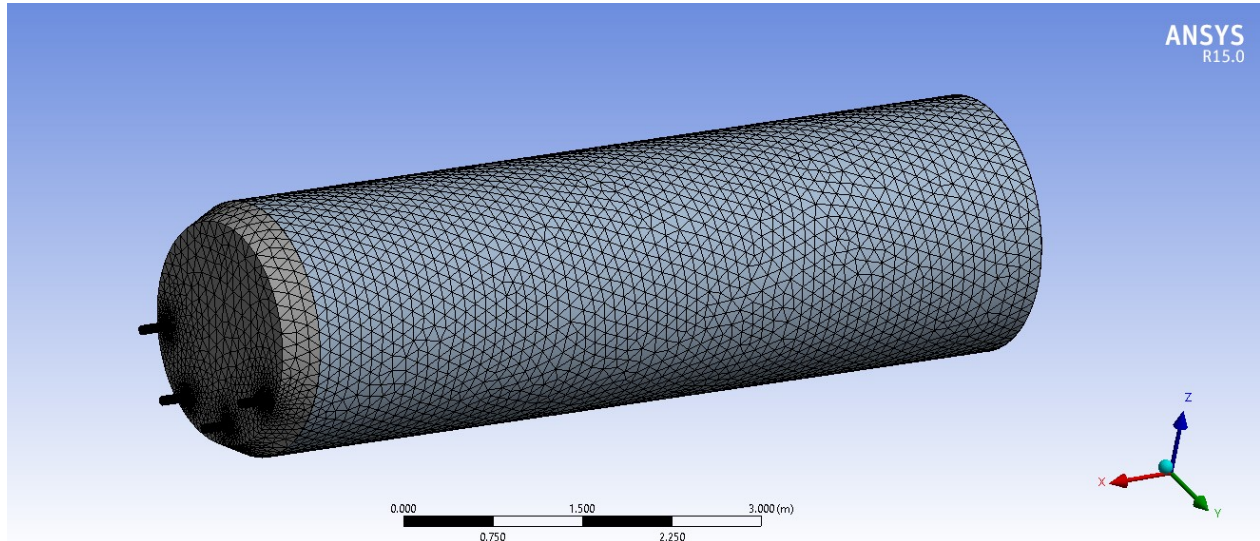


Figure 1. Modelling volume

Figure 1 was drawn by the actual kiln parameters. The length of the kiln is 7.5 m. Inner diameter, between the refractory material, is 2.70 m. The thickness of the refractory material is 20 cm. The rotary kiln has an incline of 3°. In the previous design of the kiln, there was no inlet for auxiliary air feed. The air introduced along with the waste being fed to the kiln. When the feeding door is closed, contact with the air from the upstream of the kiln was stopped. This causes some inefficiencies such as high unburned content of the waste in the ash and high CO amount in the flue gas. For that reason, it was decided to include four pipes to the inlet wall of the kiln. The diameter of these pipes was 75 mm. The position of those pipes was approximately decided by the result of the CFD model. The actual system now being operated in the plant is the one shown in Figure 1.

2.2. Theory/calculation

Some assumptions are present in order to solve the numerical problem. These are the conservation of mass and momentum. These two equations were taken from Yaghmaelian et al. [10]. The mass conservation is given in Eq 1.

$$\frac{\partial(\rho u)_i}{\partial x_i} = 0 \quad (1)$$

The conservation of momentum is given in eq 2.

$$\frac{\partial \rho u_i u_j}{\partial x_j} = \frac{\partial P}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \mu_{eff} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) - \frac{2}{3} \mu_{eff} \frac{\partial u_k}{\partial x_k} + \rho g_i \quad (2)$$

The effective viscosity is calculated as follows (3):

$$\mu_{eff} = \mu_l + \mu_t \quad (3)$$

where, μ_l is the absolute viscosity of the laminar flow, whereas μ_t is the absolute viscosity of the turbulent flow. μ_t is calculated according to Eq(4).

$$\mu_t = \rho C_\mu \frac{k^2}{\varepsilon} \quad (4)$$

The solution was executed by Reynolds stress turbulent model. For this turbulent model, C_μ is 0.09. The Reynolds stress from k and ε can then calculated as follows (5):

$$-\rho \overline{u_i' u_j'} = \mu_t \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) - \frac{2}{3} \rho k \delta_{ij} = 2\mu_t E_{ij} - \frac{2}{3} \rho k \delta_{ij} \quad (5)$$

$$\delta_{ij} = 1 \text{ if } i = j \text{ and } \delta_{ij} = 0 \text{ if } i \neq j$$

Above equations from 1 to 5, were given in one dimension. In the actual processing of the model these were executed in three-dimensions.

3. Results

The study was conducted in two steps. In the first one, the positioning of the inlet pipes was determined. In the second one, inlet pipes were placed at different angles. Effect of different inlet angles was investigated.

3.1. Positioning of the inlet pipe holes

In this section, optimum height of the inlet air that is introducing to the kiln is decided. Four holes were located at the top first and at the bottom next. The model was executed for both of these different geometries. Results of these two studies are shown in Figure 2.

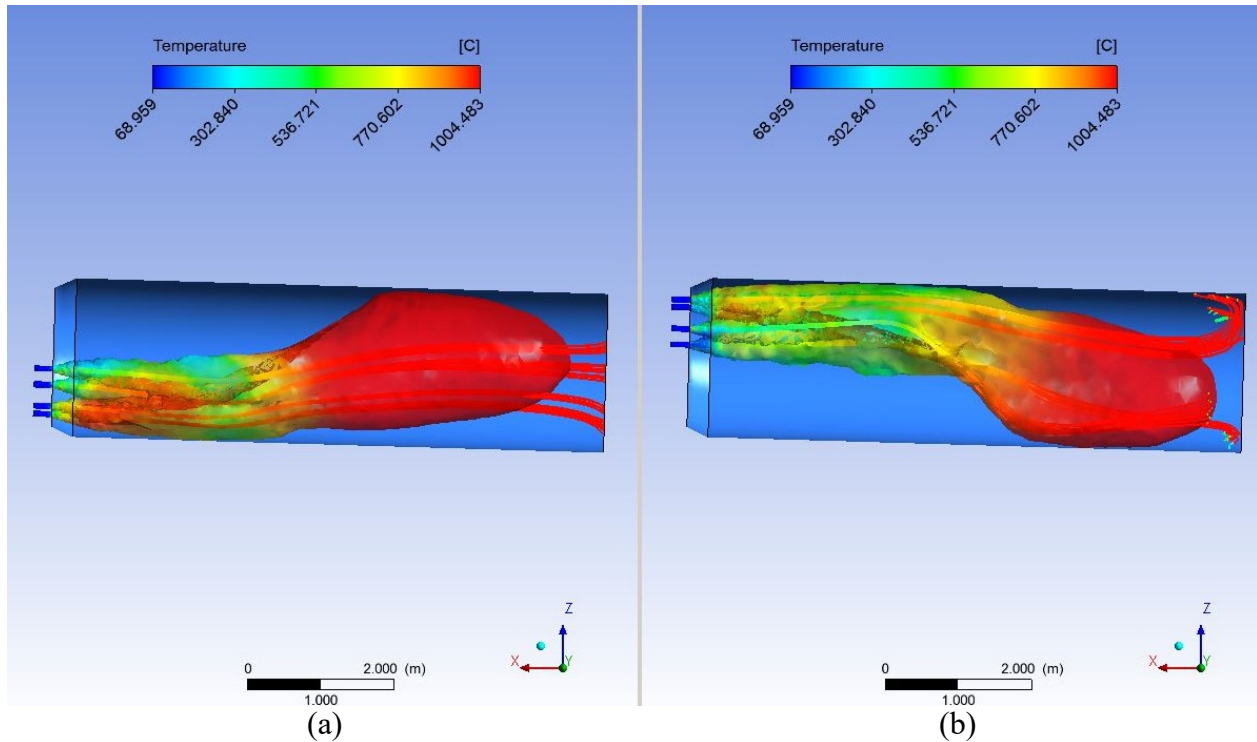


Figure 2. (a) Auxiliary air inlet from below (b) Auxiliary air inlet from top

These results suggest that, if the air is fed from the top of the kiln, air would not contact with the waste homogeneously. It is obvious that due to temperature different of the waste and the air being fed leads to a temperature layering. Air is being mixed after traveling some distance within the kiln. This may cause to oxygen-lean burn in some parts of the furnace. Thus, elevated carbon fraction in the ash and CO in the flue gas can be measured. In the previous configuration of the kiln, the air was being fed from between the center and top of the kiln. In this case, revision is mandatory for this system, in order to increase the combustion efficiency and to lower pollutant emissions.

When air is fed from the bottom, it is can contact with the waste, where it did not have possibility in the other configuration. Additionally, air is gradually being heated with the waste as can be seen from Figure 2. So that, layering does not occur. Further calculations at different angles were studied from the bottom-feeding configuration.

3.2. Effect of inlet angle

Different angles from 0° to 30° were studies at five different stages, which were 0° , 5° , 10° , 15° , and 30° , respectively. The aim of this was to determine whether the inlet angle has a significant effect on the temperature distribution or not. Volume rendering results are shown in Figure 3.

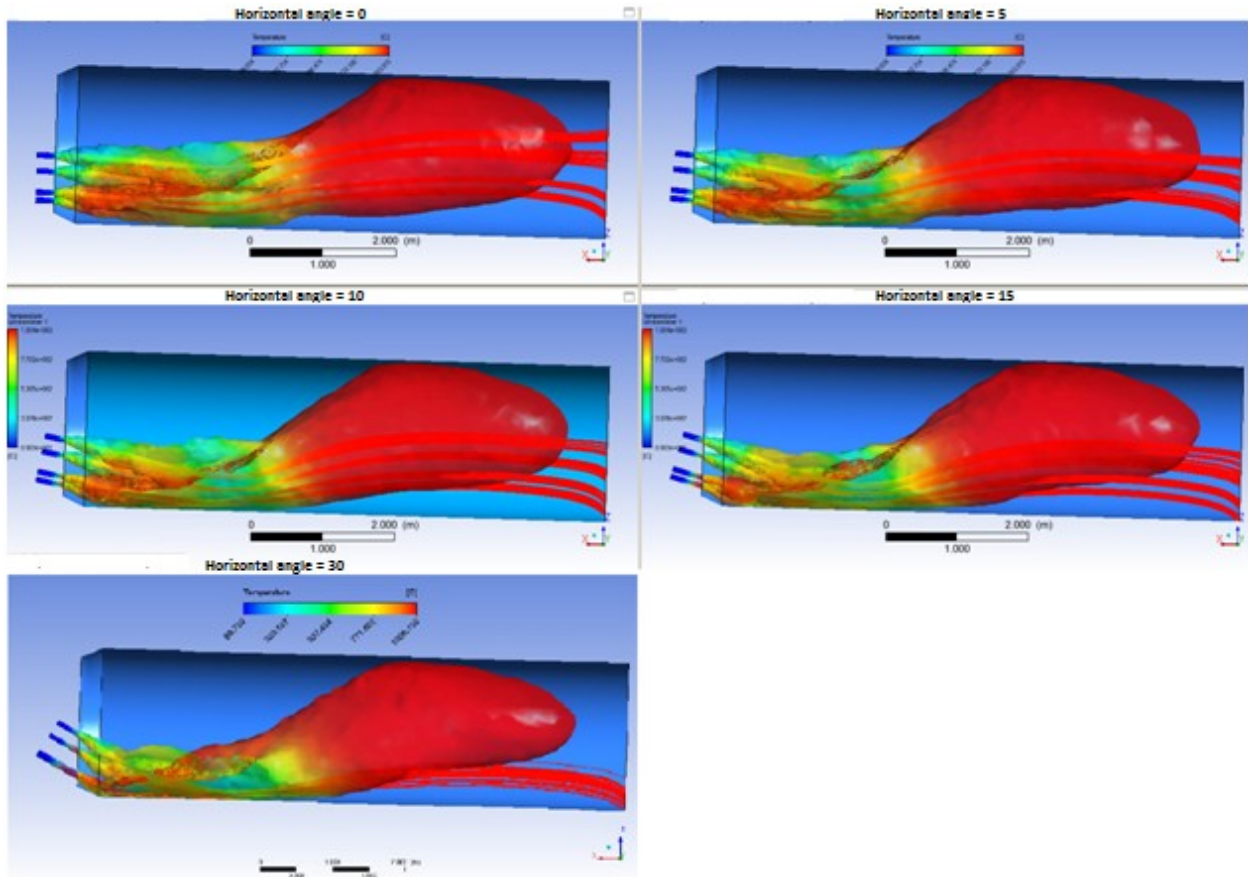


Figure 3. Temperature distribution at different inlet angles

According to the plots in Figure 3, any significant visual variation was not achieved. Apart from 0° angle, the inlet with 15° and 30° seems to have a better temperature distribution. However, in the inlet with 30° contact with the waste is lesser in the downstream of the kiln. Inlet with 15° is somewhat more preferable than inlet with 30°. Inlet with 0° and 15° were compared in Figure 4.

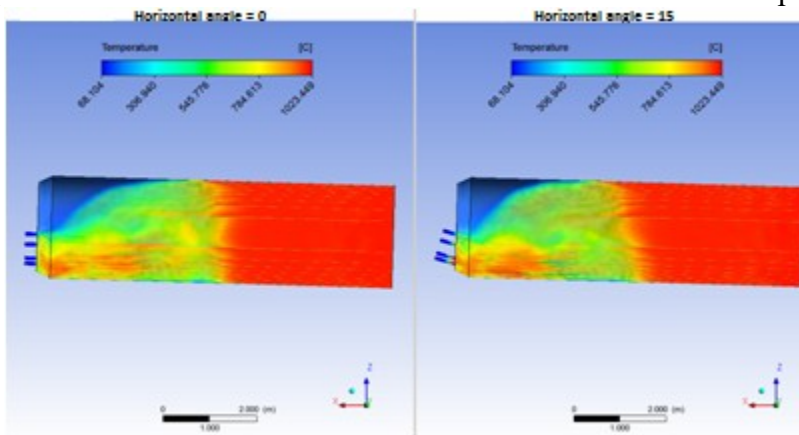


Figure 4. Comparison of inlet angles of 0° and 15°

Figure 4 shows the temperature distribution on a planar surface which is vertically placed in the kiln. The temperature difference at the waste contact level is not significant. Thus, considering this insignificance and ease of engineering application for hole opening, 0° angle was selected for the inlet angle. That means auxiliary air pipes are parallel to the surface of the kiln.

4. Discussion

In the previous configuration of the kiln, there was no auxiliary air feed channel. This study helped us to find the accurate places for more efficient combustion. It is decided to open holes for auxiliary air pipes at the bottom of the kiln. Thus, the air had opportunity to contact with the waste at any part of the kiln.

Secondly, different geometries with varying inlet hole angles were prepared. It was decided that there was not a significant difference between different configurations. So the inlet pipes were placed parallel to the kiln.

The plant is now being operated with the proposed configuration suggested in this study.

Conclusions

Air feed from the middle or the top of the kiln is not appropriate for the operational purpose. Temperature layering occurs between the air and the waste. This prevents the complete combustion in the upstream of the kiln. The best place for air feed was the bottom of the inlet wall, which is perpendicular to the kiln. Furthermore, the variations in the inlet angles didn't make significant changes. Pipes were placed parallel to the kiln.

Acknowledgements

The authors would like to acknowledge ISTAC AS for sharing the rotary kiln geometry and operation details in order to make this study.

References

- [1] Marinkovic N, Vitale K, Holcer NJ, Dzakula A, Pavic t. Management of hazardous medical waste in Croatia. *Waste Management* 2007; 28:1049-56.
- [2] Eker HH, Bilgili MS, Sekman E, Top S. Evaluation of the regulation changes in medical waste management in Turkey. *Waste Management and Research* 2010; 28, 1034-8.
- [3] Birpınar ME, Bilgili MS, Erdoğan T. Medical waste management in Turkey: A case study of Istanbul. *Waste Management* 2009; 29, 445-8.
- [4] Güneş G, Saral A, Yıldız Ş, Kuzu SL. Determination of optimum dose of adsorbent for PCDD/F removal in the flue gas of a medical waste incineration plant. *Chemical Engineering Research and Design* 2015; 104, 695-702.

- [5] <http://www.istac.istanbul/tr/hizmetlerimiz/istanbul-tibbi-atik-yonetimi#>, accessed on 31.05.2016
- [6] Yaghmaeian K, Jaafarzadeh N, Nabizadeh R, Dastforoushan G, Jaafari J. CFD modeling of incinerator to increase PCBs removal from outlet gas. *J Environ Health Sci&Eng*, 2015; 13, 60-5.
- [7] Goh Y, Lim C, Zakaria R, Chan K, Reynolds G, Yang Y. Mixing modelling and measurements of incinerator bed combustion. *Process Saf Environ Prot*. 2000; 78, 21–32.
- [8] Khiari B, Marias F, Zagrouba F, Vaxelaire J. Transient mathematical modelling of a fluidized bed incinerator for sewage sludge. *J Clean rod*. 2008;16, 178–91.
- [9] Anonymous. *Ansys Fluent User’s Guide Book*. Canonsburg, PA, USA, 2011.
- [10] Kaya O. Kare Kesitli Helisel Kanalda Türbülanslı Akışta Basınç Düşüşünün Deneysel ve Nümerik Analizi. *Pamukkale Univ. Eng. Col. J. Eng. Sci*. 2004; 10, 283-9.

Çevrenin korunmasında kömür baca külünün hafif yapı malzemesi yapımında kullanımı

¹Salih Yüksek*, ¹Semih Kaya, ¹Bülent Erdem, ¹Tuğba Doğan, ²Zekeriya Duran
¹Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas
²Cumhuriyet Üniversitesi Sivas Meslek Yüksek Okulu Madencilik ve Maden Çıkarma Bölümü, 58140 Sivas

Özet:

Termik santrallerde çoğunlukla linyit kömürünün yakılması sonucu ortaya çıkan toplam katı atığın ortalama %80'i baca külü ve %20'si taban külü olup doğal arazilerde depolanmaktadır. Santrallerde 1 kWh'lik enerji üretmek için yaklaşık 110 gram kül atık olarak ortaya çıkmakta ve 1000 MW'lık bir santralden yılda 650 bin ton kül üretilmektedir. Bugün dünyada yılda 600 milyon ton kül çevreye salınmaktadır. Ülkemizde faal olarak 11 adet termik santral bulunmakta ve yılda 13 milyon ton kül üretilmektedir. Dünyada ve ülkemizde enerji ihtiyacı her geçen gün artmakta olduğundan çevreye salınan kül miktarı da gittikçe artmaktadır. Termik santral artıklarının değerlendirilmesi üzerine çalışmalar 1937'lerde başlamış olup daha çok çimento ve beton imalatında katkı maddesi olarak kullanımı yaygındır. Dünyada üretilen külün ancak %15'i bu şekilde değerlendirilebilmektedir. Kurulu gücü 457 MW olan Sivas-Kangal termik santralinden yılda yaklaşık 400 bin ton kül üretilmekte olup bu atıklar hâlihazırda herhangi bir biçimde değerlendirilmemektedir. Sivas havzasında milyarlarca tonluk jips kaynakları bulunmaktadır. Bu çalışmada Kangal Termik santrali uçucu külü ile alçı ve kirecin değişik oranlarda karışımları ile hafif yapı malzemesi üretimi deneysel olarak araştırılmıştır. Elde edilen numuneler üzerinde standartlarda istenilen deneyler gerçekleştirilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Linyit, termik santral, baca külü, hafif yapı malzemesi

Utilizing fly ash for lightweight construction material production in the protection of environment

Abstract:

Approximately 80 per cent and 20 per cent of the total solid waste resulting from the burning of lignite coal in thermal power plants are fly ash and bottom ash, respectively. This material is stored in natural terrain. In order to generate 1 kWh of power approximately 110 grams of ash is produced and a thermal power plant of 1000 MW capacity produces some 650 000 tons of ash on a yearly basis. Today, 600 million tons of ash per year are released into the environment. There operate 11 thermal power plants in Turkey and some 13 million tons of ash are produced annually. As the need for energy in the world and in our country is rapidly increasing, so does the amount of ash released into the environment. Studies on the evaluation of the thermal power plant ashes have started in 1937s. The wastes are more widely used as additives in cement and concrete production. However only 15 per cent of the total ash produced can be evaluated as such. Some 400 thousand tons of ash per year is being produced in Sivas-Kangal thermal power plant of 457 MW installed capacity. This material is not considered in any way. Sivas basin contains billions of tons of gypsum resources. In this study, production of lightweight building material was investigated experimentally by mixing different ratios of gypsum and lime with the Kangal thermal power plant fly ash. Required tests were carried out in accordance with relevant standards. The results were interpreted.

Keywords: Lignite, Thermal power plant, Fly ash, Lightweight construction material

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Mining Engineering Cumhuriyet University, 54140, Sivas TURKEY. E-mail address: 58sy01@gmail.com, Phone: +903462191010ext1330

1. Giriş

Termik santrallerin kapasitelerindeki hızlı artış gereği her yıl milyonlarca ton uçucu kül atık malzemesi olarak üretilmektedir. Uçucu kül üretiminin artması gerek çevresel problemler gerekse ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Bugün Dünya’da ortaya çıkan uçucu kül miktarı yılda 600 milyon ton civarındadır. Türkiye’de halen Afşin-Elbistan, Çatalağzı, Çayırhan, Kangal, Kemerköy, Orhaneli, Seyitömer, Soma, Tunçbilek, Yatağan ve Yeniköy santralleri olmak üzere 11 termik santral faaliyet göstermektedir. Bu santrallerden yıllık uçucu kül üretimi ortalama 13 milyon ton kadar olmakta, ancak doğalgaz santrallerinin devreye girmesi ile yıldan yıla değişmektedir [1]. Avrupa topluluğu ülkelerinde oluşan külün veya uçucu külün %15’i, Amerika Birleşik Devletlerinde ise %20-30’u değişik sektörlerde hammadde olarak kullanılırken ülkemizde bu oran %1’i geçmemektedir. Termik santral küllerinin kullanımının başında çimento ve betonda katkı maddesi, yol yapımında dolgu maddesi, zemin stabilizasyonu ve beton blok olarak kullanılması gelir. Son yıllarda birçok araştırmacı tarafından termik santral atığı küllerden tuğla olabilirliği üzerine araştırmalar yapılmaktadır [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. Çalışmaların çoğunda geleneksel kille baca külünün belli oranlarda karıştırılması ve pişirilmesi ile tuğla yapımı araştırılmıştır. Bu çalışmada ise, sade alçı, kireç, termik santral uçucu külü ve suyun farklı oranlarda karıştırılmasıyla doğal ortamda kurutulularak mukavemet kazandırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada tuğla örneklerinin hazırlanmasında kullanılan uçucu kül Kangal Termik santralinden, alçı Sivas Akkaya bölgesindeki bir fabrikadan ve kireç malzemesi ise Tecer kireçtaşlarından üretim yapan bir fabrikadan temin edilmiştir. Tuğla numunelerinin hazırlanmasında kullanılan malzemeler olan sade alçı, uçucu kül ve kirecin kimyasal analiz (XRF) sonuçları Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3’de verilmiştir. Uçucu kül ve sade alçının kimyasal analizleri Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde yapılmış, kirecin kimyasal analizi ise Kireç Firmasının yaptırdığı analiz değerleridir. Kangal uçucu külü, TS EN 197-1’e göre, reaktif kireci % 10’un üzerinde olduğu için kalkersi uçucu kül (W) sınıfına girmektedir. ASTM C 618’e göre $SiO_2+Al_2O_3+Fe_2O_3$ miktarı yani $S+A+F > \%50$ olduğu için bu kül C sınıfı (yüksek kireçli) uçucu kül kapsamına girmektedir. Kangal uçucu külü, yüksek kireçli uçucu kül ($CaO > \%10$) olduğu için serbest kireç miktarı ortalamada % 7.65 olup, TS EN 450’ de verilen %1.0 sınırının üzerindedir[9].

Tablo 1. Sade alçının kimyasal bileşimi (XRF sonuçları)

% Bileşen				
H ₂ O	CaO	SO ₃	SiO ₂	NaCl
4.50	37.45	53.50	0.25	0.01

Tablo 2. Uçucu külün kimyasal bileşimi (XRF sonuçları)

% Bileşen				
Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SiO ₂
12.07	4.51	24.38	2.69	40.70

Tablo 3. Kirecin kimyasal bileşimi

CaO	MgO	% Bileşen		
		Kızdırma kaybı	Son sıcaklık	T 60 Değeri
90.19	1.12	3.98	71.6	28.50

Değişik katkıları kullanarak uçucu kül katkılı tuğla yapmak amacıyla 160 mm × 40 mm × 40 mm boyutlarında kalıp hazırlanmıştır. Sade alçı, termik santral uçucu külü ve kirecin, boyut analizleri, kimyasal analizleri, özgül ağırlıkları ve termik santral uçucu külünün nem kaybı belirlenmiştir. Hazırlanan karışımların (Sade alçı + Uçucu kül + Kireç + Su) ise kalıplara dökülmeden önce harç kıvamlarının bütün örneklerde aynı olması için çap analizleri yapılmıştır. Ayrıca örnek numunelerin ilk donma ve son donma süreleri belirlenmiştir. Daha sonra her birinden beşer adet olmak üzere 17 farklı şekilde sade alçı, uçucu kül, kireç ve su karışımları oluşturulmuştur. Oluşturulan bu numunelerin karışım kodları-yüzdesel oranları, donma süreleri ve yoğunlukları Tablo 4’de toplu olarak verilmiştir.

Tablo 4. Tuğla numunelerinin hazırlanmasında elde edilen veriler

Kod	Karışım oranları	Su/karışım oranları (%)	İlk donma (ti) (dd:nn)	Son donma (td) (dd:nn)	Yoğunluk (d) (g/cm ³)
D-1	%100A*	69	11:50	28:00	1.59
D-2	%80A+%20UK**	74	07:40	19:00	1.52
D-3	%60A+%40UK	80	06:20	16:00	1.45
D-4	%40A+%60UK	84	05:50	14:00	1.41
D-5	%20A+%80UK	86	14:50	-	-
D-6	%40A+%45UK+%15K***	75	09:00	22:00	1.40
D-7	%40A+%30UK+%30K	80	10:10	24:00	1.36
D-8	%40A+%15UK+%45K	95	12:00	25:20	1.34
D-9	%50A+%40UK+%10K	65	07:30	18:50	1.47
D-10	%50A+%25UK+%25K	75	08:40	21:00	1.46
D-11	%50A+%10UK+%40K	85	10:00	23:30	1.45
D-12	%60A+%30UK+%10K	80	06:00	15:45	1.46
D-13	%60A+%20UK+%20K	82	08:00	20:00	1.45
D-14	%60A+%10UK+%30K	84	12:00	25:10	1.44
D-15	%70A+%20UK+%10K	72	05:20	14:00	1.49
D-16	%70A+%15UK+%15K	74	06:30	15:00	1.48
D-17	%70A+%10UK+%20K	76	06:50	15:20	1.47

A*: Sade Alçı UK**: Uçucu Kül K***: Kireç

Kalıplardan çıkarılan tuğla numunelerinin kurutulması için laboratuvarında 15, 30, 45 ve 60 gün süre ile bekletilmiştir (Şekil 1). Laboratuvarında bekletilen tuğla numuneleri üzerine kalıptan çıkarıldıkları günden itibaren 15’er gün aralıklarla, basınç dayanımı, su emme, eğilme mukavemeti, yüzey sertliği ve özgül ağırlık deneyleri uygulanmıştır. Deneylere 60. gün sonuna kadar devam edilmiştir. Numunelerin bekletilme süreleri deneylerde iyileştirme yöntemi olarak belirlenmiştir.



Şekil 1. Kalıptan Çıkarılmış Tuğla Numuneleri

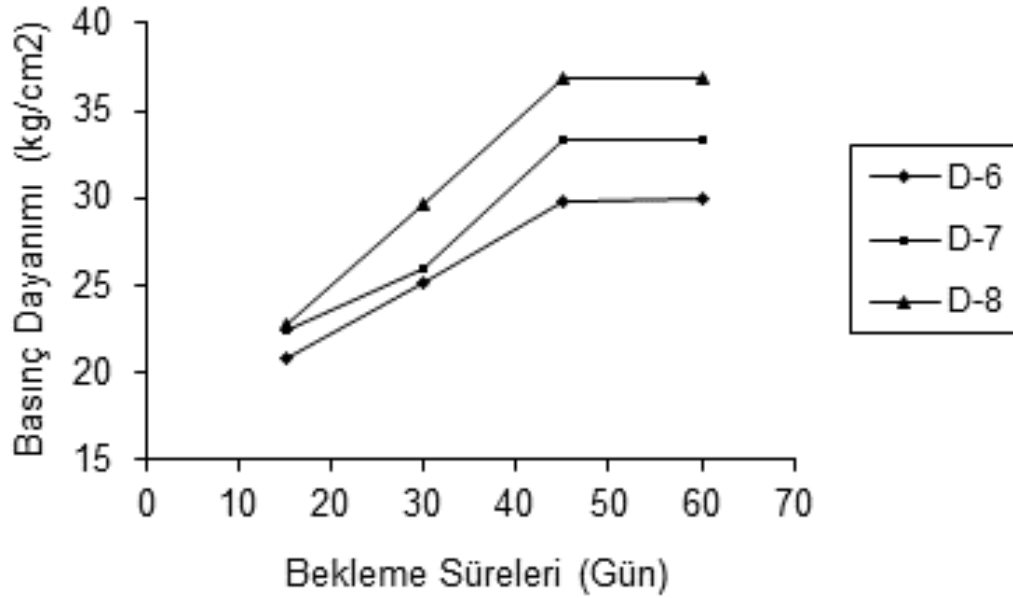
3. Bulgular ve Tartışma

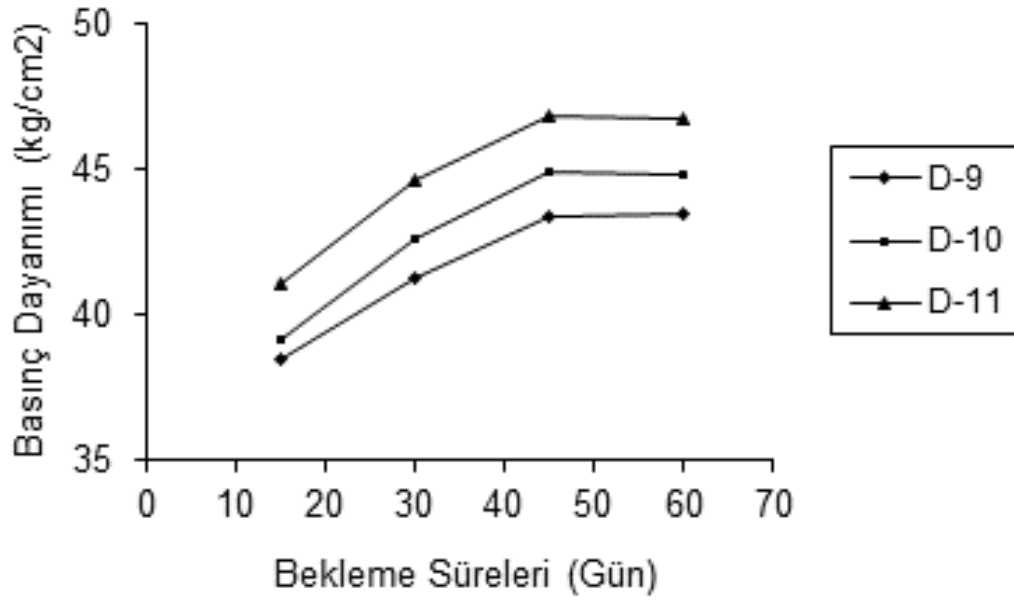
Deneyler sonucunda her bir tuğla numunesi için hesaplanan ortalama basınç dayanımı ve porozite değerleri Tablo 5’de özetlenmiştir. Tablo 5’de görüldüğü gibi tuğla numunelerin kalıplarından çıkarılmasından sonra 15. gün sonunda yapılan deneylerde en yüksek basınç dayanımına ve en düşük poroziteye sahip tuğla numunesi **D-1** olarak isimlendirilen %100 Sade alçıdan üretilmiş tuğladır. Ancak bu tuğlanın basınç dayanımının zamanla herhangi bir değişiklik göstermediği gözlenmiştir. Bunun yanında D-16 (%70 sade alçı + %15 uçucu kül + %15 kireç) ve D-17 (%70 sade alçı + %10uçucu kül + %20 kireç) tuğlalarının bekleme süreleri sonunda D-1 tuğlasının basınç dayanımı değerine yaklaştığı ve D-17 tuğlasının basınç dayanımı değerinin D-1 tuğlasının basınç dayanımı değerini geçtiği görülmektedir. Tuğla numunelerinin D-1 hariç diğerlerinde bekleme süreleriyle birlikte basınç dayanımlarında artış gözlenmiştir. Bu mukavemet artışları 45.gün sonunda yapılan deneylere kadar devam etmiş daha sonra ise tuğla numunelerinin 45. gün sonundaki mevcut mukavemetlerinin korunduğu ve çok küçük değerler dışında bir değişim olmadığı gözlenmiştir. Sade alçı ve kirecin bağlayıcı özelliğinin yüksek olmasıyla birlikte, bu karışımlar içerisindeki uçucu külün, tuğlaların dayanımını zamanla arttırması özelliği göstermesiyle uçucu kül katkısının önemi görülmüştür. Bekletilme süreleriyle birlikte tuğla numunelerinin üzerinde yapılan basınç dayanımı deneylerinde uçucu kül ve kireç katkısının önemi görülmektedir.

Diğer yandan D-5 (%20 sade alçı + %80 uçucu kül) tuğlasının kalıplarda uzun süre bekletildiği halde tuğla numunesi oluşturacak dayanıma ulaşamadıkları gözlenmiştir. Tuğlaların basınç dayanımı deneyi sonuçlarının daha iyi görülmesi ve karşılaştırılabilmesi bakımından aynı sade alçı oranlarıyla yapılmış tuğla numunelerinin basınç dayanımı ile bekleme süreleri arasındaki ilişkiler aşağıdaki şekillerde verilmiştir (Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5).

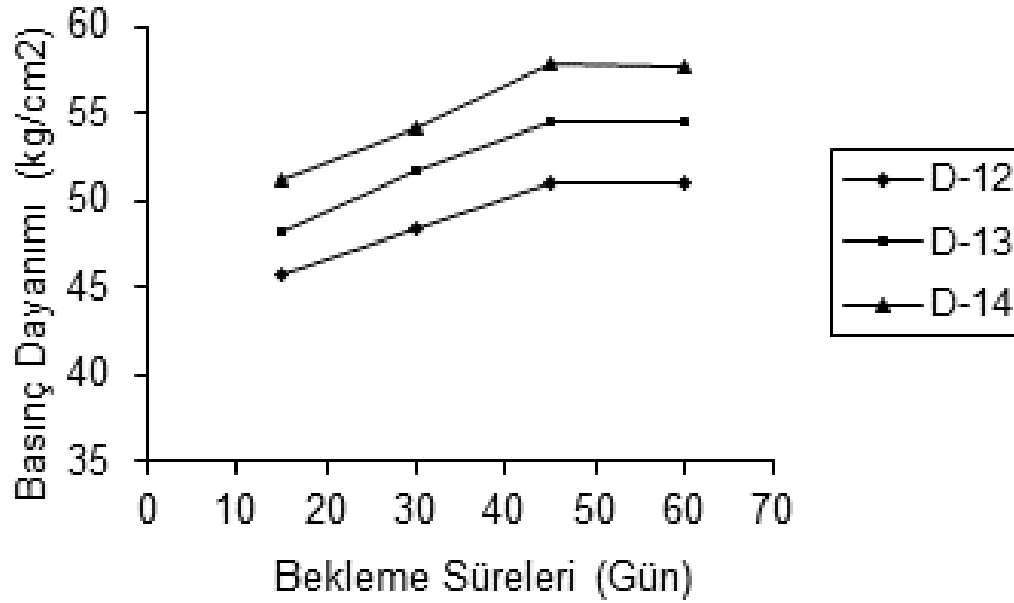
Tablo 5. Bekletilen tuğla numunelerinin basınç dayanımı ve porozite sonuçları

Kod	Basınç Dayanımı (kg/cm ²)				Porozite (%)			
	Numunelerin bekletilme süreleri (gün)				Numunelerin bekletilme süreleri (gün)			
	15 Gün	30 Gün	45 Gün	60 Gün	15 Gün	30 Gün	45 Gün	60 Gün
D-1	91.6	91.6	91.6	91.6	27.0	27.2	27.1	27.0
D-2	75.6	84.6	87.8	87.9	41.7	42.2	42.4	42.3
D-3	31.5	3.6	38.9	38.7	53.6	53.7	52.3	52.4
D-4	13.4	18.6	23.4	23.4	64.5	65.2	63.4	63.6
D-5	-	-	-	-	-	-	-	-
D-6	20.8	25.2	29.8	29.9	55.6	55.0	53.4	53.6
D-7	22.4	26.0	33.4	33.3	59.6	58.8	56.2	56.0
D-8	22.7	29.6	36.9	36.9	70.1	65.7	66.5	66.5
D-9	38.5	41.3	43.4	43.5	43.9	46.5	43.0	44.0
D-10	39.2	42.6	44.9	44.8	50.6	50.9	48.3	49.2
D-11	41.1	44.6	46.9	46.8	57.5	59.1	53.7	55.5
D-12	45.7	48.3	51.0	50.9	52.8	52.0	52.0	52.0
D-13	48.1	51.6	54.5	54.4	54.0	52.7	52.6	52.3
D-14	51.1	54.1	57.8	57.6	56.0	56.4	56.2	56.0
D-15	83.0	86.7	89.5	89.5	44.2	44.2	45.2	43.2
D-16	83.7	87.7	91.4	91.0	44.9	45.1	45.5	43.6
D-17	84.0	88.5	92.7	92.8	45.9	45.3	45.8	45.8

**Şekil 2.** %40 sade alçı oranına sahip D-6, D-7 ve D-8 tuğlalarının basınç dayanımları

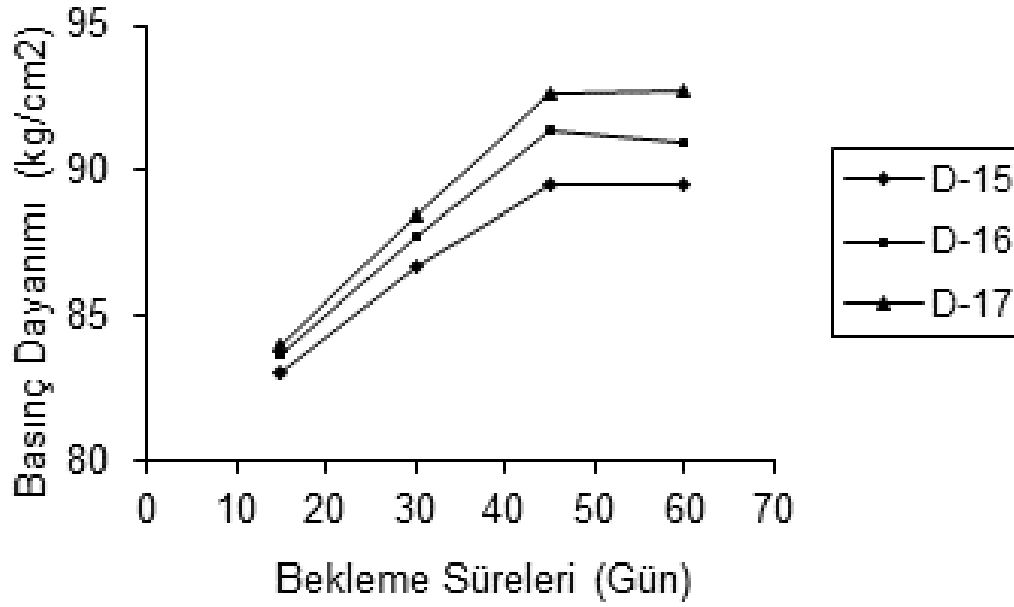


Şekil 3. %50 sade alçı oranına sahip D-9, D-10 ve D-11 tuğlalarının basınç dayanımları

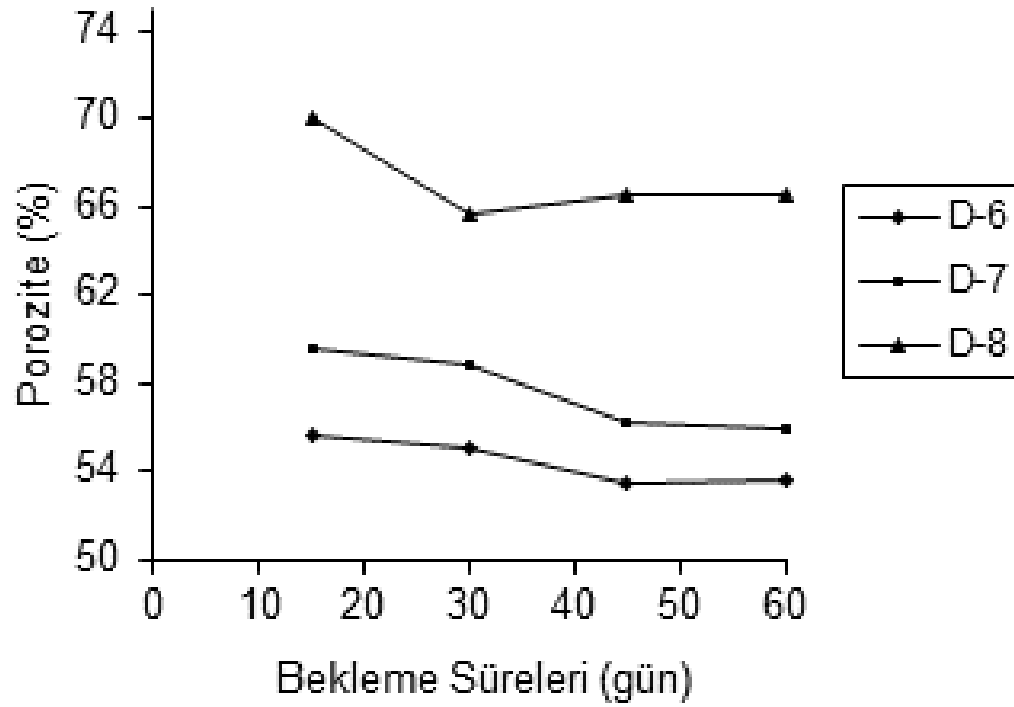


Şekil 4. %60 sade alçı oranına sahip D-12, D-13 ve D-14 tuğlalarının basınç dayanımları

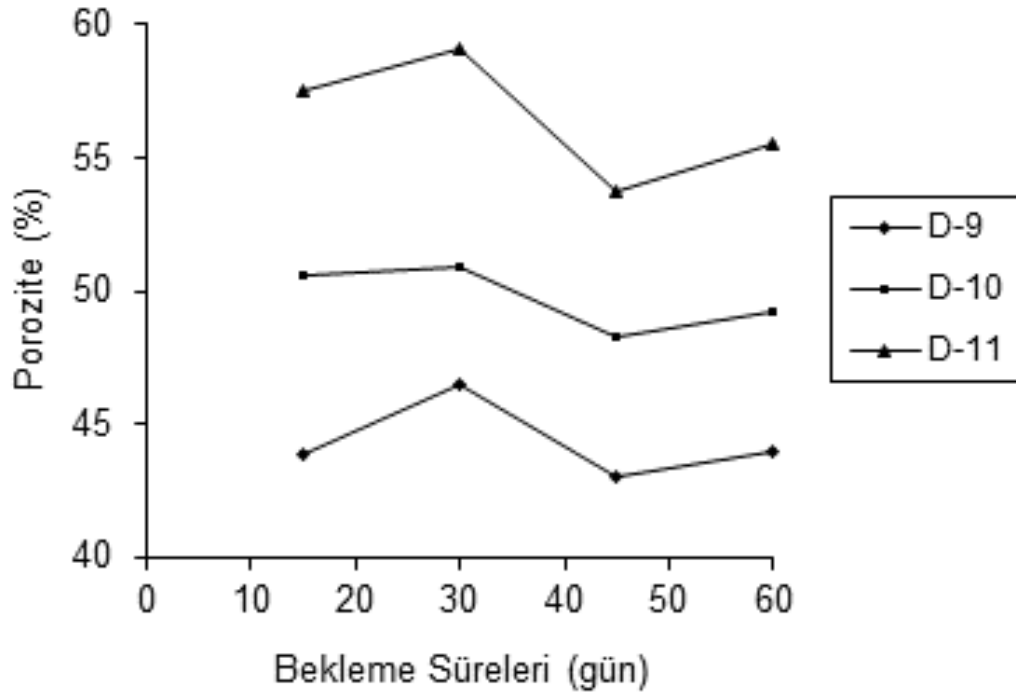
Benzer biçimde tuğla numunelerinin porozite deneyi sonuçlarının daha iyi görülmesi ve karşılaştırılabilmesi bakımından aynı sade alçı oranlarıyla yapılmış tuğla numunelerinin poroziteleri ile bekleme süreleri arasındaki ilişkiler aşağıdaki şekillerde verilmiştir (Şekil 6, Şekil 7, Şekil 8, Şekil 9).



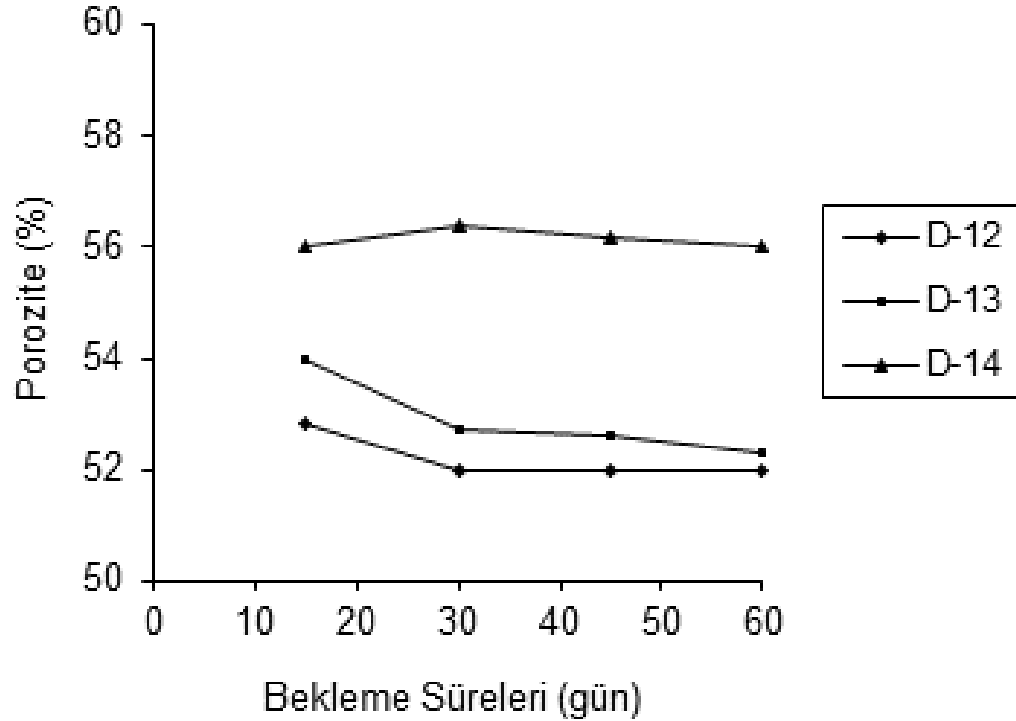
Şekil 5. %70 sade alçı oranına sahip D-15, D-16 ve D-17 tuğlalarının basınç dayanımları



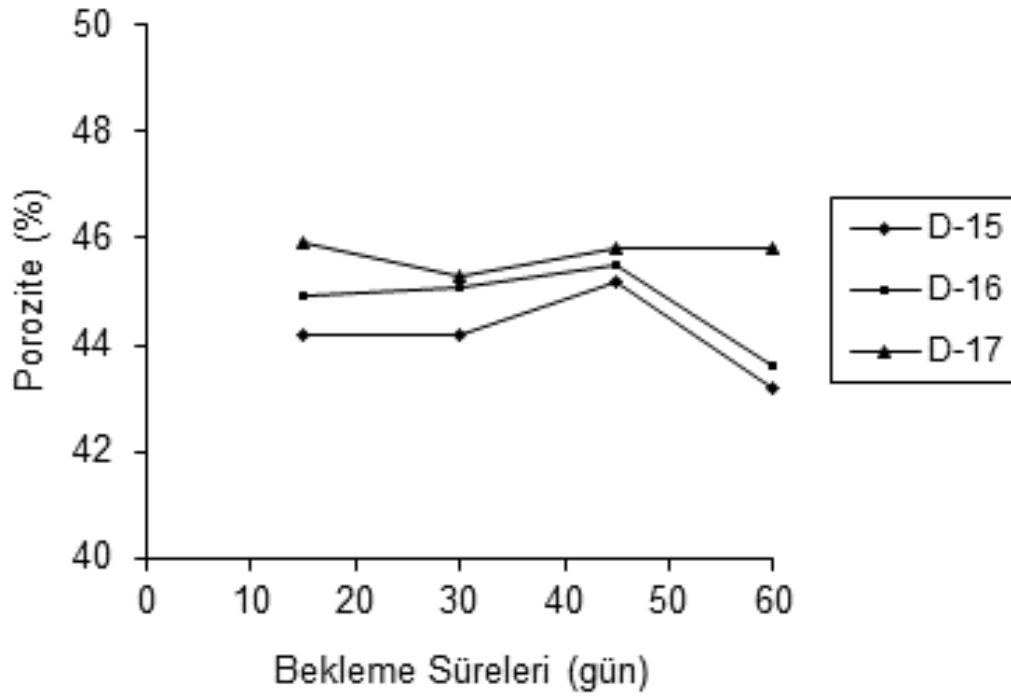
Şekil 6. %40 sade alçı oranına sahip D-6, D-7 ve D-8 tuğlalarının porozitesi



Şekil 7. %50 sade alçı oranına sahip D-9, D-10 ve D-11 tuğlalarının porozitesi



Şekil 8. %60 sade alçı oranına sahip D-12, D-13 ve D-14 tuğlalarının porozitesi



Şekil 9. %70 sade alçı oranına sahip D-15, D-16 ve D-17 tuğlarının porozitesi

Grafiklerden de görüldüğü gibi bekleme süreleri tuğların basınç dayanımlarını önemli ölçüde arttırmış, porozite değerlerinde ise 15 gün sonunda yapılan deneylerle 45. gün sonunda yapılan deneylerin sonuçları karşılaştırıldığında bariz bir azalış veya artış gözlenmemiştir. Aynı sade alçı oranlarına sahip tuğla numuneleri incelendiğinde, kirecin numunelerinin porozitelerini uçucu küle oranla daha fazla arttırdığı görülmüştür.

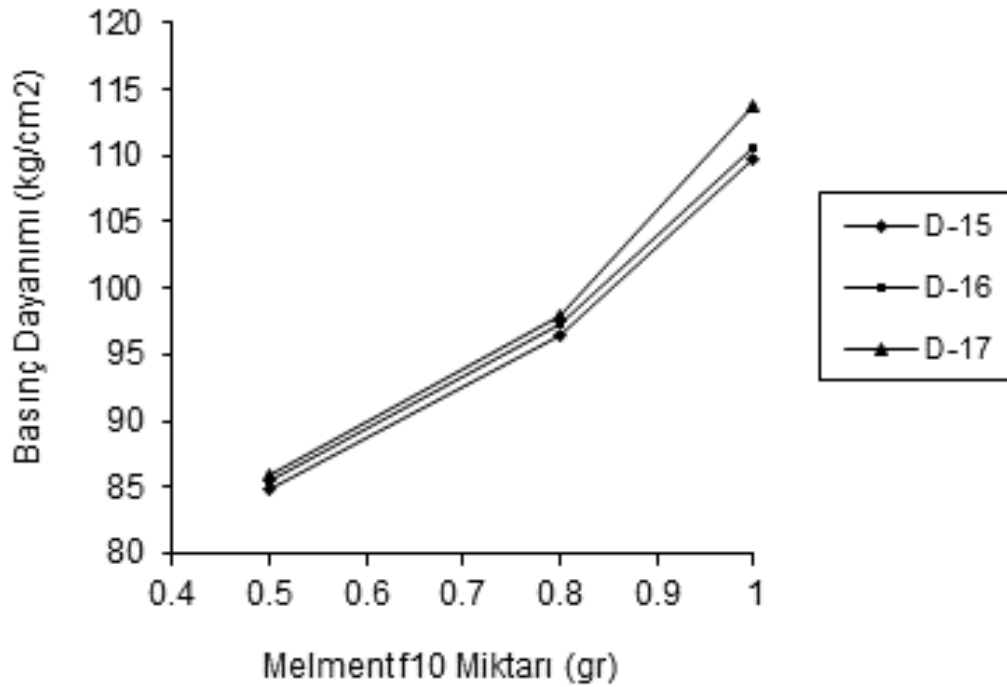
D-17 tuğlarının basınç dayanımı değeri olarak 45. günün sonundaki değerleri D-1 tuğlarının basınç dayanım değerlerinden yüksek olmasının yanı sıra porozitelerinin D-1 tuğlarına göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir. D-15, D-16 ve D-17 tuğlarına basınç mukavemetini artırıcı ve poroziteyi düşürücü Melment f10 isimli kimyasal madde katılması ile iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Melment f 10 kimyasalı sırasıyla D-15, D-16 ve D-17 tuğları için hazırlanan karışımlara ilave edilmiştir. Melment f10 kimyasalının ilave miktarları ise her örnek için 0.5/1000 g, 0.8/1000 g ve 1/1000 g gibi çok küçük miktarlardır. Melment f10 kimyasalının ilavesinin yüksek dayanımlı tuğlara uygulanmasında, elde edilen en yüksek dayanımı daha iyi hale getirebilmek ve poroziteyi düşürebilmek amaçlanmıştır. Kimyasalın ilave oranlarındaki değişim ise ek ilave kimyasal miktarıyla deney sonuçlarında olabilecek değişimini görebilmek içindir. Melment f10 kimyasalı ilave edilmiş tuğların 15. gün sonunda basınç dayanımı ve porozite deneyi sonuçları Tablo 6'da görülmektedir.

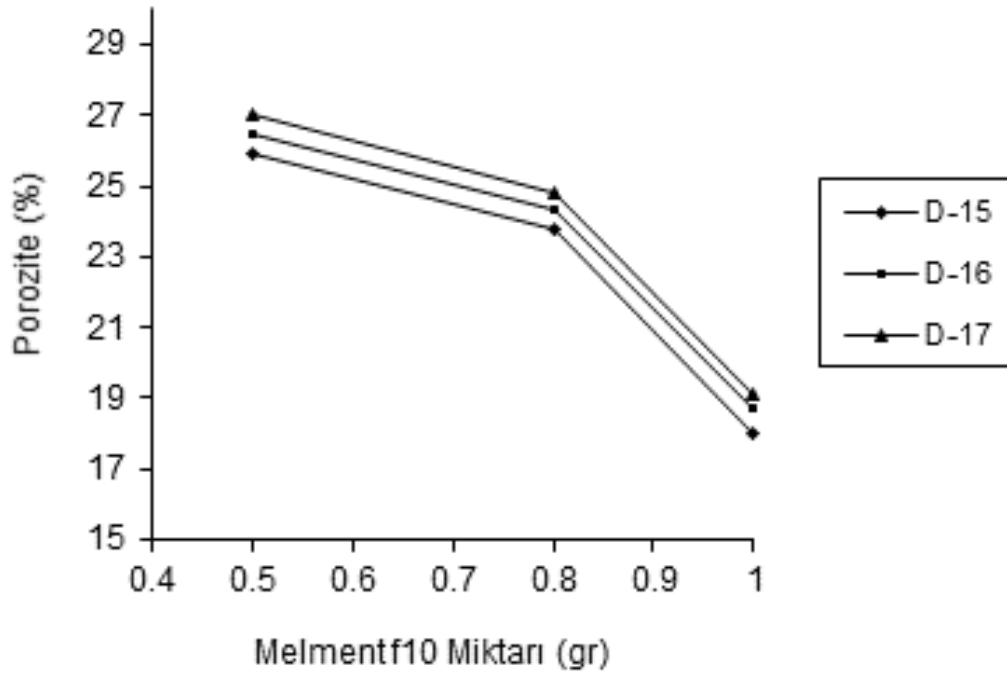
Tablo 6'da görüldüğü üzere Melment f10 ilavesi ile tuğların basınç dayanımlarını arttırmasının yanı sıra porozitelerinde aynı oranlarda düştüğü gözlenmiştir. Aynı karışım oranlarında olan tuğlara değişen miktarlarda Melment f10 kimyasalı ilavesinin tuğlar üzerindeki olumlu sonuçları da Tablo 6'de açıkça görülmektedir.

Tablo 6. D-15, D-16 ve D-17 tuğlarına farklı oranlarda Melment f10 ilavesiyle elde edilen basınç dayanımı ve porozite

Kod	Basınç dayanımı (kg/cm ²)	Porozite (%)
D-15 + 0.5/1000 g Melment f10	84.8	25.9
D-15 + 0.8/1000 g Melment f10	96.5	23.8
D-15 + 1/1000 g Melment f10	109.7	18.0
D-16 + 0.5/1000 g Melment f10	85.5	26.5
D-16 + 0.8/1000 g Melment f10	97.3	24.3
D-16 + 1/1000 g Melment f10	110.5	18.7
D-17 + 0.5/1000 g Melment f10	86.0	27.0
D-17 + 0.8/1000 g Melment f10	97.9	24.8
D-17 + 1/1000 g Melment f10	113.8	19.1

D-15, D-16 ve D-17 tuğlarına değişik oranlarda Melment f10 katılarak elde edilen tuğla numunelerinin basınç dayanımlarında ve porozitelerindeki reaktif miktarının artışıyla gözlenen değişim sonuçları Şekil 10 ve Şekil 11’de görülmektedir.

**Şekil 10.** Melment f10 ilavesiyle tuğlaların basınç dayanımlarındaki değişim



Şekil 11. Melment f10 ilavesiyle tuğlaların porozitelerindeki değişim

Tuğlaların basınç dayanımlarını yükselmesi ve porozite değerlerini düşürmesi avantajlarının yanında Melment f10 kimyasal oldukça pahalı olup %1 oranındaki Melment f10 ilavesi tuğla maliyetlerini günümüz koşullarında %25 civarında arttıracığı hesaplanmaktadır.

Basınç dayanımı ve su emme deneyleri sonuçları diğer örnek tuğlalara göre olumlu sonuçlar veren D-15, D-16 ve D-17 tuğla numunelerinin Melment f10 ilavesinden sonra basınç dayanımlarında yükselme porozitelerinde ise azalma gözlenmiştir. Bu sonuçlarla alçı bazlı tuğlaların porozitelerinin kil tuğlaların porozitelerine göre yüksek olduğu gözlenmiştir. Halen inşaat yapımında kullanılan kil bazlı tuğlaların poroziteleri maksimum %7 iken Basınç dayanımı en yüksek değerde elde edilen D-17 tuğlalarının porozitesi %19.1'dir. Bu amaçla D-15, D-16 ve D-17 tuğlalarının porozitelerini düşürmek amacıyla, inşaat sektöründe “Harçta Su Geçirimsizlik Katkısı” olarak kullanılan ve çimento harcının yapımında suya maksimum 1/9 oranında katılan, SICA (Pero Hidrol) isimli kimyasal madde katılarak hazırlanmıştır. Tuğlaların bu şekilde hazırlanmasından sonra kalıplardan çıkarılan tuğla numunelerinin kuruması beklenilmiş ve tuğlaların yüzeyleri SICA malzemesi ile kaplanmıştır. Bu şekilde hazırlanan tuğlaların 15 gün sonundaki basınç dayanımları ve porozite deneyi sonuçları Tablo 7’de görüldüğü gibidir.

Tablo 7. SICA ile hazırlanan ve kaplanan D-15, D-16 ve D-17 tuğlalarının porozite ve basınç dayanımı

Kod	Basınç Dayanımı (kg/cm ²)	Porozite (%)
D-15	83.0	5.9
D-16	83.7	6.3
D-17	84.0	6.9

Bu sonuçlarla SICA malzemesinin tuğlaların basınç dayanımında herhangi bir değişikliğe yol açmadığı ve dayanımın SICA katılmadan hazırlanan tuğla numuneleriyle aynı olduğu görülmüştür.

D-15, D-16 ve D-17 tuğlalarının hazırlanmasında hem su ile %25 oranında karıştırılarak hem de tuğla yüzeylerine sır olarak kaplanarak kullanılan Sica malzemesi tuğlaların porozitelerini kil tuğlalarda istenilen porozite oranına (maksimum %7) düşürdüğü gözlenmiştir.

15, 30, 45 ve 60'ar gün aralıklarla basınç dayanım ve poroziteleri değerleri Tablo 5'de verilen tuğla numunelerinin yoğunluk, eğilme mukavemeti ve yüzey sertliği deney sonuçları Tablo 8'de özetlenmiştir.

Tablo 8. Bekletilen tuğla numunelerinin yoğunluk-eğilme mukavemeti ve yüzey sertliği deneyleri sonuçları

Tuğla no	Yoğunluk (g/cm ³)				Eğilme mukavemeti (kg/cm ²)				Yüzey sertliği SHORE D			
	Bekletilme süreleri				Bekletilme süreleri				Bekletilme süreleri			
	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60
	Gün	Gün	Gün	Gün	Gün	Gün	Gün	Gün	Gün	Gün	Gün	Gün
D-1	1,14	1,13	1,13	1,13	79,90	79,90	79,90	79,89	65	65	65	65
D-2	1,02	1,01	1,01	1,01	54,70	54,90	57,40	57,40	58	60	60	60
D-3	0,90	0,89	0,89	0,89	25,80	26,70	29,10	29,10	41	46	46	46
D-4	0,84	0,83	0,83	0,83	8,30	8,80	9,30	9,30	23	28	29	29
D-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-6	0,83	0,82	0,82	0,82	16,00	17,70	19,30	19,30	41	45	46	46
D-7	0,82	0,81	0,81	0,81	16,60	16,80	17,40	17,40	42	46	46	47
D-8	0,81	0,79	0,79	0,79	18,30	19,20	20,90	20,90	43	47	47	48
D-9	0,86	0,85	0,85	0,85	26,90	28,40	30,60	30,60	46	49	49	49
D-10	0,85	0,84	0,84	0,84	27,40	28,90	31,10	31,10	47	50	51	51
D-11	0,84	0,83	0,83	0,83	27,90	29,10	31,90	32,00	48	51	52	52
D-12	0,88	0,87	0,87	0,87	32,00	33,10	34,70	34,60	50	53	54	54
D-13	0,87	0,86	0,86	0,86	33,50	34,80	35,60	35,60	52	55	56	56
D-14	0,86	0,85	0,85	0,85	35,10	36,70	37,80	37,70	53	56	57	57
D-15	1,01	0,99	0,99	0,99	43,40	44,00	46,40	46,30	58	61	62	62
D-16	1,00	0,98	0,98	0,98	45,00	46,80	48,80	48,80	59	62	63	63
D-17	0,97	0,96	0,96	0,96	47,00	48,10	51,60	51,50	62	66	67	67

Tablo 8'de görüldüğü gibi farklı oranlarda sade alçı içeren örnekler birbirleriyle karşılaştırıldığında Sade alçı oranının artmasıyla birlikte yoğunlukların arttığı gözlenmektedir. Bu durum Tablo 5'de görülen basınç dayanımı sonuçlarıyla karşılaştırıldığında basınç dayanımı ile yoğunluk arasında doğru orantı görülmektedir. Diğer yandan porozite ile yoğunluk arasında ters orantı olduğu gözlenmiştir. Yoğunluk arttıkça tuğlaların porozitelerinin azaldığı görülmektedir. Bununla birlikte karışım oranları dikkate alınmaksızın yüksek oranlarda poroziteye sahip numunelerin düşük dayanımlara sahip oldukları gözlenmiştir. Eğilme mukavemeti değerlerinin basınç dayanımıyla doğru orantıda arttıkları görülmektedir. Eğilme mukavemeti değerlerinin de basınç mukavemeti değerlerinde olduğu gibi bekleme süreleri ile 45. güne kadar arttığı daha sonra ise sabit kaldığı görülmektedir. Tuğlaların yüzey sertliklerinin de alçı oranlarıyla dolayısıyla basınç dayanımlarıyla birlikte artış gösterdiği gözlenmektedir. Yüksek basınç dayanımı gösteren tuğlaların yüzey sertliklerinin de aynı oranda arttığı görülmektedir.

Tablo 8'de %70 sade alçı oranlarıyla imal edilen tuğlalar incelendiğinde Yüzey sertliği ve eğilme mukavemeti en yüksek tuğlaların D-17 tuğlaları olduğu görülmektedir. Yoğunluğu yüksek olan tuğla ise D-15'tir. Tablo 5 ve Tablo 8 birlikte incelendiğinde genel olarak tuğlaların artan alçı

oranlarıyla basınç dayanımlarının, yoğunluklarının, eğilme mukavemetlerin ve yüzey sertliklerinin arttığı, porozitelerin ise düştüğü gözlenmektedir. Uçucu külün aynı alçı oranlarındaki tuğlalarda, arttıkça dayanımı düşürüp su emmeyi arttırdığı ama kireçle kıyaslandığında ise uçucu külün daha az porozite artışına sebep olduğu görülmektedir.

Karışım oranları dikkate alınmaksızın Tablo 8’de görüldüğü gibi D-1 tuğlalarının yoğunlukları diğer tuğlalara göre daha yüksektir. Bu tuğlaların yoğunluğunun yüksek olması şüphesiz ki sade alçının özgül ağırlığının uçucu kül ve kirece oranla daha yüksek olmasıyla ilişkilidir. Diğer yandan D-1 tuğlalarının basınç dayanımları ve yüzey sertlikleri D-17 tuğlalarına göre bekleme süreleri dikkate alındığında daha düşüktür. Yoğunluğu düşük, basınç dayanımı ve yüzey sertliği yüksek olan **D-17** tuğlaları diğer örneklerle göre daha avantajlı olduğu görülmektedir.

Sonuçlar

Laboratuvarda üretilen tuğlalar sade alçı, uçucu kül ve kireç üzerine su ilavesi ile tepkimeye giren çimento harcı kıvamında kalıplara boşaltılarak elde edilen bir malzemedir. Betona benzer şekilde, üretilen tuğlaların basınç dayanımları ve eğilme mukavemetleri bekleme süreleriyle artmakta ve 45. gün sonunda yapılan deneylere kadar bu artış devam etmektedir. Daha sonra bu artışların durduğu ve sabitlendiği görülmektedir.

En yüksek basınç dayanımına sahip D-17 tuğlalarının su emmeleri diğer karışım oranları ile üretilen tuğlaların su emmelerine oranla daha düşük olmasının yanında D-1 olarak isimlendirilen %100 sade alçıyla üretilen tuğlalara oranla su emmeleri yüksektir. Bu dezavantaj D-17 tuğlalarının karışımına 1/1000 g Melment f10 ilavesi ile giderilmiş ve D-17 tuğlalarının su emmeleri %45.8’den %19.1’e indirilmiştir. Ayrıca Melment f10 ilavesi bu tuğlaların basınç dayanımları da 92.8 kg/cm²’den 113.8 kg/cm²’ye yükselmiştir.

Alçı, kireç ve uçucu küle göre daha belirgin bağlayıcı özelliğe sahiptir. Buda tuğlaların artan alçı oranlarıyla basınç dayanımlarının, eğilme mukavemetlerinin, yüzey sertliklerinin, yoğunluklarının artmasına ve su emmelerinin azalmasına neden olmaktadır. Artan uçucu kül oranları tuğlalarının basınç dayanımlarının azalmasına ve su emmelerinin artmasına neden olmaktadır. Sade alçı, uçucu kül ve kireç malzemeleriyle üretilen tuğlaların uçucu kül ve kireç içeriği arttıkça su emmeleri artmış, yoğunlukları arttıkça ise su emmeleri azalmıştır.

Üretilen tuğlalarda en yüksek basınç dayanıma ve en düşük su emmeye sahip D-17 tuğlalarının yoğunlukları 0.96 g/cm³ olarak hesaplanmıştır. Kil bazlı tuğlaların ise Türk standartlarında belirtilen yoğunlukları 1.4-2.2 g/cm³ arasındadır.

Üretilen tuğlalarla kil tuğlalar kıyaslandığında alçı bazlı tuğlalar bina yapımında kullanıldığında binalardaki ölü ağırlığı azaltacak ve işçilik maliyetleri başta olmak üzere inşaat maliyetlerini de düşürecektir.

İnşaat sektöründe kullanılan kil bazlı tuğlalardan fabrika tuğlalarının basınç dayanımları ortalama 25-75 kg/cm² iken D-17 tuğlalarının basınç dayanımı 92.8 kg/cm² olarak elde edilmiştir. Melment f10 ilavesiyle D-17 tuğlalarının basınç dayanımları 113.8 kg/cm²’ye kadar yükselmiştir.

Bu sonuçlara göre D-17 tuğlalarının gerek yoğunluğunun düşük olması gerekse basınç dayanımlarının yüksek olması bina yapımında kullanılan kil bazlı tuğlalarla rahatlıkla yer değiştirecek konumda oldukları görülmüştür.

Alçı bazlı tuğlaların dezavantajları ise, D-17 tuğlalarının su emmelerinin minimum %19.1 oranlarına kadar düşürülmesidir. Piyasada kullanılan kil bazlı tuğlaların su emmeleri maksimum %7'dir. Bu durumda görüldüğü gibi alçı bazlı tuğlaların su emmeleri kil bazlı tuğlalara göre daha yüksektir. Alçı bazlı tuğlaların su emmelerini kil tuğlaların su emmelerine yakın hale getirebilmek için inşaat sektöründe kullanılan Sica ticari isimli harçta su geçirimsizlik katkısı kullanılmıştır. Sica malzemesi D-15, D-16 ve D-17 tuğlalarının hem harç hamurlarının hazırlanmasında suyun %25'i olarak hem de kalıptan çıkarıldıktan sonra yüzeylerine sır olarak kaplanması şeklinde uygulanmıştır. Bu şekilde hazırlanan D-15, D-16 ve D-17 tuğlalarının su emmeleri sırayla %5.9, %6.3 ve %6.9 olarak bulunmuştur.

Bu sonuçlardan sonra hazırlanan uçucu kül katkılı alçı tuğlaların halen inşaat sektöründe kullanılan kil tuğlalara alternatif olarak üretilebileceği ve uçucu külün optimum %10-15 oranında kullanılabileceği ortaya konmuştur. Alçı, uçucu kül ve kireç rezervleri bakımından çok zengin olan Sivas bölgesinde endüstriyel bazda hafif tuğla üretimi için ArGe çalışmalarına hız verilmelidir.

Kaynaklar

- [1] Türker P. Erdoğan B. Katnaş F. Yeğınobalı A. 2009 Türkiye'deki uçucu küllerin sınıflandırılması ve özellikleri, TÇMB / AR-GE / Y03.03, Ankara, 112 s.
- [2] Kızgut S. Çuhadaroğlu D. Çolak K. Çatalağzı termik santrali uçucu küllerinden tuğla üretim olanaklarının araştırılması, Türkiye 17. Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi-TUMAKS 2001, © 2001, ISBN 975-395-416-6.
- [3] Bentli İ. Uyanık A.O. Demir U. Şahbaz O. Çelik M.S. Seyitömer termik santrali uçucu küllerinin tuğla katkı hammaddesi olarak kullanımı, Türkiye 17. Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi-TUMAKS 2001, © 2001, ISBN 975-395-416-6.
- [4] Kumar S. 2002 A perspective study fly ash-lime-gypsum bricks and hollow blocks for low cost housing development, Department of Civil Engineering, Harcourt Butter Technological Institute, Kanpur 208002, India.
- [5] Atış C.D. Gorur E.B. Karahan O. Bilim C. İlkentapar S. Luga E. 2015 Very high strength (120 MPa) class F fly ash geopolymer mortar activated at different NaOH amount, heat curing temperature and heat curing duration, Construction And Building Materials, vol.96, pp.673-678.
- [6] Naganathan S. Mohamed A.Y.O. Mustapha K.N. 2015 Performance of bricks made using fly ash and bottom ash, Construction and Building Materials, Volume 96, Pages 576-580.
- [7] Consoli N.C. Rocha C.G. Saldanha R.B. 2014 Coal fly ash-carbide lime bricks: An environment friendly building product, Construction and Building Materials 69 Pages 301-309.
- [8] Cultrone G. Sebastián E. 2009 Fly ash addition in clayey materials to improve the quality of solid bricks, Construction and Building Materials 23 Pages 1178-1184.
- [9] Şengül Ü. 2002 Kangal termik santralinde uçucu kül atımının çevresel etkileri, ÇEVKOR, Cilt11 Sayı 44, 21-24s.

Assessment of the energy generation potential of photovoltaic systems in Caribbean region of Colombia

Manuel Fernando ARIZA TABA, Mabvuto MWANZA, Numan S. ÇETİN, Koray ÜLGEN
Solar Energy Institute, Department of Energy Technology, Ege University, 35100, Izmir TURKEY.

Abstract

At present the use of solar energy for power generation has increased in recent years, this is due not only to climate change but also to reduce costs of solar technology materials and equipment. The paper assesses the energy generation potential of photovoltaic systems in the Caribbean region of Colombia based on data extracted from NASA Surface Meteorology and Solar Energy. The solar energy atlas for Caribbean region was generated using ArcGIS program. The analyzed results indicates that in the Caribbean region of Colombia there is a huge energy generation potential of photovoltaic systems with annual electricity generation of 1554.47kWh/kW_p and performance ratio of 79.63% which is good for PV systems. This study is important as generated results are vital for the development of PV systems in the region and also the results can be used in the future social, economic and environmental impact study for deployment of these systems; and selecting the suitable area and appropriate technology that can adapt to the conditions of this region.

Key words: Photovoltaic systems, Performance ratio, centralized grid connected (CGC), Capacity factor, Final yield.

1. Introduction

Today the awareness of the availability of solar energy is necessary for optimal utilization of the resources. Since this energy can be converted into useful energy through use of solar technologies. The case of photovoltaic or thermal systems the purpose is the generation of electricity. The photovoltaic technology has increased considerably year by year. In 2015 the capacity installed was at least 48,1 GW, as compared to 40 GW in 2014 [3]. The total photovoltaic capacity installed at the end of 2015 globally amounted to 227,1 GW [3]. The 24 International European Agency (IEA) photovoltaic power systems (PVPS) countries represented 197 GW of cumulative PV installations, the majority of these are grid connected. On the other hand, the non IEA PVPS countries represented 30 GW. However, countries with less than GW installed PV system were not included in the global installed capacity. Furthermore, some countries with more than a GW but whose total is difficult to quantify with accuracy were also excluded[3].

Colombia being close to the line of equator, it has regional geographic differences, which defines a number of factors that are specific to the characteristics of incidence of solar radiation. These vary depending on the area or geographical location (mountain or flat). The other factors include; distance from the sea, the average rainfall and conditions of the ground, which leads to a difference for radiation in each region of Colombia.

*Manuel F. ARIZA TABA: Address: Solar Energy Institute, Department of Energy Technology, Ege University, 35100, Izmir TURKEY. E-mail address: mftaba@hotmail.com, Phone: +905373893410

In the Caribbean region radiation and sunshine have a direct relationship with the values of precipitation (IDEAM) [1]; the lower radiation coincides with the period with more rain and less rain period with higher radiation. At the time when there is less rainfall, solar radiation level is high and represents an average temperature between 38 ° C and 40 ° C.

In the year 2015, The Institute of Hydrology, Meteorology and Environment Studies (IDEAM) for Colombia published the third map of solar radiation; this represents an aggregate of maps showing the spatial distribution of solar energy potential in Colombia. These maps show the average global solar radiation per day, average daily sunshine hours and solar ultraviolet radiation on flat surface.

However, despite of the Caribbean region having the highest annual solar radiation in range of 4-5 kWh/m²-day as shown in figure 1 with La Guajira having the greatest solar potential compared with the other regions. However, solar energy for electricity generation has not been exploited due to among the reasons few studies on the potential of photovoltaic systems for energy generation. Therefore, the aim of this paper is to study and assess the potential of the photovoltaic systems for energy generation in Caribbean region. Based on this information, it will be possible to quantify the solar energy potential for electricity generation for the Caribbean region. Furthermore, in the case of remote areas, for the national transport networks and energy distribution, this information is significant since it can be used in various projects. In addition, this information can be further be used in various requirement like communication, water pump systems, lighting, signing, heating, air conditioner and use in agriculture. At the same time, the information can also help to identify strategic regions, which are more appropriate for solar energy utilization and development to provide solutions necessary for the population.

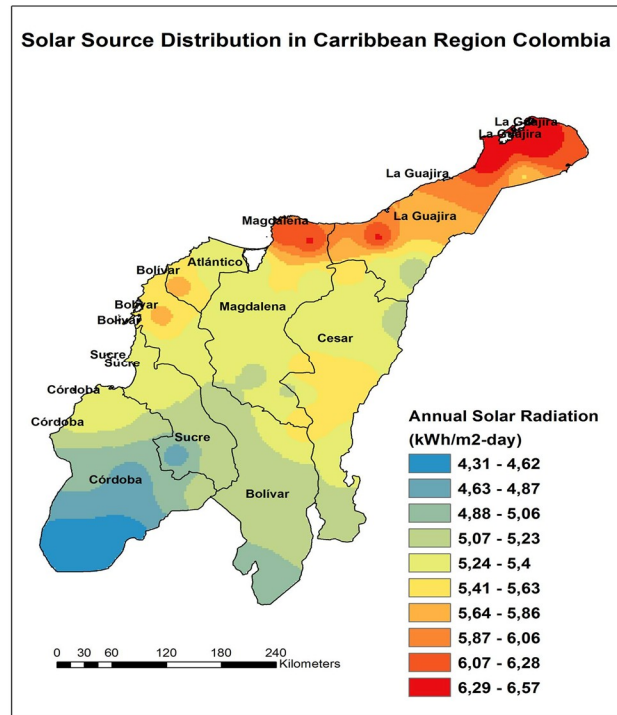


Figure 1. Solar source distribution in Caribbean region in Colombia

1.1. The status of electricity generation in Colombia

The main sources of electricity generation in Colombia are hydropower systems, gas, coal, fossil fuels, wind systems and biomass systems. In Colombia the capacity of energy generation by technologies are Hydropower 70.41%, Gas 10.86%, Coal 7.56%, liquids 8.81%, gas-liquids 1.78%, wind power 0.12% and biomass 0.74%. As shown in figure 2 and Table 1 [2].

Table 1. Technology Capacity of Colombia

Technology Capacity		
Technology	Power (MW)	Participation (%)
Hydropower	10.919,8	70,41
Thermal Gas	1.684,4	10,86
Thermal Coal	1.172,0	7,56
Liquids	1.366,0	8,81
Gas-Liquids	276,0	1,78
Wind	18,4	0,12
Biomass	72,3	0,47
Total	15.508,8	100

However, in month of January of 2015 the national interconnected system showed a decrease of the installed capacity due to the withdrawal of 46MW (Jet A1) from the system [2].

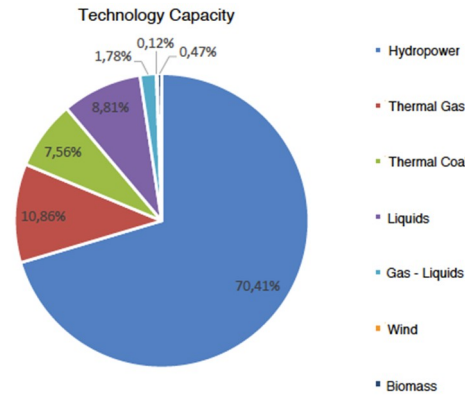


Figure 2. Energy technology Capacity in Colombia [2]

Table 2 shows the installed electric power capacity clustered by regions in terms of the technologies. Table 2 shows that the departments of Atlántico, Bolivar, Córdoba and La Guajira are the highest focal point of power production in the region [2].

Table 2. Technology capacity installed in the Caribbean region by resource type in MW [2]

	ACP M	WATE R	BIOMA SS	COA L	FUEL OIL	GAS	WIN D	TOTA L
CARIBBEAN	462,0	338,0		296,0	297,0	1.331,0	18,4	2.742,4
ATLÁNTICO	153,0				110,0	1.241,0		1.504,0
BOLÍVAR	309,0				187,0	90,0		586,0
CÓRDOBA		338,0						338,0
GUAJIRA				296,0			18,4	314,4
CESAR								0,0
MAGDALENA								0,0
SUCRE								0,0

2. Analysis Methodology

In Colombia the energy generation by PV systems are only used for household energy consumption (i.e. small household systems-SHS) and off-grid systems (minigrd) in remote areas where grid connection is not possible. Non-connected zones account for 52% of the country's area and diesel

generators are commonly used to produce energy [4]. The use of diesel generators contribute to greenhouse gas emission and pollution of the environment[4].

In order to assess the energy generation potential of PV systems in Caribbean region of Colombia the following indicators has been used based on previous studies undertaken in other parts of the world[5-15]; performance ratio, capacity factor, final yield, suitable area, Theoretical, Geographical and technical energy potential. The data used in the study has been obtained from NASA Surface Meteorology and Solar Energy.

2.1 Estimation of PV Electricity Generation Potential

2.1.1 Energy Potential

Theoretical solar energy potential is defined by the radiation energy that reaches a specified area (e.g. 1 Km²) within a defined time period (e.g. 1 year). [5]. The theoretical solar energy potential has been determined using the expression (1) [5]:

$$AEA_{th} = I \times A \times 365 \quad (1)$$

Where AEA_{th} is the available theoretical potential of annual solar energy (MJ/m²-year), I is the global average solar radiation per day (MJ/m²-day), A is the land area available (m²) and 365 is the number of days in a year.

There are two types of grid connected PV system applications:

- 1) Centralized grid connected (CGC) PV system; perform the functions of centralized stations and generally are systems mounted on the ground and larger than 1MW [6].
- 2) Decentralized grid connected (DCGC) PV system; normally installed at roof-tops on the buildings or houses or close to houses but small in size [7][8].

The geographical potential can be defined as the theoretical potential limited by suitable area for PV electricity energy generation and development. The geographical solar energy potential has been determined using the expression (2) [5]:

$$GP = I \times A_s \times 365 = AEA_{th} \times \left(\frac{A_s}{A}\right) \quad (2)$$

Where GP is the geographical potential of solar energy annual available (MJ/m²-year), I is the global average solar radiation per day (MJ/m²-day), A_s is the area considered accessible and suitable (m²) for PV system development and 365 is the number of days in a year.

The suitable area for land use are as shown in the table 3 [9,10]. The suitable area for CGC FV systems has been estimated as 66144km² which is 3,11% of the total surface area of Colombia.

Table 3. Total area and total suitable area for CGC PV

Department	Area (km ²)	Suitable Area (km ²)
LA GUAJIRA	20848	9446
CESAR	22905	12454
MAGDALENA	24188	9590
ATLÁNTICO	3388	1353
BOLÍVAR	25978	20303
SUCRE	10670	4001
CÓRDOBA	23980	9197
TOTAL	132288	66144¹

The geographical and technical potential has been estimate by analyzing the available area, social factors and technical limitations.

Technical potential is defined as the part of the theoretical potential available by considering the fundamental restriction for the area utilization such as national parks, agriculture areas, forests, surface water bodies, and many other restricted or protected areas [5]. The technical potential of annual PV electricity generation has been determined using the expression (4)[5]:

$$EAP = \sum GP \times \eta_m \times PR \quad (4)$$

Where η_m is the module's conversion efficiency and PR is the PV system's performance ratio. The module's conversion efficiency depends on the type of solar cell and module temperature [5].

2.1.2 Performance ratio (PR)

The performance ratio, in some cases called "Quality factor" takes account total system losses such as inverter losses, cable losses, and thermal losses. It is appropriate to know the performance ratio from beginning up to end of the operation of the system, with the purpose of pinpoint causes of yield losses [11][12]. The performance ratio has been estimated using the expression (5), [11][12]:

$$PR = \frac{E_{AC}}{G_t \times \eta_{STC}} \quad (5)$$

¹ The data mentioned were approximate values but this does not ensure that the values correspond to actual data.

The performance ratio can also be defined as the ratio between actual yield (i.e. annual production of electricity delivered at AC) and the target yield give by the expression (6), [13][14][15]:

$$PR = \frac{Y_f}{Y_r} = \frac{E_{real}}{E_{ideal}} = \eta_{deg}\eta_{tem}\eta_{soil}\eta_{inv} \quad (6)$$

2.1.3 Capacity factor

The capacity factor can be defined as the ratio between average power output and rated power of the considered module. For PV systems, the capacity factor is given by the expression (7) [16]:

$$CF = \frac{E_{AC}}{P_{PV,rated} \times 8760} \quad (7)$$

2.1.4 Cell temperature

The cell temperature can be defined as incoming irradiance and the others parameters, T_a the maximum ambient temperature, I is the in-plane irradiance and T_{NOCT} is the technology dependent nominal operating cell temperature, $T_{a,NOCT}$ is the ambient reference temperature (20°C) and I_{NOCT} the cell temperature at irradiance and the value is 1000 W/m² [17][18].

$$T_c = T_a + \frac{I}{I_{NOCT}} (T_{NOCT} - T_{a,NOCT}) \quad (8)$$

2.1.5 Module efficiency

The module efficiency can be estimated as the reference of PV panel efficiency $\eta_{PV,ref}$, the reference temperature T_{ref} , (25°C), temperature coefficient of maximum power of the solar cells β and T_c cell/module temperature [19].

$$\eta_c = \eta_{PV,ref} (1 - \beta(T_c - T_{ref})) \quad (9)$$

3. Results and Discussion

In the study the potential of PV systems for energy generation in Caribbean region of Colombia has been carried out using analytical approach. The input technical data used for the assessment are summarized in table 4.

Table 4. Efficiency of the components

Components	Efficiency
PV efficiency (η_{PV})	13,8%
Inverter efficiency (η_{CPU})	95%
Others efficiencies ² (η_o)	90%
Cables ($\eta_{DC/AC}$)	93%

Monitoring the solar radiation, temperature, and sunshine hours of the study area is very important, since these parameters have influence on the energy generation potential of the PV systems. The average monthly radiation on a horizontal plane to the Caribbean region is shown in Figure 4. The Caribbean region of Colombia has a substantial amount of solar radiation, with the annual average of daily solar radiation of 5.35kWh/m²-day. The region has the maximum monthly average solar radiation in the month of March at 5.81kWh/m²-day and the lowest in the month of November at 4.83kWh/m²-day. In short the monthly average solar radiation in Caribbean region varies between 4.83kWh/m²-day and 5.81kWh/m²-day. The region receives the total annual solar radiation of 1952.75kWh/m-year with total yearly peak sunshine hours of about 2190 hours, which is suitable for energy generation using PV systems. Thus, with these higher solar radiations being received in the region, makes it more suitable place for power generation from solar energy source. Furthermore, the average annual peak sunshine hour in the Caribbean region of Colombia is 6 hours per day and the maximum average air temperature is 34°C. [20].

The analyzed results show that, the efficiency of the multi-crystalline silicon module at maximum average air temperature is 11,96%, which correspond to a drop in the module efficiency by 1.84%. In other words, the performance of the PV system in this region is expected to drop due to high temperature. This drop in the module efficiency is as the result of higher temperatures. This drop in the module efficiency translates to loss of approximately 2000TWh of energy per year in the PV system.

The Caribbean region has a total surface area of approximately 132,288km² and receives annual average of daily solar radiation of 5.35kWh/m²-day. Thus, considering the surface area and the average annual solar radiation and using equation 1, the theoretically solar energy potential for Caribbean region is found to be 258,3325TWh/year. Thus, the region receives about 258,332TWh/year of solar energy. Taking into consideration the restricted areas and land areas not suitable for PV system installation. The region have a total of about 66,144km² suitable area for PV systems installation. Using equation 2, the geographical solar energy potential for the region has been estimated at approximately 129,160TWh/year.

² This refers to the temperatures and other losses generated on the photovoltaic panel

The multi-crystalline silicon with the following specification; nominal output power Pmax of 200Wp, voltage at Pmax of 26.4V, Current at Pmax of 7.6A, module efficiency of 13.8% and surface area of 1.45m² was used to evaluate the technical solar energy potential of the Caribbean region. The capacity factor for a multi-crystalline silicon module under the Caribbean region weather condition is found to be 17.75% and due to temperature effect, the efficiency of the module is found to reduce to 11.96%. Furthermore, the multi-crystalline silicon module is found to have 79.63% performance ratio and the 1554.47kWh/kWp yearly final yield. The total amount of solar energy technical potential for Caribbean region is about 12,301TWh/year.

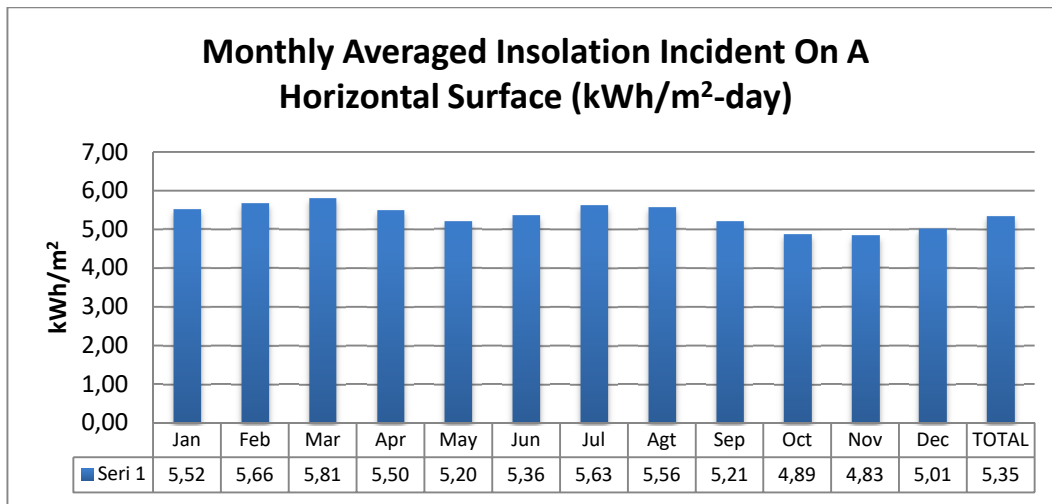


Figure 4. Monthly averaged insolation incident on a horizontal surface [21].

Table 5 below summarizes the results of the study corresponding to solar energy potential in terms of theoretical, geographical and technical potential, and performance indices for the PV system that is performance ratio, capacity factor and the efficiency of the module.

Table 5. Theoretical, geographical and technical potential of CGC PV solar.

	Theoretical potential (TWh/yr)	Module efficiency (%)	Geographical potential (TWh/yr)	Performance ratio (PR) (%)	Capacity factor (%)	Final yield (kWh/kW _p)	Technical potential (TWh/yr)
CGC PV	258,300	11.96	129,16 0	79.63	17,75	1554.47	12,300.87

4. Conclusion

The paper has presented the energy generation potential of PV systems in Caribbean region. The region has considerable energy potential and would contribute to power generation that can be used to replace the fossil fuel power plants. As it can be noticed from table 2, more than 50% of energy generation in the region is from the fossil power plants. The use of solar energy technologies would reduce the environmental, social and cultural impacts that result from the use of fossil fuel for energy generation.

In this paper, the energy output, capacity factor and performance ratio of the photovoltaic systems in the Caribbean region in Colombia has been evaluated using monthly average daily global solar irradiation data available at NASA Surface Meteorology and Solar Energy. Multi-crystalline silicon photovoltaic module had been considered in this study to estimate the solar energy generation potential for Caribbean region. The analyzed results of the study indicates that the multi-crystalline silicon module have performance ratio of 79.63% and capacity factor of 17.75% under weather condition of Caribbean region. Therefore, the study concludes that 1554.47kWh electricity can be generated annually from a 1kW_p CGC PV system in Caribbean region of Colombia at a performance ratio of 79.63%. Thus, with ever increasing fossil fuel price, air pollution due to use of fossil fuels and droughts affecting the hydropower system in Colombia, Solar energy generation of PV systems offers the best alternative solution for the Caribbean region and Colombia.

References

- [1]The institute of hydrology, meteorology and environment studies [IDEAM]. (2015). Forecasts and Alerts. Available: <<http://www.ideam.gov.co/>>. Accessed: April 2016.
- [2] Mining and Power Planning Unit [UPME]. (2015). Informe mensual de variables de generación y del Mercado Eléctrico Colombiano. Available: <<http://www.upme.gov.co/>>. Accessed: March 2016.
- [3] IEA-PVPS Reporting Countries, Becquerel Institute (BE), RTS Corporation (JP) SolarPower Europe (EU).(2016). Snapshot of Global Photovoltaic Markets - IEA PVPS. Available: <<http://www.iea-pvps.org/index.php?id=trends0>>. Accessed: May 2016.

- [4] Procolombia. (2015). Electric power in Colombia - Investment opportunities - Power Generation. Available: <<http://www.procolombia.co>>. Accessed: March 2016.
- [5] Nicolai Herrmann. Regional energy 2050 : a sustainability-oriented strategic backcasting methodology for local utilities / Nicolai Herrmann. Mering, Germany: München ; Mering : Hampp, 2011.
- [6] Ottmar Edenhofer, Ramón Pichs Madruga, Youba Sokoba. Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2012, pp 354. Available <<http://www.cambridge.org/9781107607101>>. Accessed: May 2016.
- [7] Ram Joshi, Maharshi Pathak, Decentralized Grid-connected Power Generation Potential in India: From Perspective of Energy Efficiency Buildings. (2013). Available: <<http://www.sciencedirect.com>>. Accessed: March 2016.
- [8] [Hanumath Prasad Ikkurti](#), Suman Saha. A comprehensive techno-economic review of microinverters for Building Integrated Photovoltaics (BIPV). CSIR-Network Institute for Solar Energy, Drives & Control System Technology Group, CSIR-Central Mechanical Engineering Research Institute, Mahatma Gandhi Avenue, Durgapur 713209, India. Available: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032115002348>>.
- [9] National Geographic Portal, (2016). Colombia. Geographic Institute Agustín Codazzi [IGAC]. Available: <<http://www.igac.gov.co/igac>>.
- [10] DaftLogic. Google Maps Area Calculator Tool. Available: <<https://www.daftlogic.com/projects-google-maps-area-calculator-tool.htm>>.
- [11] Eicker U. Solar technologies for buildings. John Wiley and Sons; 2003.
- [12] Nakagami H, Ishihar O, Sakai K, Tanaka A. Performance of residential PV system under actual field conditions in western part of Japan. In: International solar energy conference, solar engineering, American Society of Mechanical Engineers; 2003. p. 491–498.
- [13] Kymakis E, Kalykakis S, Papazoglou TM. Performance analysis of a grid connected photovoltaic park on the island of Crete. Energy Convers Manage 2009;50(3):433.
- [14] Photovoltaic power systems programme. Cost and performance trends in grid connected photovoltaic systems and case studies. IEA-PVPS T2-06; 2007
- [15] The German solar energy society. Planning and installing photovoltaic systems: a guide for installers, architects and engineers. UK: James and James; 2006.
- [16] Kymakis E, Kalykakis S, Papazoglou TM. Performance analysis of a grid connected photovoltaic park on the Island of Crete. Energy Convers Manage 2009;50(3):433–8.
- [17] Markvart T (editor). Solar electricity. 2nd edition. Chichester: Wiley; 2000.
- [18] Skoplaki E, Boudouvis AG, Palyvos JA. A simple correlation for the operating temperature of photovoltaic modules of arbitrary mounting. Sol Energ Mat Sol C 2008; 92: p. 1393-1402.
- [19] Evans DL, Florschuetz LW. Cost studies on terrestrial photovoltaic power systems with sunlight concentration. Solar Energy 1977;19:255-62.

[20] The institute of hydrology, meteorology and environment studies [IDEAM]. (2015). Forecasts and Alerts. Available:<<http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>>. Accessed: May 2016.

[21] NASA Surface Meteorology and Solar Energy. <<https://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/grid.cgi?email=skip@larc.nasa.gov>>.

Lineer Alkil Benzen Sülfonik Asit (LABSA) İçeren Sentetik Atıksuyun Membran Biyoreaktör (MBR) Sisteminde Arıtımı

¹Çağlayan Açıkgöz, ^{*2}Kadir Özcan, ³Ülküye Dudu Gül

¹ Faculty of Engineering, Department of Chemical & Process Engineering Bilecik Seyh Edebali University, Turkey

^{*2} Vocational High School, Bilecik Seyh Edebali University, Turkey

³ Health Vocational High School, Bilecik Seyh Edebali University, Turkey

Özet:

Deterjan üretim prosesindeki en önemli hammaddelerin başında Lineer Alkil Benzen Sülfonik Asit (LABSA) gelmektedir. Günümüzde sıvı, jel veya toz deterjan üretim proseslerinde LABSA, ana yüzey aktif madde olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla evsel atıksuyunda sıklıkla bulunmaktadır. Bu nedenle büyük hacimli atıksulardaki yüzeyaktif maddelerin etkili ve ekonomik bir şekilde giderilebilmesi için alternatif yöntemlere gereksinim vardır. Membran biyoreaktörler arıtım teknolojileri arasında önemli bir potansiyele sahip olan sistemlerdir. Bu teknoloji, özellikle evsel atıksuların ve endüstriyel atıksuların arıtımında konvansiyonel aktif çamur proseslerine kıyasla sahip olduğu büyük avantajlarla ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada; 300 mg/L konsantrasyonunda hazırlanan LABSA içeren sentetik atıksuyun arıtım çalışmaları *Aspergillus versicolor* ve *Trametes versicolor* karışık kültürlerinin aşılandığı lab/pilot ölçeğe membran biyoreaktör (MBR) sisteminde steril olmayan ortamda gerçekleştirilmiştir. Deneysel ölçümler için her 24 saatte bir numune alımı yapılmış ve numuneler alındığı gün standart metotlara göre analiz edilmiştir. LABSA giderim verimi 48 saat içinde % 58 ulaşılmıştır.

Key words: LABSA, MBR, atıksu arıtımı, *aspergillus versicolor*, *trametes versicolor*

The Treatment of Synthetic Wastewater Contains Linear Alkyl Benzene Sulphonic Acid (LABSA) in Membrane Bioreactor (MBR) System

Abstract:

One of the most important raw material in the detergent production process is a Linear Alkyl Benzene Sulphonic Acid (LABSA). Nowadays, LABSA is used as main surfaces active ingredient in the liquid, gel or powder detergent process. Thus, there is often in the city wastewater. Therefore, there is a need for alternative methods to eliminate surfactant from large volume of wastewater by an effective and economical way. Membrane bioreactors (MBR) systems have significant potential in treatment technologies. This technology is particularly suitable for the treatment of domestic sewage and industrial wastewater as compared to conventional activated sludge process has come to the fore with great advantage.

*Corresponding author: Address: ²Vocational High School, Bilecik Seyh Edebali University, TURKEY. E-mail address: kadir.ozan@bilecik.edu.tr, Phone: +902282141645

In this study, the treatment studies of synthetic wastewater containing 300 mg /L LABSA concentration was carried out by *Aspergillus versicolor* and *Trametes versicolor* mixed culture in the lab/pilot scale membrane bioreactor (MBR) system at non-sterile conditions. For experimental measurements, a sampling performed every 24 hours and the samples were analyzed according to standard methods. The removal efficiency of LABSA reached 58 % within 48 hours.

Key words: LABSA, MBR, wastewater treatment, *aspergillus versicolor*, *trametes versicolor*

1. Giriş

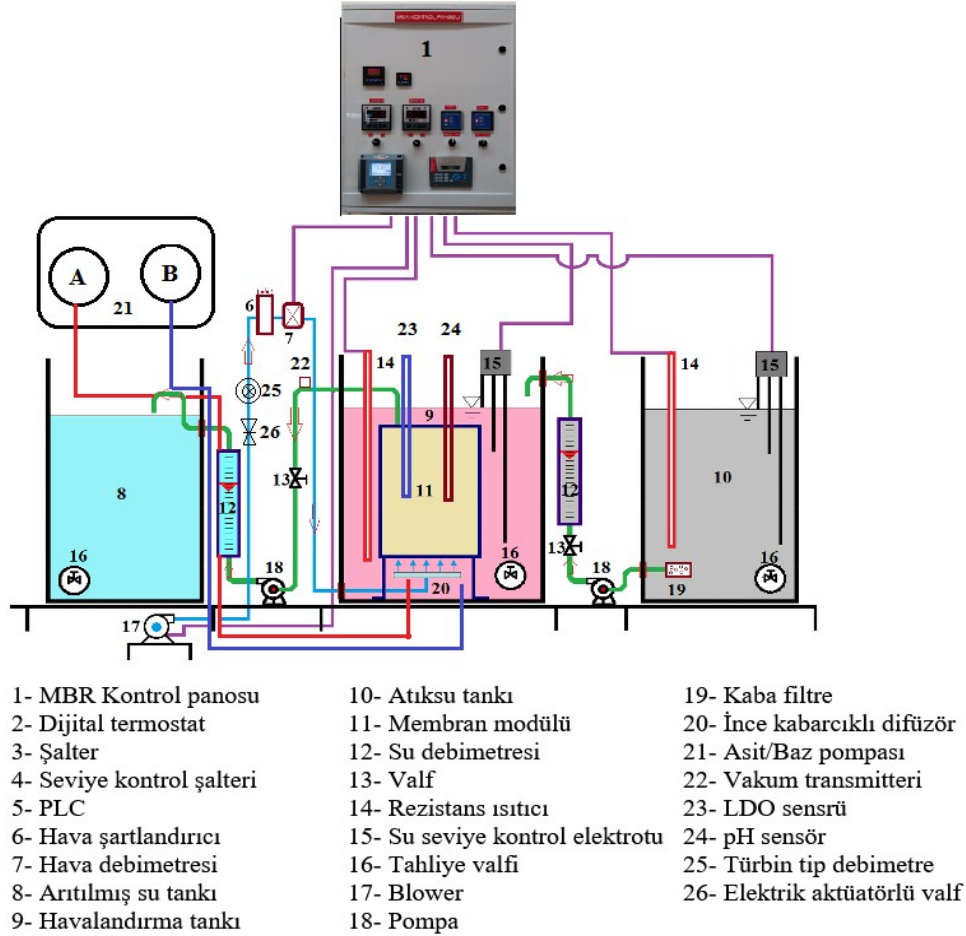
Günümüzde sıvı, jel veya toz deterjan üretim proseslerinde LABSA ana yüzey aktif madde olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla evsel atıksuyunda sıklıkla bulunmaktadır. Yüzey aktif maddeler yüzey suları ve nehirlerde köpük oluşumuna ve böylece sudaki organizmalar için suda oksijen penetrasyonu azaltılması gibi çevresel riskleri sebep olmaktadır. Deterjan üretiminden veya evsel atıklardan kaynaklanan ve çevre açısından olumsuz etkilerinden dolayı yüzeyaktif maddelerin sulu ortamlarda arıtımı oldukça önemli bir konuyu oluşturmaktadır. Bu nedenle büyük hacimli atıksulardaki yüzeyaktif maddelerin etkili ve ekonomik bir şekilde giderilebilmesi için alternatif yöntemlere gereksinim vardır. Membran biyoreaktör (MBR) arıtım sistemleri, biyolojik arıtım metotlarından biri olan aktif çamur prosesini membran ayırma prosesiyle birleştiren sistemlerdir. MBR sistemi, konvansiyonel bir aktif çamur prosesine benzer şekilde işletilmekte olup, bu arıtma tekniğinde son çöktürme tankına ve kum filtrasyonu gibi üçüncül arıtma işlemlerine gerek duyulmamaktadır. Günümüzde küçük yerleşim yerlerinin ve fabrikaların atıksularının arıtılmasında avantajlı olan bu teknolojiyi kullanan arıtım sistemlerinin sayısı gün geçtikçe artış göstermektedir. MBR, evsel ve endüstriyel atıksu arıtımında oldukça hızlı bir şekilde konvansiyonel aktif çamur sistemlerin yerini almaya başlamıştır.

Çevre kirliliğinin önlenmesinin önem kazandığı günümüzde, evsel ve endüstriyel atıklardan kaynaklanan kirlilik olayları çok önem taşımakta ve sucul ortama gelen kirleticiler arasında deterjanlar da yer almaktadır [1]. Deterjanların boşaltıldıkları alıcı sulara etkileri, köpük oluşturma, biyolojik ayrışma sonucu oksijen tüketimi, sudaki canlılar üzerine olumsuz etkileri, ötrofikasyon ve içme sularına etkileri şeklinde özetlenebilir [2]. Deterjan kirliliği, sulardaki biyolojik aktiviteyi etkilemesi açısından önemlidir. Deterjan aktif maddeleri alıcı sularda su özelliklerine bağlı olarak 0.5 mg/L'den yüksek derişimlerde köpük oluştururlar. Oluşan köpükler su yüzeyini kaplayarak havalandırmaya ve oksijen alışverişine engel olabilir. Deterjan aktif maddesi boşaltıldıkları alıcı sularda biyokimyasal reaksiyonlarla ayrışır ve bu ayrışma sırasında ortamdaki çözünmüş oksijeni kullanırlar, bu da ani oksijen eksikliğine neden olabilir [3].

Bu çalışmada, Membran Biyoreaktör (MBR) sisteminde *Aspergillus versicolor* ve *Trametes versicolor* karışık mantar kültürü kullanılarak LABSA'nın sentetik atıksuyundan arıtılabilirliği üzerine deneyler ve analizler gerçekleştirildi.

2. Materyal ve Metot

Deneyisel arıtım çalışmalarının gerçekleştirildiği Lab/Pilot Ölçekte dahili MBR Sisteminin şematik çizimi Şekil 1’de verilmektedir.



Şekil 1. MBR sisteminin şematik çizimi

Deneyisel çalışmalar Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya ve Süreç Mühendisliği laboratuvarında bulunan lab/pilot ölçekte membran biyoreaktör (MBR) sisteminde gerçekleştirilmiştir. MBR sistemi 220 L’lik pleksiglas malzemeden imal edilmiş 1 adet havalandırma tankından (efektif hacmi yaklaşık 170 L’dir) ve 2 adet 145 litre kapasiteli besleme ve deşarj tankından oluşmaktadır. Membran modülü toplam 1,5 m² alana sahip olup, por büyüklüğü 0,08-0,3 µm olan 6 adet plaka-çerçeve tipi ultrafiltrasyon membran kasetinden [Polivinildifloride(PVDF)+Polyetiletetraftalat(PET)] ibarettir ve membran modülü havalandırma tankına düşey olarak yerleştirilmiştir. Havalandırma, membran modülünün altına yerleştirilen disk formunda membranlı difüzör ile sağlanmıştır. Difüzör, aynı zamanda membranların üzerinde kek tabakası oluşumunun etkisini de azaltmaktadır. Membran biyoreaktör sistemi, 60x80 cm boyutlarındaki elektrik panosuna yerleştirilen kumanda elemanlarından kontrol edilmektedir.

MBR sisteminde sıcaklık, çözülmüş oksijen, pH, arıtma süresi ve debi parametreleri istenen değerde ayarlanabilmekte ve anlık olarak kontrol edilebilmektedir. MBR sisteminde, atıksuyun biyolojik arıtımın gerçekleştiği havalandırma tankına iletilmesi ve arıtılmış suyun havalandırma tankından temiz su tankına aktarılması için 2 adet periferik santrifüj pompa kullanılmıştır. Şekil 1’de görülen sistemde reaktör olarak ortada bulunan tank kullanılmıştır. Bu tank 99,5 cm boyunda 57,9x38 cm² taban alanına sahiptir. Diğer tanklar ise 79,5 cm boyunda 47,8x38 cm² taban alanındadır [4-8].

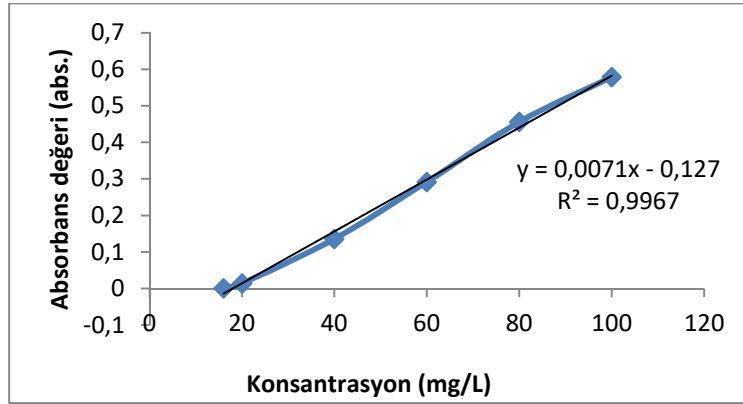
Aspergillus versicolor ve *Trametes versicolor* mantar suşları Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümü Biyoteknoloji Laboratuvarı Kültür Koleksiyonundan tedarik edilmiştir. Stok kültürleri PDA’lı besiyerinde +4 °C’de saklanmıştır. LABSA gideriminde kullanılan fungal biyokütlenin üretilmesi amacıyla Minimal ve Complete Yeast Medium gibi çeşitli besiyeri hazırlanarak stok kültürden erlenlerdeki besiyeri ortamına ekim yapıp, inkübasyona bırakılmıştır. Fungal biyokütle üretiminde kullanılan besiyeri bileşenleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Complete Yeast besiyeri içeriği

Yeast besiyerinin içeriği	
Besiyeri Bileşenleri	Miktar (g/L)
Peptone	5
Yeast	3
Glukoz	20

İnkübasyon süresince fungal gelişim takip edilmiştir. İstenilen miktarda biyokütle elde edildikten sonra üretilen fungal biyokütle Membran Biyoreaktöre aktarılmıştır.

300 mg/L konsantrasyonunda hazırlanan LABSA içeren sentetik atıksuyun arıtım çalışmaları *Aspergillus versicolor* ve *Trametes versicolor* karışık kültürlerinin aşılandığı lab/pilot ölçekte membran biyoreaktör (MBR) sisteminde steril olmayan ortamda gerçekleştirilmiştir. Arıtma süresince, havalandırma tankındaki ÇO (Çözülmüş Oksijen), pH, sıcaklık, LABSA konsantrasyonu değerleri belirlenmiştir. Deneysel ölçümler için her 24 saatte bir numune alımı yapılmış ve numuneler alındığı gün standart metotlara göre analiz edilmiştir. Arıtım çalışmalarında LABSA derişimi UV-Vis spektrofotometre (JENWAY 7310) kullanılarak belirlenmiştir. LABSA’ya ait kalibrasyon eğrisi farklı konsantrasyonlarda hazırlanan çözeltilerin absorsbsiyon değerlerine göre oluşturulmuştur. Kalibrasyon grafiği şekil 2’ de verilmiştir.



Şekil 2. LABSA için kalibrasyon grafiği

3. Sonuçlar

Yapılan arıtım çalışması sonucunda elde edilen deneysel çalışma ve analiz sonuçları çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. LABSA giderimi verimi

Ölçüm	LABSA Konsantrasyonundaki Değişim (ppm)	LABSA Konsantrasyonundaki Giderimi (%)
30. dk	261,43	-
1.Gün	120,6	53,87
2.Gün	110	58

4. Tartışma

Deneysel ölçümler için her 24 saatte bir numune alımı yapılmış ve numuneler alındığı gün standart metotlara göre analiz edilmiştir. Deneysel çalışma boyunca sıcaklık 23-27 °C, pH 4-5 değerleri, çözülmüş oksijen 6-9 mg/L arasında tutulmuştur. Yapılan 2 günlük arıtım çalışmasında 300 mg/L konsantrasyona sahip sentetik atıksuyundaki LABSA'nın konsantrasyonu ilk 30 dakika içinde alınan numune analizinde belirlenen 261,43 ppm değerinden 2. gün sonunda 110 ppm değerine düşmüştür. LABSA giderim verimi 48 saat içinde % 58 ulaşılmıştır. Çalışma aynı koşullarda 3 kez tekrarlanarak doğrulanmıştır.

Sonuçlar

Yüzey aktif maddeler başta temizlik malzemeleri olmak üzere gıda, ilaç, ziraat, tekstil, boya, yapıştırıcı, metal işleme, kâğıt üretimi gibi kimya endüstrisinin birçok alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Suda yaşayan canlılar için toksik etkiye sahip olan bu yüzey aktif maddelerin kullanımı sonrası atık sulardan giderilmesi gerekir. Yapılan çalışmada yüzey aktif maddelerinden biri olan LABSA' nın *Aspergillus versicolor* ve *Trametes versicolor* karışık kültürlerinin

aşılandığı lab/pilot ölçekte membran biyoreaktör (MBR) sisteminde steril olmayan ortamda giderim veriminin oldukça iyi olduğu görülmüştür.

Teşekkür

Bu çalışma “2013-01.BİL.03-06’ nolu” Bilimsel Araştırma Projesi kapsamında desteklenmiştir. Yazarlar Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi’ne teşekkürlerini sunar.

Kaynaklar

- [1] Smith V.H., G.D. Tilman, J.C. Nekola. Eutrophication: Impacts of excess nutrient inputs on freshwater, marine, and terrestrial ecosystems, *Environmental Pollution*, 1999, 100: p.179-196.
- [2] Vural N., H. Kumbur. Detergents and fraction of detergents in Ankara Stream and quantitative analysis of metals (in Turkish). *Doğa Bilim Dergisi*, 1982, 6: p.61-67.
- [3] Egemen, Ö., Çevre ve Su Kirliliği (3. Baskı). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi. Yayın No:42, Bornova, İzmir, 2000, p.106 -116.
- [4] Özan, K., Tekstil Endüstrisi Atıksularının Arıtılmasında Kullanılmak Üzere Lab/Pilot Ölçekte Membran Biyoreaktör Tasarımı ve İmalatı, Yüksek Lisans Tezi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012.
- [5] Özan, K., Kavuştu, O., Özen, P., Açıkgöz, Ç., Membran Biyoreaktörde Simüle Tekstil Atıksuyunun Arıtım Çalışmaları, ENSUTEK 1.Uluslararası Endüstriyel Su Teknolojileri Sempozyumu ve Fuarı, 80, Bursa, 06-09 Aralık 2012
- [6] Özan K., Açıkgöz Ç.. Haşlama Et Atıksuyunun Membran Biyoreaktör (MBR)Sisteminde Arıtımı. *Research Journal of Biological Sciences (BIBAD)*, 2015, 8(2), p.7-11.
- [7] C. Acikgoz, Ü.D. Gül, K.Özan, A.A.Borazan, Degradation of Reactive Blue by the mixed culture of *Aspergillus versicolor* and *Rhizopus arrhizus* in membrane bioreactor (MBR) system, *Desalination and Water Treatment*, 57, 2016, 3750–3756
- [8] S. Göçen, İ.Özer, O. Kavuştu, K. Özan, Ü. D. Gül, Ç. Açıkgöz, Everzol Black (C.I. Reactive Black 5) tekstil boyasının Membran Biyoreaktör (MBR) sisteminde arıtımı, *Ekoloji* 2015, p.6-9 Mayıs 2015, Sinop.

Investigating the Optimum Tilt Angle for Solar Receiver in Izmir

*R. O. Bawazir , J. Chakchak , N. S. Çetin , and K. Ulgen
Solar Energy Institute, EGE University, Bornova, Izmir, Turkey.

Abstract

Nowadays, Renewable Energy Resources (RESs) are used widespread in the most industrial countries like Turkey. Solar energy is deemed as one of the most potential RESs; that has gained high attention recently. The performance of any solar collector or photovoltaic model is not just limited to its manufacturing characteristics and used advanced technology but it also refers to the other parameters that ensure the maximum solar radiation can be obtained by the solar receiver. In this paper, optimum slope angle for stationary receiver is investigated. Empirical equations of Liu and Jordan method are developed to estimate the optimum angle and maximum solar radiation by using MATLAB software. The case study area and measured data are conducted in Izmir city. The results are obtained per month, season and a year and then are analyzed and compared between monthly average daily and representative day of each month. The comparison is yielded that, the difference of maximum radiation on tilt plane does not exceed 2.6% due to correlation coefficient R^2 .

Key words: Tilt angle, Maximum solar radiation, Liu and Jordan method, correlation coefficient R^2 , Izmir.

ABBREVIATIONS

S	Day length	θ_z	Zenith angle
S_o	The maximum possible daily hours of bright sunshine	ω_s	Sunshine hour angle
θ	Incidence angle	ω_{ss}, ω_{sr}	Sunset , sunrise hour angles
ϕ	Latitude angle	β	Inclination angle
ω	Hour angle	γ	Surface azimuth angle
		δ	Solar declination angle

1. Introduction

The Renewable Energy Sources (RESs) are considered as promising future for the clean global environment. Of all the renewable sources of available energy, solar energy is seen as the most potential source that can be well exploited and invested. It is because of the terrestrial solar radiation is always extremely available and exceeds a human needs. However this depends on the knowledge of distributive intensity of solar radiation on desired sites. There two methods are used to take advantage of solar energy either in PV or thermal systems. In spite manufacturing characteristics and developed advanced technology play a major roles in high solar performance, extraction of solar energy is also restricted to the optimum tilt and surface azimuth angles for solar receiver. The employed receiver is preferred to be stationary because of low cost, maintenance and un-required energy in contrast with single and dual axial tracking systems [1].

*Corresponding author: Raimon Omar Bawazir. Address: Solar Energy Institute, EGE University, Bornova, Izmir, Turkey. E-mail address: raimonbawazir2014@gmail.com, Phone: +905530336236

Many studied and researches were conducted to develop empirical models for optimum inclination and orientation angles in order to foster the calculation of incident solar radiation on an absorbed surface. Generally, mathematical models have similar procedure but are different in term of sky-diffuse solar radiation on tilt surface [2]. It is worth noting that, even though tilt angle may be same to all solar planes, these models do not often give similar predicted solar radiation. In addition, the computed high radiation does not always guarantee a good model but sometimes low solar radiation can be preferable in use because of it is realistic and may have small statistic error like Badescu model [3]. For tilt surface, Reindl model is also used where both slope and orientation angles were investigated as effected parameters in building-integrated photovoltaic (BIPV) performance [4]. For fixed flat plate collector, orientation angle is commonly used 0 or 180 due to southern hemisphere and northern hemisphere respectively [1]. Some authors propose two optimal tilt angles like in summer (latitude -15°) and in winter (latitude -15°) [5].

In this paper, Liu and Jordan (LJ) method is applied to investigate the maximum solar radiation collected by fixed tilt absorber. It is based on isotropic model where is employed because of understandable, reliability and simplicity in use. The essential objective of this study is to investigate each of optimum slope angle per month, season and year. The surface azimuth angle is fixed 0° for facing directly the equator.

This paper is organized up to seven sections: 2. Solar radiation calculations; 3. Liu and Jordan (LJ) method; 4. correlation coefficient R^2 ; 5. Measured and Calculated Solar Parameters; 6. Results and Discussions; 7. Conclusion.

2. Solar Radiation Calculations

Measurable incident solar radiation on tilt surface is rarely available. Because of this, global solar radiation are initially measured on horizontal plane which may be collected from meteorological stations and then collective data of horizontal is transposed to estimate absorbed radiation on tilt surface. There are widely two type of representative solar radiation. the monthly average daily global solar radiation on a horizontal surface (H) and the hourly total radiation on a horizontal surface (I) for each hour for extended periods such as one or more years.

2.1. Solar Radiation on Horizontal Plane

Monthly mean daily extraterrestrial global radiation on a horizontal surface (H_o) with unit MJ/m²-day can be calculated as follows [6][7]:

$$H_o = \frac{24 \cdot 3600}{\pi} G_{on} \left(\cos \phi \cos \delta \sin \omega_s + \frac{\pi}{180} \omega_s \sin \phi \sin \delta \right) \quad (\text{a.1})$$

$$G_{on} = G_{sc} \left(1 + 0,033 \cos \left(\frac{360 \cdot n}{365} \right) \right) \quad (\text{b.1})$$

The G_{on} extraterrestrial radiation measured on the plane normal to the radiation on the n day of a year W/m². Sometimes n indicates the representative day of each month like January and February are 17 and 16 respectively, for $|\phi| > 66.5^\circ$ which is valid in our case study [8]. G_{sc} 's value of 1376 W/m² is adopted by World Radiation Center (WRC) with uncertainty order of 1%

[9]. The declination angle is calculated by:

$$\delta = 23,45 \sin\left(\frac{360}{365}(284 + n)\right) \quad (2)$$

$$\omega_s = \cos^{-1}(-\tan \phi \tan \delta) \quad (3)$$

Usually, incident global radiation (H) on horizontal surface is presented in two parameters; beam (H_b) and diffuse (H_d) radiations with unit MJ/m²-day as follows:

$$H = H_b + H_d \quad (4)$$

In the presence of atmosphere, the solar radiation is exposed into scattering and absorption, therefore monthly average clearness index is introduced K_T :

$$K_T = \frac{H}{H_o} \quad (5)$$

The variability of solar models due to estimation of tilt angle is related to disagreement within those empirical relationships such sky-diffuse correlation should be used. H_d/H , H_d/H and H/H_o equations are developed by Ulgen and Hepbasli are used as shown below [10][11]:

$$\frac{H_d}{H_o} = 0.1155 + 0.1958(K_T) \quad (6)$$

$$\frac{H}{H_o} = 0.2408 + 0.3625\left(\frac{S}{S_o}\right) + 0.4597\left(\frac{S}{S_o}\right)^2 - 0.3708\left(\frac{S}{S_o}\right)^3 \quad (7)$$

$$\frac{H_d}{H} = 0.6595 - 0.7841\left(\frac{S}{S_o}\right) + 0.2579\left(\frac{S}{S_o}\right)^2 \quad (8)$$

$$S_o = \frac{2}{15} \omega_s \quad (9)$$

2.2. Solar Radiation on Slope Plane

The amount of solar radiation received by slope plane is sum of direct beam ($H_{T,b}$), diffuse ($H_{T,d}$) and ground reflected ($H_{T,r}$) radiations as described below:

$$H_T = H_{T,b} + H_{T,d} + H_{T,r} \quad (10)$$

2.2.1. Beam Radiation

The first component of inclined plane is $H_{T,b}$ which is quite easy to be computed compare with other two parts. Equations of (11) and (12) are visible formulas for all direct beam radiation.

$$H_{T,b} = H_b R_b \quad (11)$$

$$H_b = H - H_d \quad (12)$$

$$R_b = \frac{\cos \theta}{\cos \theta_z} = \left[\frac{\sin \delta \sin \phi \cos \beta - \sin \delta \cos \phi \sin \beta \cos \gamma}{\cos \delta \cos \phi \cos \beta \cos \omega + \cos \delta \sin \phi \sin \beta \cos \gamma \cos \omega + \cos \delta \sin \beta \sin \gamma \sin \omega} \right] \quad (13)$$

Generally, beam radiation tilt factor (r_b) is defined as the ratio of monthly average daily beam radiation on inclined surface to horizontal surface at any time. It is function of transmittance of the atmosphere, contains water vapor, cloudiness and particulate concentration.

2.2.2. Diffuse radiation

This second component of solar radiation is considered as serious part in collective solar radiation due to difficulty of anticipated its directions. Therefore $H_{T,d}$ consists of isotropic ($H_{d,iso}$), circumsolar ($H_{d,cs}$) and horizon brightening ($H_{d,hz}$) associated with radiation view factor (F) from the sky to the tilted surface as shown below [1][3]:

$$H_{T,d} = H_{d,iso} F_{c-s} + H_{d,cs} R_b + H_{d,hz} F_{c-hz} \quad (14)$$

There several models are used to anticipate the diffuse radiation on inclined surface, where are categorized into isotropic and anisotropic sky models. In our case of sky diffuse, isotropic model is implemented as shown below:

$$H_{T,d} = H_{d,iso} \frac{1 + \cos \beta}{2} \quad (15)$$

2.2.3. Reflected radiation

In case of isotropic reflection, the reflected global radiation by ground when is perfectly diffuse reflector like concrete floor; can be expressed as:

$$H_{T,r} = H_b \rho_b + H_d \rho_d \left(\frac{1 - \cos \beta}{2} \right) \quad (16)$$

When ρ_b (for direct) and ρ_d (for sky-diffuse) are identical, ρ is used as common variable and latter equation is reduced into [1]:

$$H_{T,r} = H \rho \left(\frac{1 - \cos \beta}{2} \right) \quad (17)$$

ρ values depend on reflective surface. In case of grounded snow, surface albedo is ranging between 0.35 for old snow into 0.95 for dry new snow. For absence of snow, surface albedo is usually 0.2 [4].

3. Liu and Jordan (LJ) model

In 1960, Liu and Jordan proposed method to estimate the three components of solar radiation collected by slope plane. The sky-diffuse radiation was assumed to be isotropic while circumsolar and horizon brightening are zero. Mathematically it is presented as below [9][8][12]:

$$H_T = H_b R_b + H_d \left(\frac{1+\cos \beta}{2} \right) + H \rho_g \left(\frac{1-\cos \beta}{2} \right) \quad (18)$$

For simplicity, R_b was redefined by Liu and Jordan as ratio daily extraterrestrial solar radiation on inclined plane due to horizontal plane for surface azimuth angle $\gamma = 0^\circ$. [2][9].

$$R_b = \left[\frac{\cos(\phi - \beta) \cos \delta \sin \omega'_s + \frac{\pi \omega'_s}{180} \sin(\phi - \beta) \sin \delta}{\cos \phi \cos \delta \sin \omega_s + \frac{\pi \omega_s}{180} \sin \phi \sin \delta} \right] \quad (a.19)$$

$$\omega'_s = \min \left[\cos^{-1}(-\tan(\phi - \beta) \tan \delta) \right] \quad (b.19)$$

4. Correlation Coefficient R^2

In order to estimate the difference between different results, correlation coefficient R^2 is used to determine the linear relationship between the measured and estimated data by using formula as below [11]:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x})}{\sqrt{[\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2][\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2]}} \quad (20)$$

\bar{x} and \bar{y} denote the mean measured and estimated values respectively. n represents the number of event in this work is 12 related to the number of month.

5. Measured and Calculated Solar Parameters

In this work, Izmir is the third biggest city of population in Turkey; therefore, it is taken as the area of case study with latitude of 38.46° where the solar and wind meteorological station is located in. The measuring instruments are positioned on the roof of solar energy institute of Ege university. The collective measured data of solar radiation is from January of 2013 up to December of 2015. In the Table 1, H is measured while H_o , K_T and H_d are calculated by equations (1), (5) and (6) respectively. In this Table 1, n presents the whole days of a year (365 day) and then average for every month is computed.

In Table 2, S is measured while H_o , H , H_d and S_o are computed regarding into equations of (1) (7) (8) and (9) respectively. In this Table 2, n is just presented by one recommended day of each month for example; January =17 and Desember = 344 day of a year [13].

Table 1: Illustration of monthly mean daily for n including all days of a year

Month	H_o MJ/m ² day	H MJ/m ² day	H_d MJ/m ² day	K_T
Jan	16.2	7.38	3.33	0.46
Feb	21.16	10.27	4.47	0.49
Mar	28.12	14.16	6	0.5
Apr	35.04	19.29	7.82	0.55
May	39.79	23.55*	9.19	0.59
Jun	41.69	25.66	9.88	0.62
Jul	40.65	27.55	10.11	0.68
Aug	36.71	24.11	8.98	0.66
Sep	30.42	19.07	7.27	0.63
Oct	23.18	14.06	5.45	0.61
Nov	17.28	9.44	3.86	0.55
Dec	14.69	7.51	3.16	0.51

*May' data of 2015 was not exist, therefore average May' data of 2013 and 2014 were taken.

Table 2: It represents solar parameters for n is denoted by one recommended day of each month

Month	H_o MJ/m ² day	S_o	S^{**}	H MJ/m ² day	H_d MJ/m ² day
Jan	16.16	9.64	4.39	7.53	2.68
Feb	21.41	10.6	5.35	10.56	3.48
Mar	28.13	11.74	6.30	14.36	4.49
Apr	35.03	13.01	7.67	18.86	5.41
May	39.81	14.09	9.29	22.83	5.81
Jun	41.72	14.64	11.55	26.32	5.3
Jul	40.7	14.39	12.25	26.61	4.76
Aug	36.81	13.46	11.35	23.96	4.35
Sep	30.58	12.23	9.45	19.09	3.96
Oct	23.35	10.97	7.18	13.33	3.42
Nov	17.37	9.89	5.18	8.75	2.8
Dec	14.71	9.37	3.38	6.09	2.5

6. Results and Discussions

The estimation of proper tilt angle and maximum solar energy per month, season and a year are presented and two cases are taken in consideration.

First Case with Table 1: it considers the entire days of year where n is ranging between 1 and 365 day. In Table 3, the optimum tilt mean angle β_{opt}^o and mean maximum radiation on slope plane $H_{T,opt}$ are presented for each month. It is cleared that, the angle varies from 0° up to 63.77° . $H_{T,opt}$ is minimum at January and maximum at July. It is worth mentioning that, the β_{opt}^o is incremented by 1° up to 90° per day through the calculations.

In Table 4, season and year average of β_{opt}^o and $H_{T,opt}$ are showed. β_{opt}^o is caclulated by taking

average of 3 months corresponding to each season and that yielded to have four seasonal angle in; winter = 58.68°, spring = 20.86°, summer = 5.58°, fall = 49°. Annual tilt angle also is produced 32.91°.

Table 3: Illustration of monthly mean daily of β^o_{opt} and $H_{T,opt}$

Month	β^o_{opt}	$H_{T,opt}$	Month	β^o_{opt}	$H_{T,opt}$
Jan	60.48	12.53	Jul	1.9	27.57
Feb	51.79	14.65	Aug	14.84	24.72
Mar	37	16.73	Sep	31.7	21.55
Apr	20.03	20.19	Oct	48.45	19.25
May	5.55	23.65	Nov	59.37	15.85
Jun	0	25.66	Dec	63.77	14.04

Table 4: Showing β^o_{opt} and $H_{T,opt}$ for season and year

Month	Season	β^o_{opt}	$H_{T,opt}$	Annual	β^o_{opt}	$H_{T,opt}$
Dec	Winter	58.68	14.00			
Jan			12.52	11.37		
Feb			14.55	14.01		
Mar	Spring	20.86	16.18	16.65		
Apr			20.15	19.81		
May			23.11	21.98		
Jun	Summer	5.58	25.53	22.95		
Jul			27.51	25.11		
Aug			24.45	23.86		
Sep	Fall	46.51	20.99	21.49		
Oct			19.2	18.63		
Nov			15.5	14.46		

Second Case with Table 2: It is similar to case one. It also presents β^o_{opt} and $H_{T,opt}$ but n represents the recommended day of each month. Table 5 shows the maximum radiation corresponding with optimum slope angle. Meanwhile, Table 6 denotes the season and annual of both β^o_{opt} and $H_{T,opt}$.

Table 5: Denoting β^o_{opt} and $H_{T,opt}$ for representative day

Month	β^o_{opt}	$H_{T,opt}$	Month	β^o_{opt}	$H_{T,opt}$
Jan	63	13.96	Jul	1	26.61
Feb	54	15.99	Aug	17	24.76
Mar	40	17.61	Sep	35	22.4
Apr	22	19.96	Oct	51	19.46
May	6	22.92	Nov	61	15.72
Jun	0	26.32	Dec	64	11.49

Table 6: Optimum tilt angles and maximum solar radiation for season and year.

Month	Season	β^{opt}	$H_{T,opt}$	Annual	β^{opt}	$H_{T,opt}$								
Dec	Winter	60.33	11.47				34.5	10.25						
Jan			13.95											
Feb			15.91											
Mar	Spring	22.67	16.98						34.5	17.55				
Apr			19.96											
May			22.3											
Jun	Summer	6	26.14								34.5	22.93		
Jul			26.56											
Aug			24.42											
Sep	Fall	49	21.84										34.5	22.4
Oct			19.44											
Nov			15.42											

In Table 7 and Figure 1, correlation coefficient R^2 is used to identify the accuracy between phase one and phase two. It is worth mentioning that, the difference between them are tiny as in monthly average daily $H_{T,opt} = 0.974\%$ and $R^2 = 2.6\%$ which allows phase two presents phase one in further simple and fact calculations.

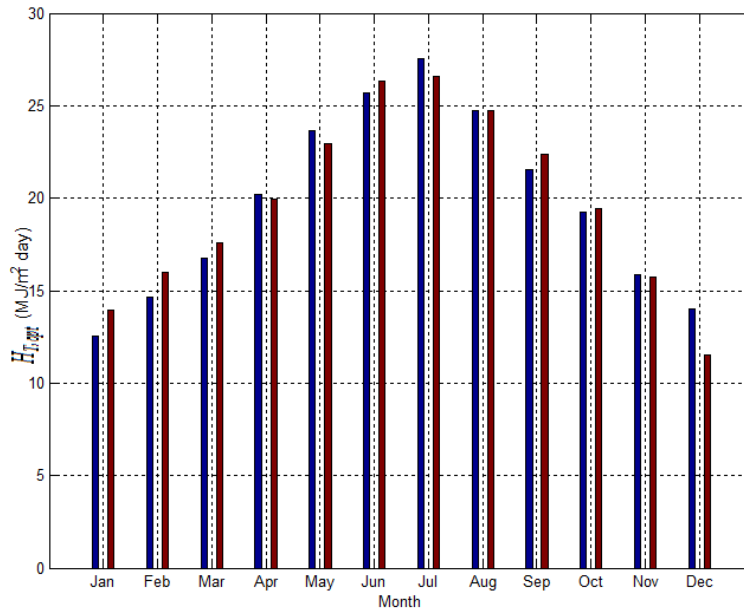


Figure 1. It represents monthly mean daily $H_{T,opt}$ (blue) and H_o for representative day (red)

Table 7: Correlation coefficient R^2

H_o	H	H_d	$H_{T,opt}$	β^{opt}	$H_{T,opt annual}$
0.999	0.996	0.887	0.974	0.998	0.975

7. Conclusion

Determination of optimum tilt angle and maximum solar radiation form an importance issue in solar system design. Therefore, Liu and Jordan method are used. The obtained results presents optimum tilt angle and maximum solar per month, season and a year in Izmir city. The conducted calculations are based on; 1) monthly mean daily solar radiation and 2) recommended specific day of each month. The comparison shows that the difference of maximum radiation on tilt plane is small due to $R^2 = 2.6\%$. It is concluded that presenting each month by one recommended day can be used.

References

- [1] H. K. Elminir, A. E. Ghitas, F. El-Hussainy, R. Hamid, M. M. Beheary, and K. M. Abdel-Moneim, "Optimum solar flat-plate collector slope: Case study for Helwan, Egypt," *Energy Convers. Manag.*, vol. 47, no. 5, pp. 624–637, 2006.
- [2] G. A. Kamali, I. Moradi, and A. Khalili, "Estimating solar radiation on tilted surfaces with various orientations: A study case in Karaj (Iran)," *Theor. Appl. Climatol.*, vol. 84, no. 4, pp. 235–241, 2006.
- [3] K. N. Shukla, S. Rangnekar, and K. Sudhakar, "Comparative study of isotropic and anisotropic sky models to estimate solar radiation incident on tilted surface: A case study for Bhopal, India," *Energy Reports*, vol. 1, pp. 96–103, 2015.
- [4] H. Yang and L. Lu, "The Optimum Tilt Angles and Orientations of PV Claddings for Building-Integrated Photovoltaic (BIPV) Applications," *J. Sol. Energy Eng.*, vol. 129, no. 2, p. 253, 2007.
- [5] T. Pavlović, Z. Pavlović, L. Pantić, and L. Kostić, "Determining Optimum Tilt Angles and Orientations of Photovoltaic Panels in Niš, Serbia," *Contemp. Mater.*, vol. 1, no. 2, pp. 151–156, 2010.
- [6] I. Nyström and D. W. Cornland, "Comparison of solar radiation correlations for Izmir, Turkey," *Int. J. Energy Res.*, vol. 26, no. 5, pp. 413–430, 2002.
- [7] E. Calabrò, "The Disagreement between Anisotropic-Isotropic Diffuse Solar Radiation Models as a Function of Solar Declination: Computing the Optimum Tilt Angle of Solar Panels in the Area of Southern-Italy," *Smart Grid Renew. Energy*, vol. 03, no. 04, pp. 253–259, 2012.
- [8] A. Q. Jakhrani, A. Othman, A. R. H. Rigit, S. R. Samo, and S. Ahmed, "Estimation of Incident Solar Radiation on Tilted Surface by Different Empirical Models," *Int. J. Sci. Res. Publ.*, vol. 2, no. 12, pp. 15–20, 2012.
- [9] J. A. Duffie and W. A. Beckman, *Solar engineering of thermal processes*. 2013.
- [10] D. VECAN, "MEASUREMENT AND COMPARISON OF SOLAR RADIATION ESTIMATION MODELS FOR IZMIR / TURKEY : IZMIR INSTITUTE OF TECHNOLOGY CASE," Izmir Institute of Technology, 2011.
- [11] K. Ulgen A. Hepbasli, "Comparison of solar radiation correlations for Izmir, Turkey," *Int. J. Energy Res.*, vol. 26, no. 5, pp. 413–430, 2002.
- [12] S. A. Klein, "Calculation of monthly average insolation on tilted surfaces," *Sol. Energy*, vol. 19, no. 4, pp. 325–329, 1977.
- [13] K. Soteris A, *Solar Energy Engineering Processes and Systems Second Edition*. 2014.

Methodology for Assessment of the Potential of Photovoltaic Electricity Production in the Non-residential Areas of Tunisia

*¹Jamel Chakchak, ²Mabvuto Mwanza And ³Numan S. Cetin
^{1,2,3} Ege University, Solar Energy Institute, Energy Technology Department, Izmir / Turkey

Abstract

For large projects, further analysis of the solar resource is needed to better assess the production of electricity. This in-depth analysis must take into account seasonal variations that alter the average monthly values of sunshine. We use the ArcGIS software to map the solar energy potential of each region of Tunisia to know the solar potential very specifically of each location, we study the solar potential in 1300 different points from the map of Tunisia. The sunshine data comes from the European program PVGISF. The places in which we can install photovoltaic solar panels, there is no consensus method to estimate this value. In this paper, new method proposed to estimate the virgin spaces in each region of Tunisia. the proposed method is to study the geographical characteristics of Tunisia. After estimating the areas. Using PVsol, we simulated and calculated the total electrical potential that aims to produce from all of the estimated areas.

Key words: Tunisia, Non-residential Areas, PV Electricity Production, regions, solar potential

1. Introduction

The photovoltaic (PV) effect used in solar cells used to directly convert light energy of sunlight into electricity. Depending on geographic location and equipment performance solar energy appears to be the energy of the future, given the role it can play in countries like Tunisia, receiving a relatively strong insolation, about 3000 hours of sunshine per year [1] and an average daily global radiation of 5 kWh / m². [2]

A significant portion of Tunisia's electricity can be produced either by large utility-scale solar power stations or with small, distributed solar power systems. In 2010, the Tunisian government launched the program "PROSOL-Elec" to support the development of solar PV grid connected in the residential sector. This program is based on financial incentives supplemented by a credit rate improved. Production of photovoltaic system reduces household energy bills. Surplus production is injected into the network. Since the implementation of the program, the installed capacity of 2.6 MWp. [3]

In this connection and to help support this project and its development the purpose of our study is to estimate the potential of photovoltaic electricity production in the non-residential areas of Tunisia. For large projects, further analysis of the solar resource is needed to better assess the production of electricity. This in-depth analysis must take into account seasonal variations that alter the average monthly values of sunshine. Seasonal fluctuations mainly reflected the following mechanisms: the inclination of the sun, albedo, climate effects, attenuation of light rays by the atmosphere, temperature ... In this context, we use the ArcGIS software to map the solar energy potential of each region of Tunisia (24 regions) to know the solar potential of each location and calculate very

* Corresponding author: Address: Ege University, Solar Energy Institute, Energy Technology Department, Izmir / Turkey.
E-mail address: chakchakj@gmail.com, Phone: +905060576223

specifically the amount of energy that can be produced. The sunshine and temperature data for meteorological basis come from the European program PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System).

The places in which we can install photovoltaic solar panels, there is no consensus method to estimate this value. In this analysis, we present a new method to estimate the virgin spaces in each region of Tunisia, which can supporter of photovoltaic stations. This method is to study the geographical characteristics of Tunisia and in each region we should eliminate the agricultural areas, the mountainous terrain, Natural Reserves, Lakes and rivers, private property, the border areas and All that contrasts with the land laws of Tunisia. After estimating the areas in which we would like to install the photovoltaic station. with the assistance of PVsol program, we calculated the total electrical potential that aims to produce from all of the estimated areas.

2. Solar energy potential of Tunisia

In order to know the solar output from one place, to calculate very specific amount of energy that can be produced, to simplify the production of feasibility study and planning of photovoltaic systems. We presented a mapping of solar energy potential of Tunisia.

2.1. Methodologies and Tools

The work of the cartographer is a work consisting of several stages. The first step, we obtained the map of Tunisia with the help of GADMEI (Global Administrative Areas) [4] is a spatial database of the rental of the world's administrative areas that it provides us spatial data of Tunisia beneath the form of a digital map, usable by the programs in the field of GIS (geographic information Systems). the maps are free and downloadable from the internet.

The second stage, in the ArcGIS interface we created a map of points (1300 points) on the X and Y fields contains the coordinates of latitude and longitude respectively. At first we chose a spread points with interval of 12 minutes of X and Y. Then, we added a random set of points in the empty spaces as shown in Figure 1.

The third phase, in order to compile the data of sunshine (Hh: Irradiation on a horizontal plane, Hopt: Irradiation of a plan with the optimal tilt, DNI: direct normal irradiation and Iopt: optimal tilt) we adopted the values given by PVGIS online [5]. It must first locate each point (X: longitude, Y: latitude) on Google Maps interface already built into the program and fill in a number of technical information. In the late, a report containing the results is available in three formats (web page, text, or PDF). The results are Compiled in the time interval of 3 to 10 March, 2016.

Finally, the data processing is done with ArcGIS to map all the cards of; the Irradiation on horizontal plane, the Irradiation on optimally inclined plane and the Direct normal irradiation. ArcGIS is able to dispose the variables of Hh, Hopt and DNI in any place of the map of Tunisia not only on the points that we have chosen. This generalization will be through a spatial interpolation "IDW".

2.2. Interpretation of results

The Figures 1 shows respectively the realized mapping of the Tunisian solar energy potential of: The

annual Irradiation on optimally inclined plane (Iop), the annual Irradiation on horizontal plane (Hh) and the annual direct normal irradiation (DNI).

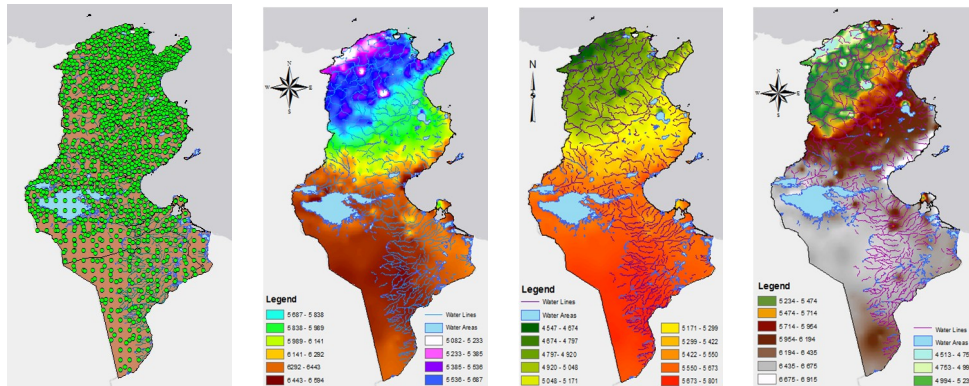


Figure1: The Realized Mapping of the Tunisian Solar Energy Potential

As shown in Figure 1 in connection with Figure 2, the distribution of the Solar energy potential of Tunisia on the various governorates of the region reveals some disparities showing a concentration in the southern governorates. Tunisia has a significant solar resources conducive to the operation of this energy source. Indeed, benefit an Annual Irradiation On Horizontal Plane (Wh/m2/day) exceeding 5700 (Wh/m2/day). Similarly, Tunisia she has an annual irradiation on a plan with the optimal inclination (Hopt) exceeding the 6400 (Wh/m2/day).

Direct normal irradiation is the component of solar irradiation that reaches a surface of the Earth (normal to the direction of the sun) without any atmospheric losses due to scattering or absorption. Tunisia receive annual direct normal irradiation exceeding to 6500 (Wh/m2/day). Regarding the distribution of all potential on the various governorates of the country, it presented in the figure 1:

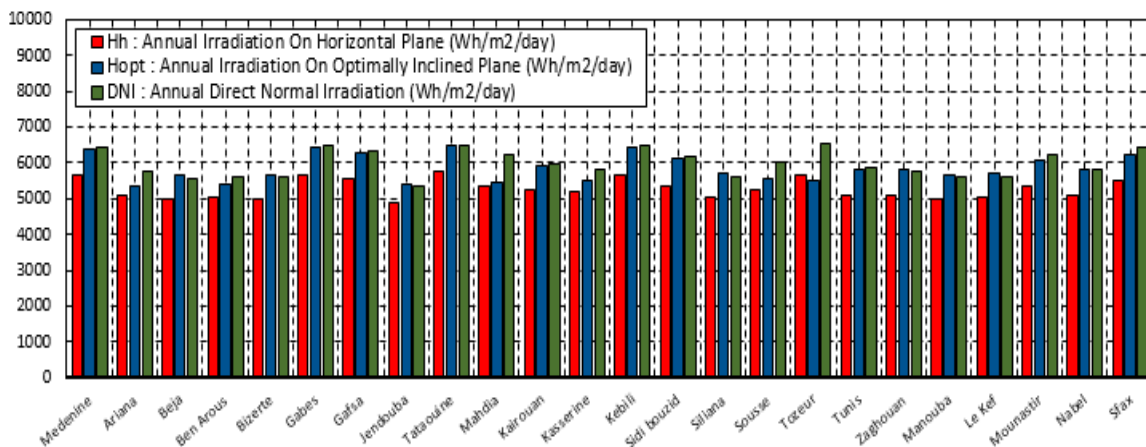


Figure 1: The Distribution of All Potential On the Various Governorates

Optimum angle refers to the angle at which PV modules should be oriented in order to generate maximum electricity. The main parameter influencing optimum angle is latitude. we have provided the Table 1 that grouped: The Monthly Optimum Tilt Angle, the Seasonal Optimum Tilt Angle and

the Annual Optimal Tilt Angle of all Cities of Tunisia.

Table 1: Optimum Angle on the Various Governorates

Cities	Monthly Optimum Tilt Angle (deg)							Seasonal Optimum Tilt Angle (deg)							Annual Optimal Tilt Angle (deg)		
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Winter	Spring		Summer	Autumn
<i>Medenine</i>	58,8	50,8	37,4	21,4	7	0,5	3,1	15,1	31,4	45,8	56,6	60,9	56,8	21,9	5,9	44,6	32,3
<i>Ariana</i>	60,3	52,4	40	24,7	11,9	3,2	7	19	35	48,8	58,7	63	58,5	25,5	9,7	47,5	35,3
<i>Beja</i>	59,7	51,6	39,4	24,1	11,4	3,5	7,2	19	34,5	48,2	58,1	62,1	57,8	24,9	9,9	46,9	34,9
<i>Ben Arous</i>	59,8	51,7	39,4	24	11	3,2	7,1	19	34,3	48,3	58,3	62,3	57,9	24,8	9,7	46,9	34,8
<i>Bizerte</i>	60	52,1	39,9	24,7	11,8	3,9	7,4	19,1	35	48,8	58,4	62,6	58,2	25,4	10,1	47,4	35,3
<i>Gabes</i>	59	51	37,9	22,1	8,2	0,6	4,3	15,9	32	46,4	56,9	61,4	57,1	22,7	6,9	45,1	32,9
<i>Gafsa</i>	59,6	51,7	38,2	22,9	9	1,4	5	16,7	32,8	46,9	57,3	61,8	57,7	23,3	7,7	45,6	33,6
<i>Jendouba</i>	59,2	51,2	39	23,9	11,1	3,5	7,2	19	34,2	47,9	57,6	61,4	57,2	24,6	9,9	46,5	34,6
<i>Tataouine</i>	58,3	50,2	36,5	20,4	5,5	1,5	1,9	14,2	30,4	45	55,8	60,3	56,2	20,8	4,8	43,7	31,4
<i>Mahdia</i>	60	52	39	23,1	9,9	2	5,8	17,4	33,6	47,8	58	62,9	58,3	24	8,4	46,4	34,2
<i>Kairouan</i>	60	51,9	39	23,6	10,4	2,4	6	17,9	33,8	47,8	58	62,7	58,2	24,3	8,7	46,5	34,4
<i>Kasserine</i>	59,6	51,5	38,8	23	10	2,5	6,1	17,4	33,1	47	57,8	61,6	57,5	23,9	8,6	45,9	34
<i>Kebili</i>	58,9	50,9	37,7	21,6	7,5	0	3,5	15,5	31,6	46,1	56,8	61	56,9	22,2	6,3	44,8	32,5
<i>Sidi bouzid</i>	59,8	51,7	38,7	23,1	9,6	2	5,6	17,1	33	47	57,8	61,9	57,8	23,8	8,2	45,9	33,9
<i>Siliana</i>	59,7	51,5	38,9	23,8	10,8	3,2	6,8	18,2	33,9	47,8	57,9	61,9	57,7	24,5	9,4	46,5	34,5
<i>sousse</i>	60,3	52,2	39,4	23,8	10,5	2,5	6,1	18	34	48	58,6	62,9	58,4	24,5	8,8	46,8	34,6
<i>Tozeur</i>	59,6	51,8	38	22,4	8,4	0,8	4,3	16,1	32,1	46,7	57,0	61,9	57,7	22,9	7	45,2	33,2
<i>Tunis</i>	60,4	52,4	40	24,5	11,2	3	7	19	34,9	48,7	58,6	63,2	58,6	25,2	9,6	47,4	35,2
<i>Zaghouan</i>	60	51,9	39	24	10,9	3,1	6,8	18,4	34	48,1	58,5	62,6	58,1	24,6	9,4	46,8	34,7
<i>Manouba</i>	59,8	51,8	39,8	24	12	3,2	7	19	34,7	48,4	58,4	62,8	58,1	25,2	9,7	47,1	35
<i>Le Kef</i>	59	51,7	39	23,9	10,8	3	6,7	18,1	34	48	58	61,9	57,5	24,5	9,2	46,6	34,5
<i>Mouastir</i>	60,2	52,2	39,3	23,8	9,5	2	6	18	34	48	58,4	63	58,4	24,2	8,6	46,8	34,5
<i>Nabeul</i>	60,1	52,1	39,7	24,4	11,4	3,4	7	19	34,5	48,3	58,6	62,7	58,3	25,1	9,8	47,1	35,1
<i>Sfax</i>	60	51,9	38,9	23,2	9,5	1,5	5,1	16,9	33	47,1	57,9	62,2	58	23,8	7,8	46	33,9

2.1. Regulatory Aspects and Incentives

Tunisia has established a Tunisian Solar Plan, which integrates all domains of energy efficiency and renewable energy. It has set up since the early 1990s, a specific regulatory framework for energy management. Today, there are several regulations for energy efficiency, for example:

- Law N°: 2009-7 of 9 February 2009 which allows the production of electricity from renewable energies connected to the grid for own consumption [6].
- Decree N°: 2009-362 of 9 February 2009 which sets the bonuses granted by the State to the actions of energy management [7].
- Decree N°: 2009-2773 of 28 September 2009 laying down the conditions of transportation and sale of surpluses to STEG and upper limits of these surpluses. Prices of these sales are set by decision of the Minister in charge of energy [8].

3. Implantation Site Selection

Looking for the best implementation a photovoltaic installation to the ground will still reconcile or harmonize the economic requirements, energetic, technical with the natural issues and the legal controls.

3.1. Site Estimate

The selection of a suitable site is decisive for the installation of photovoltaic systems on the ground. If selection site is good, the likelihood of a lasting negative impact will be minimized. Afterwards, we have indicated the nature of the surfaces of interest for the establishment of a photovoltaic system in Tunisia.

3.1.1. Industrial Park

An industrial park is an area zoned and planned for the purpose of industrial development. Tunisia has a total of 5856,18ha from the industrial areas (existing or planned) distributed by governorate as shown; Ariana: 141ha, Tunis: 495ha, Ben Arous: 1316ha, Zaghuan: 475ha, Manouba: 266,1ha, Nabel: 289,5ha, Bizerte: 154,8ha, Beja: 106ha, Le Kef: 34,5ha, Jendouba: 173,5ha, Siliana: 98ha, Kairouan: 132ha, Mahdia: 94ha, Mounastir: 105ha, Sfax: 188,8ha, Sousse: 256ha, Gabes: 864ha, Medenine: 111ha, Tataouine: 30ha, Sidi Bouzid: 40ha, Gafsa: 241ha, Kassrine: 119ha, Kebili: 31,28ha, Tozeur: 94,7ha [13,14,15,19,21].

The industrial zones currently being marketed; these are the most favorable areas for establishment a photovoltaic system. has bare surfaces to adopt the industrial projects. Tunisia has a total of 306,5ha from The industrial zones currently being marketed. distributed by governorate as shown in Tablo 2.

Table 2: The Industrial Zones Currently Being Marketed

Governorates	Areas (ha)	Prize(DT/m ²)
Zaghouan	29	60
Bizerte	8,5	40
Siliana	20	32
Kairouan	8	22
Mahdia	31	35
Sfax	32	45
Sousse	8	30
Gabes	170	30

3.1.2. Bare Soils

Bare Soils in our definition of bare areas, are the untapped zones by the state or by the private sectors. Zones are not classified as: agricultural areas, protected areas or areas with a specific constraint. Using ArcGis and with the help of Atlas geographical maps for all regions of Tunisia [13,14,15,19,21], we measured the total area for the bare areas in Tunisia, distributed by governorate as shown in Table 3. The distribution in the different governorates reveals some disparities showing a concentration of the bare Soils in the governorates of Tataouine, Kebili, Gafsa and Tozeur with a rate of about 98,99% from the total bare soils in Tunisia.

Table 3: The Distribution of the Bare Soils in The Different Governorates

Governorates	Bare Soils (ha)	Governorates	Bare Soils (ha)
Kebili	670000	Medenine	4186
Sidi bouzid	9620	Ariana	200
Siliana	10	Beja	1270
Sousse	0	Ben Arous	0
Tozeur	44100	Bizerte	Unknown
Tunis	560	Gabes	2400
Zaghouan	Unknown	Gafsa	17000
Manouba	10	Jendouba	20
Le Kef	0	Tataouine	2240500
Mounastir	0	Mahdia	40
Nabel	Unknown	Kairouan	18000
Sfax	948	Kasserine	150
Tunisia			3009014

Other areas are also interest for the development of photovoltaic installations to the ground. These The Military Lands, The Protected Areas and the agricultural land areas, which Present specific constraints.

3.1.3. The Military Lands

Mount Abdel Adhim, Mount Eddouleb, Mount Khchem El Kalb, Mount Tom smida + Dernaya, Mount Teyoucha, Mount Birinou + Lajred, Mount Echaâmbi, Mount Essalloum, Mount Essammama and Mount Mghila of the governorate of Kasserine and Mount Kassar El Glél and Mount Wergha of the governorate of Kef. These areas are identified by the first Article of the presidential decree N°: 2015-120 in 6 July 2015 [9], in the military operations zones and military operations areas fenced up to the end of operations. With the help of ArcGIS program, we can have determined the approximate area of the fenced military zones, it close to 106713ha.

3.1.4. The Protected Areas

Tunisia has a total of 633384ha from the protected areas (17 National Parks and Protected Natural Sites 27) distributed by governorate as shown in Figure 3; Ariana: 300ha, Tunis: 603ha, Ben Arous: 1939ha, Zaghouan: 2024ha, Manouba 0ha, Nabel: 6264, Bizerte, Beja: 23307ha, Le Kef: 3807ha, Jendouba: 11871ha, Siliana, Kairouan: 6415ha, Mahdia 0ha , Mounastir: 0ha, Sfax: 471ha, Sousse: 8000ha, Gabes: 5022ha, Medenine: 6315ha, Tataouine 292750ha, Sidi Bouzid, Gafsa-Kasserine: 47619ha, Kebili: 150000ha, Tozeur: 8000ha [10-11]. National parks covering an area of 541105ha, 85.43% from the total of protected areas in tunisia, against the protected natural sites cover only a 92279ha area with a rate of about 14.56%

The third chapter (Articles 218 and 221) from the Tunisian Forest Code, as remade in 1988 [12], takes into account the first definition of the National Parks, Nature Reserves and recreational drills given by the IUCN (International Union for Conservation Nature) in 1969 during the general assembly in New Delhi [11], where it was territory in which the country's highest authority has taken measures to prevent or eliminate as early as possible any exploitation or occupation.

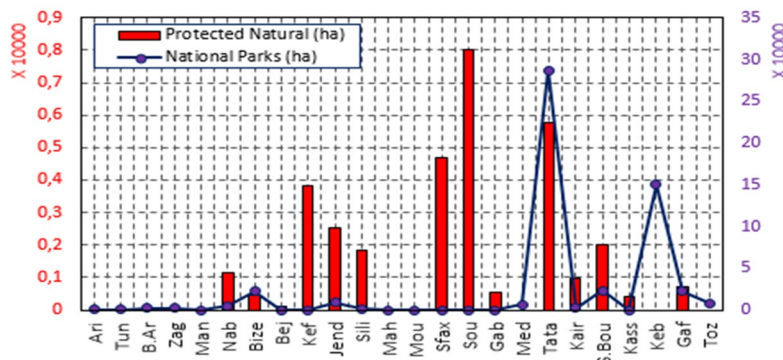


Figure 3: The Distribution of the Protected Areas in The Different Governorates

3.1.5. Agricultural Lands

Tunisia has 24 governorates divided into 6 major regions: The North East, the North West, the Central West, the Center East, the South West and the South East.

- The region North-East of Tunisia occupying an area of 1285500ha spans seven governorates: The governorates of Tunis, Ben Arous, Ariana, Manouba, Bizerte, Nabeul and Zaghouan. The region has a 1101076ha of the useful agricultural land, in which 784085ha is agricultural land (plowed and not plowed) 77182ha are of cours and 239809ha of forests. The distribution of agricultural area (ha) on the various governorates is as follows; Tunis: 8700, Ben Arous: 67000, Ariana: 31670, Manouba: 113700, Bizerte: 351606, Nabeul: 246400 and Zaghouan: 282000 [13].

As indicated in Figure 4 The distribution of this potential in the various governorates of the region reveals some disparities showing a concentration of agricultural areas in the governorates of Nabeul, Bizerte and Zaghouan. The Northeast region accounts for only 8% of the National territory, 10.52% of the utilized agricultural area of the country, 1.8% of Cours and 20.27% of Tunisian forest wealth.

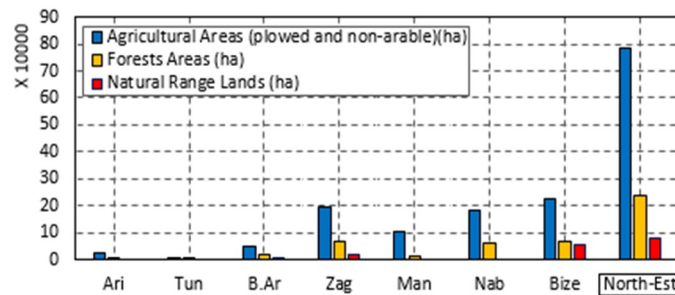


Figure 4: The Distribution of the Agricultural Lands in the Different Governorates

The region of northwestern Tunisia, covers a territory of 1656500ha occupying four governorates: The governorates of Jendouba, Beja, Siliana and Kef. The region has s 1622209ha of the agricultural land, in in which 1129157ha are agricultural plowed 75368ha are course and 417684ha are Forestry. The distribution of agricultural area (ha) on the various governorates is as follows; Tunis: 8700, Ben Arous: 67000, Ariana: 31670, Manouba: 113700, Bizerte: 351606, Nabeul: 246400 and Zaghouan: 282000 [14]. The Figure 5 present the distribution of this potential in the various governorates of the region reveals some disparities showing a concentration of agricultural areas in the Governorates of Manouba, Bizerte, Nabeul and Zaghouan. The Northwest region represents 10.21% of the national territory, the region has significant potential in soil, representing 15.51% of agricultural land, the best forest resource 35.31% and 1.75% of courses in the country.

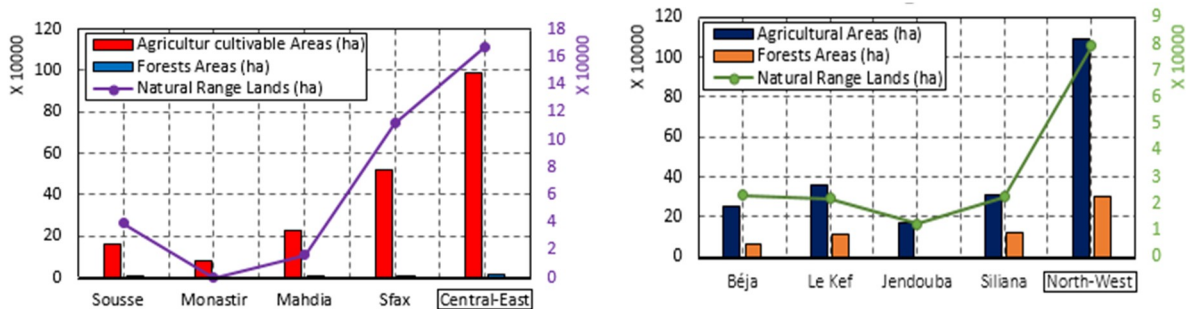


Figure 5: The Distribution of the Agricultural Lands in northwestern and the east-central of tunisia

- The region of east central Tunisia, covers an area of 1421300ha covers the entire territory

of the four governorates: The governorates of Sousse, Monastir, Mahdia and Sfax. The total agricultural area of the region covers approximately 1,358,800 hectares of which are 988577ha of agricultural land plowed 186848ha non-arable agricultural land, 167179 ha of course and 16200ha Forests. The distribution of agricultural area (ha) on the various governorates is as follows; Sousse; 264619 Monastir; 102385, Mahdia; 287800 and Sfax; 704000 [15]. The distribution of the total agricultural area by governorate as shown in Figure 5 shows that 52% of the areas are located in Sfax, Mahdia 21% to 19% in Sousse, Monastir and 8%. The Central East region covers 8.76% of the national territory, 13% of the utilized agricultural area of the country, 3.90% and 1.36% course of Tunisian forest wealth.

- The Central West region of Tunisia, extends over an area of 2237700ha covers the entire territory of the three governorates: Governorates of Kairouan, Sidi Bouzid and Kasserine. The total agricultural area in the region which covers about 1729300ha are; 893200ha of agricultural land are plowed, 432500ha of course and 380600ha Forestry lands. The distribution of agricultural area (ha) on the various governorates is as follows: Kairouan; 347900 Sidi Bouzid; 592,200 and Kasserine; 789 200 [16-17-118]. The distribution of the total agricultural area by governorate (Figure 6) shows that 45.63% of the areas are located in Kasserine, Kairouan and 20.11% to 34.24% in Sidi Bouzid. The Central West region covers 13.79% from the national territory, 16.53% of the utilized agricultural area of the country, 10% of course and 32.17% of the Tunisian forest wealth.

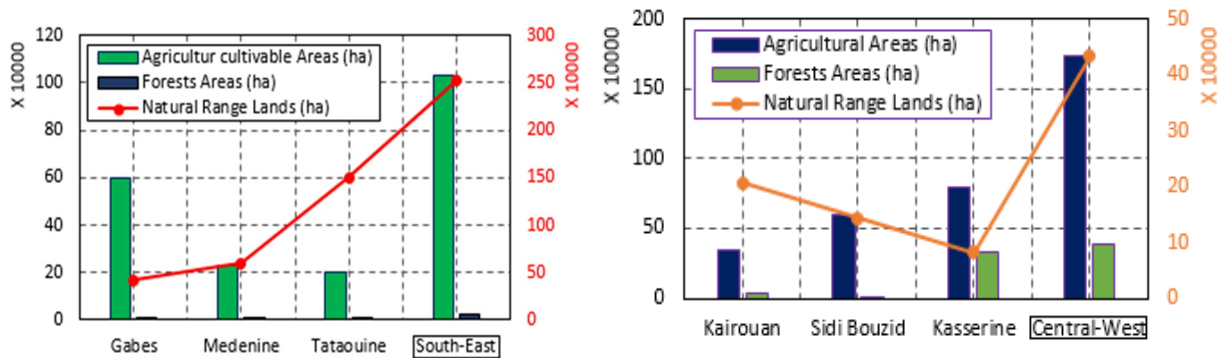


Figure 6: The Distribution of the Agricultural Lands in the Central West and the South-East of Tunisia

- The region of South-East of Tunisia, extends over an area of 5586300ha covers the entire territory of the three governorates: The governorate of Medenine, Gabes and Tataouine. The total agricultural area of the region covers about 3571972 ha wish are 1028980ha dependable agricultural land, 2 517340ha of course and 25652ha Forestry. The distribution of agricultural area (ha) on the various governorates is as follows: Medenine; 834,798, Gabes; 1028924 and Tataouine; 1708250 [19]. The distribution of the total agricultural area by governorate (Figure 6) shows that 47.82% of the areas are located in Tataouine, 28.80% to Gabes and 23.37% in Medenine. The Southeast region covers 34.45% of the national territory, 20.61% of the arable agricultural surface of the country, 58.76% of course and 2.16% of the Tunisian forest wealth.

- The region southwestern of Tunisia, extends over an area of 3585400ha covers administratively three governorates of Gafsa, Tozeur and Kebili. The total agricultural area of the

region covers about 1544348ha which 297562ha are agricultural land, 1236820ha of course and 10571ha Forestry [20] [21]. The distribution of agricultural area (ha) on the various governorates is as follows: Gafsa; 577690, Tozeur; 326061 and Kebili; 641202. The distribution of the total agricultural area by governorate presented in Figure 7 shows that 47.82% of the areas are located in Gafsa, 21.11% in Tozeur and 41.51% in Kebili. The South West region covers 21.91% of the country, 14.76% of the agricultural area of the country, 28.87% Course and 0.9% of Tunisian forest wealth.

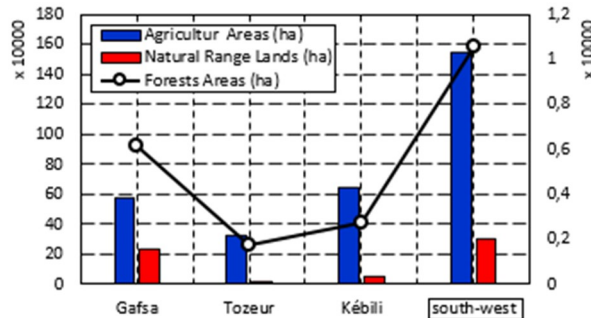


Figure 7: The Distribution of the Agricultural Lands in The region southwestern of Tunisia

3.2. Site Selection

In this paper; The military land, mentioned above are to be avoided as a potential site for solar parks to the absence of a presidential decree defines the duration of military operations. The cultivable areas to be avoided as a potential site for solar parks from the perspective of the protection of species and habitat, due to their sensitivity to soil protection, it is recommended to plan cropland regionally based their agronomic potential and reserving the most fertile areas for agricultural use. Furthermore, the Tunisian forest law It is strictly prohibited to change the formula these lands to industrial zones [12]. The industrial zones currently being marketed (ZIM); these are the most favorable areas for establishment a photovoltaic system by reason of its availability for operating a solar park. To a lesser extent, we find arid areas that represent a large reservoir of spaces capable of containing a enormous solar power stations.

In the case of a photovoltaic installation, the three most used for design criteria are: electricity consumption, the available area and budget. In the case study of a photovoltaic potential, the minimum number of panels for installation is dependent on the surface can be covered. the Figure 4 indicate the distribution the areas that can exploit in the various governorates.

Table 4: The Distribution of the Areas That Can Exploit in the Various Governorates

Governorates	ZIM+Bare Soils (ha)	Governorates	ZIM+Bare Soils (ha)
Kebili	670000	Medenine	4186
Sidi bouzid	9620	Ariana	200
Siliana	30	Beja	1270
Sousse	8	Ben Arous	0
Tozeur	44100	Bizerte	8,5 + Unknown
Tunis	560	Gabes	2570
Zaghouan	29 + Unknown	Gafsa	17000
Manouba	10	Jendouba	20
Le Kef	0	Tataouine	2240500
Mounastir	0	Mahdia	71
Nabel	0 + Unknown	Kairouan	18008
Sfax	980	Kasserine	150
Tunisia		3009320,5	

4. Electrical Potential Estimation

4.1. Implantation facilities to the surfaces

The total surface area of a PV plant floor corresponds to industrial land, which includes access roads, additions, mounting surface of the modules, and other open areas. This area depends on various factors (yields, techniques used, space between rows). Site characteristics (slope of the terrain, location), the nature of the mounting medium and height of the modules determine, among others, the interval required between the module rows. The area required for technical installations (including inverter) is generally insignificant compared to the total area.

Used the "premium PVSOL" software to identify the general structure of installation of photovoltaic modules. The Figure 23. Presented our proposed implementation of photovoltaic fields in an area of 1ha.

Remember that the main characteristics of installation of photovoltaic modules are:

- Solar Panels (3454 panels) type: SPR-X20-250-BLK, SunPower,250W
- Inverter (12 inverter) type: Lsg100Kw-B,Shanghai Macsolar Power
- Installed Power: 863.5 KWc

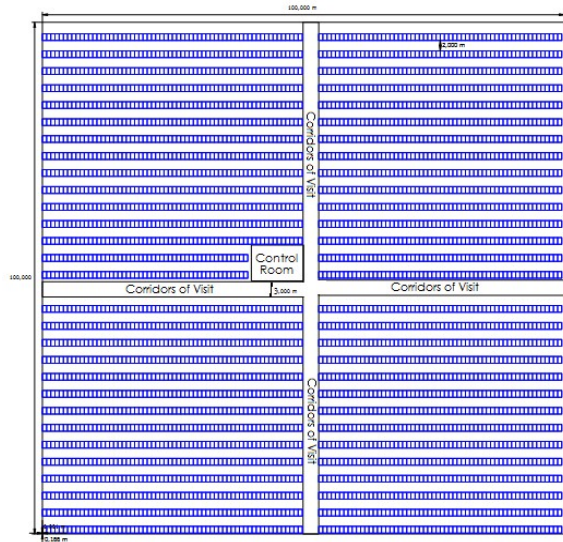


Figure 8: proposed implementation of photovoltaic fields in an area of 1ha

4.2. The Potential of Photovoltaic Electricity Production

Used the "premium PVSOL" software to calculate the potential of PV electricity for all Areas of Tunisia. The table 23. Presented the distribution of this potential in the various governorates.

Table 4: The Distribution of the Potential of Photovoltaic Electricity Production in the Various Governorates of Tunisia.

Governorates	Potential Of Pv Electricity For 1 Ha (KWh/Y)	Coefficient Of Performance Of The Installation (%)	CO2 Emissions Avoided (Kg/Y)	Potential Of Pv Electricity For all areas (GWh/Y)
Kebili	1752773	87.2	10124912	1174357,91
Sidi bouzid	1357136	86.7	813656	13055,64832
Siliana	1557707	87.1	934001	46,73121
Sousse	1582530	87.6	948851	12,66024
Tozeur	1752272	86.6	1050745	77275,1952
Tunis	1562390	87.3	936812	874,9384
Zaghouan	1562410	87.4	936534	45,30989
Manouba	1562380	87.3	936822	15,6238
Le Kef	1535621	87.0	936547	0
Mounastir	1582689	87.8	948991	0
Nabel	1505194	88.0	902494	0
Sfax	1526320	87.5	948832	1495,7936
Medenine	1675869	84.7	10004901	7015,187634
Ariana	1562389	87.4	936798	312,4778
Beja	1433336	87.6	859375	1820,33672

Ben Arous	1562399	87.3	936568	0
Bizerte	1483788	87.6	889648	12,612198
Gabes	1675868	84.9	10003210	4306,98076
Gafsa	1726627	87.1	1035357	29352,659
Jendouba	1479294	87.1	886953	29,58588
Tataouine	1763215	83.6	10003210	3950483,208
Mahdia	1515325	87.2	948792	107,588075
Kairouan	1599895	87.0	959317	28810,90916
Kasserine	1586023	87.2	945617	237,90345

5. Conclusion

In order to know the solar output from one place, to calculate very specific amount of energy that can be produced, to simplify the production of feasibility study and planning of photovoltaic systems. We presented a mapping of solar energy potential of Tunisia. The country benefits an Annual Irradiation On Horizontal Plane exceeding 5700 Wh/m²/day, an annual irradiation on a plan with the optimal inclination (Hopt) exceeding the 6400Wh/m²/day and an Annual Direct normal irradiation exceeding to 6500 Wh/m²/day. Tunisia cover 24 governorates divided into 6 major regions, extends over an area of 16 361 000ha, has a 3009320,5ha of the areas that can exploit for the solar park. As indicated in Table 4, the total electrical potential that aims to produce from all of the Non-residential areas exceeding to 5289669,259 GWh/y.

For solar power, the prognosis for the future are rather favorable and even very promising. The nuclear disaster and the oil spill will have a long term impact on the development of solar energy. Governments are therefore given in the urgency of strengthening their energy policies to promote solar energy.

References

- [1] C. Kerkeni, K. Hamdi, L. Dehmani et A. Belghith, ‘Etude des Performances Thermiques à Long Terme d’un Système Solaire de Chauffage de l’Eau Sanitaire’, JITH, pp. 345 – 351, 1993.
- [2] ANER, ‘Réglementation Thermique et Energétique des Bâtiments Neufs en Tunisie’, Janvier 2003.
- [3] Ulrike Lehr, Anke Mönnig , Rafik Missaoui, Sami Marrouki, “Renewable energy and energy efficiency in Tunisia employment, qualification and economic effects”. Deutsche Gesellschaft für, Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Tunis, December 2012.pp.4-6
- [4] Robert Hijmans, Julian Kapoor and John Wiecek, Nel Garcia, Aileen Maunahan, Arnel Rala, Alex Mandel "GADM database of Global Administrative Areas". <http://www.gadm.org/country> .3 March 2016.
- [5] Dr. Marcel Šúri, Dr. Tomáš Cebecauer " PVGIS © European Communities, 2001-2012 ". <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php?lang=en&map=africa> . 3-10 March 2016.

- [6] Republic of Tunisia "Official Journal of the Tunisian Republic " 10 February 2009. N°12. P435-P436.
- [7] Republic of Tunisia "Official Journal of the Tunisian Republic " 13 February 2009. N°13. P499-P501.
- [8] Republic of Tunisia "Official Journal of the Tunisian Republic " 2 October 2009. N°79. P2836-P2837.
- [9] Republic of Tunisia "Official Journal of the Tunisian Republic " 7 July 2015. N°54. P1487-P1490.
- [10] Tunisian Republic; Ministry of Equipment, Housing and Territorial Development " L'Atlas des paysages de la Tunisie ". Edition April 2005. P6-8.
- [11] Tunisian Republic; Secretariat of the Convention on Biological Diversity " Plan d'action pour la mise en œuvre du Programme de travail sur les aires protégées de la Convention sur la diversité biologique (Tunisie)". 14 June 2012. P5-7.
- [12] Tunisian Republic " Code Forestier Et Ses Textes D'application " Publications by the Official Printing of the Tunisian Republic 2010.P84-86.
- [13] Tunisian Republic; Directorate General of the Territorial Development " Plan directeur pour le développement économique de la région du Nord-Est " February 2011. P2, P9
- [14] Tunisian Republic; Directorate General of the Territorial Development " Plan directeur pour le développement économique de la région du Nord-Ouest " July 2010. P28, P29.
- [15] Tunisian Republic; Directorate General of the Territorial Development " Plan directeur pour le développement économique du Centre-Est Région " March 2011.P3, P20.
- [16] Tunisian Republic; Midwest Development Office " Governorate of Sidi Bouzid en Chiffres 2014" 2014.P6, P9.
- [17] Tunisian Republic; Midwest Development Office " Governorate of Kairouan en Chiffres 2013" 2014.P5, P9
- [18] Tunisian Republic; Midwest Development Office " Governorate of Kasserine in Figures 2013" 2013.P5, P9
- [19] Tunisian Republic; Directorate General of the Territorial Development " Plan directeur pour le développement économique de la région du Sud-Est ". June 2012. P1-P9.
- [20] Tunisian Republic; South Development Office " Le Sud Tunisien En Chiffres 2014" In 2014, P7
- [21] Tunisian Republic ; Directorate General of the Territorial Development " Plan directeur pour le développement économique de la région Sud-Ouest ". May 2010. P3, P1.

Ahlaki Çözülmenin Çevresel Davranışlar Üzerindeki Etkisi

¹Çiğdem Gülmez

¹ Kastamonu Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Din Psikolojisi Bölümü, TÜRKİYE

Özet

Bu araştırma ahlaki çözülmenin çevreye yönelik ahlaki yargılar ve çevresel davranışlar arasındaki yordayıcı rolünü incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Timur ve Yılmaz (2013) tarafından uyarlanması yapılmış çevre davranış ölçeği (Goldman, Yavetz & Pe'er 2006), araştırmacı tarafından geliştirilmiş ahlaki çözülme ölçeği ve çevreye yönelik ahlaki yargı ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Kastamonu Üniversitesi İlahiyat Fakültesinde öğrenim gören 279 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma verilerinin analizinde yapısal eşitlik modeli çerçevesinde örtük değişkenlerle yol analizinden yararlanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda insanların çevreye yönelik ahlaki yargıları ile çevreye yönelik davranışı arasında anlamlı düzeye ulaşan bir ilişki tespit edilemezken, çevreye yönelik ahlaki yargılar ile ahlaki çözülme arasında negatif, benzer biçimde ahlaki çözülme ile çevreye yönelik davranışlar arasında negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ahlaki yargı, ahlaki çözülme, çevresel davranış

The Influence of Moral Disengagement on Environmental Behavior

Abstract

The purpose of this study was to examine mediating role of moral disengagement in relation between attitude towards environment and environmental behavior. The environmental behavior scale (Goldman, Yavetz & Pe'er 2006) adapted by Timur and Selçuk (2013) and, moral disengagement scale and moral attitude towards environment scale was used as data collection tool in this study. Study group in this research are consists of 279 students who are studying in the Kastamonu University Faculty of Religious Studies. The path analysis with implicit variants under structural equivalence model are used in analyzing the data obtained in this study. The result of the analysis do not demonstrate a sensible relationship between the moral judgment of people towards the environment and environmental behavior, however they demonstrate a negative relationship between moral judgment towards the environment and moral disengagement and between moral disengagement and environmental behavior.

Key words: Moral judgment, moral disengagement, environmental behavior

1. Giriş

Sanayi devrimi sonrası doğa hiç olmadığı kadar tahrip edilmiş, insan-doğa dengesi insan eliyle bozulmuş ve insan neredeyse telafisi mümkün olmayan felaketlere neden olmuştur. Küresel ısınma, kaynakların tükenmesi, buzulların erimesi, ormanların yok edilmesi, toprak erzyonları, çölleşme, düzensiz yağışlar, hava kirliliği, trafik kirliliği, gürültü kirliliği, bilinçsiz ve aşırı avlanma neticesi deniz ve kara hayvanlarının nesillerinin tükenmesi, içilebilir su kaynaklarının hızla azalması ve daha pek çoğu insanlığın yüz yüze kaldığı küresel ölçekli çevresel sorunlardır [1]. Tüm insanlığı tehdit eden bu sorunların temelinde büyük ölçüde yine insanın kendisi bulunmaktadır.

*Corresponding author: Yrd. Doç. Dr., Kastamonu Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Din Psikolojisi Bölümü, TÜRKİYE

İnsanın doğaya verdiği tahribatın boyutlarının görmezden gelinemeyecek bir noktaya ulaşmasıyla çok yakın bir tarihte çevresel sorunlar felsefeden mühendisliğe, psikolojiden teolojiye, pek çok diplinde çeşitli boyutlarda araştırma ve tartışma konusu edilmiştir.

İnsan davranışlarını inceleyen psikolojinin bir alt disiplini olan çevre psikolojisi çevre-insan etkileşimine yönelmiş, çevrenin insan üzerindeki etkileri kadar, insanın da çevre üzerindeki etkilerini inceleme konusu edinilmiştir [2]. Alan yazına bakıldığında “İnsanın çevreye yönelik davranışlarını belirleyen şey nedir?” sorusunun genellikle tutum ve davranış ilişkisi bağlamında cevaplanmaya çalışıldığı görülmektedir [3,4,5,6,7,8]. Çevreye yönelik insan davranışlarının nedenini açıklamaya çalışan çalışmaların yaklaşık üçte ikisinde tutumlar davranışı belirleyen değişken olarak yer almıştır. Ne var ki bu çalışmaların çoğunda çevresel tutum ve davranış arasında kuvvetli ilişki tespit edilememiştir [3]. Elbette bu durum çeşitli teorik ve metodolojik nedenlerden, özellikle tutumların ölçülmesinden kaynaklı zorluklardan doğmuş olabilir. Ancak geleneksel tutum teorilerinin yaklaşımı ile çevreye yönelik davranışları açıklamaya çalışan yaklaşımlar özellikle durumsal faktörlerin insan davranışı üzerindeki etkisini genellikle ihmal etmişlerdir. Diğer davranış alanlarında olduğu gibi çevreye yönelik davranışlar da tek bir nedenle açıklamayacak kadar karmaşıktır. Bu karmaşık ilişkinin anlaşılmasında Albert Bandura'nın sosyal bilişsel kuramı alternatif bir bakış sunabilir. İnsan davranışlarının daha çok modelleme ile kazanıldığını ileri süren Bandura'nın kuramının temel ilkelerinden biri karşılıklı belirleyicilik esasıdır. Buna göre birey (bilişsel ve duygusal, cinsiyet, yaş gibi çeşitli bireysel özellikler), davranış ve çevre arasında karşılıklı belirleyicilik esastır. Bunlar birbirini etkileyerek insan davranışlarını belirler. Ancak burada karşılıklı etki ile bahsedilen hepsinin aynı oranda etkiye sahip olması değil, göreceli olarak bireye, koşullara ve aktiviteye göre değişen bir etkidir [9]. Sosyal kognitif perspektife göre, bir davranışın arkasındaki bilişsel, duygusal ve davranışsal eğilim olarak tanımlanan tutumun [10] tek başına davranışın otomatik belirleyicisi olduğunu söylemek zordur. İnsanların özellikle tutumlarının bilişsel ögesi olan standartlarıyla çelişen davranışlarına ahlaki davranış alanı başta olmak üzere hemen her davranış alanında rastlamak mümkündür. Hiç şüphesiz insanların çevrelerine yönelik davranışlarını belirleyen önemli unsurlardan biri ahlaki standartlardır. Ahlaki standartlar gelişirken ve içselleştirilirken çok çeşitli kaynaklardan beslenmektedir. Sosyal bilişsel yaklaşım, insanların yetişirken anne-babalarını, kardeşlerini, arkadaşlarını, diğer yetişkinleri, sembolik modelleri gözlemlediğini; hangi durum için hangi davranışın uygun olduğunu öğrendiğini ve yavaş yavaş içselleştirilen ahlaki standartların davranışlar için kılavuzluk sağladığını ileri sürmektir. Ayrıca insan, öz-düzenleme kapasitesi sayesinde standartlarını davranışa dönüştürür. Davranış sonucu ortaya çıkan sosyal yaptırımlar ve öz-yaptırımlar olumluysa standartlar ile davranışlar arasındaki uyum artar. Bir başka ifadeyle standartlara uygun davranışlar sosyal ve kişisel olarak memnuniyet duygusu yaratırken, standartlara uymayan davranışlar ise yine sosyal ve kişisel yaptırımlara uğrar. Daha çok öz-yaptırımlar (öz-ödül, öz-saygı, öz-eleştiri, öz-kınama gibi) davranışın içsel standartlara bağlı kalmasını sağlar [11]. Ancak ne ahlaki standartları kazanmış olmak ne de öz-düzenleme becerisine sahip olmak ilke doğrultusunda davranışta bulunmayı zorunlu kılmaz. Öz düzenleme kapasitesi birey tarafından aktive edilmedikçe işlevsel değildir ve seçici aktivasyonla standartlar ve davranışlar arasındaki bağı zayıflatabilecek psikobilişsel ve çevresel unsurlar bulunmaktadır [11]. Albert Bandura sosyal bilişsel kuramı çerçevesinde geliştirdiği ahlaki çözülme mekanizmaları ile insanların bu ikilemden nasıl kurtulduklarını açıklamaya çalışmıştır. Ahlaki çözülme insanların seçici biçimde ahlaki standartlarından uzaklaşmasıdır. Ahlaki çözülme sekiz ilişkili bilişsel mekanizmayla

gerçekleşmektedir. Bu bilişsel mekanizmalar, ahlaki haklılaştırma, örtmece dil, avantajlı kıyaslama, sorumluluğun yer değiştirmesi, sorumluluğun yayılması, sonuçları saptırma veya önemsememe, dehümanize etme ve suç atfetmedir [12].

Ahlaki Haklılaştırma (Moral Justification): Ahlaki haklılaştırma ile insanlar başkalarına veya çevreye verdikleri zararları rasyonelleştirebilirler. Haklılaştırma ile ahlaki olarak kabul edilemeyecek yıkıcı davranışlar sosyal değerlere veya ahlaki amaçlara hizmet eder şekilde tanımlanarak kişisel ve sosyal açıdan kabul edilebilir bir nitelik kazanabilmektedir [11, 12, 13]. Bu haklılaştırma ekolojik problemlerde çeşitli şekillerde karşımıza çıkabilmektedir. Özellikle rekabetçi ekonomik pazarda avantajlar elde etmek, ulusal kalkınmayı veya güvenliği sağlamak gibi gerekçelendirmeler çevreye zarar veren eylemlere meşruiyet kazandırmada sıklıkla kullanılmaktadır.

Örtmece Dil (Euphemistic Language): İnsan davranışları adlandırılmalarına bağlı olarak farklı görünüm kazanabilirler. Çünkü kullanılan dil, davranış algılarını biçimlendiren bir role sahiptir. Örtmece dil sorumlu olunan davranışı maskeleyen veya bu davranışlara kabul edilir bir görünüm verme yoldur. Ayıplanan davranış laf kalabalığı yapılarak, dolandırılarak yumuşatılabilir. Yani bu süreçte; kınanan bir davranış daha zararsız göstermek için ahlaki olarak nötr bir dil kullanılmaktadır [11,12].

Avantajlı-Hafifletici Kıyaslama (Advantageous-Palliative Comparison): Ahlaki olmayan bir davranış daha zararlı olan bir davranışla kıyaslanır. Böylece ahlaki olmayan bu davranış kabul edilebilir bir hale gelebilir. Avantajlı veya hafifletici kıyaslamada çok çirkin bir davranış kullanıldığında daha etkili olur [11].

Sorumluluğun Yer Değiştirmesi (Displacement of Responsibility): İnsanlar bir davranışı yapma veya yapmama noktasında etkin rollerinin olmadığını düşündüklerinde, davranışın sorumluluğunu çeşitli otorite figürlerine veya durumsal faktörlere yüklediklerinde ahlaki standartlara aykırı biçimde davranabilirler [12,13].

Sorumluluğun Yayılması (Diffusion of Responsibility): Sorumluluğun yayılması ile davranış ve davranışı yapan kişi arasındaki bağ zayıflatılabilir. Bu, çeşitli yollarla olabilir. Örneğin işin paylaşılmasıyla sorumluluk da paylaşılır. Grupça alınan bir karara uymak insanları ahlaka aykırı şekilde davranmaya itebilir. Grupça alınan kararlara uyan kişi grubun neden olduğu olumsuz sonuçtan kendini sorumlu tutmayabilir. Herkes sorumludur ancak hiç kimse gerçekten sorumlu değildir [11,12,13].

Sonuçları Önemsememe veya Çarpıtma (Disregard or Distortion of Consequences): İnsanlar kişisel bir çıkardan veya sosyal bir nedenden dolayı diğerlerine karşı zararlı bir davranışta bulduklarında, neden oldukları zararla yüzleşmekten kaçınır veya onu minimize edebilirler. Özellikle kişiler tek başına hareket ettiklerinde davranışın zararlı sonuçlarını minimize etmeye meyillidirler ki böylece kolaylıkla sorumluluktan kaçarlar. Eğer kişi gayri ahlaki davranışının sonuçlarını önemsemiyor, çarpıtıyor, minimize ediyorsa veya bunlara inanmıyorsa, kendini kınaması ve suçluluk duyması için hiçbir neden bulunmamaktadır [11,12,13].

Dehümanizasyon: Dehümanizasyon insanların değersizleştirilmesidir. Standart bir tanımlama ile dehümanizasyon, bir insanın kişilik, karakter, özerklik, şeref, izzet gibi insani özelliklerini yadsıma veya yok saymadır. Eğer kötü davranışa maruz kalan kurbanın insanlığı inkâr edilir, hayvan veya bir nesne olarak görülürse, bu kişiye empati gösterilmez, merhametsiz ve aldırışsız tavırlar sergilenir. Bu insan altı varlıklar duygusuz, hissiz ve çok ağır muamelelerden dahi etkilenmeyecek varlıklar olarak görülür [11,12,13]. Dehümanizasyon insanların diğer insanları aşağılayarak zalimce davranmalarını kolaylaştırdığı gibi doğaya zarar verme pahasına kendi yararlarına sonuçlar elde etmede de ahlaki kısıtlamaları kaldırıcı bir mekanizmadır.

Suç Atfetme (Attribution of Blame): İnsanların düşmanlarına suç atfetmesi, kişisel amaçları temize çıkaran, doğru olmayan fakat elverişli bir çaredir. Bu süreçte insanlar kendilerini kabahatsiz kurbanlar olarak görürler ve kötü davranışlarının tahrik edilme sonucu olduğunu düşünürler. Böylece ahlaki olmayan davranış, provokasyona karşı geçerli savunmacı bir reaksiyon olur. Benzer şekilde kendini temize çıkarma, gayri ahlaki bir davranışın kişisel bir arzudan ziyade çeşitli durumların baskısı altında meydana geldiği düşüncesiyle de sağlanabilir. Kişi insanları ve olayları suçlamakla sadece davranışlarını mazur görmekle kalmaz ayrıca bu süreçte kendini haklı olarak da görebilir [11,14].

Bandura, ahlaki çözümlenin “her yerde ve her eylemde” [11] mümkün olabileceğini belirtmektedir. Ayrıca Bandura ahlaki çözümler ile çevreye yönelik olumsuz davranışlar arasındaki ilişkiyi “*Impeding ecological sustainability through selective moral disengagement*” (Seçici ahlaki çözümlerle ekolojik sürdürülebilirliğin engellenmesi) isimli makalesinde ele almıştır. Ona göre, ahlaki çözümlerin çevresel sorunlar üzerindeki rolü önemlidir ve çevreye yönelik yıkıcı davranışların temize çıkarılmasında gerek bireysel gerekse kurumlar düzeyinde ahlaki çözümler mekanizmaları sıklıkla kullanılmaktadır [15]. Bu teorik zeminden hareketle bu çalışmada Araştırmada, çevreye yönelik yargılar, çevreye yönelik davranışlar ve ahlaki çözümler eğilimi arasındaki ilişki yapısal bir modelle test edilmeye çalışılacaktır. Bu çerçevede ahlaki yargılar ile ahlaki davranışlar arasındaki ilişki nedir?, ahlaki yargılar ile ahlaki çözümler arasındaki ilişki nedir?, ahlaki çözümler ile ahlaki davranışlar arasındaki ilişki nedir? sorularına cevap aranacaktır.

2. Yöntem

2.1. Araştırma Modeli

Araştırma modeli, en genel anlamda araştırmanın amacına uygun, ekonomik biçimde verilerin toplanması ve analizi için gerekli koşulların düzenlenmesidir [16]. Bu araştırma ise ilişki modelidir. İlişki model iki veya daha çok sayıda değişken arasında birlikte değişimin varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir [16,17]. Araştırmada çevreye yönelik ahlaki yargılar, ahlaki çözümler eğilimi ve çevreye yönelik davranışlar arasındaki ilişki manidarlığa bakılmıştır. Bu çalışmada, H1, H2 ve H3 olarak tanımlanan üç hipotez incelenmiştir.

H1. Çevreye yönelik ahlaki yargılar ve çevreye yönelik davranışlar arasında pozitif bir ilişki vardır.

H2. Çevreye yönelik ahlaki yargılar ve çevreye yönelik ahlaki çözümler eğilimi arasında negatif bir ilişki vardır.

H3. Çevreye yönelik ahlaki çözülme eğilimi ile çevreye yönelik olumlu davranışlar arasında negatif bir ilişki vardır.

2.2. Araştırma Grubu

Bu araştırmada 2015-2016 eğitim öğretim yılında Kastamonu Üniversitesi İlahiyat Fakültesinde bahar yarıyılında öğrenim gören öğrencilerden tesadüfi biçimde seçilen 279 kişiden veri toplanmıştır. Tablo 1’de öğrencilere ait tanımlayıcı bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma Kapsamındaki Öğrencilere İlişkin Kişisel Bilgiler

Tanımlayıcı özellikler		N	%
Cinsiyet	1. Kadın	164	58,8
	2. Erkek	115	41,2
Yaş	1. 20 ve altı	44	15,8
	2. 21	90	32,3
	3. 22	78	28,0
	4. 23	40	14,3
	5. 24 ve üstü	27	9,7
Bölüm	1. İlköğretim Din Kült. ve Ah. Bil.	131	47,0
	2. İlahiyat	148	53,0
Sınıf	1. Sınıf	51	18,3
	2. Sınıf	40	14,3
	3. Sınıf	126	45,2
	4. Sınıf	62	22,2
Öznel Gelir Algısı	1. Düşük	17	6,1
	2. Orta	224	87,5
	3. Yüksek	18	6,5
Toplam		279	100

Tablo 1 incelendiğinde çalışma grubundaki öğrencilerin 164’ünün (%58,8) kadın, 115’inin (%41,2) erkek olduğu görülmektedir. Katılımcıların yaşlarına göre dağılımlarına bakıldığında 44 kişinin (%15,8) 20 yaş ve altında, 90 kişinin (32,3) 21 yaşında, 78 kişinin (%28,0) 22 yaşında, 40 kişinin (%14,3) 32 yaşında, 27 kişinin ise (%9,7) 24 yaş ve üstü olduğu görülmektedir. Öğrencilerin 131’i (47,0) İlköğretim Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde, 148’i (53,0) İlahiyat Bölümünde, 51’i (18,3) 1. sınıfta, 40’ı (%14,3), 126’sı 3. Sınıfta (%45,2) ve 62’si (22,2) 4.sınıfta okumaktadır. Öznel gelir algısına göre dağılımlarına bakıldığında ise 17 kişinin (%6,1) düşük gelir düzeyine sahip olduğu, 224’ünün (%87,5) orta düzeyde gelire sahip olduğu ve 18’inin ise (%6,5) yüksek düzeyde gelire sahip olduğu görülmektedir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanmasında kısa bilgi formu, Goldman, Yavetz ve Pe’er [18] tarafından geliştirilen Çevre Davranış Ölçeği ve araştırmacı tarafından bu çalışma için geliştirilen çevreye yönelik ahlaki çözülme eğilimi ve çevreye yönelik ahlaki yargı ölçeği kullanılmıştır.

Goldman, Yavetz ve Pe'er [18] tarafından geliştirilen çevre davranış ölçeğinin Türk kültürüne uyarlaması Timur ve Yılmaz [19] tarafından yapılmıştır. Bu ölçek 20 maddeden ve altı alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin birinci alt boyutunu Kişinin Ekonomik Yararına Olan Kaynak Koruma Aktiviteleri (KEYOKA, 3 madde), ikinci alt boyutunu Çevreye Duyarlı Tüketici (3 madde), üçüncü alt boyutunu Doğa İle İlgili Boş Zaman Aktiviteleri (4 madde), dördüncü alt boyutunu Geri Dönüşüm Çabaları (3 madde), beşinci alt boyutunu Sorumlu Vatandaşlık (5 madde), altıncı alt boyutunu Çevre Eylemciliği (2 madde) oluşturmaktadır. Timur ve Yılmaz [12] tarafından yapılan DFA analizinde elde edilen uyum ideksleri; $\chi^2/df= 1.917$ ($p=.000$), NNFI=.84 ve RMSEA=.078'dir. Ölçeğin Cronbach Alfa değeri ,85'tir.

Alan yazın taramasında çevreye yönelik davranışlarda ahlaki çözüme eğilimini ölçecek bir ölçme aracına ulaşılamamıştır. Bu nedenle çalışmada ahlaki çözüme eğilimini test edecek bir ölçme aracı, farklı ahlaki problem alanları için geliştirilmiş ahlaki çözüme ölçeklerinin yanısıra özellikle Bandura, Barbaranelli ve Caprara'nın [20] geliştirmiş olduğu "Ahlaki Çözülme Ölçeği" (Moral Disengagement Scale) örnek alınarak geliştirilmiştir. Öncelikle Bandura'nın sekiz çözüme mekanizmasından 7'sine (dehümanization dahil edilmemiştir) uygun düşecek önermeler yazılmıştır. Ahlaki çözüme mekanizmalarından ahlaki gerekçelendirme için 3, avantajlı kıyas için 3, örtmece dil için 2, sorumluluğu yayma ve sorumluluğun yer değiştirmesi için 3, suç atfetme için 3, sonuçların çarpıtılması ve minimize etme için 3 olmak üzere toplam 17 soru ve 5 boyuttan oluşan bir form hazırlanmıştır. Maddeler beşli Likert tipine uygun olarak "Hiç katılmıyorum=1", "Katılmıyorum=2", "Kararsızım=3", "Katılıyorum=4", "Tamamen katılıyorum=5" biçiminde derecelendirilmiştir. Hazırlanan bu ölçme formunun öncelikle yapı geçerliliğini sınamak amacıyla açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğinin faktör desenini ortaya koymak için temel bileşenler analizi, varimax döndürme tekniği kullanılmıştır. Bandura, ahlaki çözüme teorisi temelinde geliştirilecek ölçme araçlarının sekiz, dört ve bir faktörlü olabileceğini ifade etmiştir [20]. Bu bağlamda analiz öncesinde ahlaki çözüme mekanizmalarından dehümanize boyutu dışarıda bırakıldığı ve sorumluluğun yer değiştirmesi ile sorumluluğun yayılması boyutu birleştirildiği için ortaya çıkacak faktöryel yapının beş, yada Bandura'nın işaret ettiği bir dört faktörlü veya bir faktörlü olması beklenmiştir. Analiz sonucunda beş boyutlu bir yapıya ulaşılmış ancak sorumluluğun yerdeğiştirmesi ve yayılması boyutuna giren maddelerle (Herkesin çevreyi kirlettiği bir yerde, kimse tek başına çevreyi kirlettiği için suçlanamaz., Modern hayat kaçınılmaz biçimde insanları çevreye zarar vermeye itmektir., İnsanlar geçim derdi ile mücadele ederken çevreyi düşünmedikleri için suçlanmamalıdır.) örtmece dil boyutuna giren maddelerin (Kamuya açık park, bahçe duvarlarına şiir yazmak, resim yapmak vb. sadece yaratıcı ruhu ifade etmenin bir yoludur., Başkalarının duyacağı şekilde yüksek sesle müzik dinlemek sadece biraz deşarj olma yoludur.) kendi boyutları altında toplanmadığı farklı boyutlara dağılışı görülmüştür. Ortaya çıkan bu durum teorik temele uymadığı için örtmece dil sorumluluğun yer değiştirmesi ve yayılması boyutu dışarıda bırakılarak analiz tekrar edilmiştir. Analiz sonucunda teorik temel uygun dört ahlaki çözüme buyutun yer aldığı bir yapıya ulaşılmıştır. Analiz sonuçları ve güvenilirliğini sınamak için hesaplanan Cronbach Alfa değerleri aşağıda Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Çevreye Yönelik Ahlaki Çözülme Eğilimi Ölçeği Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları

	Madde Yüklü	Açıklanan Varyans	Cronbach Alfa
--	-------------	-------------------	---------------

	Maddeler			
1. Faktör	Ahlaki Gerekçeleştirme			
1.	Bilimin ilerlemesi için doğaya zarar verme riski yüksek olsa bile (nükleer denemeler gibi) deneyler yapılmalıdır.	,731	%27,78	,531
2.	Ülkelerin enerji üretiminde dışa bağımlılığını azaltması için akarsular üzerine hidroelektrik santrallerinin kurulması bir zorunluluktur.	,798		
3.	Tarım ürünlerinin verimini artırmak için çiftçilerin suni gübre kullanımı kaçınılmazdır.	,587		
2. Faktör	Avantajlı Kıyas			
4	Fabrika atıklarına kıyasla ev atıklarının akarsulara, göllere ve denizlere verdiği zarar o kadar da önemli değildir.	,724	%12,28	,670
5.	Gelişmiş ülkelerin çevreye verdikleri zarara kıyasla gelişmekte olan ülkelerin çevreye verdikleri zarar çok fazla önemsenmemelidir.	,729		
6.	Endüstriyel atıklara kıyasla bireylerin çevreye attıkları çöpler o kadar da ciddi bir sorun değildir.	,743		
3. Faktör	Suç atfetme			
7.	Halka açık yerlerin korunması ve temizlenmesi belediye işçilerinin görevidir. Buralar temiz değilse belediye görevini yapmıyor demektir.	,654	%11,81	,621
8.	Anne babaları, okullar iyi bir çevre bilinci vermiyorsa çevreye zarar veren insanları suçlamak anlamsızdır.	,799		
9.	Devlet çevre kirliliği konusunda caydırıcı cezalar vermiyorsa çevreyi kirletenler suçlanmamalıdır.	,749		
4. Faktör	Çarpıtma ve Minimize etme			
10.	Çevre kirliliği gereğinden fazla abartılmaktadır.	,709	%8,47	,727
11.	Bir ülkede ekonomik problemler varken çevre sorunlarıyla uğraşmak anlamsızdır.	,778		
12.	Çevre kirliliği, geri kalmış ülkelerin kaynaklarını daha iyi sömürmek ve bu ülkelerin kalkınmasını önlemek için Batılar tarafından uydurulmuş bir mittir.	,789		
	KMO =756, Bartlett's Testi 674,40 p<,01		%60,34	,781

Yargısal düzeyde çevreye yönelik genel ahlaki tepkileri ölçmek için Siu ve Cheung'ın [8] çevresel tutum ölçeğinin biliş boyutundaki maddeler yeniden düzenlenerek (Çevreyi korumak herkesin sorumludur., İnsanların kişisel çıkarlarına ters düşse bile doğayı korumaya çalışmalıdır.) yararlanılmıştır. Ayrıca araştırmacı tarafından “İnsanlar doğaya hükmetmek üzere yaratılmışlardır” ve “İnsanlar doğaya karşı ahlaken sorumludur.” “İnsanların çevreye diledikleri gibi davranma hakkı vardır” maddeleri ilave edilmiştir. Ölçekteki maddeler beşli Likert tipinde “Hiç katılmıyorum=1” “Katılmıyorum=2”, “Kararsızım=3”, “Katılıyorum=4”, “Tamamen katılıyorum=5” şeklinde derecelendirilmiştir. Yapılan ilk açımlayıcı faktör analizinde “İnsanlar doğaya hükmetmek üzere yaratılmıştır”, “İnsanların çevreye diledikleri gibi davranma hakkı vardır” maddeleri kabul edilir faktör yükü üretmemiştir. Bunlar dışarıda bırakılarak analiz tekrar edilmiştir. Aşağıda Tablo 3’te tekrar edilen açımlayıcı faktör analizi sonucu elde edilen faktör yükleri ve güvenilirlik katsayısı Cronbach Alfa değeri verilmiştir.

Tablo 3. Çevreye Yönelik Ahlaki Yargılar Ölçeği Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları

		Madde Yüğü	Açıklanan Varyans	Cronbach Alfa
	Maddeler			
1.	Çevreyi korumak herkesin sorumludur.	,749	%60,13	0,66
2.	İnsanların kişisel çıkarlarına ters düşse bile doğayı korumaya çalışmalıdır.	,814		
3.	İnsanlar doğaya karşı ahlaken sorumludur.	,762		
<i>KMO =650, Bartlett's Testi 124,38, p<,01</i>			<i>%60,13</i>	<i>0,66</i>

2.4. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin çözümlenmesi SPSS 16 ve Lisrel 8.7 programı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen ölçme araçlarının yapı geçerliliği açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analiziyle test edilmiş, iç tutarlılığını belirlemek için ise Cronbach Alfa katsayısı hesaplanmıştır. Çevreye yönelik ahlaki yargılar, çevreye yönelik ahlaki çözümlene eğilimi ve çevreye yönelik davranışlar arasındaki ilişkiler gizil değişkenlerle yol analizi kullanılarak incelenmiştir.

3. Araştırmanın Bulguları

3.1. Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Gizil değişkenlerle yol analizi öncesinde analize dahil edilecek tüm değişkenlere doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Çevre davranış ölçeği için yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucu incelendiğinde 3 maddelik boş zaman aktiviteleri alt boyutuna ait bir gözlenen değişkenin yol katsayısının t değerinin anlamsız ($t = 1.53 < 1.96$) olduğu, bir değişkenin ise çok yüksek hata varyansı (0,96) ürettiği görülmüş, geri kalan tek gözlenen değişkenin boş zaman aktiviteleri gizil değişkenini yordama kapasitesi olmadığı için de, bu boyutun model dışı bırakılmasına karar verilmiştir. Ayrıca Çevre Eylemciliği alt boyutu ile Sorumlu Vatandaşlık altboyutu arasında yüksek kovaryans (0.99) olduğu için bu boyutların birleştirilmesine karar verilmiştir. Yinelene analiz sonucunda elde edilen ölçme modeline ait regresyon katsayıları Tablo 4. de ve uyum iyiliği indeksleri Tablo 5. de verilmiştir.

Açımlayıcı faktör analizi ile elde edilen dört boyutlu yapının doğruluğunu test etmek için çevreye yönelik ahlaki çözümlene ölçeğine ve tek boyutlu olan çevreye yönelik yargılar ölçeğine de doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda elde edilen regresyon kat sayıları Tablo 4. de ve modele ilişkin uyum indeksleri Tablo 5. de görülmektedir.

Tablo 4. Doğrulayıcı Faktör Analizi Regresyon Katsayıları

	Faktörler	Madde	Standart Regresyon Katsayısı	Standart Hata Varyansları	t Değeri
Çevre Davranış Ölçeği	KYEO	9	0.76	0.54	9.77
		10	0.77	0.23	11.74
		14	0.30	0.88	5.37

	ÇDT	5	0.66	0.56	9.01
		6	0.60	0.66	8.10
		7	0.39	0.84	5.54
	GDC	2	0.51	0.75	6.67
		4	0.30	0.91	3.92
		13	0.57	0.69	7.25
	AÇE-SV	1	0.47	0.71	8.55
		3	0.44	0.78	7.24
		8	0.65	0.58	10.64
		11	0.49	0.67	9.13
		12	0.38	0.81	6.69
		16	0.78	0.58	10.56
		17	0.73	0.65	9.35
Çevreye Yönelik Ahlaki Çözülme Eğilimi	Haklılaştırma	1	0.68	0.53	7.24
		2	0.46	0.79	5.68
		3	0.43	0.82	3.40
	Avantajlı Kıyaslama	4	0.63	0.60	10.05
		5	0.75	0.43	12.15
		6	0.61	0.63	9.62
	Suç Atfetme	7	0.50	0.75	7.17
		8	0.68	0.54	9.26
		9	0.65	0.57	8.98
	Çarpıtma Minimize etme	10	0.73	0.47	12.36
		11	0.82	0.33	14.03
		12	58	0.67	9.41
Ahlaki Yargı	Çevreye yönelik ahlaki yargı	1.	0.67	0.55	10.66
		2.	0.77	0.40	12.13
		3.	0.70	0.52	11.04

Çevreye yönelik davranış ölçeğinde faktör yükleri 0.30 ile 0.78 arasında, hata varyanslarının 0.41 ile 0.91 arasında değişmektedir. Hata varyansları incelendiğinde Madde 4'e ilişkin hata varyansının (0.91) yüksek olduğu görülmektedir. Ancak söz konusu maddelerin t değerlerinin manidar olması nedeniyle bu göstergenin modelden çıkarılmamasına karar verilmiştir. Aşağıda Tablo 5. de modele ait uyum indeksleri incelendiğinde modelin kabul edilebilir düzeyde uyum değerleri ürettiği söylenebilir [21,22].

Çevreye yönelik ahlaki çözülme ölçeğinin faktör yükleri 0.43 ile 0.82 arasında, hata varyansları 0.33 ile 0.82 arasında değişmektedir. Aşağıda Tablo 5 de modele ait uyum indeksleri incelendiğinde modelin iyi düzeyde uyum indeksleri ürettiği bu nedenle dört faktörlü yapının doğrulandığı söylenebilir. Ayrıca tek boyutlu çevreye yönelik ahlaki yargılar ölçeği için yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda faktör yüklerinin 0.67 ile 0.77 arasında, hata varyanslarının 0.40 ile 0.55 arasında değiştiği ve model indekslerinin mükemmel uyuma işaret ettiği görülmektedir.

Tablo 5. Standart Uyum İyiliği Değerleri ile Araştırmada Elde Edilen Uyum Değerlerinin Karşılaştırılması

Uyum İndeksleri	İyi Uyum İndeksleri	Kabul Edilebilir İndeksleri	Çevre Davranış Ölçeği Uyum Ölçüleri	Çevreye Yönelik Ahlaki Çözülme Eğilimi Uyum Öl.	Çevreye Yönelik Ahlaki Yargılar Uyum Ölçüleri
χ^2	$0 \leq \chi^2 \leq df$	$0 \leq \chi^2 \leq df$	$\chi^2 = 218.22, df = 97$	$\chi^2 = 79.5, df = 48$	$\chi^2 = 0, df = 0$
p>	> 0.05	> 0.05	P<0.05	P<0.05	P=1.00000
χ^2 / df	$\chi^2 / sd \leq 2.5$	$2.5 < \chi^2 / d \leq 5$		1,51	
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0.05$	$0,05 < RMSEA \leq 0.08$	0.067	0.049	0.000
SRMR	$0 \leq S-RMR \leq 0.05$	$0,05 \leq SRMR \leq 0.08$	0.078	0.059	
GFI	$0.95 \leq GFI \leq 1$	$0.90 \leq GFI < 0.95$	0.91	0.95	
AGFI	$0.95 \leq AGFI \leq 1$	$0.90 \leq AGFI < 0.95$	0.87	0.93	
CFI	$0.95 \leq CFI \leq 1$	$0.90 \leq CFI < 0.95$	0.92	0.96	
NFI	$0.95 \leq NFI \leq 1$	$0.90 \leq NFI < 0.95$	0.86	0.92	
NNFI	$0.95 \leq NNFI < 1$	$0.90 \leq NNFI < 0.95$	0.90	0.95	

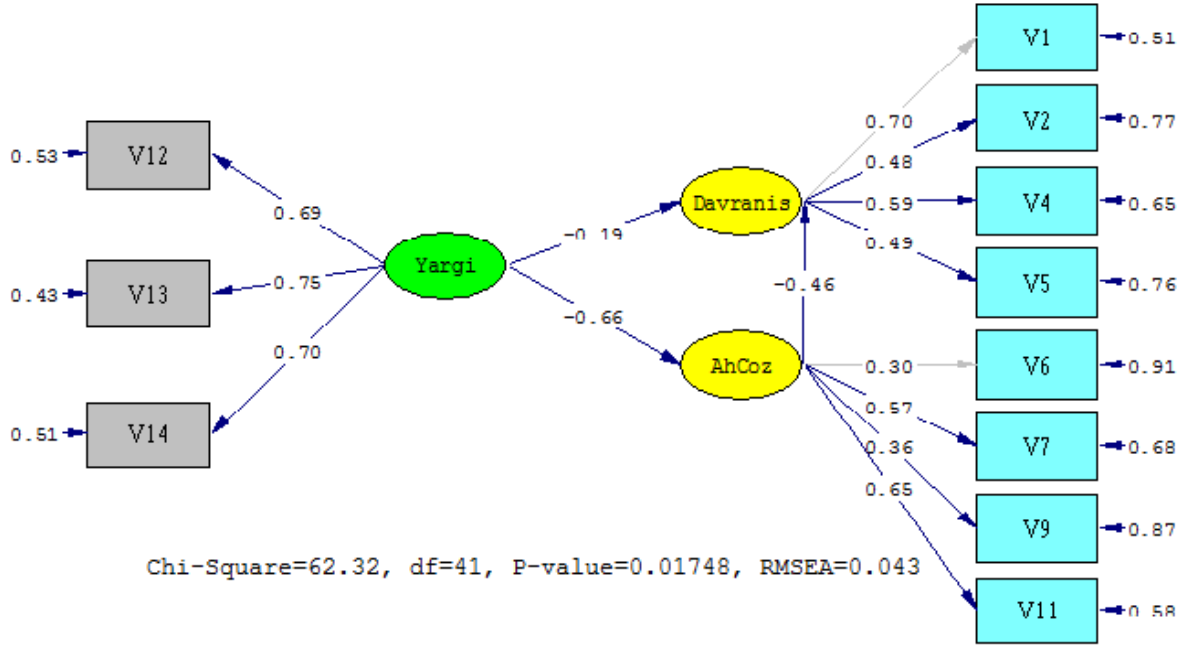
3.2. Çevreye Yönelik Ahlaki Yargılar, Ahlaki Çözülme Eğilimi ve Çevreye Yönelik Davranışlar Arasındaki İlişkiye Yönelik Yol Analizi

Gizil değişkenlerle yol analizinde tüm model ölçme modeli ve yapısal modelden oluşmaktadır. Yol analizlerinde iki tür yaklaşım bulunmaktadır. Bunlardan birincisinde ölçme modeli ve yapısal model aynı anda analiz edilmekte ayrıca ölçme modeli ve yapısal model için aynı anda uyum iyiliği değerleri hesaplanmaktadır. İkincisinde ise önce ölçme modeli test edilmekte ve uygun ölçme modeline ulaşıldıktan sonra yapısal model analiz edilmektedir. Bir başka ifade ile yapısal modelde yer alacak tüm örtük değişkenler arasındaki ilişkilerin serbest bırakıldığı bu modelde, modelin kabul edilebilir uyum değerleri üretip üretmediği “doğrulayıcı faktör analizi” ile incelenmektedir. Ölçme modelinin kabul edilebilir uyum değerleri üretmesi sonucunda yapısal model test edilmektedir. Ölçme modeli ve yapısal modelin ayrı yapıya sahip olduğu gerekçesiyle birbirinden ayrı biçimde analiz edilmesi gerektiği ileri sürülmektedir [22]. Bu çalışmada ikinci yol izlenmiştir.

Bu çalışmada yapısal modeli oluşturan gözlenen değişkenler ve gizil değişkenler şöyle tanımlanmıştır: Çevreye yönelik ahlaki yargılar üç madde ile ölçülmüştür. Söz konusu maddeler çevreye yönelik ahlaki yargılar gizil değişkenin gözlenen değişkenleridir. Ahlaki çözülme eğilimi gizil değişkenin dört gözlenen değişkeni bulunmaktadır. Bunlar ahlaki çözülme ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin toplam puanlardır. Aynı şekilde çevreye yönelik davranış gizil değişkenin dört gözlenen değişkeni vardır. Çevre Davranış Ölçeğine uygulanan DFA sonucu ortaya çıkan dört boyuta ait toplam puanlar çevreye yönelik davranışın gözlenen değişkenleri olarak alınmış ve analize dahil edilmiştir.

Yapılan yol analizi sonrasında elde edilen model incelendiğinde, gizil ve gözlenen değişkenler arasındaki standardize edilmiş regresyon katsayılarının ve t-değerlerinin anlamlı olduğu görülmüştür. Modelin uyum indekslerinin de mükemmel yakın olduğu ifade edilebilir. Elde edilen uyum indeksleri şöyledir: [$\chi^2(d=41, N=279)=62.32$, $(\chi^2/sd)=1.52$, $p<.01$, $RMSEA=0.043$, $RMR=0.022$, $S-RMR= 0.056$, $NFI=0.92$, $NNFI= 0.96$, $CFI=0.97$, $GFI=0.96$, $AGFI= 0.94$].

Görüldüğü gibi model testinde oldukça yüksek uyum değerleri elde edilmiştir. Aşağıda Şekil 1’de yapısal modele ait standardize edilmiş yol katsayıları görülmektedir.



Şekil 1. Yapısal modele ait standardize edilmiş yol katsayıları

Yukarıdaki diagram incelenerek hipotezler değerlendirilebilir. H1 hipotezi çevreye yönelik ahlaki yargıların çevreye yönelik davranışlar üzerindeki etkisini sınamaktadır. Modele göre yargı ve davranış arasında anlamlılık düzeyine ulaşan bir ilişki tespit edilememiştir ($r = -0.19$; $t = -1.26$). Buna göre H1 hipotezi reddedilmektedir.

H2 hipotezi çevreye yönelik ahlaki yargılar ile ahlaki çözülme arasındaki ilişkiyi test etmektedir. Modele göre çevreye yönelik ahlaki yargıları yüksek olan bireylerin ahlaki çözülme eğilimleri zayıftır ($r = -0.66$, $t = -3,78$). Bu durumda H2 hipotezi kabul edilebilir.

H3 hipotezi çevreye yönelik ahlaki çözülme eğilimi ve çevreye yönelik davranışlar arasındaki ilişkiyi test etmektedir. Yani çevreye yönelik ahlaki çözülme eğilimi arttıkça çevreye yönelik olumlu davranışlarda azalma olduğunu varsaymaktadır. Şekilde görüldüğü gibi ahlaki çözülme eğiliminden çevreye yönelik davranışlara çizilen yolun negatif ve anlamlı olduğu görülmektedir ($r = -0.46$, $t = -2.35$). Bu durumda H3 hipotezinin kabul edileceği söylenebilir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada, çevreye yönelik yargılar, çevreye yönelik davranışlar ve ahlaki çözülme eğilimi arasındaki ilişkiyi ortaya koyan bir yapısal model önerilerek değerlendirilmiştir. Modele ilişkin elde edilen uyum indekslerinin kabul edilir olduğu görülmüştür. Yapısal modele ilişkin ilk bulgu, katılımcıların çevreye yönelik olumlu ahlaki yargılarının çevreye yönelik davranışları

etkilemediğini göstermektedir. Bir diğer ifadeyle katılımcıların kendileri çevreye karşı ahlaken sorumlu görmeleri, onların çevreye yönelik olumlu davranışlarını yordamamıştır. Alan yazında tutum ve davranış ilişkisi üzerine yapılan araştırma sonuçlarına bakıldığında, elde ettiğimiz bu sonucu destekleyenlerin yanısıra örtüşmeyen sonuçları da görmek mümkündür.

Van Liere, ve Dunlap Schwartz'ın [23] ahlaki norm-aktivasyon modeli çerçevesinde ahlaki normlarla bahçe-alan gibi yerlerdeki atıkları yakma davranışı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmaları sonucunda davranışların sonuçlarının farkında olma ile çevreye yönelik yıkıcı davranış arasında bir ilişki bulamazlarken, sorumluluk alma duygusu ise yüksek düzeyde ilişkili bulunmuştur. Benzer şekilde Kaiser ve Shimoda [24] sorumluluk duygusunun çevreye yönelik davranışları etkilediğini söylemektedir. Kurdukları yapısal eşitlik modeli sonucunda ahlaki sorumluluk duygusunun davranış üzerinde belirleyici olduğunu, suçluluk duygusunun sorumluluk duygusundaki varyansın yüzde 44'ünü, sorumluluk yargılarının sorumluluk duygusundaki varyansın yüzde 45'ini açıkladığını ve sorumluluk duygusunun da ekolojik davranışlardaki değişimin yüzde 55'ini açıkladığını göstermişlerdir. Yılmaz, Yıldız ve Arslan [26] tarafından yapılan yapılan bir çalışmada da üniversite öğrencilerinin çevresel duyarlılıkları ve tutumlarının çevresel davranışlarına etkisi yapısal eşitlik modeli ile incelenmiştir. Modele göre çevresel duyarlılığın tutumdaki değişimin %54'ünü, çevresel tutumların ise çevresel davranıştaki değişimin %28' ini açıkladığı belirlenmiştir.

Scott ve Willits [4] tarafından Pensilvanyada yürütülen bir çalışmada çevreye yönelik tutumlar ve çevreyi korumaya yönelik davranışlar arasındaki ilişki incelenmiş ve değişkenler arasında çok düşük korelasyon çıkmıştır. Çeşitli sosyal özelliklerin daha fazla belirleyici olduğu ifade edilmiştir. Poortinga, Steg ve Vlek [25] ise evlerde enerji tüketimi üzerinde değerlerin rolünü incelemişlerdir. Onlarda tutumsal değerlerin bu tür çevreci davranışları açıklamada çok sınırlı olduğunu ifade etmişlerdir. Siu ve Cheung'ın çevresel tutum, niyet ve davranış arasındaki ilişkiyi yapısal modelle test ettiği araştırma sonuçları bu çalışmayı desteklemektedir. Siu ve Cheung, çevreye yönelik aktüel davranışı niyetin %19 oranında açıkladığını, çevresel tutumun ise aktüel davranışı açıklama düzeyinin çok düşük olduğunu belirtilmiştir [8]. Bu çalışmaların elde ettiğimiz sonuçları desteklediğini söyleyebiliriz.

Modele ilişkin ikinci bulguya göre çevreye yönelik olumlu yargılar ahlaki çözülme eğilimiyle negatif biçimde ilişkilidir. Elde ettiğimiz model H2 hipotezini desteklemiştir. Alan yazında ekolojik alanda ahlaki çözülme üzerine ampirik bir çalışmaya ulaşamadığı için elde edilen sonuçları kıyaslama imkanına sahip değiliz. Ancak diğer ahlaki problem alanlarında (örneğin kopya, bilişsel suçlar, akran zorbalığı gibi) ahlaki yargılar ve ahlaki çözülme arasında negatif bir ilişkinin olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Cava [27] öğrencilerin kopya konusundaki ahlaki yargıları ile kopya davranışları arasındaki ilişkide ahlaki çözülmenin rolünü araştırmıştır. Cava, araştırma sonucunda kopyanın ahlaki olarak yanlış olduğuna inanan öğrencilerin, ahlaki çözülme eğilimlerinin zayıf, kopya davranışlarının da düşük olduğu, ayrıca öğrencilerin kopyaya yönelik ahlaki yargıları ile kopya davranışları arasında ahlaki çözülmenin aracılık ettiği sonucuna ulaşmıştır. Örgütsel yozlaşma bağlamında ahlaki çözülmenin ele alındığı bir başka çalışmada, çalışanların ahlaki çözülme eğilimleri ile ahlaki standartlara aykırı karar alma durumları arasında pozitif yönde, ahlaki farkındalık düzeyleri ile negatif yönde ilişki olduğu ve ahlaki çözülmenin ahlaki farkındalığı köreltici bir etkisinin olduğu saptanmıştır [28].

Modele ilişkin üçüncü bulguya göre ahlaki çözülme eğilimi ve çevreye yönelik olumlu davranışlar arasında negatif bir ilişki ortaya çıkmıştır. Alan yazında çeşitli problem alanlarında ahlaki olmayan davranışlar ve ahlaki çözülme arasında ilişki olduğunu ortaya koyan çok sayıda çalışma bulunmaktadır [20, 29, 30]. Örneğin Bandura, Barbaranelli ve Caprara [20], gençlerin antisosyal davranışları ile ahlaki çözülme eğilimleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu, prososyal davranışları ile ahlaki çözülme eğilimleri arasında ise negatif bir ilişki olduğunu göstermişlerdir. Literatürde çevreye yönelik davranışlar ve ahlaki çözülme ilişkisi üzerine bir araştırmaya ulaşılamamış olsa diğer ahlaki problem alanlarında ahlaki çözülme üzerine yapılan araştırma sonuçları bu çalışmada elde edilen sonuçları desteklemektedir.

Ahlaki çözülme kuramı, yaptığı eylemin doğruluğuna veya yanlışlığına karar verme ve buna göre davranışta bulunma kapasitesine sahip olan insanın, ahlaki yargılarını askıya alarak, yani yargılardan seçici biçimde uzaklaşarak ahlaki olmayan davranışlarına meşruiyet kazandırmasını sağlayan süreci anlamamıza yardımcı olmaktadır. Ahlaki ikilemlerin yaşandığı birçok problem alanında bu düşünceden faydalanarak insan davranışları anlaşılmaya ve değerlendirilmeye çalışılmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan hareketle çevre, ahlak ve davranış bağlamında, çevreyi korumanın insanın sorumluluk alanında dahil olduğunu bilmenin ve çevreye karşı ahlaken yükümlü olduğu bilincini taşımanın çevreye yönelik olumlu davranışların garantörü olmadığını, insanların sorumluluk ve ilkelerinden ahlaki çözülme ile seçici biçimde kopabileceği ve çevreye karşı olumlu olamayan davranışlarda bulunabileceğini söylemek mümkündür.

5. Kaynakça

- [1] Karpuzcu M. Çevre kirlenmesi ve kontrolü. 9. Baskı. İstanbul: Kubbealtı; 2007.
- [2] Bechtel RB, Churchman A. Handbook of psychology environmental. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- [3] Kaiser FG, Wöfling S, Fuhrer U. Environmental attitude and ecological behaviour. Journal of Environmental Psychology. 1999;19:1–19.
- [4] Scott, D, & Willits FK. Environmental attitudes and behavior: a pennsylvania survey. Environment & Behavior. 1994; 26:239– 260.
- [5] Maloney MP, Ward MP. Ecology: let's hear from the people. An objective scale for the measurement of ecological attitudes and knowledge. American Psychologist, 1973; 28:583-586.
- [6] Kollmuss, A, Agyema, J. Mind the Gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior", Environmental Education Research, 2002; 8(3): 239-260
- [7] Müderrisoğlu H, Altanla A. Attitudes and Behaviors of Undergraduate Students toward Environmental Issues. International Journal of Environmental Science and Technology. 2011; 8(1):159-168.
- [8] Siu OL, Cheung KY. A structural equation model of environmental attitude and behaviour : the Hong Kong experience, Centre for Public Policy Studies : CPPS Working Paper Series.1999; <http://commons.ln.edu.hk/cgi/viewcontent.cgi?article=1048&context=cppswp>. 1999.
- [9] Bandura A. The self system in reciprocal determinism. American Psychologist. 1978; 33(4):344-358.

- [10] Kağıtçıbaşı Ç. Dünden Bugüne İnsan ve İnsanlar Sosyal Psikolojiye Giriş. 16. Baskı. İstanbul: Evrim. 2014.
- [11] Bandura, A. Social cognitive theory of moral thought and action. William M. Kurtines & Jacob L. Gewirtz, (Eds.), Handbook of moral behavior and development, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, 1991; 45-103.
- [12] Bandura, A. Selective activation and disengagement of moral control. Journal of Social Issues, 1990; 46 27-46.
- [13] Bandura A. Selective moral disengagement in exercise of moral agency. Journal of Moral Education, 2002; 31: 101-119.
- [14] Bandura A. Moral disengagement in the perpetration of inhumanities. Personality and Social Psychology Review, 1999; 3: 193-209.
- [15] Bandura A. Impeding ecological sustainability through selective moral disengagement. International Journal of Innovation and Sustainable Development. 2007; 2:8-35.
- [16] Karasar N. Bilimsel araştırma yöntemi. Ankara: Nobel; 1999.
- [17] Fraenkel JR, Wallen NE. How to design and evaluate research in education (6th Ed.). New York: McGraw-Hill; 2006.
- [18] Goldman D, Yavetz B, Pe'er, S Environmental literacy in teacher training in Israel: Environmental behavior of new students. Journal of Environmental Education 2006; 38(1)3-22.
- [19] Timur S., Yılmaz M. Çevre davranış ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 2013; 33(2): 317-333.
- [20] Bandura A, Barbaranelli C, Caprara C. Mechanisms of moral disengagement in exercise of moral agency. Journal of Personality and Social Psychology. 1996;71(2), 364-374.
- [21] Kline RB. Principles and Practice of Structural Equation Modeling,(Third Edition), The New York: Guilford Press; 2011.
- [22]Şimşek, ÖF. Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve lisrel uygulamaları, Ankara: Ekinoks Yayınları. 2007.
- [23] Van Liere KD, Dunlap, RE. Moral norms and environmental behavior: an application of Schwartz's norm-activation model to yard burning. Journal of Applied Social Psychology. 197;8:174-188.
- [24] Kaiser FG, Shimoda TA. Responsibility as a predictor of ecological behaviour Journal of Environmental Psychology. 1999: 243-253.
- [25] Poortinga W, Steg L, Vlek C. Values, environmental concern, and environmental behavior a study into household energy use environment and behavior, 2004; 36(1):70-93
- [26] Yılmaz V., Yıldız Z., Arslan T. Üniversite öğrencilerinin çevresel duyarlılıkları ile çevresel davranışlarının yapısal eşitlik modeliyle araştırılması. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 2011; 30:271-278.
- [27] Cava VE. Moral disengagement and academic cheating: The role of individual difference and situational variables. Unpublished Ph. D thesis, The City University of New York, New York. 2000.
- [28] Moore C. Moral disengagement in processes of organizational corruption. Journal of Business Ethics, 2008; 80(1):129-139.
- [29] Vargas M. Perception of violence and moral disengagement of adolescents. Unpublished Ph. D thesis, Walden University, Minnesota. 2000.

[30] Pelton J, Mary G, Rex F, Gene B. The moral disengagement scale: extension with an American minority sample. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*. 2004; 26 (1):31-39.

Üniversite Öğrencilerinin Ekolojik Farkındalıklarının ve Ekolojik Ürün Satın Alma Niyetlerinin Ölçülmesi: İnteraktif Bir Araştırma

¹Ali Çağlar ÇAKMAK and ²Bekir ÖZKAN

¹İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, Bursa Teknik Üniversitesi, Türkiye

²Araç Rafet Vergili MYO, Tıbbi Tanıtım ve Pazarlama Programı, Kastamonu Üniversitesi, Türkiye

Özet

Bu çalışmanın amacı, üniversite öğrencilerinin ekolojik farkındalıklarının ve ekolojik ürün satın alma niyetlerinin belirlenmesidir. Bu amaç ile yaklaşık 100 farklı üniversiteden öğrenciler ile sosyal medya aracılığıyla anket yapılmıştır. Toplamda 768 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Öğrencilerin çevresel farkındalıkları, yeşil tüketim konusundaki hassasiyetlerinden daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca, öğrenciler ambalajlar üzerinde bulunan geri dönüştürülebilir işareti hakkında, geri dönüştürülmüş işareti göre daha fazla bilgi sahibidir. Anket sorularına verdikleri cevaplara göre öğrenciler, çevresel farkındalığı yüksek ve düşük olarak iki gruba ayrılmış ve bu iki grubun yeşil tüketim eğilimleri MANOVA analizi ile değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, çevresel farkındalığı yüksek olan öğrenciler, çevresel farkındalığı düşük olan öğrencilere göre daha fazla yeşil tüketim eğilimi göstermektedirler.

Anahtar kelimeler: Çevresel farkındalık, yeşil tüketim, üniversite öğrencileri

Abstract

That research' objective is to scrutinize the university students' ecological awareness and intention of buying ecological good. With that objective, via social media, the survey was conducted with students from approximately 100 different universities. 768 students participated into survey. The result of survey unearths that students' ecological awareness is more than the students' sensitivity of green consumption. Besides, students have more knowledge about the recyclable sign that is on the packages compare to recycled sign. According to students' answers on survey questions, students were divided into two groups which are low ecology awareness group and high ecology awareness group; and that two groups' green consumption tendency was evaluated via MANOVA analysis. According to analysis results, the students who have high ecological awareness have more tendency on green consumption than the students who have less ecological awareness.

Key words: Ecological awareness, green consumption, university students

1. Giriş

Yaşadığımız toplumun birer parçası, üyesi olarak içinde bulunduğumuz çevrenin, şehrin, ülkenin çevresel açıdan korunmasında sorumluluk sahibi olmalıyız. Bu sorumluluğu yerine getirirken dikkat etmemiz gereken en önemli hususlardan birisi de tüketim alışkanlıklarımızdır. Tüketimin söz konusu olduğu hemen hemen her alanda, belirli hususlara dikkat ederek bu sorumluluğu üstlenmemiz mümkündür. Bu dikkat de ekolojik bilince, farkındalığa sahip olmakla mümkün olabilecektir. Bütün bu olgular yeşil tüketim, yeşil pazarlama vb. gibi kavramları akla getirmektedir.

*Corresponding author: Address: Bursa Teknik Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü Bursa-TÜRKİYE. ali.cakmak@btu.edu.tr

1970 ve 80'lerde çevre konularına olan ilgi giderek artmaya başlamıştır. Bunun bir sonucu olarak toplumsal pazarlama, yeşil pazarlama kavramını doğurmuştur. Yeşil pazarlama; müşteri ve toplumun ihtiyaçlarını kârlı ve sürdürülebilir biçimde tanımlama, yönlendirme ve tatmin etme sorumluluğunu taşıyan yönetim süreci olarak tanımlanır [1]. Bu gelişmelerle birlikte yeşil pazarlamanın yanı sıra, yeşil ürün, yeşil tüketici vb. gibi kavramlar da yaygınlaşmaktadır. Artan çevre bilincinin, kayda değer bir oranda genişleyen yeşil (çevreci) ürün pazarıyla birlikte, tüketici davranışları üzerinde derin bir etkisi olmuştur. Son yıllarda çevrenin öneminin giderek artmasıyla birlikte, tüketiciler ürün tüketimini azaltmak yerine, alışlagelen alışveriş tercihlerinde çevre dostu alternatifleri aramaya başlamışlardır. Bunun sonucu olarak da yeşil tüketici kavramı ortaya çıkmıştır [2].

Bu olgulardan hareketle bu çalışmanın ana amacı, özellikle toplumumuzda büyük bir öneme sahip olan ve gelecek açısından önem arz eden üniversiteli gençlerin ekolojik farkındalıklarını ve ekolojik ürün satın alma niyetlerini belirlemektir. Bu amaçla hazırlanan anket, çeşitli üniversitelerde farklı bölümlerde eğitim gören öğrencilere ulaştırılmıştır.

2. Ekolojik Ürün (Yeşil Ürün), Yeşil Tüketim ve Yeşil Tüketici

Genel anlamda yeşil ürün, ekolojik bir ürün veya çevre dostu ürün olarak bilinmektedir [3]. Başka bir tanıma göre yeşil ürün, çevreyi kirletmeyen, doğal kaynakları bitirmeyen, geri dönüştürülebilir veya korunabilen ürünlerdir [4]. Geniş anlamda bir tanım yapmak gerekirse, yeşil ürün; geri dönüştürülebilir veya geri dönüştürülmüş ambalajların kullanıldığı, enerji tasarruflu (aynı işi gören diğerine göre daha az enerji tüketen), insan sağlığına (özellikle çocuklara) ve çevreye zarar vermeyen ürünler olarak tanımlanabilir. Blair'e [5] göre yeşil (çevreci) ürünlerin özellikleri şu şekilde sıralanabilir [6].

- Global çevre problemlerini azaltma yeteneğine sahiptir,
- Enerji tasarrufu sağlar,
- Kirlilik oluşturmaz,
- Kolay tamir edilir,
- Tekrar kullanılacak veya geri dönüşüm sağlanacak şekilde tasarlanır,
- En az ambalajla üretilmiştir,
- Yenilenebilir kaynaklardan üretilmiştir,
- Güvenlik esasına dayalıdır,
- Dağıtım maliyetlerini düşürmek için yerel kaynaklardan üretilmiştir,
- Gerçek ve samimi insan ihtiyaçlarını tatmin etmek için tasarlanmıştır,
- Etiketinde yeterli bilgi sunar,
- İnsan sağlığına zararlı değildir,
- Zararlı maddeler içermez,
- Hayvanlar üzerinde test edilmemiştir.

Yeşil tüketim kavramı ise kısaca ve özetle, yeşil ürün olarak ifade edilen ürünlerin tüketilmesi şeklinde tanımlanabilir. Çevreyi koruma standartlarına sahip ürünleri tüketen tüketicilerin sayısının artışı, yeşil tüketim bilincinin artan bir eğilim olduğunu göstermektedir [7].

Gilg vd. [8] yeşil tüketimi; çevresel etkisi azaltılmış temizlik maddeleri gibi ürünleri satın alma, aerosollu ürünlerden kaçınma, geri dönüştürülmüş kâğıt ürünlerini (tuvalet kâğıdı ve yazı kâğıdı gibi) satın alma, organik ürünleri satın alma, yerel üretilmiş yiyecekleri satın alma, yerel bir mağazadan satın alma, yasalara uygun ürünleri satın alma, daha az ambalajın kullanıldığı ürünleri arama ve market poşeti kullanmak yerine kendine ait olan çantayı kullanma olarak tanımlamışlardır.

Yeşil tüketim kapsamında yapılmış farklı çalışmalar söz konusudur. Bu çalışmalardan birkaçı, farkındalık, tutum ve davranışları [2], [3], [9], [10], [11], [12] belirlemeye yönelik iken, içecek [13], [14] yiyecek [15], [16], [17] ve turizm [18] gibi pek çok farklı alanda da uygulama söz konudur.

Yeşil ürün ve yeşil tüketim kavramlarından sonra yeşil tüketici kavramı kısaca şu şekilde tanımlanabilir: Yeşil tüketici; yeşil ürün olarak tanımlanan ürünleri tüketen veya yeşil tüketim eylemini gerçekleştiren tüketicidir. Nakıboğlu'na göre [6] yeşil tüketici; satın alma davranışlarının her aşamasında, çevreye karşı duyarlı ve çevre bilinciyle hareket eden, sürdürülebilir çevre şartlarının sağlanabilmesi için satın alma gücünü ve tüketici haklarını kullanan, içinde bulunduğu toplum ve gelecek nesillerin yaşama ortamına karşı sorumlu olduğunu düşünen bireylerdir.

Yeşil tüketici; genel olarak, çevre dostu davranışları benimseyen, standart ürünlerden ziyade yeşil ürünleri satın alan kimseler olarak tanımlanır [4].

3. Metodoloji

3.1. Araştırmanın Amacı

Tüketim eylemi söz konusu olduğunda, özellikle bilinçli tüketimden söz edildiğinde üniversite öğrencilerinin bu konudaki duyarlılıkları önem arz etmektedir. Bilinçli tüketim çerçevesinde ele alınabilecek yeşil tüketim olgusuna karşı üniversite öğrencilerinin bilgi seviyesi ve yeşil tüketim eylemleri üzerinde dikkatle durulması gereken konulardan biridir. Buradan hareketle bu çalışmanın ana amacı; üniversite öğrencilerinin ekolojik farkındalıklarının belirlenmesi ve ekolojik (yeşil) ürünleri satın alma niyetlerinin ortaya çıkarılmasıdır.

3.2. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışma, farklı üniversitelerde eğitim gören üniversite öğrencilerinin ekolojik farkındalıklarını ve ekolojik ürünleri satın alma niyetlerini belirlemek amacıyla yapılmış uygulamalı bir çalışmadır. Bu ölçümün yapılması amacıyla hazırlanan anket, üniversite öğrencilerine sosyal medya, mail vb. yollarla ulaştırılmıştır. Bu tür anket uygulamaları, yüz yüze anket çeşitlerinden bilgisayar destekli anket olarak değerlendirilmektedir [19]. Araştırma sonucunda 768 anket değerlendirmeye alınmış ve analiz için kullanılmıştır.

Çalışma için hazırlanan anket formunda kullanılan ifadeler oluşturulurken, Schwepker ve Cornwell [20], Bohlen vd. [21], Gilg vd. [8], Roberts ve Bacon [22] ve Kuduz'un [23] yaptıkları çalışmalardan faydalanılmıştır. Bu doğrultuda oluşturulan anket formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğrencilere çevresel duyarlılıkları ile ilgili 14 ifade ve ikinci bölümde yeşil tüketim alışkanlıkları (ekolojik ürün satın alma niyetleri) ile ilgili 11 ifade yöneltilmiştir. Verilen ifadelere ilişkin (1-Kesinlikle Katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Kararsızım, 4-Katılıyorum, 5-Kesinlikle Katılıyorum) şeklinde yanıtlar istenmiştir. İki bölümden oluşan söz konusu anket formunun iki bölümü arasında ise, ambalajın geri dönüştürülebilir malzemedен olduğunu gösteren ve ürünün geri dönüştürülmüş maddeden elde edildiğini gösteren iki işarete ilişkin öğrencilerden yanıt istenmiştir.

3.3. Bulgular

Araştırma sonucunda öğrencilere yönelik elde edilen demografik veriler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin demografik özellikleri

Yaş	Frekans	(%)	Cinsiyet	Frekans	(%)
18	46	6,0	Erkek	299	38,9
19	135	17,6	Kız	469	61,1
20	228	29,7	Toplam	768	100
21	168	21,9			
22	98	12,8	Gelir (TL)	Frekans	(%)
23	36	4,7	300 ve altı	62	8,1
24 ve üzeri	57	7,3	301-400	215	28
Toplam	768	100	401-600	133	17,3
Ortalama Yaş	20,82		601-999	65	8,5
			1000 ve üzeri	113	14,7
Eğitim Durumu	Frekans	(%)	Belirtmeyen	180	23,4
Ön Lisans 1. Sınıf	133	17,3	Toplam	768	100
Ön Lisans 2. Sınıf	157	20,4			
Lisans 1. Sınıf	170	22,1	Öğrenim Türü	Frekans	(%)
Lisans 2. Sınıf	167	21,7	Normal Öğretim	555	72,3
Lisans 3. Sınıf	88	11,5	İkinci Öğretim	204	26,6
Lisans 4. Sınıf	35	4,6	Diğer	9	1,2
Yüksek Lisans ve Üstü	17	2,2	Toplam	768	100
Toplam	768	100			
Burçlar					
Burç	Frekans	(%)	Burç	Frekans	(%)
Koç	65	8,5	Terazi	77	10,0
Boğa	62	8,1	Akrep	58	7,6
İkizler	55	7,2	Yay	40	5,2
Yengeç	89	11,6	Oğlak	63	8,2
Aslan	72	9,4	Kova	57	7,4
Başak	74	9,6	Balık	56	7,3
			Toplam	768	100

Araştırmaya katılan öğrencilerin eğitim gördükleri üniversitelere ilişkin istatistikler Tablo 2.’de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin eğitim gördükleri üniversiteler

Üniversite	Frekans	(%)	Üniversite	Frekans	(%)
Hacettepe Ü.	9	1,2	Mustafa Kemal Ü.	7	0,9
Bülent Ecevit Ü.	21	2,7	Cumhuriyet Ü.	2	0,3
Kastamonu Ü.	114	14,8	Karadeniz Teknik Ü.	5	0,7
Karabük Ü.	19	2,5	Toros Ü.	1	0,1
Selçuk Ü.	24	3,1	Artvin Çoruh Ü.	2	0,3
On Dokuz Mayıs Ü.	24	3,1	Kırklareli Ü.	2	0,3
Gazi Ü.	8	1,0	Tunceli Ü.	1	0,1
Süleyman Demirel Ü.	20	2,6	Fırat Ü.	2	0,3
Giresun Ü.	14	1,8	Batman Ü.	2	0,3
Erciyes Ü.	4	0,5	Trakya Ü.	2	0,3
Kocaeli Ü.	22	2,9	Bitlis Eren Ü.	1	0,1
Ahi Evran Ü.	18	2,3	Mehmet Akif Ersoy Ü.	3	0,4
Çukurova Ü.	57	7,4	İskenderun Teknik Ü.	9	1,2
Gaziosmanpaşa Ü.	100	13,0	Boğaziçi Ü.	1	0,1
Gümüşhane Ü.	25	3,3	Ankara Ü.	2	0,3
Uludağ Ü.	8	1,0	Gaziantep Ü.	3	0,4
Yüzüncü Yıl Ü.	15	2,0	Avrasya Ü.	7	0,9
Osmaniye Korkut Ata Ü.	13	1,7	Sakarya Ü.	1	0,1
Niğde Ü.	6	0,8	Kahramanmaraş Sütçü İmam Ü.	2	0,3
Adıyaman Ü.	9	1,2	Aksaray Ü.	1	0,1
Afyon Kocatepe Ü.	10	1,3	Bartın Ü.	7	0,9
Dokuz Eylül Ü.	1	0,1	Abant İzzet Baysal Ü.	3	0,4
Atatürk Ü.	10	1,3	Fatih Sultan Mehmet Ü.	1	0,1
Şifa Ü.	12	1,6	Necmettin Erbakan Ü.	1	0,1
Pamukkale Ü.	1	0,1	Çanakkale 18 Mart Ü.	4	0,5
Amasya Ü.	3	0,4	Kilis 7 Aralık Ü.	1	0,1
Muğla Sıtkı Koçman Ü.	4	0,5	Uşak Ü.	3	0,4
Akdeniz Ü.	5	0,7	Yakın Doğu Ü.	1	0,1
Karamanoğlu Mehmet Bey Ü.	13	1,7	Doğu Akdeniz Ü.	1	0,1
Celal Bayar Ü.	2	0,3	Bandırma 17 Eylül Ü.	1	0,1
Mardin Artuklu Ü.	9	1,2	Uluslararası Kıbrıs Ü.	1	0,1
Balıkesir Ü.	1	0,1	Düzce Ü.	2	0,3
Bingöl Ü.	5	0,7	İzmir Kâtip Çelebi Ü.	1	0,1
Galatasaray Ü.	1	0,1	Kırıkkale Ü.	7	0,9
Anadolu Ü.	7	0,9	Mersin Ü.	7	0,9
Bayburt Ü.	2	0,3	Hitit Ü.	2	0,3
Dumlupınar Ü.	3	0,4	İstanbul Kemerburgaz Ü.	1	0,1
İstanbul Teknik Ü.	1	0,1	Kafkas Ü.	2	0,3
Erzincan Ü.	2	0,3	İğdir Ü.	2	0,3
Marmara Ü.	2	0,3	Muş Alparslan Ü.	1	0,1
İstanbul Ü.	4	0,5	Ordu Ü.	2	0,3
İstanbul Gelişim Ü.	1	0,1	İstanbul Arel Ü.	1	0,1
Adnan Menderes Ü.	5	0,7	Ardahan Ü.	1	0,1
İpek Ü.	1	0,1	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Ü.	2	0,3
Yıldırım Beyazıt Ü.	2	0,3	Haliç Ü.	1	0,1
Recep Tayyip Erdoğan Ü.	3	0,4	İstanbul Aydın Ü.	2	0,3
Çankırı Karatekin Ü.	2	0,3	Yeni Yüzyıl Ü.	1	0,1
Harran Ü.	3	0,4	Plato Meslek Yüksekokulu	1	0,1
Yalova Ü.	5	0,7	Augusta Technical Collage	1	0,1
Bilecik Şeyh Edebali Ü.	1	0,1	Toplam	768	100,0

Araştırmaya katılan öğrencilerin okudukları fakülte, myo, yüksekokul bilgilerine ilişkin istatistikler Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin okudukları fakülte/myo/yüksekokul bilgileri

Fakülte/MYO/Yüksekokul	Frekans	(%)	Fakülte/MYO/Yüksekokul	Frekans	(%)
İlahiyat F.	47	6,1	Sağlık Yüksekokulu	20	2,6
Eğitim F.	138	18,0	Hukuk F.	16	2,1
Mühendislik F.	66	8,6	Teknoloji F.	4	0,5
İnsan ve Toplum Bilimleri F.	2	0,3	İletişim F.	4	0,5
İİBF	71	9,2	Sağlık Bilimleri F.	11	1,4
MYO	282	36,7	Mimarlık F.	2	0,3
Fen Edebiyat F.	45	5,9	Yer Bilimleri F.	1	0,1
Ziraat F	13	1,7	Fen F.	2	0,3
Tıp F.	5	0,7	Yüksekokul	19	2,5
Edebiyat F.	12	1,6	Eczacılık F.	7	0,9
Diş Hekimliği F.	1	0,1	Toplam	768	100,0

Çevresel farkındalığa ilişkin öğrencilere yöneltilen 14 ifadeye öğrencilerin verdiği cevapların ortalamaları Tablo 4.'de verilmiştir.

Tablo 4. Çevresel farkındalığa yönelik ifadelere ilişkin ortalamalar

KOD	İFADELER	AO	ST SPMA
ÇF1	Yaşadığım şehirdeki kirlilik miktarı beni endişelendirir	4,07	1,169
ÇF2	Sokaklarda ve parklarda çöp görmek beni üzer	4,49	0,974
ÇF3	Çöp atan birini görmek beni sinirlendirir	4,24	1,131
ÇF4	Dışarıda çöp atan birini görürsem uyarırım	3,42	1,166
ÇF5	Dışarıda yerde bir çöp görürsem alır çöpe atarım	3,64	1,152
ÇF6	Çevresel problemleri azaltmak için sıkı küresel tedbirler alınmalıdır	4,39	1,004
ÇF7	Çevre, günümüz toplumunun karşı karşıya olduğu en önemli konulardan biridir	4,36	0,997
ÇF8	Çevrenin korunması ihtiyacını hepimiz fark etmedikçe, gelecek nesiller bunun acısını çekecektir	4,53	0,944
ÇF9	Herkes günlük yaşamında çevrenin korunması konusunda sorumludur	4,48	0,985
ÇF10	Bireysel olarak herkes çevrenin korunmasına yardımcı olabilir	4,49	0,936
ÇF11	Dişlerimi fırçalarken musluğu kapatırım	4,15	1,080
ÇF12	Sabunlanırken musluğu kapatırım	3,55	1,245
ÇF13	Gereksiz yanan lambaları kapatırım	4,17	1,048
ÇF14	Kullanmadığım elbiselerimin ihtiyacı olanlara ulaştırılmasını sağlarım	3,80	1,143
	GENEL ORT	4,13	

Araştırmaya katılan öğrencilerin çevresel konularla ilgili farkındalıklarına, duyarlılıklarına bakıldığında 14 ifadeye verilen yanıtların ortalamasının 4,13 olduğu görülmektedir. Bu ifadelerden öğrencilerin en fazla duyarlılık gösterdiği durum “**çevrenin korunması ihtiyacını hepimiz fark etmedikçe, gelecek nesiller bunun acısını çekecektir**” ifadesidir. Öğrenciler 14 ifadeden 10 tanesine 4’ün üzerinde ortalamayla yanıt vermişlerdir. 4 ifadede ise ortalamalar 4’ün altındadır. Elde edilen sonuçlara göre; öğrenciler sokaklarda çöp görünce üzülme, çöp atan birini görünce sinirlenme; ancak dışarıda gördükleri bir çöpü alıp çöpe atmak ve çöp atan birini uyararak konusunda bu kadar hassas davranmamaktadırlar.

Öğrencilere yöneltilen, yeşil tüketim alışkanlıkları ile ilgili 11 ifadeye ilişkin ortalamalar Tablo 5.'de verilmiştir.



Tablo 5. Yeşil tüketime yönelik ifadelere ilişkin ortalamalar

KOD	İFADELER	AO	ST SPMA
YT1	Bir şeyler satın alırken, aldığım şeylerin çevreyi ve diğer kişileri nasıl etkileyeceğini bilmek isterim	3,65	1,158
YT2	Eğer mümkünse, çevre açısından güvenli olduğumu bildiğim ürünleri satın alırım	3,71	1,141
YT3	Doğada çabuk kaybolmayan, sürekli çevreyi kirletecek paketteki aynı ürünü satın almak yerine; doğada kaybolan, çevreyi kirletmeyecek paketekini satın almayı tercih ederim	3,64	1,168
YT4	Geri dönüşümlü olmayan bir ambalajdaki aynı ürünü satın almak yerine; geri dönüşümlü bir ambalajdaki ürünü satın almayı tercih ederim	3,66	1,187
YT5	Daha az sıklıkta, aynı ürünün daha büyük pakette olanını satın almak isterim	3,65	1,212
YT6	Eğer daha az katı atık manasına gelecekse, farklı şekillerde tasarlanmış ürünleri satın almayı tercih ederim	3,68	1,091
YT7	Eğer gereksiz yere plastik ve kâğıt kullanılmadığını bilirim, daha az çekici olarak ambalajlanmış olsa da, o ürünü tercih ederim	3,68	1,143
YT8	Tuvalet kâğıdı ve kâğıt havlu gibi ürünlerin, geri dönüştürülmüş kâğıttan yapılmış olanlarını satın alırım	3,39	1,216
YT9	Kâğıt, cam, pet şişe, pil vs. gibi atıkları ayrıştırarak atarım	3,44	1,227
YT10	Gereksiz kâğıt kullanımını önlemek için, faturalarımın e-posta ile gelmesini isterim	3,56	1,313
YT11	Genel olarak mürif (israf eden) biri olduğum söylenebilir	2,31	1,360
	GENEL ORT	3,49	

Yeşil tüketim konusunda öğrencilerin verdiği yanıtlara bakıldığında genel ortalamanın 3,49 olduğu, bununla birlikte hiçbir ifadenin ortalamasının 4'ün üzerinde olmadığı görülmektedir. Yeşil tüketim konusunda öğrenciler, özellikle uygulanma bakımından en gerçekleştirilebilir olan ifadeler olarak tanımlanabilecek 3 ifadeye (YT8, YT9, YT10) düşük ortalamalarla katılmışlardır. Bununla birlikte, ortalamalara bakıldığında öğrencilerin kendilerini mürif (israf eden) olarak görmedikleri sonucu ortaya çıkmaktadır.

Öğrencilere ürünlerin ambalajları üzerinde bulunan, özetle; geri dönüştürülebilir (İşaret I) ve geri dönüştürülmüş (İşaret II) anlamlarına gelen iki işarete ilişkin bilgi durumları sorulmuştur. Söz konusu işaretler ve öğrencilerin bilgi durumları Tablo 6.'da verilmiştir.

Tablo 6. Çevresel işaretlere yönelik istatistikler

İşaret I			
	İfade	Frekans	(%)
	İşareti daha önce gördüm, ne anlama geldiğini biliyorum	659	85,8
	İşareti daha önce gördüm, ama ne anlama geldiğini bilmiyorum	90	11,7
	İşareti daha önce hiç fark etmedim	19	2,5
	Toplam	768	100,0
İşaret II			
	İfade	Frekans	(%)
	İşareti daha önce gördüm, ne anlama geldiğini biliyorum	390	50,8
	İşareti daha önce gördüm, ama ne anlama geldiğini bilmiyorum	218	28,4
	İşareti daha önce hiç fark etmedim	160	20,8
	Toplam	768	100,0

Tablo 6.'da verilen bilgilere göre; öğrencilerin birinci işarete yönelik daha fazla bilgi sahibi oldukları görülmektedir. Birinci işareti sadece 19 öğrenci daha önce fark etmediğini ifade ederken, ikinci işarete bu rakam 160'tır. Öğrencilerin yaklaşık %85'i birinci işareti daha önce gördüğünü ve ne anlama geldiğini bildiğini ifade ederken, ikinci işareti daha önce gören ve ne anlama geldiğini bilenlerin yaklaşık %50'dir.

3.3.1. Katılımcıların Farkındalık Düzeyleri

Öğrencileri farkındalık düzeylerini belirlemek için 14 çevresel farkındalık ifadesine verilen yanıtların ortalaması alınmıştır. Bu ifadelere 5 ortalama ile cevap verenler farkındalık düzeyi yüksek, 4 ve altında ortalama ile cevap verenler ise farkındalık düzeyi düşük olanlar değerlendirilmiştir. Bu sonuçlara göre; “501 öğrencinin farkındalık düzeyi düşük, 267 öğrencinin farkındalık düzeyi yüksek” sonucuna ulaşılmıştır. İki grubun yeşil tüketim davranışlarını ortaya çıkarmak için MANOVA analizi yapılmıştır. Tablo 7.'de MANOVA analizi sonuçları görülmektedir.

Tablo 7. Farkındalık düzeylerine göre yeşil tüketim davranışları

KOD	İfadeler	D.Ort ¹	Y.Ort ²	F Değeri	Anlamlılık Düzeyi
YT1	Bir şeyler satın alırken, aldığım şeylerin çevreyi ve diğer kişileri nasıl etkileyeceğini bilmek isterim	3,37	4,16	92,036	0,000
YT2	Eğer mümkünse, çevre açısından güvenli olduğunu bildiğim ürünleri satın alırım	3,44	4,23	93,354	0,000
YT3	Doğada çabuk kaybolmayan, sürekli çevreyi kirletecek paketdeki aynı ürünü satın almak yerine; doğada kaybolan, çevreyi kirletmeyecek paketekini satın almayı tercih ederim	3,37	4,15	85,946	0,000
YT4	Geri dönüşümlü olmayan bir ambalajdaki aynı ürünü satın almak yerine; geri dönüşümlü bir ambalajdaki ürünü satın almayı tercih ederim	3,38	4,20	94,002	0,000
YT5	Daha az sıklıkta, aynı ürünün daha büyük pakette olanını satın almak isterim	3,40	4,11	64,187	0,000
YT6	Eğer daha az katı atık manasına gelecekse, farklı şekillerde tasarlanmış ürünleri satın almayı tercih ederim	3,44	4,14	79,365	0,000
YT7	Eğer gereksiz yere plastik ve kâğıt kullanılmadığını bilirsem, daha az çekici olarak ambalajlanmış olsa da, o ürünü tercih ederim	3,43	4,16	76,853	0,000
YT8	Tuvalet kâğıdı ve kâğıt havlu gibi ürünlerin, geri dönüştürülmüş kâğıttan yapılmış olanlarını satın alırım	3,14	3,88	70,106	0,000
YT9	Kâğıt, cam, pet şişe, pil vs. gibi atıkları ayrıştırarak atarım	3,17	3,96	80,627	0,000
YT10	Gereksiz kâğıt kullanımını önlemek için, faturalarımın e-posta ile gelmesini isterim	3,33	4,00	48,315	0,000
YT11	Genel olarak müsrif (israf eden) biri olduğum söylenebilir	2,35	2,23	1,422	0,233
	Genel Ortalama	3,25	3,93		
	Hotelling's T Testi F Değeri:16,614 Serbestlik Derecesi:11 Anlamlılık Düzeyi:,000				

¹Farkındalık düzeyi düşük olanların ortalamaları

²Farkındalık düzeyi yüksek olanların ortalamaları

MANOVA analizi sonuçlarına göre; 11 yeşil tüketim ifadesinin ilk 10 maddesi için, çevresel farkındalık düzeyleri yüksek olanlar ile çevresel farkındalık düzeyleri düşük olanların yeşil tüketim davranışlarında anlamlı farkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır (**Hotelling's T Testi Anlamlılık Düzeyi = ,000<0,05**). Bu sonuçlara göre, çevresel farkındalık yüksek olanlar, çevresel farkındalık düşük olanlara oranla daha fazla yeşil tüketim eğilimi göstermektedirler. Yalnızca “genel olarak müsrif (israf eden) biri olduğum söylenebilir” ifadesinde anlamlı bir farklılığın olmadığı ortaya çıkmıştır.

4. Sonuç ve Öneriler

Çevresel duyarlılığı yüksek, bilinçli tüketim yapan bireylerin sayısının artması, tüketicilerin ekolojik farkındalık düzeylerinin artırılması açısından bu çalışma büyük önem taşımaktadır. Özellikle gelecek nesiller açısından önem arz eden üniversite öğrencileri bu araştırmanın ana kütlesini oluşturmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin çevresel farkındalık ortalamaları yüksek iken, yeşil ürün satın alma eğilimleri ortalamaları düşük olarak ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin, ambalajlar üzerinde bulunan iki işarete ilişkin farkındalık düzeylerine bakıldığında, geri dönüştürülebilir işareti hakkında daha fazla bilgi sahibi oldukları, geri dönüştürülmüş işareti hakkında ise daha az bilgi sahibi oldukları tespit edilmiştir.

Ana amacı üniversite öğrencilerinin ekolojik farkındalıklarının ve yeşil ürün satın alma niyetlerinin belirlenmesi olan bu çalışmaya göre, öğrencilerin yaklaşık 2/3'ünün ekolojik farkındalıklarının düşük olduğu tespit edilmiştir. Yaklaşık 100 üniversiteden toplamda 768 öğrencinin katıldığı çalışmada öğrencilerin 1/3'ünün ekolojik farkındalıklarının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ekolojik farkındalığı yüksek olan ve ekolojik farkındalığı düşük olan olarak ikiye ayrılan katılımcıların, yeşil tüketim eğilimleri arasında anlamlı bir farkındalığın olup olmadığını belirlemek için yapılan MANOVA analizi sonuçlarına göre; farkındalık yüksek olan öğrenciler, farkındalığı düşük olan öğrencilere göre daha fazla yeşil tüketim eğilimi göstermektedir.

Gelecek neslin önemli bir parçası olacak üniversite çağındaki gençlerin çevresel konular ve yeşil tüketim hakkındaki görüşlerinden yola çıkarak bazı analizler yapılmıştır. Bildiri metninin belirli bir sayfa kısıtı olması dolayısıyla daha fazla analiz yapma imkânı varken yapılmamıştır. Analizler tamamlanıp çalışma daha kapsamlı hale getirilecektir. Bu çalışmada üniversite öğrencilerine sosyal medya üzerinden ulaşılmıştır. Başka çalışmalarda yüz yüze anket ya da öğrencilere dönük çevresel aktiviteler yoluyla anket uygulaması yapılabilir. Çevresel duyarlılık ve yeşil tüketim dışında başka ilave soru grupları da eklenerek daha farklı ve zengin çalışmalar yapılabilir.

Kaynaklar

- [1] Blythe J. Pazarlama İlkeleri. (Çev: Yavuz Odabaşı). İstanbul: Bilim Teknik; 2001.
- [2] Schlegelmilch BB, Bohlen GM, Diamantopoulos A. The link between green purchasing decisions and measures of environmental consciousness. *European Journal of Marketing*. 1996, Vol:30, No:5, pp:35-55.
- [3] Chen TB, Chai LT. Attitude towards the Environment and Green Products: Consumers' Perspective. *Management Science and Engineering*. 2010, Vol:4, No:2, pp:27-39.
- [4] Shamdasani P, Chon-Lin GO, Richmond D. Exploring Green Consumers in an Oriental Culture: Role of Personal and Marketing Mix Factors. 1993, *Advances in Consumer Research*. 1993, Vol:20, No:1, pp:488-493.
- [5] Blair I. *Greener Marketing: A Responsible Approach to Business*, Sheffield, UK, Greenleaf Publishing (Ed: Charter Martin).
- [6] Nakıboğlu MAB. Çevreci Pazarlama Anlayışı ve Tüketicilerin Çevreci Tutumlarının Tüketici Davranışları Üzerindeki Etkisi İle İlgili Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. 2003.
- [7] Roarty M. Greening business in a market economy. *European Business Review*. 1997, Vol:97, No:5, pp:244-254.

- [8] Gilg A. Barr S. Ford N. Green consumption or sustainable lifestyles? Identifying the sustainable consumer. *Futures*. 2005, 37, pp:481-504.
- [9] Kim Y. Choi SM. Antecedents of Green Purchase Behavior: An Examination of Collectivism, Environmental Concern, and PCE. *Advances in Consumer Research*. 2005, Vol:32, pp:592-599.
- [10] Tilikidou I. The Effects of Knowledge and Attitudes upon Greeks' Pro-Environmental Purchasing Behaviour. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. 2007, 14, pp:121-134
- [11] Üstündağlı E. Güzeloğlu E. Gençlerin Yeşil Tüketim Profili: Farkındalık, Tutum Ve Davranış Pratiklerine Yönelik Analiz. *Global Media Journal TR Edition*. 2015, Vol:5, No:10, pp:341-362.
- [12] Karaca Ş. Tüketicilerin Yeşil Ürünler İlişkin Tutumlarının İncelenmesine Yönelik Bir Araştırma. *Ege Akademik Bakış*. 2013, Vol:13, No:1, pp:99-111.
- [13] Birgelen M. Semeijn J. Keicher M. 2009. Packaging and Pro-environmental Consumption Behaviour: investigating purchase and disposal decisions for beverages. *Environment & Behavior*. 2009, Vol:41, No:1, pp:125-146.
- [14] Barber N. "Green" wine packaging: targeting environmental consumers. *International Journal of Wine Business Research*. 2010, Vol:22, No:4, pp:423-444.
- [15] Arvola A. Vassallo M. Dean M. Lampila P. Saba A. Lähteenmäki L. Shepherd L. Predicting intentions to purchase organic food: the role of affective and moral attitudes in the theory of planned behaviour. *Appetite*. 2008, Vol:50, No:2-3, pp:443-454.
- [16] Tobler C. Visschers VHM. Siegrist M. Organic Tomatoes Versus Canned Beans: How Do Consumers Assess the Environmental Friendliness of Vegetables?. *Environment & Behavior*. 2011, Vol:43, No:5, pp:591-611.
- [17] Kızıloğlu R. Kızılaslan H. Gökçe C. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrencilerinin Yeşil Gıda Ürünleri Hakkındaki Bilgi, Görüş ve Tutumları Üzerine Araştırma. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*. 2013, 6, pp:19-30.
- [18] Hedlund T. The impact of values, environmental concern, and willingness to accept economic sacrifices to protect the environment on tourists' intentions to buy ecologically sustainable tourism alternatives. *Tourism and Hospitality Research*. 2011, Vol:11, No:4, pp:278-288.
- [19] Gegez, AE. *Pazarlama Araştırmaları (2. Baskı)*. İstanbul: Beta; 2007.
- [20] Schwepker CH. Coornwell TB. An Examination of Ecologically Concerned Consumers and Their Intention to Purchase Ecologically Packaged Products. *Journal of Public Policy & Marketing*. 1991, Vol:10, No:12, pp:77-101.
- [21] Bohlen G. Schlegelmilch BB. Diamantopoulos A. Measuring Ecological Concern: A Multi construct Perspective. *Journal of Marketing Management*. 1993, 9, pp:415-430.
- [22] Roberts JA. Bacon DR. Exploring the Subtle Relationships between Environmental Concern and Ecologically Conscious Consumer Behavior. *Journal of Business Research*. 1997, 40, pp:79-89.
- [23] Kuduz N. Yeşil Pazarlama Faaliyetlerinin Tüketicilerin Satın Alma Davranışlarına Etkilerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. 2011.

Alüminyum Cürufundan Flaks Üretilirken Oluşan Gazın İncelenmesi

¹Nedim SÖZBİR, ²Aynur MANZAK, ²Murat TEKER ve ¹Ünal UYSAL

¹Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makina Müh. Bölümü, 54187 Esentepe, Sakarya

²Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 54187 Esentepe, Sakarya

Özet :

Alüminyum cürufları birincil ve ikincil alüminyum üretimi sonucu oluşan atıklardır. Bu atıklar, beyaz ve kara cüruf olarak adlandırılır. Beyaz cüruf, kara cürufa göre daha fazla alüminyum metali ihtiva etmektedir. İçerdiği metal miktarı % 15-70 arasında değişmektedir. Kara cüruf ise % 12 ile 18 arasında alüminyum metali ihtiva etmektedir. Kara cürufun içerisinde % 40' dan daha yüksek miktarda tuzlar bulunmaktadır.

Tehlikeli atık olan alüminyum cürufları içerisinde bulunan azot, flor ve klor tuzları yıkanmak suretiyle tuzların geri alınması mümkündür. Ayrıca cüruf içindeki silisyum dioksit, karbon ve nem içeriğinin TS 13644'de belirtilen değerler arasında olması sağlanmalıdır. İçerisindeki tuzlardan arındırılan alüminyum cüruf, metalik alüminyum ve alüminyum oksit miktarlarına göre gruplandırılmaktadır. 10-100 mm boyutlarında peletlenmiş flaks veya 2-100 mm arasında parçacık boyutlarında peletlenmemiş flaks olarak üretilerek cüruftan ürün elde edilmesi mümkündür. Alüminyum cüruftan çelik endüstrisi için deoksidasyon ve cüruf çöktürücü ürün olan flaks elde edilirken, yıkama sonucunda oluşan kimyasal reaksiyon sonucunda bazı gazlar açığa çıkmaktadır. Açığa çıkan gaz, H₂, NH₃, CH₄, PH₃ ve H₂S gaz karışımından oluşmaktadır. Bu çalışmada, örnek bir tesiste alüminyum cürufu 25° C ve 60° C sıcaklığındaki su ile yıkandığı zaman yaklaşık 460 mL gaz çıkışı olduğu ölçülmüştür. Alüminyum cüruf yıkama suyu sıcaklığı 25° C ve 60° C olduğu zaman gaz çıkışı yaklaşık aynı olduğu ve dolayısıyla su sıcaklığını artırmanın ekonomik olmadığı anlaşılmıştır. Oluşan gazın içeriği cürufun içeriğine göre değişiklik göstermektedir. Bu çalışmada, örnek tesiste alüminyum cürufun yıkanması sonucunda NH₃ gazının çıktığı ve diğer gazların çıkışı olmadığı görülmüştür.

Anahtar kelimler: Alüminyum cüruf, deoksidasyon ve cüruf çöktürücü, flaks, gaz oluşumu

1. Giriş

Alüminyum; paketlenme, konstrüksiyon ve ulaşım sektöründe kritik bir malzemedir. Alüminyum, cevherden (birincil üretim) ve hurdadan üretim (ikincil üretim) yöntemi ile üretilmektedir. Alüminyum cürufları söz konusu birincil ve ikincil alüminyum üretimi sonucu oluşan atıklardır. Bu cüruflar alüminyum içeriğine göre beyaz ve kara cüruf olarak sınıflandırılır. Beyaz cüruf yüksek alüminyum metali içermekte olup, birincil ve ikincil üretim sonucu alüminyumun ergitilmesi sonucu ortaya çıkan atıktır. Kara cüruf ise düşük alüminyum metali içermekte ve alüminyumun geri dönüşümü sonucu oluşan atıktır. Beyaz cüruf %15 ile 70 (ortalama %50) arasında geri dönüşebilir metalik alüminyum içerir. Bugün uygulanan teknolojilerle alüminyum cürufundan % 94'e kadar geri dönüşüm yapmak mümkündür. Kara cüruf ise alüminyum oksitli cüruf parçacıklarından oluşmaktadır. Geri dönüşebilen alüminyum değeri %12 ile 18 arasında olup yüksek miktarda tuz (tipik olarak % 40' dan fazla) içerir. Cürufun ergitilmesi sonucu pota dan metalik olmayan atık (tuz keki) ortaya çıkmaktadır. Tuz keki de % 3 ile 5 arasında alüminyum metali içermektedir [1].

Cüruf işleme tesislerinden veya alüminyum tesislerinin ergitme, tutma ya da alaşımlama süreçlerinden çıkan tuzlu cüruflar, işlem görmeden depolanırsa; su ve nem ile olan yüksek reaksiyonlarından dolayı zehirli, zararlı, yanıcı, hatta patlayıcı ve çevreye kötü kokular yayan, yer altı suları ve toprak kirliliği ve geri dönüşü olmayan doğal tahribatlara neden olurlar. Bu yüzden bu cürufların yıkanması, yıkama suyuna geçen tuzların çöktürme yöntemiyle ayrıştırılması ve dolayısıyla cürufun tuzsuzlaştırılması, çevre kirliliğinin önlenmesi ve ekonomik açıdan önem arz etmektedir.

Cürufların yıkanarak içerisindeki tuz bileşiklerinden arındırılması sonucu elde edilen ürün çelik tesislerindeki ergitme fırınlarında flaks olarak kullanılmakta ve dolayısıyla cüruf tekrar ekonomiye kazandırılabilir. Diğer yandan, söz konusu yıkama işleminin uygulanmasıyla, çevre kirliliğinin önlenmesi ve toplum sağlığının korunması açısından önemli bir hizmet yerine getirilmiş olmaktadır.

2. Tuzlu Alüminyum Cürufunun Yıkama

Tuzlu alüminyum cürufunun yıkanması ve dolayısıyla tuzundan arındırılması prosesinde; yıkama işlemine tabi tutulacak olan tuzlu cürufun niteliğine bağlı olarak değişiklik göstermekle birlikte, teorik olarak ve ortam pH'ının yüksek olması (9 ve üzeri) halinde H₂, CH₄, NH₃, PH₃ ve H₂S gibi gazlar açığa çıkabilmektedir [2,3].

Yüksek pH değeri, ince taneli metalik alüminyumun yüzeyinde mevcut alüminyum oksit filminin çözünmesine ve metalik alüminyum taneciklerinin hidrolize olarak, hidrojen gazı oluşturmalarına yol açmaktadır. Denklem (1)'de hidrojen gazının açığa çıktığı görülmektedir.

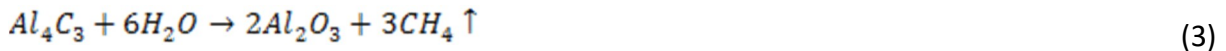


Amonyak gazı (NH₃), tuz keki içindeki nitrürlerin hidrolize olması ile meydana gelmektedir. Denklem (2)'de amonyak gazının açığa çıktığı görülmektedir.



Amonyak su içinde kolayca çözünebilir ve aynı zamanda pH değerinin 9 ve üstüne çıkmasına neden olur. Amonyak gazının en tipik özelliği çevreye yaydığı kötü kokudur.

Benzer şekilde yapıda mevcut Al₄C₃'ün su ile reaksiyona girerek aşağıdaki reaksiyon uyarınca metan gazı oluşturabilmektedir.



Alüminyum metal veya hurdaların ergitilmesi proseslerinde genel olarak NaCl' lü ve KCl' lü flakslar kullanılmaktadır. Dolayısıyla meydana gelen tuzlu kara cüruflarında daha ziyade sodyum ve potasyum tuzları bulunmaktadır. Kara cüruf içerisinde çok az miktarda (%15) bulunacak alüminyum metali büyük oranda oksit şeklinde olup, yıkama suyu ile reaksiyona

girmemektedir. Geri kalan metalik alüminyumdan da yine çok az bir kısmı alüminyum fosfür ve alüminyum sülfür bileşiği olması durumunda ancak;



ve



PH₃ ve H₂S meydana gelebilecektir.

Dolayısıyla tuzlu kara cüruflarının yıkanması prosesinde ortaya çıkacak olan gazların hacimsel oranı yaklaşık % 95 CH₄, H₂, NH₃ karışımı ve % 5 de PH₃ ve H₂S karışımı olacaktır [1,3].

3. Deneysel Metod

Deney için, şekil de görülen test düzeneğinden iki adet kurulmuştur. Düzeneklerden birine, mevcut bütün hammaddeyi temsil edecek şekilde temin edilmiş olan homojen, yıkanmamış tuzlu kara cürufundan 50 gr alınır ve oda sıcaklığındaki 100 mL su ilave edilerek karıştırılmak suretiyle gaz çıkışı gözlenmiştir. Yaklaşık 24 saat boyunca, çıkan gaz beherdeki su içinde bulunan mezurda toplanmış ve toplanan gaz miktarı ölçülmüştür.

Söz konusu deney, benzer iki ayrı numunede 25 C° ve 60 C° sıcaklığındaki su ile ayrı ayrı yapılmıştır. Diğer test düzeneğinde ise, yıkanmış ve dolayısıyla tuzundan arındırılmış alüminyum cürufu kullanılmış ve deney yine 25 °C ve 60 °C sıcaklığındaki su ile ayrı ayrı yapılmıştır. Bu deneyde dikkate değer bir gaz çıkışı olmadığı gözlenmiştir. Yıkanmamış (tuzlu) kara alüminyum cürufu ile ve 25 °C sıcaklıktaki su ile yapılan test sonucunda, yıkanmamış 50 gr alüminyum cürufundan 23 mL kadar gaz meydana geldiği ve yıkanmış 50 gr alüminyum cürufunun yine 25 °C sıcaklıktaki su ile yapılan test sonucundan ise eser miktarda gaz çıkışı olduğu görülmüştür. Yine yıkanmamış tuzlu kara alüminyum cürufu ve 60 °C sıcaklıktaki su ile yapılan test sonucunda, yıkanmamış 50 gr alüminyum cürufundan 24 mL kadar gaz meydana geldiği ve ayrıca yıkanmış 50 gr alüminyum cürufunun yine 60 °C sıcaklıktaki su ile yapılan test sonucunda ise eser miktarda gaz çıkışı olduğu görülmüştür.

İki farklı sıcaklıktaki (25 °C ve 60 °C) su ile çözülebilen tuz miktarları yaklaşık olarak eşit olduğu görülmektedir. Bu sıcaklıklardaki su ile alüminyum cüruf içerisinde çözülebilen tuz miktarı farkı yaklaşık % 2 dir [4]. 60 °C sıcaklıkta su ile yıkama yaparak yaklaşık % 2 kadar fazla tuz cüruftan alınmaktadır. 60 °C sıcaklıkta su ile yıkama yapmanın çok fazla avantajlı olmadığı görülmektedir. Tesiste uygulanacak olan prosesin amacının, cüruf içindeki tuzun ayrıştırılması olduğuna göre, düşük sıcaklıkta (oda sıcaklığı 25 °C) yıkama yaparak tuzların alınabildiği ve enerji ekonomisi açısından daha uygun olacağı görülmektedir.



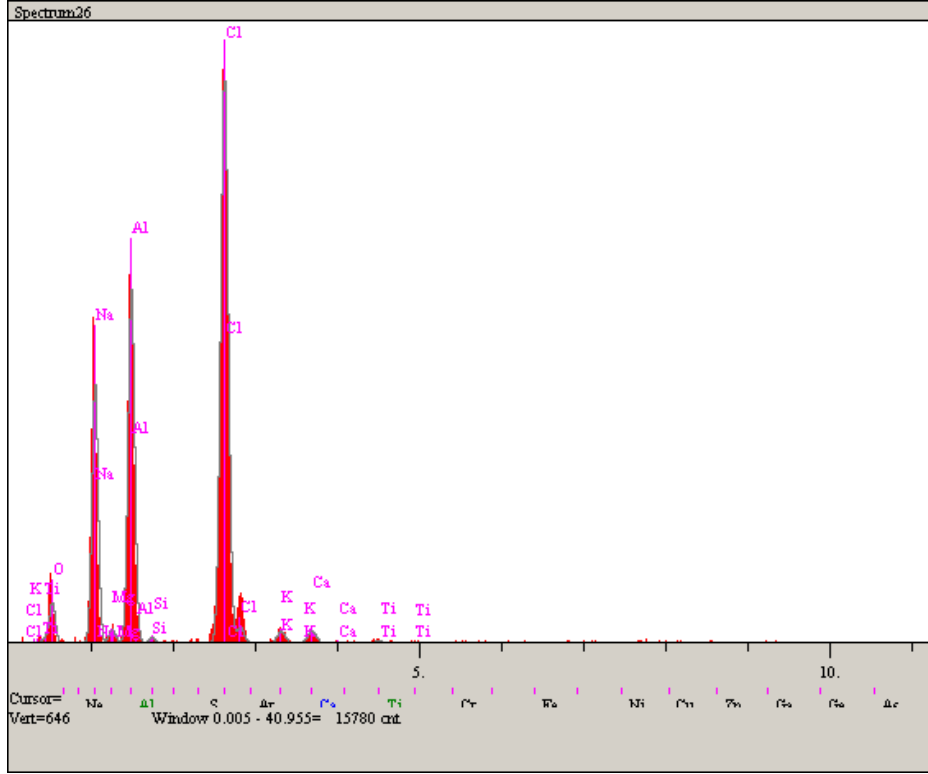
Şekil 1. Test Düzeneği

4. Çıkan Gazın Yönetmeliğe Göre Durumu

Örnek tesiste yaklaşık 40.000 ton/yıl (135 ton/gün) alüminyum cürufu, geri dönüşüm işlemine tabi tutularak çelik endüstrisi için flaks üretimi yapılacaktır.

Laboratuvar deney sonucunda; 50 gr tuzlu kara alüminyum cürufunun, 25 °C ve 60 °C sıcaklığındaki su ile yıkanmasına bağlı olarak sırasıyla 23 mL ve 24 mL toplam gaz çıkışı olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, yıkanmamış bir ton tuzlu kara alüminyum cürufunun oda sıcaklığında (25 °C) yıkanması sonucunda yaklaşık 0,46 m³/gün gaz çıkacaktır. Tesisin günlük cüruf yıkama kapasitesinin yaklaşık 135 ton olduğu göz önüne alındığında da, günlük toplam gaz hacminin 62,1 m³/gün olacağı, günde yaklaşık 16 saat (iki vardiya) çalışıldığında da saatlik gaz hacminin yaklaşık 3.89 m³/h olacağı tespit edilebilmektedir.

İlgili tesise ait alüminyum cürufun SEM ve XRD analizleri Şekil 2 ve Şekil 3' de görülmektedir. Analizler içerisinde karbon, fosfür ve sülfürlü bileşiklerin bulunmadığı görülmektedir. Bu analizler incelendiğinde cüruf içerisinde AlN (alüminyum nitrür) fazla miktarda olduğu ve sırası ile Al₂MgO₄ (Magnesium aluminate), NaCl (sodyum klorür) ve Al₂O₃ (alüminyum oksit) bileşiklerinin olduğu görülmektedir. Dolayısıyla tuzlu kara alüminyum cürufunun yıkama prosesi sonucunda içerdiği element ve bileşiklerden dolayı sadece amonyak (NH₃), eser miktarda hidrojen (H₂) ve eser miktarda metan (CH₄) gazları çıkışı olacaktır.

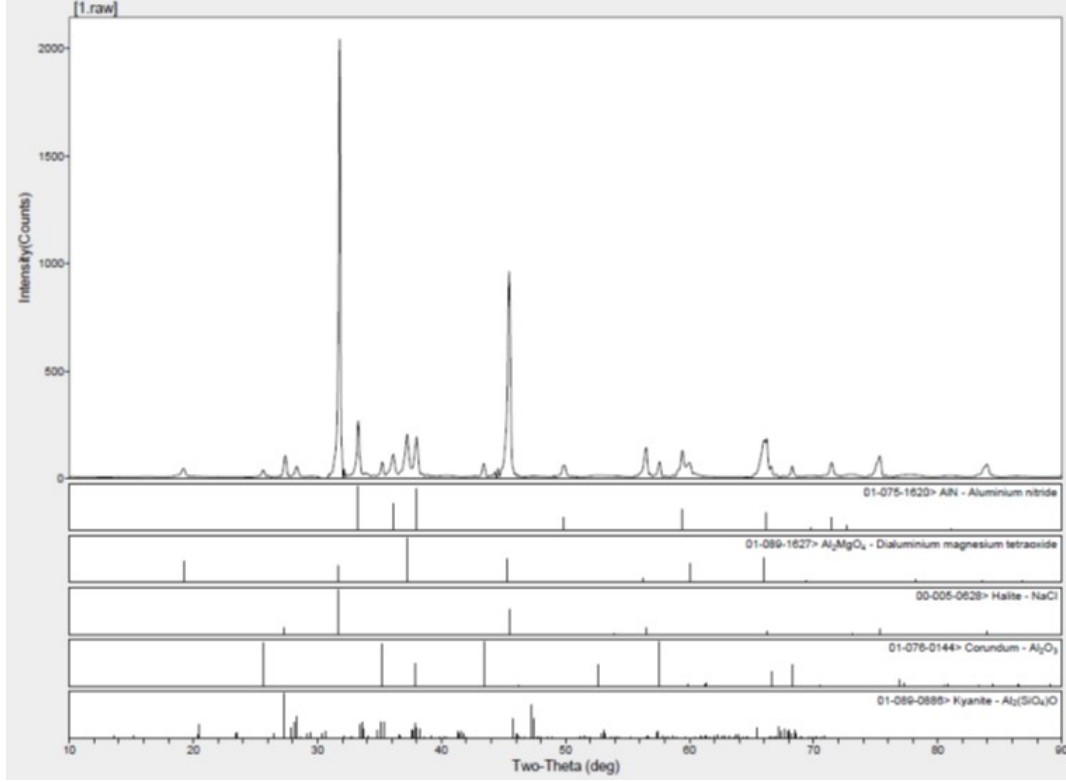


Element	Atomik ağırlık (%)	Conc. ağırlık (%)
O	23.167	14.057
Na	21.004	18.312
Mg	1.103	1.017
Al	22.243	22.759
Si	0.422	0.450
Cl	30.425	40.906
K	0.760	1.127
Ca	0.740	1.124
Ti	0.136	0.247
Toplam	100	100

Şekil 2. Alüminyum Cürufun içerisinde SEM Analizi sonucu görülen elementler

Yıkama sonucunda çıkan gazın debisi yaklaşık $1.1 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{sn}$ olup, yanma için lel hacmi oluşturmamaktadır. Bu yüzden ortamda yanma riski oluşturmaz. Yanma gerçekleşse bile çabuk söner.

Yıkama sonucu örnek tesisten çıkacak günlük gaz miktarının $62,1 \text{ m}^3/\text{gün}$, saatlik gaz miktarının $3.89 \text{ m}^3/\text{h}$ olduğu esas alındığında ve ortalama gaz yoğunluğu da yaklaşık $0,66 \text{ kg}/\text{m}^3$ kabul edildiğin de, çıkan gazın saatlik kütleli debisinin de $2,6 \text{ kg}/\text{h}$ olacağı hesaplanabilmektedir. Bu değerin, Tablo 1 ' de belirtilen değerlerin altında olduğu görülmektedir (günde iki vardiya ve 16 saat çalışıldığı esas alınmıştır).



Şekil 3. Alüminyum Cürufun XRD Analizi

5. Sonuç

Örnek tesiste yıkama işlemine tabi tutulacak olan tuzlu kara alüminyum cürufunun analizi, yıkama işlemine yönelik laboratuvar bazında yapılan test sonuçları ve bazı literatür çalışmaları dikkate alındığında; işletmede hammadde olarak kullanılacak olan ve içerisindeki tuzun ayrıştırılmasına yönelik olarak yıkama işlemine tabi tutulacak olan tuzlu kara alüminyum cürufunda, metal bileşiklerinden alüminyum fosfür, alüminyum sülfürün ve Al_4C_3 bulunmadığı görülmüştür. Örnek tesiste yıkama sonucu sadece amonyak (NH_3) gazı çıkışı olduğu anlaşılmıştır. Yıkama işleminin $25\text{ }^\circ\text{C}$ ve $60\text{ }^\circ\text{C}$ sıcaklığındaki su ile yapılması sonucu cüruftan ayrılan tuz miktarının yaklaşık aynı olduğu, dolayısıyla suyun ısıtılması için harcanacak enerjiden tasarruf edilmesi gerektiği ve oda sıcaklığında uygulanacak işlem sonucunda meydana gelecek gaz emisyon miktarının da daha az olacağı, tesisin saatlik cüruf yıkama kapasitesinin yaklaşık $8,44\text{ ton/h}$ olduğu ve buna bağlı olarak da çıkacak toplam gaz miktarının yaklaşık $3.89\text{ m}^3/\text{h}$ ve dolayısıyla toplam gaz emisyonun saatlik kütsel debisinin de 2.6 kg/h olacaktır. Bu durumda yıkama sonucunda çıkacak gazın emisyon değeri Tablo 1’de belirtilen değerlerin altında olduğu görülmektedir.

Alüminyum cürufundan çelik endüstrisi için flaks yapılırken içerisindeki tuzların oda sıcaklığındaki ($25\text{ }^\circ\text{C}$) su ile yıkanması ekonomik olarak avantajlı olduğu daha sıcak su ile yıkama yapmanın avantajlı olmadığı görülmüştür.

Tablo 1. Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Ek-2 Tablo 2.1 Kütleli Debiler [5].

Emisyonlar	Normal işletme şartlarında ve haftalık iş günlerindeki işletme saatleri için kütleli debiler (kg/saat)	
	Bacadan	Baca Dışındaki Yerlerden
Toz	10	1
Kurşun	0.5	0.05
Kadmiyum	0.01	0.001
Talyum	0.01	0.001
Klor	20	2
Hidrojen klorür ve Gaz Halde İnorganik Klorür Bileşikleri	20	2
Hidrojen florür ve Gaz Halde İnorganik Florür Bileşikleri	2	0.2
Hidrojen Sülfür	4	0.4
Karbon Monoksit	500	50
Kükürt Dioksit	60	6
Azot Dioksit [NO _x (NO ₂ cinsinden)]	40	4
Toplam Organik Bileşikler	30	3

Not: Tablodaki emisyonlar İşletmenin tamamından (bacaların toplamı) yayılan saatlik kütleli debilerdir.

6. Kaynaklar

- [1] Nedim Sözbir, Mustafa Akçil, ve Hasan Okuyucu “Alüminyum Cürufundan Alüminyum Metali ve Flaks Eldesi”, ISEM2014 Adıyaman – TÜRKİYE, 1108-113, 2014.
- [2] Onuralp Yücel ve Erman Car “Alüminyum Cüruflarının Değerlendirilmesi ve Kalsiyum Alüminat Sentetik Cüruf Yapıcı Üretimi”, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası, Metalurji Sayı: 175, Ağustos 2015.
- [3] H.Z. Wang, D.Y.C. Leung, M.K.H. Leung and M. Ni “A Review on Hydrogen Production Using Aluminium and Aluminium Alloys”, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13 (2009) 845–853.
- [4] A. Binnaz Yoruç ve Mustafa Çiğdem “Tuzlu Alüminyum Cüruflarının Değerlendirilmesi”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, 2001.
- [5] Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete, Sayı:29211, 20 Aralık 2014.

Dinî Bir Sorumluluk Olarak Çevre Ahlâkının Teolojik Temelleri

Fadıl AYĞAN

Siirt Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Temel İslam Bilimleri Bölümü, Siirt Türkiye

Özet

Semâvî dinler açısından bakıldığında insanoğlu belirli sorumluluklarla muhatap bir varlıktır. İslam kelâmı açısından da insan iradeli olarak yaratılmış ve davranışlarından sorumlu tutulmuştur. Bu bağlamda insanın sorumluluğu kendisi dışındaki tüm varlık kategorilerini kapsar. Bu çerçevede yaratıcı Tanrı, insanın içinde yaşadığı Tanrı dışındaki her şeyi ifade eden âlem bu sorumluluğun merkezindedir. İnsan iradeli bir varlık olarak Tanrı'ya, ilişki kurduğu diğer insanlar, insanoğlu dışındaki diğer canlılar ve kainatı oluşturan ekolojik çevreye karşı sorumludur. İnsanın bu sorumluluğunun kaynağı ontolojik yapısı ve yaratılış gayesidir. Ayrıca doğa, İslam kelimalarına göre Allah'ın ayetlerinden biridir. Yine onlar doğa felsefesi üzerinden Allah'ın varlığını kanıtlayıcı yoluna gitmişlerdir. Bu çalışmada insanın çevreye karşı sorumluluğunun teolojik temelleri incelenmiştir. Kelâmî bir perspektiften hareket edilerek tabiatın mahiyeti ve metafizikle ilişkisi de değerlendirilmiştir.

Anahtar Kavramlar: Dini Sorumluluk, çevre, teoloji, ahlak

Theological Foundations of Environmental Ethics as a Religious Responsibility

Abstract

From the perspective of the Abrahamic religions, mankind is a living creature addressed with specific responsibilities. In terms of Islamic theology, human is created as the owner of free will and bears responsibility for his behaviors. In this context, the responsibility of human covers all beings beside himself. As a responsible being human stands at the center of the Universe which is everything except God. Human as a creature having free will is responsible towards God, people with whom he communicates, other living beings as well as ecological environment. The source of this responsibility is his ontological structure and aim of creation. Moreover, for Muslim theologians, the nature is one of the verses/signs of Allah and they tried to prove the existence of Allah through philosophy of nature. This study analyzed the theological foundations of human responsibility towards the nature. Furthermore, the essence of the nature and its relationship with metaphysics are evaluated from the viewpoint of theological perspective.

Key words: Religious Responsibility, Environment, Theology, Ethic

1. Giriş

Aydınlanmayla birlikte başlayan süreçte evren ve insan algılarında büyük değişimler yaşandı. Bu süreçte modernleşmeyle insanın merkeze alınması ve sanayileşmeyle çevrenin daha hoyratça kullanılması ortaya çıktı. Doğal çevrenin tahrip olması, su ve toprak gibi kaynakların kirlenmesi ve nihayetinde ekolojik dengenin bozulmasına yol açan bu süreç çevre bilincinin oluşumunu da sağladı. Dolayısıyla giderek artış gösteren çevre sorunlarına karşı bir duyarlılık ve çözüm arayışı günümüzün önemli meselelerinde biri haline geldi. Bu bağlamda çevre ahlâkı önemli bir sorunsal olarak karşımıza çıkmaktadır. Elbette bu sorunsalın felsefi, dinî arka planı vardır. Bu çalışmada dinî sorumluluk bağlamında çevre ahlâkının teolojik temelleri incelenecektir. Bu çalışmanın merkezinde dinî sorumluluk ve çevre ahlâkının inançlarla olan ilişkisi yer alacaktır. Öncelikle Allah-âlem-insan ilişkisi kavramsal bir incelemeye tabi

tutulacak, daha sonra dinî sorumluluk alanı olarak çevre ahlâkı ve çevre ahlâkının İslam inanç sistemiyle olan ilişkisi ele alınacaktır. Bu bağlamda kelamî (teolojik) bir perspektiften hareket edilerek tabiatın mahiyeti ve metafizikle ilişkisi de değerlendirilecektir. Böylelikle iradi bir varlık olan insanoğlunun içinde yaşadığı çevreye yönelik tutumlarının dinî veçheleri ortaya konulacaktır.

2. Kavramsal Olarak Allah-Âlem-İnsan İlişkisi

Genel anlamıyla çevre “kişiyi etkileyen dış koşul ve durumların toplamı” olarak tanımlanır.¹ Bu en genel anlamıyla çevre, insanın içinde yaşadığı ve hayatını sürdürmek için ilişkide bulunmak zorunda olduğu yaşamsal alandır. Günümüzde çevre kavramıyla insanın merkezde olduğu doğal çevre kastedilmektedir. Toplum, doğa karşılaştırması sonucu çevrenin alanı daraltılarak toplumsal unsurların bu kapsamdan çıkarılarak sadece doğal çevre anlamıyla kullanılması yaygınlaşmış durumdadır. Bununla birlikte insanı çevreleyen ve etkileşimde bulunduğu toplumsal ve kentsel yaşam unsurlarının bu kapsamda değerlendirilmesi de mümkündür.²

Çevre insanın içinde yaşadığı fiziki dünya ve bu dünyada birlikte yaşadığı canlı ve cansız varlıklar âlemidir. İslam kelamı açısından bakıldığında bu “âlem” kavramına tekabül etmektedir. Kelamcılara göre âlem, Allah’ın dışındaki her şeydir. Kelamcılar âlemi bir bütün olarak ele alır, onun cevher ve arzılardan müteşekkil olduğunu ve sonradan meydana geldiğini kabul eder. Kelamcılar buradan hareketle de Allah’ın varlığını kanıtlamada bulunurlar.³ Dolayısıyla İslam teolojisinde evren bir bütün olarak Allah’ın âyeti konumunda olup salt bir değer ifade eder.

Geleneksel İslam kelamı Tanrı ile âlem arasında mutlak bir ayrımı esas alan tenzihçi bir yaklaşımı benimsemiştir. Bu yaklaşımda Tanrı zorunlu, değişmezken Onun dışındaki her şey anlamıyla âlem, sonlu, mümkün ve değişkendir. İslam düşüncesinde Allah-âlem-insan ilişkisine baktığımızda genel anlamda teosentrik (Tanrı merkezli) bir anlayışın hâkim olduğunu söyleyebiliriz. Bu bağlamda doğa ve insana bakış Allah’ın yaratması ve insana sunulması açısından oluşturulur. Kâinatın işleyişi, düzen ve ahengi, ekolojik sistem Allah’ın ilim ve hikmetinin neticesi olarak devamlılık arz eder.

Modern dönemde çevre sorunlarının düşünsel açıdan kaynağı insanı merkeze alan ve insanı evrenin yegâne hâkimi gören anlayıştır. Bunda Yahudi-hıristiyan geleneğin izi olsa da Modernitenin insanı mutlak hâkim gören, tüketimci, benmerkezci felsefesi yatmaktadır. Aydınlanmayla birlikte Tanrı merkezli âlem anlayış yerine insan merkezli evren anlayışı hâkim kılındı. Bu süreçte insan artık doğaya hükmeden ve olabildiği kadarıyla ondan yararlanan bir varlık olarak tanımlandı.⁴ Bu yaklaşım biçimi elbette doğayı salt bir değer olarak görmez. Buna göre doğanın değeri insana sunduğu katkı ve yarar oranındadır. Tabiatla bir düzen, ahenk ve ekolojik sistemin olduğunu kabul etmeyen, hayatın en temel ilkesi olarak kendi menfaat ve çıkarını gören ve bu uğurda her şeyi feda etmeye hazır olan bir insan ve

¹ Ruşen Keleş (ed), *Çevre, İnsan, Toplum*, Ankara 1992, s. 17.

² Mehmet Evkuran, “Çevre Bilincinin Teolojik Temelleri Üzerine”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu Bildirileri*, İstanbul 2008, II, 35-36.

³ Cüveynî, *el-İrşad ila kavâti'l-edilleti fi usûli'l-i'tikad*, thk. Muhammed Yusuf Musa, Kahire: Mektebetü'l-Hancı, 1950, s. 15-16.

⁴ bkz. İbrahim Özdemir, “Çevre Sorunlarının Antroposentrik Karakteri”, *Felsefe Dünyası*, Ankara: Türk Felsefe Dünyası Derneği Yay. 27 (1998), s. 76-77.

topluluk için çevre sorunları bir anlam ifade eder mi?⁵ Nitekim O. Spengler, A. Toynbee, E. Fromm ve M. Heidegger gibi Batı dünyasında yaşayan birçok filozof ve düşünür aydınlanma ve modernitenin yaşam biçimini ve hayat felsefesine yönelik eleştirilerde bulunmuştur.⁶ İslam düşüncesi açısından da insan kâinatın merkezinde olup varlık kendisine musahhar kılınmıştır. Bununla birlikte “halife” kavramıyla ifade edilen bir sorumluluğa sahiptir ve yine varlık ona emanet olarak verilmiştir. Dolayısıyla insan doğal çevreyi koruyan, devamlılığını sağlayan ve imar eden bir varlık olarak tasavvur edilir.

Çevre bağlamında insan-evren ilişkisinde temel hususlardan biri insanın yeryüzünde yaşayan yegâne varlık olmadığı ve yeryüzünün de sadece onun için yaratılmadığı anlayışıdır. Bu bağlamda Kur’an’da hayvanlar, bitkiler ve diğer varlık kategorilerinin de Allah’ın yarattığı birer ümmet oldukları belirtilir: “Yeryüzünde yürüyen hayvanların ve iki kanadıyla uçan kuşların hepsi ancak sizin gibi ümmetlerdir.” (el-En’am 6/38.); “Görmedin mi ki, göklerde olanlar ve yerde olanlar; güneş, ay, yıldızlar, dağlar, ağaçlar, hayvanlar ve insanların birçoğu Allah’a secde ediyor” (Hac 22/18). Ayrıca bir diğer ayette “o yeryüzünü canlılar için yarattı” (er-Rahman 55/10) buyurulmaktadır. Bu ayetler diğer yaratıkların da insan gibi varlıklar olduğu saygıya ve korumaya layık olduklarını bildirmektedir.

3. Allah’ın Yaratma Sıfatının Bir Tecellisi Olarak Çevre

Çevre-insan ilişkisine ilişkin yaklaşımlar çevreye bakış açısını da oluşturmaktadır. İnsanın merkeziliğine yönelik aşırı vurgu, insanın doğaya hâkimiyeti oranında değer bulduğu, insanın doğayla ilişkisini efendi-hizmetkâr ilişkisi olarak değerlendirilmesi ve insanın doğaya tahakkümvari bir hükümlerliliğinin olduğu neticesini verir. Tam aksi yaklaşım ise insanı değersizleştirip, doğanın herhangi bir unsuru gibi değerlendirilmesi sonucunu doğurur. İslam, kâinatı, Allah’ın yaratma sıfatının bir tecellisi ve Allah’ın varlığına ilişkin delil (âyet) olarak niteler. Kâinatın ve varlık âleminin merkezinde ise sorumlu bir varlık olarak insan vardır. İslam inancına göre kâinat, mükemmel bir düzen içerisinde olup bütün varlık, Allah’ın ilmi, yaratması ve hikmetinin neticesidir. Bu ahenk ve düzen aynı zamanda yüce kudret sahibi bir yaratıcının varlığının da delilidir.

İslam düşüncesine göre kâinatın merkezinde insan vardır. Kur’ân yer ve gökte ne varsa insan için yaratıldığını bildirir (Bakara 2/29). Dolayısıyla insan merkezde olmak üzere varlık âlemi Allah’ın yaratma sıfatının bir yansımasıdır. İnsan varlık âleminin merkezinde değerlendirilmekle birlikte diğer varlıkların mutlak efendisi ve tahakküm edicisi değildir. İleride ele alacağımız üzere insan, kendisi dışında Allah’ın eşsiz yaratma gücünün eseri olan çevresiyle olan ilişkisinde ahlâkî sınırlar çerçevesinde hareket etmek durumundadır.

Yeryüzü (arz) Kur’an’da toplam 485 defa geçer ve insanlığın hizmetine sunulmuş olarak tarif edilir. “O, yeryüzünü sizin ayaklarınızın altına serendir. Haydi onun üzerinde yürüyün ve Allah’ın rızından yiyin. Dönüş ancak onadır” (el-Mülk 67/15). Yine Kur’an açısından insanın bu dünyada sahip olduğu ve elde ettiği nimetler ve imkânlar Allah’ın ona tabiat aracılığıyla sunduğu şeylerdir. İnsana düşen ise Allah’ın bu lütfuna uygun hareket etmesi ve buna karşı şükretmesidir: “Taze etinden yemeniz ve mücevherini çıkarıp takınmanız için denizi hizmetinize veren de O’dur. Gemilerin denizi yarararak gittiklerini görürsün ki, bu da O’nun lutfuna nâil olmanız ve O’na şükretmeniz içindir” (en-Nahl 16/14). Bu âyette tabiatın

⁵ İbrahim Özdemir, “Çevre Bilincinin Gelişiminde Çevre Ahlâkının Önemi”, *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, Ankara 39/2 (1999), s. 302.

⁶ İlhami Güler, “Global Isınma, Ekolojik Dengenin Bozulması ve İklim Değişikliğinin Teolojisi”, *Direnış Teolojisi*, Ankara: Ankara Okulu Yayınları 2010, s. 21-23.

en önemli unsurlarından biri olan deniz örnek olarak verilmekte, bunun insanın hizmetine sunanın Allah olduğu vurgulanmaktadır. Burada dikkat çekilmesi gereken husus denizin bu fonksiyonlarını yerine getirmesi için ekolojik dengesinin muhafaza edilmesidir. Bu bağlamda insandan talep edilen şükür, bunu sunanın Allah olduğunu bilerek yaşama olduğu gibi aynı zamanda bu nimetleri muhafaza etme sorumluluğudur.

Doğaya ilişkin bir diğer teolojik yaklaşım tabiattan hareket ederek Allah'ın varlığına delil getirmidir. Bu delillendirmede doğa bütün unsurlarıyla Allah'ın bir âyeti olarak değerlendirilir. Bunun iki veçhesinin olduğunu söyleyebiliriz. Birincisi kozmolojik delil olarak tabiatın ve unsurlarının yapısı ve sonradanlığına ilişkin inceleme ve gözleme dayanır. Bu istidlâl tabiatın tikel unsurları cevher, araz ve cisim gibi yapılardan hareket eder. Burada bir doğa felsefesi de yapılmaktadır. İkincisi İslam kelamında gaye ve nizam delili olarak adlandırılan teleolojik delildir. Bu delil, temelde evrendeki düzen ve uyumu esas alarak bunun mutlaka hikmet sahibi bir yaratıcı tarafından var edildiğine dayanır. Dolayısıyla bu delilin merkezinde günümüzde ekolojik sistem olarak adlandırılan doğanın işleyişi, düzeni ve estetiği vardır.

Elbette böyle bir yaklaşım doğaya Allah'ın âyeti olarak bir değer atfetmeyi gerektirir. Her ne kadar kelâmî yaklaşım Allah-tabiat-insan ilişkilerinde ontolojik farklılığı vurgulasa da Allah'ın yaratma sıfatının yansıması ve âyet olması bakımından doğaya sıradan bir varlık kategorisi olarak bakmaz. Doğaya atfedilen bu değer aynı zamanda onu korumanın da kaynağını oluşturmaktadır. Allah'ın sıfatlarının bir yansıması ve Allah'ı daima anan bir varlık kategorisi içerisinde tabiatı değerlendiren insan, içinde yaşadığı doğaya zarar verecek bir davranışta bulunmaz.

Doğayı gerek Allah'ın yaratma ve ilim sıfatlarının bir yansıması gerekse varlığının bir delili olarak değerlendirme erken dönemlerden itibaren İslam tarihinde bir doğa felsefesinin gelişmesini de sağlamıştır. Bu bağlamda Gazzâlî'nin *el-Hikme fî mahlûkâtillah* eserini zikretmek gerekir. Gazzâlî, eserinde Allah'ın yaratma ve ilminin bir neticesi olan varlığı düşünmenin gerekliliğini, güneş, ay, yıldızlar, deniz, su, hava, toprak ve hayvanlar gibi doğal çevrenin temel unsurlarındaki nizam, uyum, estetik ve hikmetleri inceler. O, ancak bu doğal çevreden hareketle Allah'ı hakkıyla tanıyabileceğimizi vurgular.⁷ Dolayısıyla doğaya ve içerdiği unsurlara Allah'ın yaratması ve ilminin sonucu olma bakımından bir değer atfetme söz konusudur. Yine ünlü Mutezilî âlim Câhız'ın çalışmaları da örnek verilebilir. O *Kitâbü'l-hayevân*'da varlık tasnifi yapar, hayvan türlerini inceler, doğal çevrenin hayvanlar üzerindeki etkileri, doğal besin yapıları hakkında bilgi verir. O, eserinin girişinde yaratılmış varlıkları üstün yaratıcı kudreti ispat etmesi bakımından bir değerlendirmeye tabi tuttuğunu söyler.⁸

Bunlardan anlaşılmaktadır ki İslam inancı açısından çevre Allah'ın eseridir ve onun varlığının bir delilidir. Bu bakımdan onu korumak, Allah'ın bir âyeti olarak, onun değerini muhafaza etmektir. Söz konusu değer seküler anlayışla menfaat-zarar bakımından değil, metafizik bir sistem bağlamında Allah'la olan ilişkisi bakımındandır.

4. Dinî Bir Sorumluluk Alanı Olarak Çevre Ahlâkı

İslam'ın insan anlayışında en temel kavram sorumluluktur. İnsan Allah'ın kendisine verdiği yetenekler sayesinde davranışlarından sorumlu bir varlık olarak yaratılmıştır. Kur'ân bu

⁷ Gazzâlî, *el-Hikme fî mahlûkâtillah*, thk. Muhammed Reşid Kabbâni, Beyrut: Dâru İhyâi'l-ulum, 1978, s. 23-14 vdğ.

⁸ bkz. Câhız Ebû Osman Amr b. Bahr, *Kitâbü'l-hayevân*, thk. Abdusselam Muhammed Hârûn, y.y, 1965, s. 26-27 vdğr.

sorumluluğu emanet olarak isimlendirir ve ağır bir yük olarak niteler: “Biz emaneti, göklere, yere ve dağlara teklif ettik de onlar bunu yüklenmekten çekindiler, (sorumluluğundan korktular) onu insan yükledi: Doğrusu o çok zalim, çok cahildir” (el-Ahzab 33/72).

Ahlakî sorumluluğun merkezinde akıl, fitrat ve tebliğ vardır. İnsanın akıl sahibi bir varlık olması sorumluluğunun da kaynağıdır. Aynı zamanda Allah’ın insanın doğasına yerleştiği fitrat da onun sorumluluğunun kaynağını oluşturmaktadır. Zira insan fitratının gereğini yapmak durumundadır. Tebliğ de peygamberler aracılığıyla Allah’ın insana kendisi dışındaki varlıklarla ilişkisinde uyması gereken ahlâkî prensipleri açıklamasından ibarettir. Bütün bu sorumluluğun temelinde insanın kendisi dışındaki çevresiyle olan ilişkisi bulunmaktadır.

İnsan sorumluluğunun önemli bir boyutunu oluşturan ahlâkın teorik ve pratik boyutları bulunmaktadır. Pratik ahlak teorik ahlakın neticesi olduğu gibi uygulamasını da ifade etmektedir. Teorik ahlâkın kaynakları arasında dinî sistemler, toplumsal kurallar, örf ve adetler gelmektedir. Bununla birlikte ahlâkın işlevselliğini pratik boyutu sağlar.⁹ Bunu da insanın sorumluluğu ve ahlâkî yaşamı bağlamında davranışları belirler. İnsan sorumluluğunun boyutlarını dört başlık altında ele alabiliriz. 1. İnsanın kendine karşı sorumluluğu 2. İnsanın Allah’a karşı sorumluluğu 3. İnsanın diğer insanlara karşı sorumluluğu 4. İnsanın doğal çevresine karşı sorumluluğu.

Sorumluluk kategorisi açısından insanın doğal çevreye karşı sorumluluğu onun varoluşsal bir gerçeğidir. Bu bağlamda doğal çevrenin bozulmasının sorumluluğu da ona aittir. İslam inancı da yeryüzündeki bozulmadan insanı sorumlu tutar. Kur’ân bunu şöyle dile getirir: “İnsanların kendi işledikleri (kötülükler) sebebiyle karada ve denizde bozulma ortaya çıkmıştır. Dönmeleri için Allah, yaptıklarının bazı (kötü) sonuçlarını (dünyada) onlara tattıracaktır” (er-Rûm 30/41). Muhammed Esed bu ayeti, modern dönemde karşılaşılan hava ve suyun kirlenmesi, deniz ve kara canlılarının nesillerinin tükenmesi, ozon tabakasının delinmesi ve bunun sonucunda çeşitli hastalıkların ortaya çıkması, küresel ısınma neticesinde iklimin ve doğal dengenin bozulması gibi hususlarla yorumlamıştır.¹⁰ Dolayısıyla buna göre insanın kendi eliyle yapmış olduğu kötülükler ekolojik sistemin bozulmasının esas sebebidir.

Modernleşme ve sanayileşmenin ürettiği bir sorun olarak çevre probleminin kaynağı insandır. Bu bağlamda evrene ve içindeki unsurlarına bencil bir şekilde ve hırsıyla sahiplenme duygusundaki insanın, çevreye karşı duyarlı olması beklenemez. Bu bağlamda insanın, tabiatı var eden bir yaratıcıya olan inancı ve insanın mükemmel bir şekilde yaratılmış evrenin bir parçası olduğu anlayışı çevre duyarlılığının temelini oluşturmaktadır.

İnsanın sorumluluğun temel boyutlarından birini çevreye karşı sorumluluğu oluşturur. İslam ahlâk düşüncesinde doğal çevre insana verilen bir emanet olarak değerlendirilir. Bu anlayış insanın çevre ve unsurlarından faydalandığı gibi onu korumakla mükellef olduğunu ifade etmektedir. Emanet düşüncesine göre insan doğanın sahibi ve istediğini yapabilen efendisi değil emanetçisidir. Bu bağlamda insan ondan belirli sınırlar çerçevesinde yararlanır ve zarar vermeden sahibine tevdi eder.

Yeryüzünde her canlı hayatını sürdürebilmek için, başka canlılara dayanır. İnsanlarda varlıklarını sürdürebilmek için diğer canlı-cansız diğer varlıklara muhtaçtır. Bu yüzden İnsanlığın varlığının devam edebilmesi için önce havaya ve suya, sonra da toprağa ihtiyaç

⁹ Çevre ahlâkî bağlamında teolojinin pratiğe yansımaya ilişkin bir değerlendirme için bkz. Recep Ardoğan, “İslam’da Çevre Teolojisinin Pratiğe Yansımaları: Çevre Ahlakı”, *Birey ve Toplum*, 2/3 (2012), s. 115-143.

¹⁰ Muhammed Esed, *Kur’an Mesajı*, İstanbul: İşaret Yayınları, 1999, II, 828-829.

vardır. Hava, su, toprak, denizler, ırmaklar ve tüm ekolojik sistem insanın yaşamını sağlaması için var edilmiştir. Ama aynı zamanda insan da bu sistemin bir parçası durumundadır.

İslam, doğal çevreden faydalanılmasına izin verir, ama bu faydalanma keyfî kullanımı gerektirmez. İsrâf ve savurganlık Allah tarafından yasaklanmıştır. “Ey Ademoğulları! Her mescitte ziynetinizi takının (güzel ve temiz giyinin). Yiyeceğin için fakat israf etmeyin. Çünkü o, israf edenleri sevmez.” (el-A'râf 7/31). Günümüzde çevre sorunlarının oluşumunda aşırı tüketime dayalı bir israf anlayışının olduğunu söyleyebiliriz. Tüketime dayalı bir yaşam tarzı insanı yeryüzünün doğal kaynaklarını da aynı tarzda tüketmeye de alıştırmaktadır. Bu ise yeryüzünün ekolojik sisteminin tahrip edilmesi sonucunu doğurmaktadır. Hâlbuki İslam ahlak anlayışı süreklilik arz eden doğal kaynakların dahi ihtiyaç dışında savurgan bir şekilde kullanılmasını yasaklar.

Doğal çevreyi korumaya veya desteklemeye ilişkin davranışlar İslam'da sevap kazanılan bir ibadet olarak da değerlendirilir. Hz. Peygamber bir hadisinde bir ağaç dikmenin ekolojik sistemi ve bu dengeyi koruyan bir fiil olarak yapana devamlı bir şekilde sadaka ibadetinin sevabını kazandıracağını bildirir: “Bir Müslüman bir ağaç dikerse onun mahsulünden yenenler, mutlaka onun için sadakadır... Vahşi hayvanların yediği de sadakadır. Kuşların yediği de sadakadır. Herkesin ondan yiyip eksilttiği mahsul de onu dikene ait bir sadakadır.”¹¹ Bu hadis, ekolojik sistemi oluşturan canlı-cansız bütün varlıkların korunmasını bir ibadet saymaktadır.

İslam'da çevreye karşı duyarlılık sadece zarar-menfaat bakımından ele alınmaz. Doğa Allah'ın yaratması bağlamında salt bir değere sahiptir. Bu bakımdan insanın onunla ilişkisi aynı zamanda ona karşı görev ve sorumluluk çerçevesindedir. Nitekim Hz. Peygamber “Biriniz elindeki fidanı dikmek üzereyken kıyamet kopacak olsa (bile) o fidanı diksin” buyurmuştur. Bu, ağaç dikmenin çevreye olumlu katkısının salt bir değer taşıdığını, bir fayda getirmesi öngörülme dahi bunun bir sorumluluk olarak yerine getirilmesini ifade etmektedir.

İslam inanç sisteminin en temel boyutlarından birini âhiret inancı oluşturur. Âhiret inancı insan sorumluluğunun da temelidir. Bu inanç bu dünyada yapılan iyiliklerin karşılığının alınması ve yapılan kötülüklerin cezasının çekilmesine dayanır. Dolayısıyla insan sorumluluğunun önemli bir vechesini oluşturan insanın yaşadığı çevreye karşı sorumluluğu da bu çerçevede değerlendirilmelidir. Bu bağlamda çevre sorumluluğu sadece bir erdemli davranış değil, insanın yapmak zorunda olduğu bir ödevdir. Zira insan aynı çevreyi paylaştığı diğer canlı-cansız tüm varlıkların haklarını da gözetmek durumundadır. Hatta savaşta dahi Müslümanın doğal çevreye zarar vermesi yasaklanmıştır.

İnsanın çevreye karşı sorumluluğunun boyutları temizlik, suyun önemi, Ağaç ve ormana verilen önem ve hayvanlara şefkat olarak belirlenebilir. Temizlik hem yaşam çevresi hem de doğal çevresinin temiz tutulması sorumluluğudur. Bu temizlik sorumluluğunda su ve toprak unsurunun büyük önemi vardır. Temizlik prensibinin doğal çevrenin korunmasının en önemli yollarından biri olduğu söylenebilir. Zira çevre kirlenmesinin temel faktörlerinden biri atıklardır. Bu bağlamda Hz. Peygamber çevre kirliliğinin sebepleri arasında sayılabilecek olan insanların ihtiyaçları için kullanacağı durgun suları, suyollarını, işlek yolları, halkın dinlenmek ve temiz hava için oturduğu gölgelikleri kirliletmekten sakındırmıştır.¹² Dinî

¹¹ Buharî, “Edeb” 27; Müslim, “Müsakat”, 7, 10, 12; Tirmizî, “Ahkâm” 40.

¹² Buharî, “Vudu”, 68; Müslim, “Taharet” 95; Ebu Davud, “Taharet”, 36; Tirmizî, “Taharet” 51; Nesai, “Taharet” 46; Ebu Dâvud, “Tahâret”, 14.

literatüre baktığımızda doğal çevrenin korunması sorumluluğunda ağaca verilen önemin temel bir sorumluluk olduğunu görürüz. Yukarıda belirttiğimiz hadisler ve bunun dışında ağaç dikme ve ağaca zarar vermeme konusunda Hz. Peygamberin sözleri doğal çevrenin korunmasına yönelik Müslümanın sorumluluğunu göstermektedir.

İnsanın doğal çevreye yönelik sorumlulukları belirttiğimiz temizlik, su, toprak, ağaç ve hayvanların korunması olduğu gibi bu unsurlara zarar vermemek de temel ödevler arasındadır. Bu konuda hayvanlar bakımından merhamet kavramı ön plana çıkmaktadır. Hayvanlara merhamete ilişkin seyahat esnasında susuzluktan ölmek üzere olan bir köpeği suladığı için günahları affedilen bir kişinin kıssası¹³ İslam dininin hayvanlara merhametin ne derece önemli olduğunu vurgular mahiyettedir. Yine hayvanlara eziyet etmenin yasaklanması¹⁴, kuşların yuvalarının bozulmaması, yumurta ve yavrularının alınmamasının emredilmesi¹⁵ doğal çevrenin canlı unsurlarının korunmasına yönelik ahlâkî ilkelerdir. Doğal çevreye ilişkin merhamet konusunda Hz. Peygamber'in şu sözleri İslam'ın temel yaklaşımını göstermektedir: “Allah, merhametli olanlara rahmetle muamele eder. Öyleyse, sizler yeryüzündekilere karşı merhametli olun ki, semâda bulunanlar da size rahmet etsinler.”¹⁶

5. Çevre Ahlâkının İnançla İlişkisi

Çevre ahlakının Tanrı, evren ve insan anlayışıyla oldukça ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla insanın Tanrı, evren ve insana dair algı ve düşünceleri çevreye olan bakışını oluşturan temel verilerdir. Bu bağlamda sekülerist yaklaşımın, bu dünya ve buna ilişkin menfaat-zarar ilişkisi üzerinden değer üretmesi bakımından etkin bir çevre ahlakını sağlaması zor gözükmemektedir. Monoteist inanç ise bütün kâinatı, tek ve mutlak bir varlığın yaratmasının neticesi olarak gördüğü, dünya hayatını insanı diğer dünyaya hazırlayan bir emanet olarak değerlendirdiği ve nihayetinde tüm varlık âlemini insana verilen bir emanet olarak kabul ettiği için etkin bir çevre ahlakı oluşturmaya daha uygundur. Bunda mutlak ve tek varlık ile mutlak ve evrensel ahlâkî ilkeler arasındaki ilişki önemli rol oynar. Bu bağlamda inanç sistemlerinin çevre anlayışı ve ahlâkıyla doğrudan alakalı olduğu söylenebilir.

İslam'ın doğal çevreye bakışı Allah inancıyla doğrudan ilişkilidir. İnsanın yaşamını sürdürmesine olanaklı kılan bir doğal çevre, dağlar, ırmaklar, denizler ve tüm ekolojik sistem Allah inancıyla irtibatlı olarak ele alınır. Kur'ân bunu şöyle dile getirir: “Yoksa yeryüzünü oturmaya elverişli kılan, aralarından ırmaklar çıkaran, orada sabit dağlar yaratan ve iki deniz arasında bir perde koyan kimdir? Allah ile beraber başka bir tanrı mı var? Hayır, onların çoğu bilmiyorlar” (en-Neml 27/61).

Yukarıda da belirtildiği üzere Allah'ın varlığına dair temel yaklaşım evren, tabiat ve bunun kapsadığı temel unsurlardan dolayısıyla doğal çevreden hareket etmektir. Ayrıca Allah inancı, insanın doğayı anlaması, doğadaki düzen, uyum ve estetiği anlamakta ona kılavuzluk etmektedir. Bu bağlamda böylesi bir inanç elbette insanın, bu değerleri atfettiği doğal çevreye karşı sorumlu ve duyarlı bir varlık olarak yaşamasını sağlar.

İslam inanç sistemi de pratiğe dönük bir inancı öngörür. Bu bakımdan İslam inancı teorik bir söylemden ibaret değildir. İslam, fikir ve inançla davranış arasında mutlak bir örtüşme talep eder. Çevre ahlâkı açısından değerlendirdiğimizde mümin kişi içinde yaşadığı doğal çevreyi

¹³ Buhârî, “Mezâlim”, 23, “Edeb”, 27; Müslim, “Selâm”, 153; Ebu Dâvud, “Cihâd”, 47.

¹⁴ Ebû Davud, “Cihad”, 61; İbn Mace “Sayd”, 12.

¹⁵ Buhârî, “el-Edebü'l-Müfred”, 139.

¹⁶ Tirmizî, “Birr”, 16; Ebu Dâvud, “Edeb”, 66.

korumayı, temiz tutmayı, zarar verecek, ekolojik sistemi bozacak davranışlardan kaçınmayı imanının bir gereği olarak yapar. Zira inancı ona böyle bir sorumluluğu yüklemiştir.

6. Sonuç

Modernleşmeyle çevre sorunlarının artması üzerine insanlık doğal çevrenin korunması ve bu konuda duyarlılık konusunda bir arayış içerisine girmiştir. Bu konuda çevre ahlâkına dair yeni bakış açılarının geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu bağlamda evrensel ahlâkî ilkelerin temel kaynakları arasında bulunan dinî sistemler önemli bir rol oynamak durumundadır. Zira dinler ve inançlar ahlâk sistemleriyle doğal çevrenin korunması ve bu husustaki duyarlılığı sağlayabilecek potansiyele sahiptir. İslam açısından bakıldığında çevre ahlâkının dinî sorumluluk ve kâinatın mükemmel uyum, düzen ve estetiğinin Allah'ın yaratma ve ilim sıfatlarının bir neticesi olması inancıyla ilişkisi vardır. Burada teolojik bakımdan Allah-kâinat-insan ilişkisinin doğru bir şekilde belirlemek meselenin temel boyutunu oluşturmaktadır.

Teolojik sistem olarak insan ile tabiat ilişkisinde daha bütüncül bir yaklaşım benimsenmelidir. İnsan Allah'ın yaratmış olduğu eşsiz ekolojik sistemin bir parçasıdır. Dolayısıyla bu mükemmel düzenin de koruyucusu durumundadır. İnsana diğer varlıklardan farklı ve üstün olarak verilen akıl gibi nitelikler, insanın çevreye karşı tahakküman bir otorite anlayışıyla yaklaşmasını gerektirmez. Aksine bu nitelikler onun sorumlu bir varlık olarak içinde yaşadığı ekolojik sistemi koruyan ve sürekliliğini sağlayan bir varlık olarak konumlandırılmasını gerektirir.

Tabiatın bütün kanunları Allah tarafından konulmuş kanunlardır ve varlığın mutlak devamlılığı kavramına dayalıdır. Allah sünnetinde bazen değişiklik yapsa da, meydana gelen her şey o'nun tabii kanunlarına göre meydana gelir ve insanlar da bunu Yaratıcının iradesi olarak kabul etmelidir Allah'ın kanunlarını bozma teşebbüsleri önlenmelidir. Bu bağlamda İslam inancı bakımından ekolojik sistemin Allah'ın varlığının ilâhî vahye benzer şekilde “âyet” olarak nitelenmesi ve bunun insanlığa bir emanet olarak verilmesi önem arz etmektedir. Zira kâinatı ve içerisindeki tüm unsurları mükemmel işleyen bir sistem, düzen, uyum ve estetik olarak Allah'ın yaratma, ilim ve hikmet sıfatlarının bir yansıması olarak gören bir inançlı insan, ekolojik sisteme zarar verecek davranışlardan kaçınmanın yanı sıra onu koruyacak ve bu hususta bilinç oluşturacak her türlü faaliyeti yerine getirmek için çaba içerisinde olacaktır.

Kaynakça

Ardoğan Recep, “İslam’da Çevre Teolojisinin Pratiğe Yansıması: Çevre Ahlakı”, *Birey ve Toplum*, 2/3 (2012), s. 115-143.

Câhız Ebû Osman Amr b. Bahr, *Kitâbü'l-hayevân*, thk. Abdusselam Muhammed Hârûn, y.y, 1965.

Cüveynî, Ebu'l-Meâlî Abdümelik b. Abdullah, *el-İrşad ila kavâti'l-edilleti fî usûli'l-i'tikad*, thk. Muhammed Yusuf Musa, Kahire: Mektebetü'l-Hancı, 1950.

Esed Muhammed, *Kur'an Mesajı*, İstanbul: İşaret Yayınları, 1999.

Evkuran Mehmet, “Çevre Bilincinin Teolojik Temelleri Üzerine”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu Bildirileri*, İstanbul 2008, II, 35-48.

Gazzâlî, *el-Hikme fî mahlûkâtillah*, thk. Muhammed Reşid Kabbânî, Beyrut: Dâru İhyâi'l-ulum, 1978.

Güler İlhami, “Global Isınma, Ekolojik Dengenin Bozulması ve İklim Değişikliğinin Teolojisi”, *Direnış Teolojisi*, Ankara: Ankara Okulu Yayınları 2010, s. 21-23.

Keleş Ruşen (ed), *Çevre, İnsan, Toplum*, Ankara 1992.

Özdemir İbrahim, “Çevre Sorunlarının Antroposentrik Karakteri”, *Felsefe Dünyası*, Ankara: Türk Felsefe Dünyası Derneği Yay. 27 (1998).

-----, “Çevre Bilincinin Gelişiminde Çevre Ahlâkının Önemi”, *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, Ankara 39/2 (1999).

Demir Yüklenmiş Hibrid Silika Kullanılarak Sudan Arseniğin Seçimli Giderimi

¹Ayten ATEŞ and ²Medhat Mohamed El-Molselhy

¹Cumhuriyet University, Engineering Faculty, Department of Chemical Engineering, 58140 Sivas, Turkey
²Chemistry department, Faculty of Science, Al-Azhar University, Cairo, Egypt.

Özet

Demir katyonlarıyla hibrid malzemeler kullanılarak arsenik giderimi sağlandığını gösteren birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda, yüksek demir içerikli malzemeler ile arsenik giderimi büyük başarı ile sonuçlanmıştır. Arsenik giderimi, arsenik ile demir oksitlerin elektrostatik ilişkisine bağlıdır. Bu çalışmada, farklı parçacık boyutuna sahip silikatlar, çok basit ve ucuz bir yol olan demir katyonları ile modifiye edilmiştir. Demir modifiye edilmiş örneklerde, demir oksihidroksit ve oksit fazlarını oluşturmak için 100 °C'de kurutma sonrası 150- 300 °C aralığında kalsine edilmiştir. Tüm örneklerin yapı ve bileşimi XRD, SEM/TEM ve N₂ adsorpsiyonu-desorpsiyonu yöntemleri kullanılarak karakterize edilmiştir. Modifiye edilmiş malzemeler ile sulu çözeltilerden ve içme sularından arsenik anyonlarının ayırımında kesikli deney sistemi kullanılmıştır. En yüksek arsenik ayırımı %2.2 (wt.) Fe içeren silikada 40.0 mg/g olarak bulunmuştur. Adsorbentin rejenerasyonu sonrası yaklaşık aynı adsorpsiyon kapasitesine sahip olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arsenik, adsorpsiyon, demir oksit, silika, demir modifikasyonu

Abstract

There are many studies containing arsenic removal via hybrid silicates containing iron cations. In these studies, arsenic removal using materials with high iron content succeed where arsenic removal depends on electrostatic relationship between arsenic and iron oxides. Therefore, in this study silicates with different particle size were modified with iron cations, which is simple and cheap method. Samples modified with iron was dried at 100 °C and calcined in a temperature range from 150 to 300 °C in order to formation of hydrated iron oxide species. Structure and composition of all samples were characterized using XRD, SEM/TEM and N₂ adsorption-desorption. A batch experimental setup was used for removal of arsenic ions from aqueous solutions and drinking water using modified materials. Maximum arsenic removal was found as 40.0 mg/ g on silica gel containing 2.2 (wt.) % Fe. After regeneration of adsorbents, their adsorption capacity remains stable.

Key words: Arsenic, adsorption, iron oxide, silica- gel, iron modification

1. Giriş

Arsenik dünya yüzeyinde en yüksek risk oluşturan, çevrede geniş ölçüde yayılan riskli metallere biridir. Uzun dönemde arsenik akciğer, karaciğer, böbrek, mesane, kanser hastalıklarına yol açmaktadır [1-4]. Yoğun ölçüde suda bulunan arsenik öldürücü etkiye de sahiptir. İçme sularında arsenik kirliliği şimdiye dek 70 ülkede görülmüş, tahmini 150 milyon insanda sağlık riski oluşturmaktadır [5,6]. WHO ve EPA'a göre içme suyunda arseniğin eşik değeri 50-10 mg/L olmalıdır [7].

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering Cumhuriyet University, 58140, SivasTURKEY. E-mail address: aytates@gmail.com, Phone: +903462191010-2248

Arsenik arıtımında kullanılan teknolojiler; oksidasyon, çökelme, koagülasyon, elektrokoagülasyon, ön çökelme, sorpsiyon, iyon değiştirme teknikleri ve membran teknikleridir. Çoğu bioremedasyon teknikleri iyi olarak kullanılıyor. Ancak içme suyu anlamında bunlar yeterli olmamıştır [8]. Adsorpsiyon tekniklerinin kullanımının temel avantajları, devamlılık sağlanması, arsenik arıtımında kullanılan adsorbentlerin yüksek kapasitede kullanımı, süreklilik sağlanması ve arıtma kapasitesinin yüksek olmasıdır. Kullanılan arıtma adsorbentleri çalışmalarında As(III) ve As(V) 'in su arıtımında kullanılması uygun bulunmuştur. Ek olarak ticari aktif karbon [9] veya birkaç farklı yöntemle sentezlenmiş aktif karbon [10-12] arseniğin içme suyundan ve atık sudan arıtımında kullanılmaktadır.

Yukarıda bahsedilen adsorbentler, hibrit metaller ve çeşitleri, sulu çözeltiler ve organik atıklardan metal arıtılması için çalışılmaktadır. Hibrit maddelerin karakterizasyonu, sabit yataklı kolon ve sulu çözeltilerden arsenik gideriminde çalışılmıştır. Ek olarak adsorbent olarak hibrit silikatların seçilmesi, onun demir ile modifikasyon ile arsenik arıtımında önemli olması nedeniyle araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Şöyle ki, adsorplayabilme, seçici adsorpsiyon ve termal denge, kimyasal denge, dayanıklılık, dinamik direnç ve sağlamlık gibi silika jelin fiziksel ve kimyasal yapıları dikkate alındığında en uygun taşıyıcı olarak gözükmektedir. Bu nedenle bu çalışmada farklı miktarlarda demir oksidin silika jele yüklenmesiyle (>600mgFe/g silikat) yüksek ısı kararlılık, yüksek sağlamlık, kolay rejenerasyon ve yeniden kullanım imkanları ile bize seçici As(V) giderme yoluyla farklı arsenik çeşitlerini kirli sudan ayırma imkanı sağlamaktadır.

2. Malzeme ve Yöntem

2.1. Adsorbentlerin Hazırlanması

Yüksek saflıktaki silika jel (60 Å gözenek boyutu, 70-230 ağ ölçüsü) ve FeCl₃ (anhidrat tuzu \geq %99 ağır metal temelli) demir yüklenmiş demir içeren silika jel adsorbentlerin üretimi için Sigma- Aldrich'den alınmıştır. Silika jelin 50 g'ı 5(wt)% NaOH çözeltisi ile 5 dakika boyunca şiddetlice çalkalanmış, deiyonize suyla birkaç defa NaOH yüzeyden uzaklaşana kadar yıkanmıştır. NaOH ile muamele edilen örnekler 10 g'lık örnekler şeklinde beşe bölünmüştür. Her bir gruba, farklı miktarda FeCl₃'in çözeltisi ile demir yüklenmiştir. Demir yüklemesinden sonra, demir içeren silika deiyonize suyla yıkanıp 100 °C kurumaya bırakılmış ve 200°C'de 24 saat boyunca kalsine edilmiştir. Hazırlanan numuneler Fe yükleri sayısına uygun olarak HFO-Si (1-5) halinde sınıflandırılmıştır.

2.2. Adsorbentlerin Karakterizasyonu

HFO-Si örneklerin yüzey özellikleri ve morfolojik yapıları SEM (JEOL/ JSM-6610)ve TEM (JEOL-2100) ile belirlenmiştir. Bileşimleri ise EDX (OXFORD INSTRUMENTS INCA X-Act/51-ADD0013) ile belirlenmiştir.

HFO-Si örneklerinin kristal yapıları XRD (Rikagu Smart Lab X-RAY) cihazı ile 2θ'nın 5-65° aralığında Cu Kα1-radiation, 40 kV, 40 mA, $\lambda = 1.5$ koşulları ile belirlenmiştir.

HFO-Si örneklerinin spesifik yüzey alanı ve mikro gözenek hacmi, N₂ adsorpsiyon- desorpsiyon (AUTOSORB-1C) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Adsorpsiyon öncesi örnekler 300 °C'de 1.3 Pa basınçta degaz edilmiştir. Degaz işlemi 12 saat yapılmıştır. Adsorbentlerin yüzey alanı, toplam gözenek ve mikro gözenek hacmi sırayla çok noktalı BET, t-plot ve DR yöntemleri ile belirlenmiştir.

2.3. Adsorpsiyon Çalışmaları

Adsorpsiyon deneyleri 0.1 g HFO-Si'in 200 ml ile 100 ppm As(V) içeren çözeltisiyle pH=8.0'de oda sıcaklığında 24 saat çalkalandı ve zamanla örnekler alındı. Örnekler önce santrifüjlendi ve sıvı kısım AAS de ölçülmüştür. As(V) çözeltisine bazı iyonlar (120 mg/L sülfat, 30 mg/L silikat ve 10 mg/L fosfat) eklenerek kolonda ayırma işlemi gerçekleştirilmiştir.

Dolgu yatak kolonda (11 mm çaplı camlı kolon, paslanmaz çelik pompa, ISCO damıtma biriktirici) sabit hacimsel akış hızının sağlanmasına dikkat edildi. Kolon deneylerinden sonra, As(V) yüklenmiş HFO-Si örnekleri % 5(wt) NaOH + %3(wt) NaCl çözeltisi ile rejenere edilmiştir.

HFO-Si örnekleri ile arseniğin adsorpsiyonu ve doğasının araştırılmasında, pseudo-first-order, pseudo-second-order ve intra-particle diffusion modelleri kullanılmıştır.

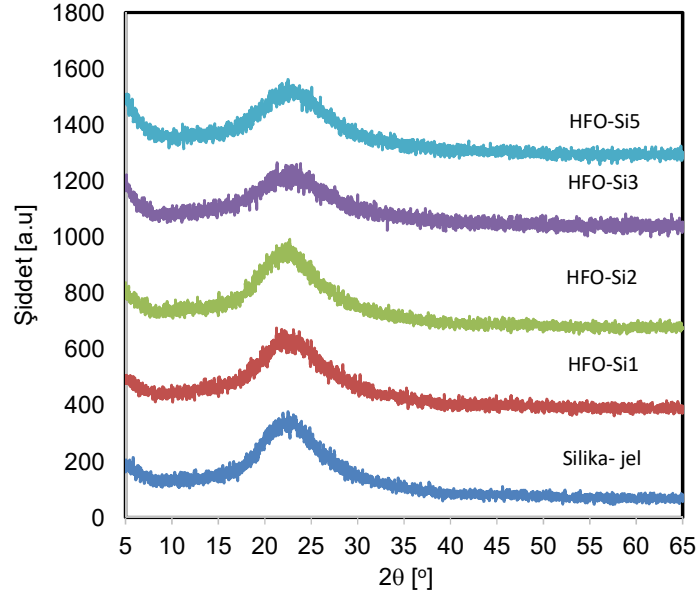
3. Sonuçlar ve Tartışma

XRD sonuçları

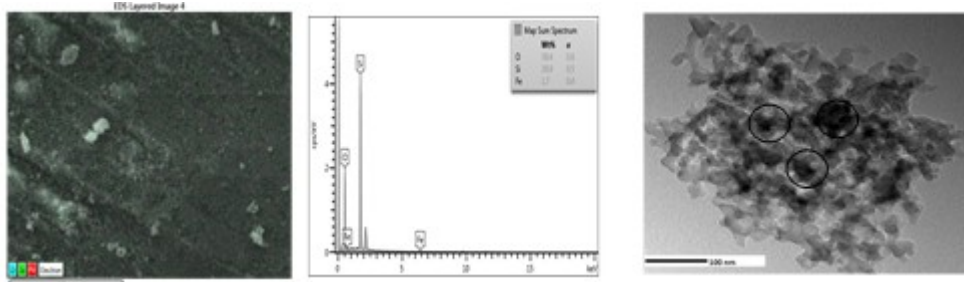
Silika jel ve demir yüklenmiş silikanın XRD sonuçları Şekil 1'de verilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi, demir yüklemesinin, silikanın kristal yapısı üzerine bir etkisi bulunmamaktadır. Ayrıca, yapıda Fe-O türlerinin kristal yapısı da görülmemektedir. Bu demir türlerinin yüzeyde nano boyutta dağılımının ya da Fe-O türlerinin XRD ölçüm limitinin altında olmasının bir sonucu olabilmektedir. Bulgular, Zeng [13, 14]'in sonuçları ile uyumludur.

SEM-EDX ve TEM Sonuçları

HFO-Si örneklerinin SEM sonuçları Şekil 2'de gösterilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi, yüzeye yüklenmiş bazı demir türleri (halka içerisinde) yüzeyde oluşmuştur. Bu veriler EDX ile elde edilen veriler ile uyumludur ve yüzeye yüklenmiş demir yüzeyde homojen bir şekilde dağılmıştır. TEM sonuçlarına göre de, HFO-Si5 yüzeyinde demir türleri nano partiküller şeklinde dağılım göstermektedir. Ortalama partikül boyutu 12.5 nm olarak hesaplanmıştır. Partikül boyutları 4.0 ile 20 nm arasında dağılmıştır. Sonuç olarak, yüzeye yüklenmiş demir türleri yüzeyde ve gözeneklerde nano boyutta yayılmıştır.



Şekil 1. Silika jel ve demir yüklenmiş silika jelin XRD görünümüleri

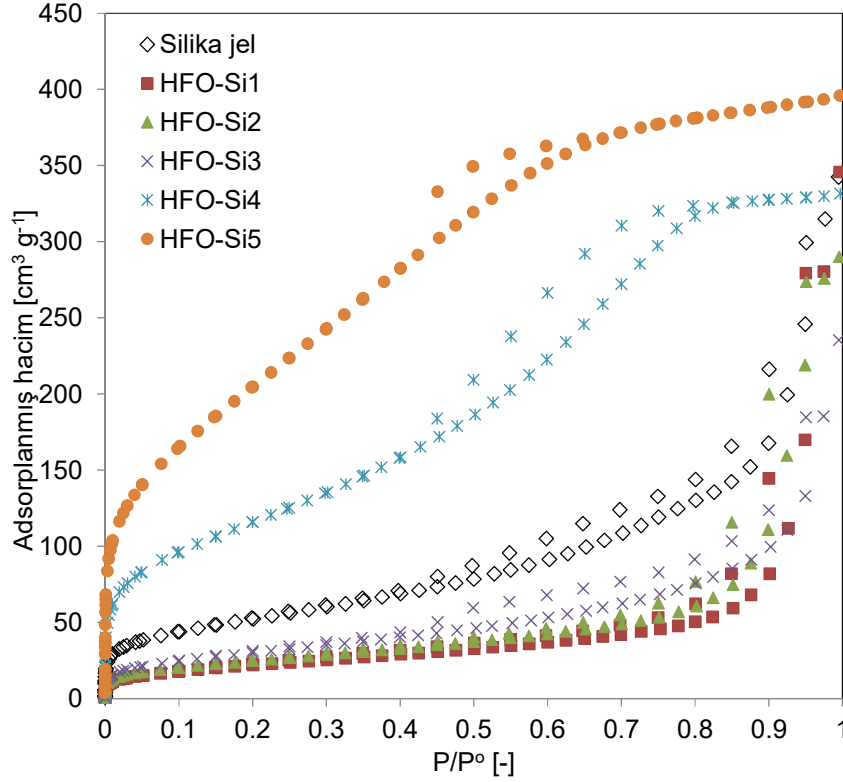


Şekil 2. HFO-Si5'in SEM, EDX ve TEM görünümüleri

Yüzey alanı ve gözenek boyut dağılımı

Silika jel ve demir yüklenmiş silika jel örneklerinin N_2 -adsorpsiyon- desorpsiyon izotermi Şekil 3'de gösterilmiştir. Silika jel, HFO-Si1, HFO-Si2 ve HFO-Si3 örnekleri izoterm gruplarından Tip-II'e uymakta olup, adsorpsiyon ve desorpsiyon eğrilerinin birbirine yakınlığı mikro gözenek yapının varlığını göstermektedir. HFO-Si4 ve HFO-Si 5 örnekleri ise, Tip IV izotermi göstermektedir.

Adsorpsiyon- desorpsiyon izotermlerinden hesaplanmış yüzey alanı ve gözenek boyut dağılımı sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir. Silika jelin yüzey alanı $190.3 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ iken, demir yüklemesiyle bu değer, demir yüklemesine bağlı olarak azalmıştır. Bu demir oksitlerin gözeneklerde birikiminin bir sonucu olabilmektedir. Ancak, demir miktarının artışı ile HFO-Si4 ($426.6 \text{ m}^2/\text{g}$) ve HFO-Si5 ($781.8 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$) örneklerin yüzey alanı çok artmış olup, bu demir türlerinin nano boyutta yüzeyde dağılımının bir sonucu olmaktadır. Gözenek hacmi ve ortalama gözenek çapı incelendiğinde, yüksek demir yüklemelerinde mikro gözeneklerin sayısı artırdığı söylenebilmektedir.

Şekil 3. Silika jel ve demir yüklenmiş silika jelin N₂ adsorpsiyon- desorpsiyon izotermeleri**Tablo 1.** Demir yüklemesiyle yüzey alanı ve gözenek özelliklerinde değişimi

Örnek	S _{BET} ^a (m ² ·g ⁻¹)	V _{Toplam} ^b (cm ³ ·g ⁻¹)	V _{mikro} ^c (cm ³ ·g ⁻¹)	Dp (Å)
Silika-jel	190.3	0.53	0.077	55.8
HFO-Si1	81.9	0.54	0.030	130.9
HFO-Si2	91.9	0.44	0.042	97.8
HFO-Si3	111.8	0.36	0.008	65.2
HFO-Si4	426.6	0.51	0.028	24.1
HFO-Si4	781.8	0.61	0.021	15.7

^a Çok noktalı BET ; ^b p/p₀ = 0.99'da adsorplanmış hacim.; ^cDR yöntemi ile hesaplanmış mikro gözenek hacmi

As(V) giderimi üzerine pH ve demir içeriğinin etkisi

Adsorpsiyon ile arsenik gideriminde pH anahtar parametredir. pH değerlerindeki değişim (2-12 aralığı) incelenmiş ve Şekil 4a'de gösterilmiştir. pH=8.0'e kadar As(V) ayrımı artmış ve sonra tekrar azalmıştır. Bu sonuçlar daha önce rapor edilen sonuçlarla uyumludur [13-20]. Bunun nedeni, hidratlanmış demir oksidin yüzeyi negatif olarak yükleniyor ve negatif yüklü yüzey ve HAsO₄²⁻ arasında elektrostatik itmeye neden olmaktadır [14, 15,20].

Demir içeriğinin As(V) ayrımı üzerine etkisi Şekil 4b ve c'de gösterilmiştir. Demir içeriğinin artışı ile As(V) ayrımı artmaktadır. Maksimum As(V) ayrımı ise HFO-Si5 örneklerinde 300 mg As(V)/g olarak bulunmuştur. Bu da, As(V)'in özellikle HFO formu üzerinde adsorplanmasının bir sonucudur [13].

Adsorpsiyon izotermi

Şekil 4d’de dengede arsenik adsorpsiyonu (q_e) ile dengede arsenik derişimi (Ce) arasındaki ilişkiyi ifade eden adsorpsiyon izotermi gösterilmiştir. Artan As(V) derişimi ile de arsenik giderimi artı HFO yüklü silikat etkinliği ile kirlenmiş sudan arsenik seçici olarak giderimi artmıştır. Maksimum arsenik adsorpsiyon kapasitesi (q_{mak})(300 mg As/g HFO-Si5,pH=8) bulunmuş ve adsorpsiyon izotermiminin de Langmuir’in izotermine uyduğu gözlenmiştir. Bu değerler literatürde rapor edilenler ile karşılaştırıldığında, literatürden 5 kat yüksek As(V) ayırımı başarılmıştır[13, 14].

Dolgulu yatak çalışmaları

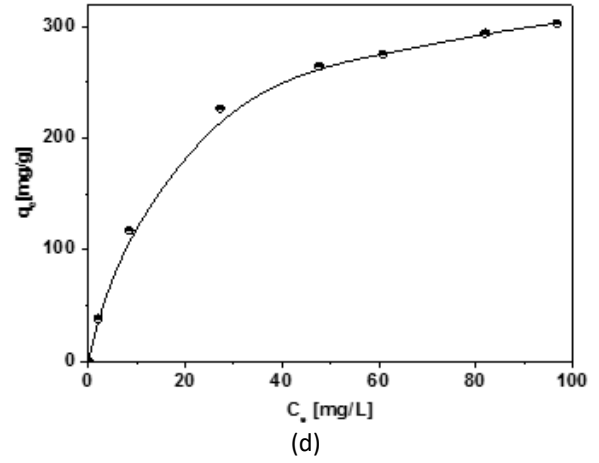
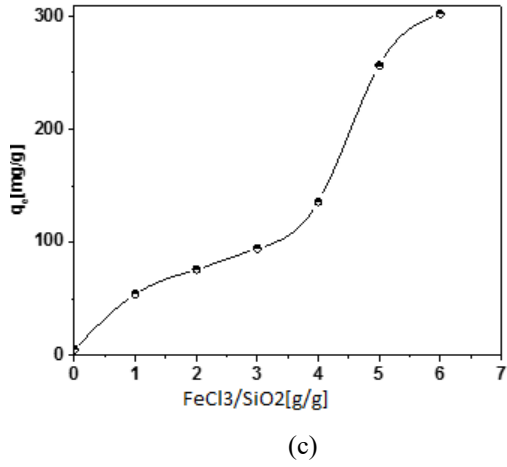
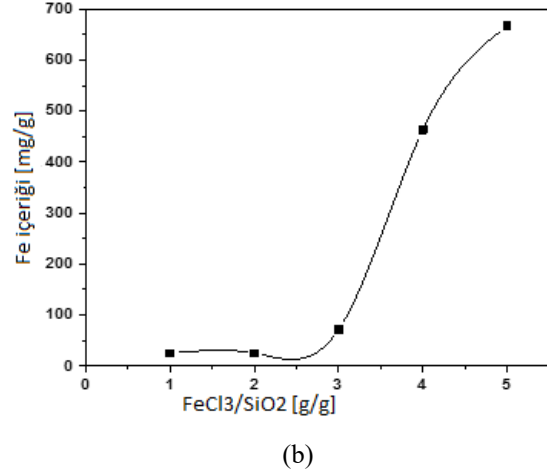
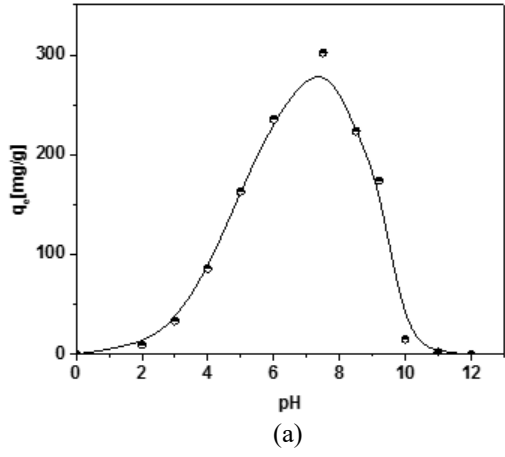
Dolgulu yatak kolon deneyleri HFO-Si5 ile As (V) giderim kapasitesini değerlendirmek için çalışılmıştır. Çalışma bulguları Şekil 5’de gösterilmiştir. Şekilden görüldüğu gibi As(V) ayırma verimi yaklaşık 24000 yatak hacminde gerçekleşmektedir. Bu da, sürekli sistemlerde HFO-Si adsorbentinin etkinliğini göstermektedir.

Adsorpsiyon kinetiği

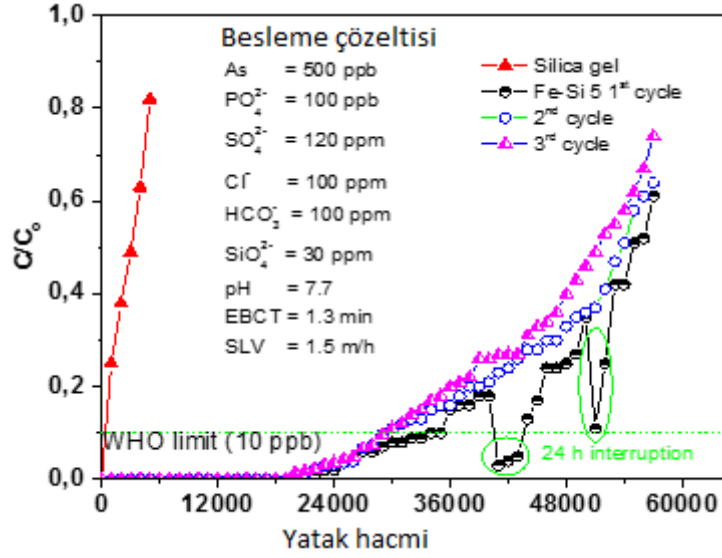
Partikül içi difüzyon mekanizması

Şekil 6’da deneysel sonuçlardan açıkça görülmektedir ki, qt ve $t^{0.5}$ arasındaki ilişki, adsorbsiyon sürecinin üç adımda gerçekleştiğini göstermektedir. Öncelikle,"sharper portion (keskin bölüm) " adsorbsiyonun dış yüzeyine tutunan çözeltiye veya sınır yüzeydeki çözünmüş molekülleri ifade etmektedir. İkinci olarak, "intra particle (partikül içi)" hız sınırlayıcı olduğu yerde aşamalı adsorbsiyon evresi gerçekleşmektedir. Üçüncüde, "partion" soldaki ultra düşük yüzeye tutunan çözeltiye rağmen yavaşlamaya başlayan partikül içi difüzyona sahip denge evresine eklenir. Ayrıca, uzaklaştırma oranı yüzeye tutunan molekül tarafından sınırlandırılmış olabilir. Şekil 6a’da görüldüğu gibi doğru tüm zaman boyunca doğrusal değildir. Bu durum adsorpsiyonda birden fazla taşınım olayının etkin olduğunu göstermektedir. Doğrusal kısmın eğiminin, yavaş adsorpsiyon prosesine eğimini oranı bize yavaş adsorpsiyon prosesini belirtir. Bu da gözeneklerdeki arsenik iyonlarının difüzyonun, HFO-Si5 için kısıtlayıcı basamak olduğunu göstermektedir.

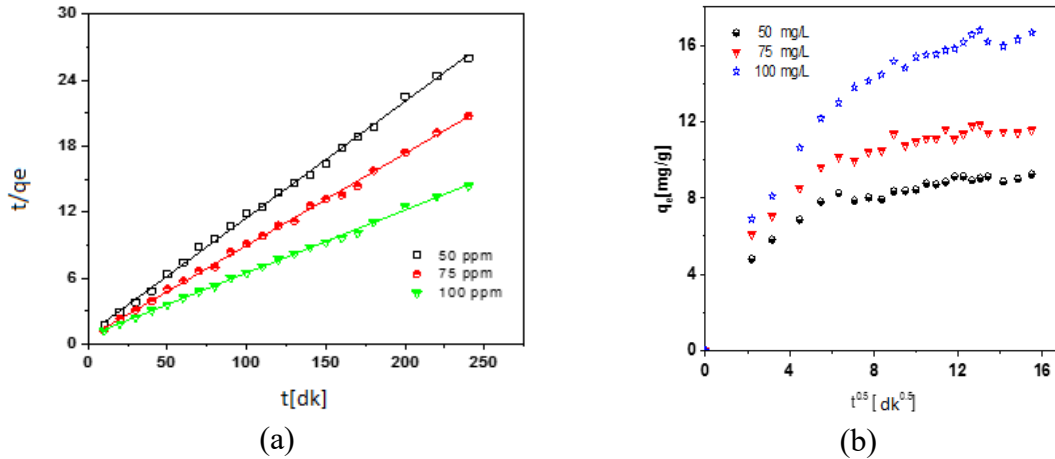
Deneysel verilere pseude first order ve pseudo-second order modelleri uygulanmış olup, pseude first order modelinin regresyon katsayısı düşük olduğundan, burada gösterilmemiştir. Sonuçlar göre de, Pseude second order burada deneysel sonuçlar ile iyi uyum sağlamaktadır.



Şekil 4. As(V) ayırımına pH (a) ve demir içeriğinin etkisi(b, c), d) HFO-Si5 ile As(V) ayırımı üzerine başlangıç As(V) derişiminin etkisi.



Şekil 5.HFO-Si5 ile kolon çıkış derişim oranı



Şekil 6. HFO-Si5 ile pseudo second order kinetik model

Tartışmalar

Silika jelin HFO partikülleriyle yüklenmesiyle gerçekleştirilen adsorbent ile yüksek verimde arsenik giderimi başarılmıştır. Silika- jelin yüksek derişimlerde demir ile modifiye edilebilme özelliği onu diğer adsorbentlere göre üstün tutmuştur. Adsorpsiyon sonrası adsorbent, NaOH + NaCl ile başarılı bir şekilde rejenere edilebilmektedir. Ayrıca kolon çalışmaları, yaklaşık 24000 yatak hacmine kadar arsenik ayrımını sağlayabilmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi Araştırma fonunun (M-585) finansal desteği ile gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar

- [1] Muhammad S, Shah M.T., Khan S. Arsenic health risk assessment in drinking water and source apportionment using multivariate statistical techniques in Kohistan region, northern Pakistan. *Food and Chemical Toxicology* 2010;48:2855-2864.
- [2] Rahman M.M., Naidu R., Bhattacharya P. Arsenic contamination in groundwater in the Southeast Asia region. *Environmental Geochemistry and Health* 2009; 31:9-21.
- [3] Thundiyil J., Yuan Y., Smith A.H., Steinmaus C., Seasonal variation of arsenic concentration in wells in Nevada. *Environmental Research* 2007;104: 367-373.
- [4] Lamm S.H., Kruse M.B. Arsenic ingestion and bladder cancer mortality - What do the dose-response relationships suggest about. *Hum Ecol Risk Assess* 2005;11:433-450.
- [5] McArthur J.M., Ravenscroft P., Banerjee D.M., Milsom J., Hudson-Edwards K.A., Sengupta S., Bristow C., Sarkar A., Tonkin S., Purohit R. How paleosols influence groundwater flow and arsenic pollution: A model from the Bengal Basin and its worldwide implication. *Water Resources Research* 2008;44 :1-30.
- [6] Sengupta S., McArthur J.M., Sarkar A., Leng M.J., Ravenscroft P., Howarth R.J., Banerjee D.M. Do ponds cause arsenic-pollution of groundwater in the Bengal Basin? An answer from West Bengal. *Environ Sci Technol* 2008;42:5156-5164.
- [7] Celebi A., Sengorur B., Klove B. Human health risk assessment of dissolved metals in groundwater and surface waters in the Melen watershed, Turkey. *Journal of Environmental Science and Health Part a-Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering* 2014;49:153-161.
- [8] Mohan D., Pittman C.U., Arsenic removal from water/wastewater using adsorbents - A critical review. *J Hazard Mater* 2007, 142:1-53.
- [9] Navarro P., Alguacil F.J., Adsorption of antimony and arsenic from a copper electrorefining solution onto activated carbon. *Hydrometallurgy* 2002;66 :101-105.
- [10] Carvalho W.A., Mandelli D., Dal Bosco S.M., Jimenez R.S., Figueiredo F.C.A., Uses of Brazilian natural zeolite in the removal of toxic metal cations from wastewater. *Stud Surf Sci Catal* 2005;158:2105-2112.
- [11] Chuang C.L., Fan M., Xu M., Brown R.C., Sung S., Saha B., Huang C.P., Adsorption of arsenic(V) by activated carbon prepared from oat hulls. *Chemosphere* 2005;61 :478-483.
- [12] Daus B., Wennrich R., Weiss H., Sorption materials for arsenic removal from water: A comparative study. *Water Research* 2004;38:2948-2954.
- [13] Zeng L. A method for preparing silica-containing iron(III) oxide adsorbents for arsenic removal. *Water Res* 2003;37:4351-4358.
- [14] Zeng L. Arsenic adsorption from aqueous solutions on an Fe(III)-Si binary oxide adsorbent. *Water Qual Res J Can* 2004;39:267-275.
- [15] Raven K.P., Jain A. Loeppert R.H. Arsenite and arsenate adsorption on ferrihydrite: Kinetics, equilibrium, and adsorption envelopes. *Environ Sci Technol* 1998;32:344-349.
- [16] Jain A., Loeppert R.H. Effect of competing anions on the adsorption of arsenate and arsenite by ferrihydrite. *J Environ Qual* 2000;29:1422-1430.
- [17] Pierce M.L., Moore C.B. Adsorption of Arsenite and Arsenate on Amorphous Iron Hydroxide. *Water Res* 1982;16:1247-1253.
- [18] Wilkie J.A., Hering J.G. Adsorption of arsenic onto hydrous ferric oxide: Effects of adsorbate/adsorbent ratios and co-occurring solutes. *Colloid Surface A* 1996;107:97-110.

- [19] Hsia T.H., Lo S.L., Lin C.F., Lee D.Y. Characterization of Arsenate Adsorption on Hydrous Iron-Oxide Using Chemical and Physical Methods. *Colloid Surface A* 1994;85: 1-7.
- [20] Cumbal L., Sengupta A.K. Arsenic removal using polymer-supported hydrated iron(III) oxide nanoparticles: Role of Donnan membrane effect. *Environ Sci Technol* 2005;39:6508-6515.

Rationalizing urban land allocation policy in Khartoum for sustainable and effective urban planning

Abdulhafeez Awad Hafazalla¹

Department of Urban and Regional Planning Faculty of Environmental Design King Abdulaziz University

Abstract

Khartoum is an example of city where the land is predominantly controlled by the State. Land is allocated for housing and different urban activities through a specific process and procedures under specific rules, laws and institutional structure and policies. The paper discusses these issues with a view to explore how sustainable the system is and how effective is the allocation process. Having a large number of interfering factors inherent in the urban land allocation, the paper discusses the rationality of the process and how it could be appraised. Adopting a deductive research method the paper portrayed the complex nature of the system and highlighted the need for more sustainable and rational methods of allocation that can enhance the urban land development.

Keywords: Khartoum, land policy, land allocation, sustainability, urban planning.

1. Introduction

Urban land issues are central to all urban development projects. It is also a central issue in sustainable development. Provision of enough land for all urban activities and investments related to housing, retail, business, industry and other uses is a crucial issue in urban development. Land markets are not effectively responding to the needs and the increasing demand for those activities. Access to land is becoming increasingly difficult for all society groups. Resolving complicated urban land issues and achieving appropriate and fair land allocation for the purposes of improved planning is a difficult task to achieve. Land allocation for different uses and different beneficiaries is a process that pertains adherence to the right ethical conduct.

The paper aims to highlight the adopted systems of urban land allocation, regulatory systems laws procedures and processes and the impact on the planning of Khartoum and the avenues by which sustainability can be achieved, concomitantly adhering to the appropriate and effective land allocation rules.

2. Theoretical review

2.1 Sustainable development and land

Sustainable development is an important globally recognized concept that has achieved broad support as a guiding notion for development. Appropriate allocation of urban land for different uses, the land patterns and reform are critical factors in promoting sustainable development. Rooted applications of

outmoded land policies and rooted land-related regulations and legal aspects are difficult to change or even reformed which makes it difficult to achieve sustainable development.

Sustainable development addresses how the arising needs of food, shelter, clothes, water, materials and industrial products of human beings can be provided under the limited resources of land and the continuously increasing population and how can the negative consequences of these human activities can be mitigated. Sustainable development is about considering the carrying capacity of the planet earth.

Sustainable development is dependent on the State having overall responsibility of land management regarding information about land tenure, values and use. Sustainability is associated with State's good governance that includes a number of characteristics viz., sustainability, subsidiarity, equity of access, efficiency, transparency and accountability, civic engagement and citizenship and security.

2.2 Land policies in the developing countries

Availability of land is a key issue not only in the housing supply but also in the provision of all urban activities. In most cases, there is no absolute shortage of land to meet the urbanization demand. The population concentration in the city region makes land a finite resource that should be managed efficiently for the benefit of all, reduce conflicts, combat speculation on land and prohibit encroachment and squatting. In physical planning land is not only the source of the natural resources, but it is also a platform on which most forms of human activity take place, and on which all human activities depend, so changes on land affects the lives of the citizens.

Land is a sensitive political issue that is often connected to the political patronage of those vested groups. Conflicts on land and its miss-allocation are actually behind many of the political conflicts around world. One of the causes of the Darfur crisis in Sudan is the conflict on land. On the other side adopting appropriate land policies will be a contributing factor to the development and political stability of the country.

The central issue in the urban land policies has is that the urban and environmental design protagonists concerned with land policy issues focus on the role of the governments in terms of ensuring that land is planned and supplied in the right time, in the right location, at the right price. The state can adopt a mix of roles in land policy including acceleration of the economy, capital accumulation, favour particular groups, act against vested groups who irrationally benefit from the process of land allocation and distribute or maintain the inequality of income and wealth through the land policy [1] .

Housing land policies and land acquisition issues are inseparable from fiscal policies concerning wealth distribution, planning strategies, affordability equations, and the tenure arrangements, which the authorities will subsequently have with housing projects beneficiaries [2]. Land value taxation seems to be a desirable strategy for central cities to employ in seeking to encourage development and to attract households. However this not likely to be the case in Sudan, as the tendency always in such policies is to keep high revenue rates for the government, leaving no room for such mechanism to take place. If it intended to mobilize the urban housing land resources, the authorities must intervene to act upon the market forces through an appropriate fiscal policy.

3. Land policy in Khartoum

3.1 Historical evolution

Khartoum grew as a colonial town having typical traits of the British colonial planning. The initial impetus of urban planning in Britain's African colonies was explicitly race and hygiene-related [3]. Part of the colonialism's housing strategy and was very much dependent on the socio-spatial order.

Khartoum was designated as a capital during the Turkish rule in 1830. Khartoum restored further significance after it was designated as a capital city in 1898 by Lord Kitchener after The English campaign against the Mahdists. Khartoum was built as a colonial city having a European style given a priority of development and provided with higher level of services and infrastructure based on designed master plan for the first time in Sudan. New residential districts for natives were added. The city plan was based the housing classification system that will be discussed in the next part. After independence in 1956 the capital became an attractive centre of rural-urban migration. The land tenure in Sudan was traditional type dominated by Islamic modes of tenure. Payne [4] identified three main types of national tenure policies, freehold, conditional freehold, leasehold, and other options, which include condominium ownership and co-operative ownership.

3.2 The housing classification system

One of the unique features of housing policy in Sudan urban centres in general and Khartoum in particular is the housing classification system, which classifies housing into first, second, third and fourth classes. This classification of housing is a colonial system that remained after independence hitherto without substantial changes. It is an inherited method of standardisation of the housing and social stratification that is primarily income-based. No similar system was found. In such form, the housing classification system emphasises the social stratification of the community and completely ignores the dynamic nature of the social statuses and income levels of households. Table 1 shows detailed characteristics of the housing classification system.

The application of the regulations of the housing classification system in Khartoum dates back to 1912, the year when MacLean's Master plan of Khartoum was adopted. Although housing officials admit this fact they did nothing to change the system. Officially it is not highly restricted to improve or redevelop any plot in any of the housing areas, if the household could afford to. This makes the system less beneficial in the absence of effective city development controls and the changing income or social statuses of the household. The residential zoning was clearly on 'class-and-race' basis; and that official report of the town planning committee in 1933 openly spoke about first class zones as European. Nevertheless, the classification system is currently in the process of being ruled out by the dynamically changing market forces. It was criticized as implying social stratification and segregation of income groups and denying the poorest groups from basic infrastructure and services [5]. Another criticism is raised by Post [6] that "it is astonishing to see that the obsolete, British-inspired classification of residential areas according to wealth – as laid down in 1957 Town and Building Regulations – still dominates the planning action".

Table 1 Housing classes in Khartoum (1947)

Housing Class	Land lease duration			Income	Minimum area (sq. m.) 1957	Building materials
	Term	First renewal	Second renewal			
First class	50	30	-	high	800	Red bricks, stone, cement, concrete
Second class	30	20	20	medium	400	Red bricks, stone, cement, concrete
Third class	20	10	10	low	300	Mud, and mud with red brick facing

The problem with the housing classification system is that the household size is taken as a critical determinant to qualify the household for a plot, but it is not considered as a determinant factor in the plot size. Income levels are ever changing influenced by the unstable fiscal and wealth distribution policies. As no ceiling restrictions are imposed on building standards, households are allowed to build the highest standards they can afford. This clearly justifies the adoption of the classification system. As it existed over the past sixty years, medium rise concrete frame buildings developed within the low-income housing areas. This created a heterogeneous urban fabric where environmental and social problems often occur. On the other hand some advantages can be noticed in terms of the positive social interaction between the different income groups and reducing the social gap between the poor and the rich and creating better and coherent communities.

3.3 Land supply

Rapid urbanization which characterizes developing countries has created a problem of shortage of land in urban areas. Land markets require appropriate assessment of its performance for the policy makers. They need to establish data bases and to furnish techniques of dealing with the available sources of data that are often found in different forms and the documentary sources including government records, cadastres, subdivision records, decrees, newspapers, and private property valuers. Such data are highly necessary for policy makers to monitor the available land resource and apply appropriate allocation techniques. [8]

Sudan is an example of a developing country where land is controlled by the state. So, the land shortage is more accentuated in the urban concentrations that are located at the riversides and large inland urban centres. An advantage of the public land ownership is that it could be allocated equitably to all social groups including the low-income households. Not only this, it also could be easily allocated for different land uses and urban functions. However, under the lack of sufficient land allocation legislations and measures, the adopted practices do not reflect appropriate measures of equality, justice, binding planning regulations and transparency. In cases where land is privately held, land supply will depend on the willingness of the private sector to dispose of it.

For a family, a secure plot or a house can be the basis for a small commercial and industrial enterprise, in which the family becomes economically productive. It provides security against loss of employment or any economic downturns. Plot ownership also acts as collateral for obtaining credit for investment purposes where individuals become productive members in the society. Households who acquire a plot of land would be able to establish themselves in the urban economy and will be exposed to gradual capitalization of the assets. Access to a plot of land means access to wealth, but access to land is becoming increasingly difficult overtime. The government in Sudan is tolerant towards public land invasions and squatting. Obviously the reasons are inability to control and combat these invasions and conversion of agricultural land into residential land and for political patronage. The large-scale subdivision of land as sites-and-services represents an extensive exploitation of the publicly owned land that caused an urban sprawl.

Land supply in urban areas can be done by reducing the attractiveness of the urban land as a vehicle for the storage of capital through taxation, land-use controls, credit controls and price freezing. Better land management can be done by better legislation for compulsory acquisition of land and establishing inventories for publicly owned land.

The land speculators are the most effective actors in this market. They buy plots on a commercial basis and sell them for mainly financial profits. The middle and high income population are important purchasers for financial or family security purposes. Owing to the high inflation rates, characterizing the economy in Sudan, investment in land seems to be a dominant strategy in fighting inflation instead

of depositing money in the banking system. This, in fact, has a negative impact on the overall resource mobilization process.

3.4 Land tenure

Nearly ninety nine percent of land in Sudan is government owned and allocated on a leasehold basis [9]. The remaining one percent is mostly freehold land along the inhabited parts of the rivers sides, including cities.

In 1925 the colonial authorities issued The Land Registration and Settlement Ordinance which was a landmark in the land tenure system where land ownership was divided into freehold and leasehold. All unregistered land became in the hands of the government and disposed as leasehold for different purposes based on law. This made Sudan having multi tenure systems, the lease system which was used in urban areas and the traditional Islamic modes which were used in the rural areas.

The central issue around the urban land tenure policy is to realize an equitable balance between the interests of the landowners, developers, residents, and the state, whilst recognizing the need to increase the efficiency of utilization and increased productivity. Such issues are clearly difficult to achieve, as they are often conflicting [4].

The advent of Islam modified the indigenous tenure system which was prevalent in Sudan during the pre-colonial period [10]. The Islamic tenure system is incorporated into the laws in Sudan as a reference for settling land disputes, but it is not used by people in urban areas to acquire land through vivification. Instead, the leasehold is used by the government to dispose plots to the people as sites-and-services. However, special laws were enacted under the policy of the government to encourage and attract foreign and local investments in real estate during the last decade.

3.5 Land laws and institutions

There are a number of departments responsible for implementing government laws, judicial and ministerial decrees and ordinances regarding urban land. The land department's task is to allocate land for different purposes and for different beneficiaries and issuance of title deeds and pass it on to the Land Registration Department under the Land Usufruct Act. It is also responsible for land acquisitions of the privately owned land for urban uses and tenure clearance and enforcing tenure terms. The land registration was applied by Lord Kitchener, the first Governor-General of the Anglo-Egyptian Sudan after the Reoccupation of Sudan in 1898. The land registration system is a replication of the system applied by Kitchener in Cyprus, which he took as a model.

Regulatory framework is one of the few instruments available to governments to influence urban land and housing markets, and the investment decisions of private-sector developers [11]. The regulatory instruments in Khartoum include a number of planning and land laws that date back to the early period of the Anglo-Egyptian colonial rule. These laws at their early stages were colonial-based laws, reflecting the power of control and authority over the land and its disposal methods. The advantage of these laws is that they bring land ownership in the hands of and at the disposal of the government, which facilitated undertaking government decisions on land use and its planning and allocation until recently. The disadvantage is that these planning laws have become outdated and continued to exist without substantial modifications to cope with the post-colonial developments in housing policy and the with the new international development frames as well. Most other regulations are focusing on the preservation of tenure rights, not stimulating urban development and housing supply.

Another problem is that these laws lack enforcement and institutional capacities that are in need of reform as well. Sudan is dominated with inadequate planning laws, building byelaws and rental laws

[8]. Nothing much has changed since independence with respect both to planning legislations and regulation, as well as the leading views in the profession, and it is mostly still the same today.

Land Usufruct Act is the most important law that govern land allocation. The ultimate government objective behind the Land Usufruct Act is to realize land development and construction for the benefit of the citizens, on condition that it must be disposed through the application of equality and justice principles and maintain the real land value when they are allocated for the different uses. According to this Act, land should not be disposed unless it is verily owned by the government and subdivided by the planning authorities. Generally, land should not be disposed for any governmental use unless they are ensuring availability of enough funds for the construction of the site, because this will be conflicting with the objective of land development. Astonishingly, the law states that land for housing should be granted free of charge except for an estimated infrastructure provision cost, but the land for commercial uses must be disposed through open auctions. However, the Act remained with no substantial changes, besides its incomprehensiveness un-tightness and lack of enforcement giving chances for corrupt practices.

The department of land registration is one of the important departments responsible for keeping land registers under the judicial authorities. The function of land registration is to provide safe and certain foundations for land acquisition, enjoyment and disposal of the rights of land. Although one of its main tasks is to collection of revenues and taxation, and does not effectively serve the land management objective and land market assessment purpose. The department keeps a record of formal housing sector and regularized squatter areas. The land registration in Sudan seems successful. Although it is was established during the colonial period it still operates with its inherited characteristics. A computerised registry records replaced the old manual system to simplify the process of issuing title deeds. The official planning and building standards in most African countries are based on those imported from Europe during the colonial period. Such standards have served only the needs and interests of an elite ruling minority, but were not responding to the needs of the native majority [7]. Generally, It is assumed that the public sector's role is to adopt effective land laws that combat speculation, utilize the public land holdings efficiently, and establishing land development agencies with sufficient authority and accountability [12].

4. Land allocation system

4.1 The allocation criteria

The land allocation process is a result of three types of criteria; the broad community goals of equality and justice; the planning and design criteria and the government strategic guidelines and rationing system.

4.1.1 Equality and justice

Equality and justice are presumably principal underlying forces behind the allocation process. Equity is a function of human values prevalent in the society, which occurs where there are conflicting interests or various benefits that need to be dealt with. The principles of justice and equality are core issues in most government policies as a constitutional right. If ever there are equal circumstances and capabilities of individuals to obtain a specific benefit, it would be a significant issue to provide equal opportunities for all them to obtain that benefit, avoiding differentiation on the basis of ethnicity, gender, origin, beliefs, religion, race or colour. On the other hand the lack of justice and equality might lead to instability, loss of confidence, social and political eruptions.

The forms of realization of equality in practice include equality in law, equality in judiciary, equality in fiscal policies and equality in employment. In practice equality can hardly be realized in a society

but definitely it should be an ultimate guiding value. Justice is the most appropriate tool that could be utilized to balance and realize equal distribution of opportunities among people. It involves man-made

measures or criteria under which the opportunities are fairly allocated to various beneficiaries. Rules, regulations and laws are governing tools to ensure realization of fair allocation of scarce land resources. Un-tightly designed rules, regulations and laws will lead to occurrence of corruption.

4.1.2 Planning and design standards

The planning and design objectives issue brings up two types of the planning and design criteria, quantitative and qualitative. Both of them are common professional guidelines and conventional methods that are based on the theory and practical experience. They form the general basic rules adopted by the planners and designers as de-facto tools of the professional practice.

Quantitative planning standards

Generally, these could be defined as those measures based on experimental methods and statistical assessment, of the human physical, social, and psychological requirements that focuses on the utilization of space. This type of standards could be developed with high levels of accuracy using the previous methods and are often tested. Examples of such measures include all space standards such as what is the optimum area per person that fulfils an acceptable living condition.

Qualitative design standards

This type of standards are generally regarded as urban design standards that takes into account aesthetical considerations, responsiveness to climate, environmental qualities and locational appropriateness that have been unambiguously considered as good. Land policies usually contain some of these visual qualities that are adopted within these qualitative design criteria. Generally, to have specific visual qualities for the housing unit or a whole residential neighbourhood, the plot size, the built-up area of the plot and the setbacks might be affected in some way, and therefore they need to be carefully assessed.

4.1.3 Government strategic and rationing criteria

Some of the sites-and-services plots allocation criteria in Khartoum are neither a result of equality and justice criteria nor planning and design criteria, but they are essentially a result of a specific policy orientation. Such criteria are, therefore, part of the government policy or rationing. In democratic governments the allocation criteria often conform to the factors of equality and justice and the technical planning and design criteria. Government's intervention to classify the housing areas into income groups falls into this category. Around 45% of the plots were allocated to the employment associations, mainly to gain political support, and another considerable number of plots were allocated to the military, police, the lawyers and the judiciary. The housing project therefore tends to be more wealth distribution oriented or politically oriented.

4.1.4 The allocation indices

The plots in the government housing schemes are allocated through points score system for the various allocation criteria in three groups, migration, social status of the household and fulfilment of the general conditions. The first include points for place of birth, place of application, and the date of application. The second includes marital status, number of wives, number of children, and the number of maintained relatives. The third type does not have points, but they are only general conditions that every applicant must fulfil. These include, nationality, the applicant must not have previously have obtained a plot in a previous housing scheme, the applicant must bring attested official documents supporting the information, and finally he must give an oath and must meet the deadline of the application.

The process did not incorporate a comprehensive coverage of the detailed criteria that would realize an efficient system of allocation taking into account all the aspects. Emphasis was given to the married status households while other gender types were not included and weighed out within the point system. The system does not include data that could be utilized in assessing the affordability and considering income. To conclude, it is clear that the whole process is a politicised, rationing and a short listing process no matter what will be the end results. The land allocation decisions are best made in market framework. Land should be allocated on the basis of technical criteria, with the quality and value of land being taken into account.

5. Sustainability issues in land allocation in Khartoum

5.1 Land commercialization

Speculation on land becomes an alternative to the monetary value of the savings is dominating the land market in Khartoum. Under the conditions of unstable economic conditions and increasing rates of inflation land is considered as a vehicle for storage of capital. Land prices increase more rapidly than the general consumer price index. It is assumed that governments should make all possible efforts to curb the land speculation activities. In such conditions, large urban areas remain vacant because of speculation or inefficient land management. The increased demand on land affects its price thus giving opportunity to those who hold the right of its investment and use to generate more wealth through speculation. Owners often tend to maintain the land as vacant until expectations for higher prices can be realized

The government's role is changing from a primary land disposer to a land seller causing commercialisation of land which adds more fuel to the land price increase. The government tends to sell valuable land for quick revenues or to convert the land tenure from illegal to legal, as is the case in many upgrading and rehabilitation programmes [9]. Obviously such processes did not consider the appropriate land use planning techniques, which determines that land should be allocated for specific functional under specific development controls. Lands were not clearly sold under restrict and organized procedures to avoid cloud decisions. Parts of the plots were allocated under decisions of the planning board and investments law with prices far below the market prices. The government can activate the leasehold law where it can re-hold the land by the end of the lease period that varies according to the housing class area.

5.2 Land as government income source

The major source of income for state government and the sub-municipalities is the public land sale. The monetary revenues that are concerned with urban land in Khartoum are primarily from three sources, taxes on real estate sales, direct sale of urban land at the market value, and the nominal cost of land paid by the beneficiaries in the housing plans. The first include a betterment levy on resold land ranging from between 25 to 40 percent of the total cost, 10 percent direct income tax, 5 percent registration fee, and 2.5 percent zakat. The total mounts up to between 42.5 and 57.5 percent of the resold house.

5.3 Misuse of land and corruption

The corruption in land administration is likely to be a widely spread phenomenon around the world. Corruption as is defined as the “abuse of the public office for the private gain” or an abuse of entrusted power for personal gain”. Governments are advised to eradicate corruption and ensure greater transparency, efficiency, accountability, responsiveness and community participation in the management of local resources, which include land. The vaguely designed allocation criteria adopted in Khartoum in the allocation of the housing plots have a clear influence on the leakage of some plots

to untargeted people. These criteria are not tightly customized to reach the target groups or to avoid unethical attitudes of both the officials and applicants. A research by the author revealed that 1.5% of the plots illegally fell into the hands of nonqualified persons.

5.4 Urban housing land development

The government housing projects in Khartoum have failed to provide real housing. Observation shows a high rate of vacant plots twenty five years since they were allotted in the government project of the 1990s. In addition the majority of the plots are incrementally built. Plot coverages are low. However, the distribution of plots was a starting point of launching the building construction by the beneficiary households who are mostly low-income. The vacancy is partially ascribed to the ‘raiding’ phenomenon which happens in the allocated low-income housing areas in Khartoum where some households sell their plots because they could not afford to build them and because of their need for cash for other necessities. They sell their land to high-income groups at low prices.

5.5 Land use strategies

The town planning in Sudan gives an impression that decisions are often improvised and taken on ad hoc basis and town planning activity is seen as something of a subordinate field of interest. Plans are designed on a drawing board at the Planning Department [6]. It could be added that no land use planning process is applied in Khartoum. During the last twenty five years or so the focus was on subdividing whatever vacant land was available within the city region, as residential and commercial, often for investment, not fully complying with a local development plan or the structural plan of the city. Whenever a project is to be done, or a need arises for any purpose, officials often search in the map for whatever available pieces of land that would be suitable. It is usual to find high officials concerned in the daily work with a small problem of allocating a plot of land for a small investment project or a person.

The government land use strategies shows an irrational method of assessing plot sizes which are clearly high. Plot sizes are important and determinant factors in the housing supply process and the optimum utilization of the urban housing land. It was found by the author that the plot size per person has reached 61.5 square meters in the government housing plan. Not only this, in one of the districts the roofed area per person was only five square metres. It is argued that plot sizes in many parts of Africa are among the largest in the world [7] .

6. Conclusions

The government needs to review the urban land policy and to set out rules and regulations by which land should be allocated to all participants for all uses under strict rules and regulations. For investment purposes, land itself should be disposed of at market prices. The allocation system of land adopted in Khartoum are not really housing supply policies, but rather they tend to be a method of land allocation approach with characteristics of wealth distribution policy viewing land as a wealth generator.

The land allocation is done without clear objectives and forward planning. No clear declared land policies and objectives exist and no clear land use planning techniques are adopted. The random sale of those pockets clearly causes a misuse of this valuable urban land resource. Regularising and controlling such operations can lead to a better utilization of resources from the economic point of view. However, from the planning perspective, it is necessary to allocate these plots in a way that would fulfil the urban planning objectives. To summarise, it is important to compromise between the economic objectives and planning objectives that also incorporates social and physical planning objectives to achieve sustainable development. The release of urban land plots in Khartoum was

clearly not based on the future demand for land, but rather on ad hoc basis. The public sector should adopt effective regulatory frame, combat speculation, fight corruption and unethical land dealings.

7. References

- [1] A. Gilbert, "Planning Invasions and Land Speculation: The Role of the State in Venezuela," *Third World Planning Review*, vol. 6, no. 1, pp. 225-237, 1984.
- [2] G. K. Payne, Ed., "Land Issues in Low-income housing," in *Low-income Housing in the Developing World: The Role of Sites-and-service and Settlement Upgrading*, New York, John Wiley & Sons, 1984.
- [3] G. A. Myers, "Designing power forms and purposes of colonial mode neighbourhoods in British Africa," *Habitat International*, vol. 27, no. 2, pp. 193-204, 2003.
- [4] G. Payne, *Urban Land Tenure and Property rights in Developing Countries - A Review*, London: IT/ ODA, 1997.
- [5] J. E. Hardoy and D. Satterthwaite, "Housing Policies: A Review of Changing Government Attitudes and Responses to City Housing Problems in Third World," in *Urban Management Policies and Innovation in Developing Countries.*, G. S. Cheema, Ed., Westport, USA, Praeger Publishers, 1993.
- [6] J. Post, "An outside view on the inside Sudanese town planning," *Third World Planning Review*, vol. 16, no. 4, 1994.
- [7] G. Payne, "Land management and shelter delivery issues and options," Cononou, Benin.
- [8] UN-Habitat, "Global Shelter Strategy to the year 2000," UN-Habitat, Nairobi, 1988.
- [9] A. M. Ahmad, "Housing sub-markets for the urban poor: The case of Khartoum, Sudan," *Environment and Urbanization*, vol. 1, no. 2, pp. 51-59, 1989.
- [10] C. Rakodi, "Global Forces, Urban Changes and Urban Management in Africa," in *The urban challenges in Africa: Growth and management of its large cities*, C. Rakodi, Ed., New York, United Nations University Press, 1997.
- [11] G. Payne and M. Majale, *The Urban Housing Manual: Making Regulatory Framework Work for the Poor*, UK: Earthscan, 2004.
- [12] UNCHS, *Public/ private partnership in enabling shelter strategies*, Nairobi: UNCHS, 1993.

Geleneksel Mudurnu Konaklarının Ahşap Süslemelerinin İncelenmesi

*¹Sezgin Bıçak ve ²Rahmi Aras

*¹Tosya Meslek Yüksekokulu, Mobilya ve Dekorasyon Programı, Kastamonu Üniversitesi, Türkiye

²Teknoloji Fakültesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Programı, Gazi Üniversitesi, Ankara

Özet

Değişen ve gelişen toplumla, tarihi ve kültürel değerlerimize olan ilgi artmaktadır. Bu değişim sonucunda özellikle konak tipi konutlarda yeniden restorasyon çalışmasına gidilerek bu mekanlar Otel ve gezi evi olarak düzenlenmiştir. Bu çalışma da geleneksel Mudurnu konaklardaki süslemelerin hangi malzemeden yapıldığı ve özellikle tavan süslemesinin malzemesinin korunması ve restorasyonu incelenmiştir. Kültürel mirasın önemli bir parçası olan geleneksel konak ve evlerimizin günümüzde korunması, yaşatılması ve bizden sonraki kuşaklara aktarılması önemlidir. Bundan dolayı Mudurnu konaklarının eski dönemlerden günümüze nasıl geldiği, şurada ne gibi değişikliklerinin olduğu ve restorasyon çalışmalarının da aslına uyup uyulmadığı incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geleneksel Mudurnu evleri, Süslemeler, Tarihi konaklar, Eski Türk evi

Abstract

Historical and cultural values is increased with changing and developing society. As a result of this; The mansion house start again restoration in working. This place ring prepare as hotel and trip house. Traditional Mudurnu mansion protection of embroideries materials and especially protection and restoration of the ceiling decoration materials is searched in working. Traditional mansion and house of important part In cultural heritage be necessary protecting, keeping alive and transfer zone. Therefore, Mudurnu mansions is searched coming these days from old term and working restoration.

Key words: Traditional Mudurnu houses, Decorations, Historic mansions, Old Turkish house

1. Giriş

Türklerin tarih sahnesine ilk çıktıkları zamandan bu yana mekânları çok değişmiştir. Orta Asya'dan Balkanlara, Kuzey Afrika'dan Arabistan'a oradan da Karadeniz'e kadar uzanmışlardır. Burada Türk evi olarak Osmanlı İmparatorluğunun bize miras bıraktığı zamanımıza gelen örnekleri 17. yy'la kadar uzanabilen evlere bakarak özgün oda düzeni, plan şeması, çok katlılık, çatı biçimi ve yapıım gibi özelliklere sahip olanlara Türk evi diyoruz [1].

Toplumların çekirdeği olan aileyi barındıran, koruyan ve eğiten bir mekân olarak ev; başta sanat tarihi ile mimarlık tarihi olmak üzere pek çok bilim dalının ilgilendiği önemli bir alandır. Sanat değeri yoğun olan Anadolu, özenle yapılmış bu evlere, ev sahipliği yapmakta ve o tarihleri günümüzde de taşımaktadır [1].

Tarihi Mudurnu evleri daracık sokaklar üzerinde yer alır. Her evin bir avlusu vardır ve avluya sokaktan büyük bir kapı ile girilir. Evler iki katlı, bazen de üç katlı yapılırdı. Avlunun içerisinde

*Sorumlu yazar: Tosya Meslek Yüksekokulu, Mobilya ve Dekorasyon Programı, Kastamonu Üniversitesi, 37300, Kastamonu / TÜRKİYE. E-mail: sbicak@kastamonu.edu.tr, Tel: +90366 280 22 61

çardak bulunur ve evlerin zemin katları ahır, depo veya kiler olarak kullanılır. Birden fazla katlı ise esas yaşanan yer, üst kat olarak düzenlenmektedir. Esas katta sofa ve sofaya açılan odalar bulunur. Sofa, Türk evinde odalara geçit veren ve aynı zamanda ailenin kadınlı erkekli bütün fertleriyle topluca oturduğu bir mekândır.

Mudurnu evleri yaklaşık 100–150 yıllık evlerdir. Osmanlının son zamanlarına denk geldiğinden bu evler Osmanlı kültür ve mimarisinden nasibini almış olduğundan dolayı bu mirasın korunmasında gerekli çalışmaların yapılması sağlanmalıdır.

Bizanslıların Bursa tekfurı kızı “Moderna” adına yaptırılan kale aynı zamanda ilçenin ilk ismidir. Daha sonra bu isim Motarni, Comopolis, Modrenas, Mudurlu ve son olarak Mudurnu gibi değişikliklere uğramıştır [2]. İlçenin Bolu’ya uzaklığı 50 km, Adapazarı’na uzaklığı 100 km, Ankara’ya uzaklığı 200 km ve Abant gölüne uzaklığı 18 km’dir [3].

Mudurnu ilçesi; tarihi konakları, Osmanlı kasabası karakteristiğini yitirmemiş kentsel dokusu ve kültür turizmüne yönelik varlıklarının yanında, termal kaynakları, ormanlık arazileri, akarsuları, gölleri ve çiftlikleri gibi doğal kaynakları ile alternatif turizm çeşitlerinin gerçekleştirilebileceği bir yerleşim merkezidir [4].

2. Yöntem

Çalışmamızın ana konusunu geleneksel Mudurnu konakları oluşturmaktadır. Teorik bilgilerin birçoğu Mudurnu Belediyesinden elde edilmiştir. Araştırma alanımız da konaklardan çekilen fotoğraflar, haritalar, belediyeden elde edilen bilgiler ve çalışma esnasında alınan notlar yardımcı materyallerimizi oluşturmaktadır. Araştırma çalışmasından önce literatür taraması yapılmış, gerekli kaynaklara ulaşılmış, gözlem ve fotoğraflar çekilerek de sonuca ulaşmak istenmiştir.

3. Bulgular

3.1. Geleneksel Mudurnu evlerinin karakteristik özellikleri

İnsanoğlunun barınma ihtiyacını karşılamak üzere kurulan ev mimarisi, Yontma Taş devrinden itibaren sürekli kendini yenilemiştir [5]. Orta Asya da kurulu çadırlar Türk ev mimarisinin temeli olarak kabul edilirken [6], kendine has bir mimariye sahip olan Türk evi XIX. yüzyılın sonuna kadar iklim ve malzeme bağlı olarak sürekli şekillenmiştir [7].

Uygur evlerinden itibaren Karahanlı, Gazneli, Selçuklu ve Osmanlı döneminde de yoğun olarak kullanılan ahşap [8], Mudurnu konaklarının da ana elemanı olmuştur. Evler genellikle iki ve üç katlı olup, sokağı derinlemesine gören çıkmalar mevcuttur. Evlerin dış kapısı bir yaylı arabanın veya yüklü bir katırın geçebileceği kadar büyük ve iki kanatlıdır. Kapının büyüklüğü sahibinin yüreğinin büyüklüğünü gösterir. Bu kapıların üzerinde, önünde bekleyeni yağmurdan veya güneşten koruyan bir saçak mevcuttur. Kapının iki kanadının üzerinde de genellikle çıtalardan süslemeler mevcuttur. Aynı zaman da kapıların pirinçten veya demirden yapılmış tokmakları vardır. Kapının üzerinde de evin içini aydınlatan ve genelde ahşap süslemelerden yapılan pencereler bulunmaktadır [1].

Kapılarda ve genel olarak birçok yerde Mudurnu'nun yerli sarıçamı kullanılmış, zamanla bozulmasın diye de koruyucu boyalarla boyanmış ve günümüze kadar ulaşmıştır. Evlerin bahçesinde, her şeyden önce bir çeşme, bir kuyu ya da bir havuzu vardır. Buradan akan su, bahçeyi sulamaya gider. Sadece bahçe sulamak için çeşmeden su kullanmak su kaynaklarının gereksiz kullanımından dolayı bölgede hoş karşılanmayan bir durumdur. Bahçenin bir bölümü sebze, bir bölümü de çiçeklere ayrılmıştır. Elden geldiğince çeşitli meyve ağaçları vardır.



Resim 1: Armutçular Konağı giriş kapısı üstü detayı

3.2. Geleneksel Mudurnu konaklarının plan tipleri

Harem ve selamlık: Ailenin oturduğu kısım olan selamlık, haremden daha büyük de olabilir. Genellikle bina harem ve selamlık kısımları ile çift ev haline gelmiştir. Birbirlerine kapılarla bağlı olan ve ayrı iki merdiveni bulunan bu iki kısım da mabeyn denilen ara oda ve sofalar vardır. Genelde dış kapı da kalın ve ince ses çıkaran iki farklı kapı tokmağı mevcuttur. Misafir erkeğe kalın tokmağı kullanır ve kapıyı erkek açar, kadınsa ince tokmağı kullanır ve kapıyı kadın açar. Bu sayede bölgenin ahlaki ve dini değerlerine de sahip çıkılmış olur. Zengin evlerde evin efendisi bütün gününü selamlıkta geçirir, kadınlar ise haremden oturur, misafirlerini ağırlarlardı [1].



Resim 2: Armutçular Konağı haremlik ve selamlık merdiveni

Sofalar: Sofa bir geçit görevi yanında bütün ailenin toplandığı yerdir. Genellikle iki dar cephesinden ışık ve hava alır. Sofa, eğlencelerin, önemli günlerin düzenlendiği yerdir. Sofa ismi çevresel ve kültürel olarak değişiklikler gösterir. Bunlar çardak, sergi, sayvan, dergâh, divanhane, hayat vs. adlarını alır [1].

Odalar: Evin en önemli bölmeleridir. Odalar yatma, oturma, dinlenme, yemek yeme, yıkanabilme gibi fonksiyonlar taşımaktadır. Ailenin sosyo-ekonomik durumlarıyla yakından ilgili olan ev içi bölmeleri; haremlik-selamlık, oturma ve kabul odaları olmak üzere birkaç tanedir. Eski Türk evlerinde oda bölmelerinde duvarlara gömülü yüklük ve gusülhane vardır. Bunlar bugünkü yatak odalarındaki evebeyin banyoları olarak kullanılanlarla aynı amaç için yapılmıştır. Yani, dini ve ahlaki değerler gereği evdeki diğer kişileri rahatsız etmeden gusül abdesti almak için kullanılır. Bunun yanında genelde aynı duvarlarda bir de ocak bulunur.

Üslup ve malzeme bakımından odalar; tavan, pencere ve kapı gibi elemanlarıyla bir bütün oluştururlar. Çoğu geleneksel Türk evinde tavanda uygulanan motiflerin dolaplarda da kullanıldığı ve bu şekilde odanın genel havasında bir bütünlük sağlandığı görülmektedir. Renk ve malzeme seçiminde de bir paralellik söz konusudur [9].



Resim 3: Keyvanlar gusülhanesi (kapalı ve açık hali)



Resim 4: Hacı Şakirler Konağı (sofa ve sedir)

Döşemeler: Üst döşemelerde kirişler evin önemini göz önüne alarak 30-50 cm veya aralıksız olarak yan yana getirilerek döşenir. Tabii iklimin sert geçtiği yerlerde ahşabın üzerine pıskı, toprak, saman buğulaması yalıtım maddesi olarak kullanılır. Üzerine kat çıkılıyorsa döşemenin üzerine ahşap veya kerpiç tuğlalar koyulur, kat çıkılmıyorsa döşemenin üzerine çatı iskeleti kurulur. Taban döşemelerinde bir süslemeye rastlanmaz. Çünkü üzeri kilim, halı, vs ile kapatılır [1].

Kaplamalar: Bazı evlerde dış cephelerde kaplama kullanılmış olmasına rağmen özellikle iç duvar kaplamalarında ahşap üzerine çeşitli motifler işlenerek duvar kaplamaları kullanılmıştır.



Resim 5: Hacı Şakirler Konağı duvar kaplaması

Pencereler: Ahşaptan yapılan pencereler genellikle dikdörtgen biçiminde veya kubbe biçiminde yapılmıştır. Bazı yerlerde de vitraylar (renkli camlar) kullanılmıştır. Dekoratif görünmesi açısından çitalarla dört veya altı parçada bölünmüş pencereler rastlamak mümkündür. Bazı pencereler, dışarıdan süslü bir parmaklıkla süslenmiştir. Bunlar evi hırsızlardan korumak için yapılmış olsa da süslemesinden dolayı ön plana çıkmaktadır [10].



Resim 6: Haytalar Konağı vitraylı pencere ve ahşap pencere kafesi

Çıkmalar: Evin oturma alanının genişletmek için yapılan çıkma, güneş ışığından daha fazla yararlanmayı sağlamakla beraber duvar ve pencereleri yağmur suyundan korumak için yapılmıştır. Çıkma, yataylamasına gelen kirişleri, dikey gelen kirişlerle yükselterek ve genişleterek elde edilir. Böylece dıştan da daha güzel bir görüntü meydana gelir [1].



Resim 7: Çıkma detayları

Korkuluklar: Yüzey oymacılığı ve kesme oymalar kullanılarak yapılan bu korkuluk motifleri günümüze gelene kadar tahrip edilmiştir. Bu korkuluklar dış kapı ile sokak arasında bir bölme görevi görür ve bu bölme giren çıkanın görünmesini engelleyerek ahlaki değerleri korumuş olur.



Resim 8: Armutçular Konağı korkuluğu

Tavanlar: Türk konut mimarisinin dikkat çeken en önemli unsurlarının başında tavanlar gelmektedir. Ahşap tavanların malzeme ve süslemesi; odaların konumuna, ev sahibinin talebine ve ekonomik koşullara göre değişmektedir [11]. Tavanların Türk evlerinde olduğu gibi Mudurnu evlerinde müstesna bir yeri vardır. Türkler, genel toplum yapıları gereği ev hayatını sevdikleri, sükûn ve rahatı aradıkları için evlerin dış sadeliğine karşılık içleri nakışlı, süslü ve zengindir. Tavanların süslenmesinde stilize ve geometrik motifler çoğunluktadır. Ortada daima bir göbek oluşturulmuştur. Tavanın kenarları ve pervazı çiçeklerle süslenmiştir. En çok kullanılan çiçekler karanfil, lale ve gül gibi çiçeklerdir [1]. Ahşap süslemenin en yoğun gözlemlendiği tavanlarda çeşitli figür ve boyalarda kullanılmıştır [12].

Bazı konaklarda tavan kaplamasının içine görsel resimler konulmuştur, bu uygulama süslemenin doğallığını ve dokusunu bozmaktadır. Bununla beraber birçok konaklarda da sonradan çekilen elektrik tesisatını kaplamanın üstünden geçecek şekilde yapılarak bu tarihi yapılara zarar vermişlerdir. Tavan kaplaması balkonlarda ve çatılarda da mevcuttur, çatının saçak denilen ve dışarı sarkan kısımların da geometrik motiflerle oluşturulmuş süslemeler mevcuttur [10].



Resim 9: Hacı Şakirler Konağı tavan detayları



Resim 10: Mualla Kazan Konağı tavan detayları



Resim 11: Tekkeliler Konağı tavan detayları



Resim 12: Armutçular Konağı tavan detayları

3.3. Aslına Uygun Bir Şekilde Restore Edilmiş Bazı Konaklar



Resim 13: Hacı Abdullahlar Konağı (eski ve yeni hali)



Resim 14: Hacı Şakirler Konağı (eski ve yeni hali)



Resim 15: Alagözler Konağı (eski ve yeni hali)



Resim 16: Donbaylar Konağı (eski ve yeni hali)



Resim 17: Hızarcılar Konağı (eski ve yeni hali)



Resim 18: Mehmet Atalay Konağı (eski ve yeni hali)

3.4. Geleneksel Mudurnu konakları mimarisinin ilçe yapı mimarisinde kullanımı

Mudurnu Belediye binası pencere ve tavan saçakları (dış cephe) geleneksel mimari'ye uygun bir şekilde restore edilmiştir.



Resim 19: Belediye binası (eski ve yeni hali)

Belediye lojmanları ve dolmuş bekleme durakları ahşap kaplama ile kaplanarak geleneksel mimariye uygun hale getirilmiştir.



Resim 20: Belediye dolmuş durağı ve lojmanları

Büfeler ve satış büroları geleneksel Mudurnu evlerinin âdete bir minyatürü konumunda yapılarak bu mekânların değeri ve önemi bir kez daha hatırlatılmaktadır.



Resim 21: Belediye turistik eşya satış bürosu ve taksi durağı

4. Sonuç ve Öneriler

Geleneksel Mudurnu evleri ve konaklarının genellikle üç katlı olduğu görülmektedir. Konaklar genel olarak içten merdivenli olup bazılarında çift merdiven bulunmaktadır. Bu merdivenlerin altında da çıtalar ile süsleme yapılmıştır. Bu çift merdivenlerin biri haremlik diğeri de selamlık için kullanılarak dini ve ahlaki değerler korunmuş olmaktadır. Konakların korkulukları ise genelde aplik ve dekupe oyma ile yapılmıştır. Kırılan veya hasar gören bu korkulukların aslına uygun olarak onarılması gerekmektedir.

Genel olarak tavan süslemelerinde ortada; daire, yıldız ve kare şeklinde göbek bulunmakta ve bu göbeğin etrafı; kare, dikdörtgen ve paralel kenar şeklindeki geometrik motiflerle süslenmiştir. Aynı zamanda bazı tavan süslemelerinde ise değişik kordonlu çıtaların belirli açılarda birleştirilmesiyle farklı bir süsleme elde etmek istenmiştir. Bu süslemeler konağın yapıldığı döneme, çevreye ve konak sahibinin ekonomik imkânlarına göre değişmektedir. Bazı evlerin tavanların da bilinçsizce sonradan çekilen elektrik tesisatı bulunmaktadır. Bunların dışarıdan görünmeyecek ve tavanın estetik değerini bozmayacak şekilde saklanması gerekmektedir. Aynı zamanda bazı tavan göbeklerine sonradan yapıştırılmış resimler görülmüştür. Bunlar tavanın estetik değerini ve ahşabın kimyasal özelliklerini olumsuz yönde etkilemiştir.

Kapı ve pencere gibi ahşap elemanlarda kullanılan kulp ve tokmak gibi madeni gereçler zamanla çevredeki havanın bozucu etkilerinden olumsuz etkilenmiş ve korozyona uğramıştır. Bunların doğal renklerine uygun olacak şekilde onarılması uygun olacaktır. Daha çok kapılar da rastladığımız yüzey oyma işlemlerinin bazılarının aslına uygun olarak yapılmadığı belirlenmiştir. Bunların aslına uygun malzeme, süsleme ve ince bir işçilikle yapılması uygun olacaktır. Bunları önce bir kabuk içine alınıp daha sonra kaplama ve vitray elemanları uygulanmalıdır.

Geleneksel Mudurnu evleri ve konaklarında çevrenin yerli ağacı olan sarıçam kullanılmıştır. Bu ağaç malzemeye yapılan koruyucu üst yüzey gereçleri, ağaç malzemenin günümüze ulaşmasını sağlamıştır. Fakat zamanla bilinçsiz kullanımla ağaç malzemenin doğal formuna zarar verilmiştir. Kapı, pencere vb. ahşap elemanları koruma adına bilinçsizce örtücü boya kullanılmıştır. Bu boyalar ağaç malzemenin estetik ve görsel değerini kaybetmesine neden olmaktadır. Bunların, ahşabın renk ve dokusuna uygun cila, boya ve vernik ile korunması daha uygun olacaktır.

Son zamanlarda çevremizde tarihi konakları koruma altına almak ve onlara restorasyon yapmak geçmiş değerlerimize sahip çıkma adına yaygınlaşmaktadır. Bu eserlerin aslına uygun korunmalarına ve bizden sonraki kuşaklara bir kültür mirası olarak aktarılmasına önem vermek, bizim çevresel ve ahlaki sorumluluğumuzdur. Konaklara yapılacak eklenti elemanlar çağdaş standartlara, çevreye ve yapının özgün karakteristiklerini bozmayacak şekilde yapılmalıdır.

Geleneksel Mudurnu konaklarında yapılacak restorasyon çalışmalarında seçilecek ağaç malzemenin, mimari özellikler ve genel görünüm açısından eski halini korumasına özen gösterilmelidir. Restorasyon çalışmalarında ev ve konakların önemli yapı malzemelerinden olan ahşap, uygun üst yüzey işlemleri yapılarak korunmalıdır.

İlçe yapı mimarisinde başta belediye binası, duraklar, lojmanlar, satış büroları ve taksi durakları olmak üzere ciddi bir geleneksel mimari restorasyonları yapılmaktadır. Başta ilçe idarecileri olmak üzere, ilçedeki herkesin bu hassasiyet ile restorasyon işlerinde bu geleneksel malzeme ve motifleri kullanması turizm, kültür, çevre ve ahlaki değerler açısından faydalı olacaktır.

Kültürel mirasın önemli bir parçası olan geleneksel konaklar; korunmalı, yaşatılmalı ve bizden sonraki kuşaklara aktarılmalıdır. Yeni yapılacak yapılarda da bu tarihi süsleme ve mimari özelliklerden yararlanılması faydalı olacaktır. Bu sayede kültürel değerlerimiz ahlaki bozulma yaşamamış olacaktır.

Kaynaklar

- [1] Bektaş, C., Yapı Kredi yayınları. Türk Evi. İstanbul 1995.
- [2] Mudurnu Belediyesi, Sağlıklaştırma Projesi Yarışma Dosyası. Mudurnu/Bolu 2006.
- [3] T.C. Bolu Valiliği İl Turizm Müdürlüğü, Bolu İli Turizm Envanteri. Bolu 1997.
- [4] Koçan, N., Mudurnu (Bolu) ve Yakın Çevresi Peyzaj Özelliklerinin Eko turizm Kapsamında İrdelenmesi. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. Gümüşhane 2011.
- [5] Kuban, D., Ev Üzerine Felsefe Kırıntıları. Tarihten Günümüze Anadolu da Kent ve Yerleşme İstanbul Habitat II. İstanbul 1996. .1.
- [6] Bammer, A., Çadır İle Anadolu İlişkileri. Tarihten Günümüze Anadolu da Kent ve Yerleşme İstanbul Habitat II. İstanbul 1996. s.234.
- [7] Akın, N., Ev Maddesi. TDV. İslam Ansiklopedisi. İstanbul 1995. cilt:11. s.509.
- [8] Başkan, S., Türk Ahşap Sanatı. İlgi Dergisi. 1985. sayı:42. s.9-13.
- [9] İbrahimzade, K., ve Atak, E., Tokat'da Bir Konut Örneği. Vakıflar Dergisi. Aralık 2010. sayı:34. s.120
- [10] Eyice, S., Türk Kapılarının Madeni Süsleri. Sanat Dünyamız. İstanbul 1974. sayı:1.
- [11] Yıldırım, K., Hidayetoğlu, M.L., Geleneksel Türk Evi Ahşap Tavan Süsleme Özelliklerinin ve Yapım Tekniklerinin Çeşitliliği Üzerine Bir İnceleme. "The Investigation of Wooden Ceilings Belonging to Traditional Türk Houses". 9th International Symposium of Traditional Arts. 16-18 Kasım, İzmir 2006. s.332-341.
- [12] Tali, Ş., Geleneksel Kayseri Evlerinde Süsleme. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Erzurum 2005. sayı:6-2. s.61-86.

MADEN SAHALARINDA YAPILAN FAALİYETLERİN ÇEVREYE ETKİSİ VE REHABİLİTASYON ÇALIŞMALARI

¹Rahmi KOCAMAN ve ^{*2}Birsen KOCAMAN

¹ Maden İşleri Genel Müdürlüğü, Üretim Mühendisi, Ankara, Türkiye

^{*2} Maden İşleri Genel Müdürlüğü, Maden Mühendisi, Ankara Türkiye

Özet

Yaşadığımız dünyada hammadde ve enerji ihtiyaçları gün ve gün artmaktadır. Enerji ve hammadde ihtiyacının büyük kısmı doğadan madenlerin çıkarılması ile sağlanmaktadır Bugün Çin, Rusya, ABD, gibi ülkelerde kömürden enerji elde edilmesi önceliklidir ülkemizde de yerli kaynaklardan kömürden enerji üretilmesi çok önem arz etmektedir. Maden sahalarından kömür çıkartılması esnasında doğal topoğrafyada büyük değişiklikler olmaktadır. Bu topoğrafyadaki değişiklikler bazen çevrenin tamamen kullanılamaz hale geldiği alanlara dönüştürebilmektedir. Bu değişen alanlarda rehabilitasyon yapıldığı zaman bazen eski halinden daha iyi hale gelebilmektedir. Rehabilitasyon yapılan alanlarda topoğrafyanın düzlenmesi, farklı ürünler yetiştirilmesi, farklı ağaçlandırma yapılması imkanları oluşabilmektedir. Doğa daha yaşanır hale gelmektedir. Bu bildiri de bir maden sahasındaki eski ve yeni haliyle çevre değişimi konusu irdelenerek bilgiler verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Maden, Çevre, Rehabilitasyon, Doğa,

Abstract

Raw material and energy needs are increasing day by day in the world we live in. Most of the energy and raw material needs are provided with the removal of mines from nature Today, China, Russia, the United States, as the country is a priority of obtaining energy from coal in our country is also important so generating energy from coal from domestic sources. During the removal of the coal mining areas are large changes in natural topography. This change in topography can sometimes turn into areas where the environment has become completely unusable. When this is done, sometimes changing field of rehabilitation in the former case can become better. smoothing the topography made in the rehabilitation field, cultivating different products, it can develop opportunities to do different gardening. Nature is becoming more experienced. In this paper, a mining area in the old and the new form will be examining the issue of environmental change information.

Key words: Mining, Environment, Rehabilitation, Nature

1. Giriş

Tüm dünyada ekonominin hızla gelişmesi, teknolojinin de beraberinde büyümesine ve bunun sonucu olarak da talep artışına neden olmaktadır. Giderek büyüyen sanayi, ekonomi ve talep artışının neticesinde dünya çevresel sorunlarla karşı karşıya kalmakta ve bu sorunlar günümüzde olduğu gibi gelecek için de önemli tehdit oluşturmaktadır. Çevresel sorumluluğun öneminin farkına varan toplumlar bu sorunları bertaraf etmek için birtakım çevresel ve mekânsal plânlama ve korumanın bütünlleştirilmesi gerekliliğini kabul etmişlerdir

Sorumlu Yazar: B.Kocaman: Maden İşleri Genel Müdürlüğü Üretim Mühendisi e posta:
bkocaman74@gmail.com

Günümüzde yaşanan çevre problemlerinin ana kaynağını, mevcut doğal dengenin insan eli tarafından bozulması oluşturmaktadır. Madencilik çalışmaları da doğal dengeyi bozan, çevreyi kirleten ve canlıların yaşamını, dengesini bozan işlemlerdir. Yerkabuğundaki maden yataklarının çıkarılması ile arazi bozulmaları kaçınılmaz şekilde olmaktadır. Farklı tipte alan kullanımları ile peyzajda da önemli değişiklikler ve zararlar meydana gelmektedir. Genellikle açık ocak işletmelerde diğer madencilik türlerine göre daha büyük çevresel bozulma ve etkiler olmaktadır.[1]

2. Çevre ve Madencilik

İnsanların temel ihtiyaçlarından olan çevre ve madencilik ilk bakışta birbirlerine ters iki kavram gibi görünseler de, oysa çevre ve madencilik birbirini tamamlayan iki unsurdur,

Kavram olarak çevre ise, en genel anlamıyla canlıların içinde yaşadığı, hayati bağlarla bağlı oldukları ve çeşitli şekillerde birbirlerini etkiledikleri ortam olarak tanımlanabilir. Başka bir tanıma göre ise çevre, insanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları, fiziki, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel ortam şeklinde tanımlanmaktadır.

Çevreyi bir sistem olarak tanımlamak gerekirse, dünya üzerindeki canlılar ile bunların içinde ve üzerinde yaşadıkları, toprak, hava ve sudan oluşan yeryüzünün örtüsünü bir araya getiren sistemdir. Diğer bir tanıma göre de, belirli bir zamanda insan faaliyetleri ile canlı varlıkların üzerinde hemen ya da daha sonra, doğrudan veya dolaylı olarak etki yaratan biyolojik, kimyasal, fiziksel ve sosyal etkilerin tamamı çevreyi oluşturmaktadır. Sosyal bilimlerde ise, bir bireyin ya da bir toplumun, biyolojik, toplumsal ve kültürel yaşamını etkileyen dış koşulların tamamına çevre denilmektedir. Webster's sözlüğü ise çevreyi, bir organizmanın yaşamını ve gelişmesini etkileyen tüm dış faktörlerin toplamı olarak tanımlamaktadır. Bu tanımlara göre, çevre kavramı farklı boyutları olan oldukça geniş bir kavramdır. Çevre kavramının tanımları, genel olarak nitelik ve mekân boyutu ile incelenmektedir. Nitelik olarak çevre, fiziksel ve toplumsal çevre olarak iki başlık altında incelenmektedir. Fiziksel çevre, insanın içinde yaşadığı ve tüm özelliklerini fiziksel olarak algıladığı ortama denmektedir. Fiziksel çevre, doğal ve yapay çevre olarak ikiye ayrılmaktadır. Doğal çevre, insanın içine doğduğu, hazır bulunduğu çevredir. İnsan dışındaki tüm canlı ve cansız varlıkları, insan eli ile herhangi bir değişime uğramamış olan çevreyi ifade etmektedir. Bu doğal çevrenin kendine özgü özellikleri bulunmaktadır; öncelikle doğadaki her şey her şeye bağlıdır; doğa canlı ve cansız unsurlarıyla ve çeşitliliği ile bir bütündür; doğanın ve doğada bulunan her şeyin bir sınırı vardır. Ayrıca doğanın kendi içinde bir özdenetimi vardır ve o kendisi için en uygun çözümü bulur. Kendisine yapılabildiği bir şekilde tepki gösterir. Madde ve enerjinin sakınımı gereği, doğada var olan hiçbir şey kaybolmaz, ancak farklı şekillerde varlığını sürdürür. Örneğin su konusunda doğa, insan müdahalesi sayılmazsa, kendi arıtma ve dolaşım yöntemleriyle suyu kendi içerisinde çevrime sokarak oldukça verimli kullanmaktadır. Yapay çevre ise, insanın doğal çevreyi kullanarak kendisinin yarattığı çevredir. Yapay çevrenin temel özelliği insan ürünü olmasıdır. Oluşturulduğu dönemin toplumsal bilgi birikimi, teknolojisi ve değerleri.

yapay çevrenin kendisidir. İlk çağlardan itibaren insan, doğal çevreyi kendi yaşamını sürdürmek için kullanmış, bu faaliyetlerini artırmak için de yeni teknolojiler geliştirmiştir. Bilim ve teknoloji sayesinde insanın doğal çevreden elde ettiği her şey yapay çevreyi oluşturmaktadır. Toplumsal çevre ise, insanın toplumsal ve ekonomik hayatını sürdürebilmesi için kurduğu ilişkilerin tümünü kapsamaktadır. Çevrenin mekânsal boyutu, coğrafi sınırlamaları ifade etmekle birlikte yerelden küresele kadar değişebilmektedir. Mekânsal boyuta göre de çevre, yerleşme yerlerine ve ölçeklere göre iki başlık altında incelenmektedir. Yerleşme yerlerine göre insan nüfusunun yerleşmesi kırsal ve kentsel olarak iki şekilde

gerçekleşmektedir. Ölçeklere göre ise, yerel, bölgesel, ulusal ve küresel ölçekte incelenmektedir. Çevre tanımının kapsamı, ekonomik, sosyal ve teknolojik gelişme ile birlikte hızla genişlemiş ve derinleşmiştir. Dolayısıyla, doğanın kirlenmesi anlamına gelen çevre sorunları yerine, sağlık, beslenme, konut, eğitim, çalışma, gelir düzeyi gibi yaşamın her alanını içinde barındıran ve yaşamla ilgili bütün sorunlarla ilgilenen “yaşanabilirlik” kavramına en geniş anlamını veren çevre tanımlaması tercih edilmektedir.[2]

Maden cevheri ya da kısaca maden, yer kabuğunda iç ve dış doğal etkenlerle oluşan, ekonomik yönden değer taşıyan minerallere verilen ad. Her mineral cevher değeri taşımaz. Bir mineralin cevher değeri taşıması için piyasa şartları gibi bir takım ekonomik etkenlerce belirlenen Tenör değerlerine sahip olması gerekir. Maden sözcüğü aynı zamanda "maden ocağı" anlamında da kullanılır[3]

Günümüzde çevre sorunları son yıllarda giderek artış göstermiş ve ulusal ülkeler bu konunun ciddiyetini giderek daha fazla anlamıştır. Bunun nedeni, çevre sorunlarının sınır tanımaksızın insan hayatını, her yerde tehdit eder olmasıdır. Son yıllarda dünyada olan iklim değişiklikleri, sıcaklıkların artması, buzulların erimesi, fırtınalar ve doğal bitki örtüsün değişim göstermesi uluslararası alanda birçok ülkenin beraber hareket etmesini sağlamış, çevreyi tehdit eden bu tarz durumlar uluslararası sorun olarak sayılmaktan çok, küresel sorunlar olarak kabul edilmiştir. [4]

Toplumlar, çevre tanımında görüldüğü gibi barınma, sağlık, eğitim ve kültür gibi temel ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için sahip oldukları yeraltı zenginliklerinden faydalanmak zorundadırlar. Günümüz dünyasında gelişmekte olan ülkelerin en büyük sorunlarından birisi mevcut yeraltı kaynaklarından yeteri kadar faydalanama malandır. Ülkemiz bu sorunu aşmak için batı ülkelerinde gelişmiş olan en iyi teknolojilerden faydalanarak, maden rezervlerini çevre değerlerini ön planda tutarak değerlendirmelidir. Çevre sorunlarının had safhaya ulaştığı dünyamızda çevreyi en az kirlüten sektörlerin, daha doğrusu en iyi teknolojiye sahip firmaların şansı olacaktır, Yeniden düzenlenmesi için üzerinde çalışılan Maden Kanununda çevre göz ardı edilmemelidir. Madencilik faaliyetleri için önemli olan bir unsur da madenin kapatılmasından sonra, maden alanının çevre olarak geri kazanılması olayıdır ki bunun için de, ne gibi çalışmalar yapılacağı raporda belirtilmelidir. Madenin kapatılmasından sonra maden alanının düzenlenmesi için:

- Arazinin hazırlanması sırasında mevcut verimli toprağın ayrı olarak stoklanması ve maden kapandıktan sonra bu toprağın araziye tekrar serilip, tarıma elverişli bir alan haline getirilmesi;
- Oluşacak çukurların, su ile doldurularak yapay göl oluşturulması ve bu gölün, sulama amacıyla ya da balık yetiştirilmesi amacıyla kullanımının sağlanması;
- Bölgeye has veya araştırmalar sonucu uygun bulunan ağaç cinslerinin yamaçlara dikilmesi ile oluşturulacak orman alanları gibi çalışmalar yapılması mümkündür Maden Kanununun ilgili yönetmeliğinin 83.maddesi maden sahasının terki konusunda sadece emniyet tedbirlerinin yeterli olup olmadığına bakmaktadır, Oysa terk esnasında çevrenin tahrip edilmiş olması çok olumsuz sonuçlar doğurabilir. Terk olayı, madencilik faaliyetinin bitmesi ile oluşmuş ise, arazinin geri kazanılması için ne gibi çalışmalar yapılması gerekeceği 83. Maddede Açıklanmalıdır[5] Ülkemizdeki çevre değerlerinin korunması ve kamuoyunda oluşan madencilik faaliyetlerinin çevreyi fazlasıyla kirlettiği imajının yıkılması amacıyla, tamamlanan restorasyon projelerinin tanıtımının yapılması ve restorasyon projeleri ile ilgili uygulamalarda geri kazanımlarının yöre halkıyla paylaşılması önerilebilir.

3.Çevre ve Ahlak

Günümüzde çevreyi korumak, ekolojik dengeye zarar vermemek gibi konulara basın yayın organlarında çok sık yer verilmekte ve çokça vurgu yapılmaktadır. Çevre kirlenmesi artık o kadar büyük boyutlara ulaşmış ve o kadar yaygındır ki, hayatımızın bir parçası hâline gelmiştir. Çevre kirlenmesinin kontrolü ve tabiatın korunması konusunda sevindirici bazı gelişmelere karşın; hâlen çevre kirliliği artan bir hızla devam etmektedir. Çevre sorunlarının yoğun olarak yaşanmaya başlamasından sonra birçok bilim adamı ve düşünürün, bu sorunların köken ve nedenleri hakkında felsefî sorular sormaya başladığı görülmektedir. Bunun bir sonucu olarak bilim adamları ve ekoloji konusuna gönül vermiş kişilerin de gayretleriyle konunun ahlâkî boyutu gündeme gelmiş, insan-tabiat ilişkilerini ahlâkî bir bağlamda açıklamaya, ikisi arasındaki uyumu yeniden kurmaya yönelik bir "çevre ahlâkî" oluşturma gayretine girişilmiştir.

Son yıllarda çevresel bakımdan dünyanın yaşanmaz hâle gelmesinde en önemli faktör, çevre konusunda güçlü bir çevre ahlâkını içeren ahlâkî ve dinî motivasyonların yokluğudur. Zira insanı motive eden en önemli unsurlardan biri de dindir. Dinin getirdiği manevî Disiplinden, insanı insan yapan değerlerden uzaklaşan, moral seviyesi düşen insanlık çevreyi de tahrip edebilmektedir. Eğer dinî ve ahlâkî değerler teknolojik gelişmeye paralel olarak gidebilseydi, insanlık kuşkusuz çok farklı bir yerde olurdu. Bu bağlamda dinî kaynakların mezkûr konu hakkında söylediklerini ortaya koymak, insanımızın bu hususlarda daha dikkatli ve duyarlı davranmasına yardımcı olacaktır. insanın sahip olduğu dünya görüşü ve değer yargıları, çevresiyle olan ilişkilerinde temel belirleyicidir. Çevre sorunlarının çözülmesinde sadece teknolojik önlemler ve yasal düzenlemelerle yetinmeyip, konunun ahlâkî boyutunu da nazarı itibara alarak, hadisler ışığında bir çevre ahlâkî ve bilincinin oluşturulup geliştirilmesinden yararlanılabileceği aşikardır.

3.1 Kur'an-ı Kerim'de Çevre Ahlâkî

İslâm uygarlığının temeli olan İslâm'ın, çevre ahlâkî anlayışının temel ilkelerini Kur'an-ı Kerim ve Hz. Peygamber'in sünnetinde aramak gerekir. Zira, çevre bilinci ve ahlâkî duyarlılıkları yüksek fertler yetiştirmek İslâm'ın temel hedeflerinden biridir. İslâm, dinî alan kabul edilen sadece inanç ve ibadet konularında fertlere birtakım görevler yükleyip de hayatın diğer alanlarını göz ardı etmemiştir. İslâm, insan hayatının her yönüyle ilgili emirler, tavsiyeler ve uyarılar yapmaktadır. Dolayısıyla üzerinde durduğumuz çevre ahlâkî ve bilinci konusıyla ilgili birtakım emir, tavsiye ve uyarılarda da bulunmaktadır.

Kur'an-ı Kerim, yeryüzü ve gökyüzündeki canlı cansız bütün varlıkların belli bir ölçü ve dengeye göre yaratıldığını beyan ederken (Hicr,16-20; Kamer, 49), insanın çevre ve tabiatı faydalanma esnasında, bu ölçü ve dengeyi bozması gerektiğine de dikkat çekmektedir.(Rahmân, 7-12)

Ölçülü ve dengeli biçimde çevreye tabiatla ilişki içine girmek, insan türünün mümkün olan en uzun sürede çevre ve tabiatı faydalanması sonucunu doğuracaktır. Tabiatı sorumsuzca tahrip edenler, çevreyi umursamaz ve düşüncesiz bir tavırla kirletenler, tabiatındaki sınırlı şeyleri hor kullananlar, kendi yaptıklarının cezası olarak yaşanmaz bir dünyanın içinde kendilerini bulurlar. Kur'an-ı Kerim de insanlara isabet eden bir kısım musibetlerin kendi yaptıklarının bir sonucu olduğunu (Suarâ, 30) ve "İnsanların kendi elleriyle yapıp ettiklerinin bir sonucu olarak yeryüzünde bozulma başladı. Belki dönerler diye Allah (c.c.)yaptıklarının bazı kötü sonuçlarını onlara tattıracaktır." (Rûm, 41)ayetiyle de yaptıklarının bir cezası olduğunu vurgulamaktadır.

3.2 Hz. Peygamber ve Çevre Ahlâkı

Hz. Peygamber'in de çevre ahlâkı ve bilinci oluşturma yönünde önemli teşvik, tavsiye ve emirleri olmuş, sözlü ve fiilî uygulamalarında çevre temizliğine ve bu minvalde çevre ahlâkına büyük önem vermiştir. Bu bilince sahip İslâm toplumunun teşekkülü için büyük gayretlerde bulunmuştur.

3.3 Bilinçli Bir Çevrecilik ve Çevre Temizliği Yönünden Çevre Ahlâkı

Çevre ahlâkı çevre bilinci ile gelişen bir davranıştır. Daha doğrusu çevre bilgisine sahip olan, ardından çevre ahlâkına da sahip olur. Bu bağlamda birçok hadiste insanların her hangi bir maksatla uğrayacağı (dinlenme, yol güzergâhı vs.) yerlerin kirletilmemesini tembihlemiştir: Bir defasında, "Lanete uğramışlardan olmaktan sakının!" buyururlar. Ashâb: "Ey Al-lah'ın Rasûlü, bunlar dakim." diye sorunca açıklar: "Halkın gelip geçtiği yolda, gölgelendikleri yerlerde abdest bozanlardır." (Müslim, "Tahâret",)

"Kirletme"yi sadece abdest bozma olarak anlamamız da hadisin mesajını daraltmak olur. Günümüzde konserve kutuları, pet ve cam şişeler, yiyecek artıkları vs. insanlara şuveya bu şekilde sıkıntı ve ezâ veren her şey bu yasağın kapsamına dahildir. Çevre kavramının içine kırları, yolları da dahil edebiliriz. Hz.Peygamber yollardan rahatsız edici bir şeyin kaldırılıp atılmasını, "imandan bir şube" olarak nitelemiştir. (Müslim, "İman", 58; Buhârî, "Hibe", 35;Ebû Dâvûd, "Edeb", 160; Tirmizî, "İman",)

Gelip geçenleri rahatsız eden bir ağaç dalını kesip atması sebebiyle cenneti hak eden bir insanın misalini veren (Müslim, "Birr", 128-130; İbnu Mâce, "Edeb",)

Görüldüğü üzere, eski bir koruluk, Hz. Peygamber'in ilgi ve alâkasıyla ormanlaştırılmış ve Hz. Peygamber ormandan yararlanma politikasını, "yerine dikmek kaydıyla ormandan ağaç kesmek" şeklinde belirlemiştir.[6]

Çevre ahlâkı ve bilinci hadislerle yapılan vurgular, çevreye duyarlı bir Müslüman toplum ortaya çıkarmış, açık hükümlerle, sonraki dönemlerde bu konularda çıkartılan emir ve talimatnamelerin hukukî dayanağını oluşturmuştur. Ayrıca İslâmî literatürde klasikleşmiş bütün eserlerimizin temizlik konusu ile başlaması, çevre bilinci ve ahlâkına ait duyarlılığın ortaya çıkarmıştır. Hadislerin çevre felsefesi ve çevre ahlâkı oluşturmada çok büyük katkı sağladığı aşikârdır. Çevre problemlerin çözülmesinde teknolojik önlemler ve yasal düzenlemelerle yetinmeyip, konunun ahlâkî boyutunu da değerlendirilerek, hadisler ile birlikte bir çevre ahlâkı ve bilincinin oluşturulup devam etmesinden yararlanılabilecektir.

Çağımızın en önemli problemlerinden birisi de, ekolojik dengenin bozulması ve bununla bağlantılı olarak çevre kirliliği sorunudur. Yüce Allah, insandan, tabî çevrenin ve ekolojik dengenin korumasını, onların doğal düzenini bozmamasını istemektedir. Aksi takdirde, bizzat insanın kendisinin bundan zarar göreceğini şöyle ifade etmektedir.

"İnsanların kendi işledikleri kötülükler sebebiyle karada ve denizde bozulma ortaya çıkmıştır. Yanlıştan dönmeleri için Allah yaptıklarının bazı kötü sonuçlarını (dünyada) onlara tattıracaktır" (Rum, 30/41).

Bu ayet-i kerime, genel anlamda eko sisteminde bozulma ve kirlenme meydana geleceğini ve bunun sebebinin de insan olduğunu ortaya koymaktadır. Günümüzde, dünyada somut hale gelen erozyon gerçeği, hava, su ve denizlerin kirlenmesi, bunların sonucu olarak da asit

yağmurlarının yağması, iklim değişikliği gibi küresel çevre kirliliği ve sorunlarına sözünü ettiğimiz ayette işaret edildiğini, insanların asırlar önce böyle bir tehlikeyle karşı karşıya geleceklerinin ip uçlarının verildiğini görmekteyiz. “Doğrusu biz sizi yeryüzüne yerleştirdik ve orada size geçim kaynakları sağladık. Ne de az şükrediyorsunuz” (Â’raf, 7/11). Bu ayetlerde; yaşayabilmek için çevreyi temiz tutup korumak ve bu nimetlere şükretmek gerektiği vurgulamaktadır. Öyleyse, çevre sorunlarına duyarlı davranmak, bireysel ve toplumsal bir yükümlülüktür. [7]

4. Çevre ile ilgili Madden Mevzuatı

4.1 3213 Sayılı Maden Kanununa ÇED ile ilgili Maddeler.

MADDE 7- Yedinci maddeye göre alınması gerekli olan çevresel etki değerlendirme kararı, mülkiyet izni, işyeri açma ve çalışma ruhsatı ile Genel Müdürlüğün kayıtlarına işlenmiş alanlar ile ilgili izinlerin Genel Müdürlüğe verilmesini müteakip, işletme izni düzenlenir.

MADDE 32 – Ruhsat sahibi sahasında gerekli emniyet tedbirlerini almak ve sahanın son durumunu gösterir imalat haritası ve maden jeoloji haritasını Genel Müdürlüğe vermek suretiyle terk talebinde bulunabilir.

Herhangi bir nedenle hükümden düşmüş veya ruhsat hukuku yürürlükte olan sahalarda terk edilen alanlarda ruhsat sahibi gerekli emniyet tedbirlerini almak ve sahanın son durumunu gösterir teknik belgeleri Genel Müdürlüğe vermek zorundadır.

Ruhsat sahibi yukarıda belirtilen tedbirleri en geç bir yıl içinde almak ve işletme faaliyetinde bulunulan alanı işletme projesi doğrultusunda çevreye uyumlu hale getirmek zorundadır. Verilen bu sürede çevre ile uyum planı çerçevesinde gerekli güvenlik önlemlerinin ve çevresel önlemlerin alınmaması durumunda tedbir alınana kadar sorumluluk ruhsat sahibinin olması şartıyla, bu durum valiliğe bildirilir. Çevre ile uyum çalışması için gerekli tedbirler, çevreye uyum planına uygun olarak orman arazilerinde ilgili orman idaresi, diğer alanlarda il özel idareleri veya valilikler tarafından yerine getirilir. Orman idaresi, il özel idaresi veya valilik tarafından çevre ile uyum planına uygun olarak yapılan masraflar, ruhsat bedelinden çevre ile uyum planı çalışmaları için emanete yatırılan tutarlardan karşılanır. Teminatların yeterli olmaması durumunda çevre ile uyum planı çerçevesinde eksik kalan masrafların ödenmesi için ruhsat sahibine bir ay ödeme süresi verilir. Süresinde ödenmeyen ve Bakanlık tarafından ilgili vergi dairesine bildirilen tutarlar 6183 sayılı Kanuna göre ruhsat sahiplerinden tahsil edilir. İlgili idare tarafından çevreye uyum planı dışında başkaca bir proje veya uygulama yapılması hâlinde buna ilişkin masraflar, ilgili idare tarafından karşılanır ve ruhsat sahibinden herhangi bir bedel talep edilmez. Çevre ile uyum çalışmasının Hazinesinin özel mülkiyetindeki yerler ile Devletin hüküm ve tasarrufu altındaki yerlerde yapılması hâlinde uygulamanın yürütülmesine ilişkin usul ve esaslar Bakanlık ve Maliye Bakanlığınca müştereken belirlenir.”

4.2 Madencilik Faaliyetleri Uygulama Yönetmeliğindeki Maddeler.

4.2.1 Ruhsatın hükümden düşmesi ve alınacak tedbirler

MADDE 83 (5) Yapılan tetkikte, can ve mal güvenliği ile ilgili tedbirlerin alınıp, alınmadığı ve çevre ile uyum planının uygulanıp, uygulanmadığı kontrol edilir. Bu tedbirler yerine getirilmemiş ise ruhsat sahibine alınması gerekli önlemler bildirilerek altı aylık bir süre verilir. Mücbir sebepler dışında bu süre içerisinde yukarıdaki tedbirleri almayan ruhsat sahibine üç aylık ek süre verilir. Verilen bu sürede çevre ile uyum planı çerçevesinde gerekli güvenlik ve çevresel önlemlerin alınmaması durumunda tedbir alınana kadar sorumluluk ruhsat sahibinin

olması şartıyla, bu durum valiliğe bildirilir. Çevre ile uyum çalışması için gerekli tedbirler, çevre ile uyum planına uygun olarak orman arazilerinde ilgili orman idaresi, diğer alanlarda il özel idareleri tarafından yerine getirilir. Orman idaresi veya il özel idaresi tarafından çevre ile uyum planına uygun olarak yapılan masrafların 21/7/1953 tarihli ve 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanununun 37 nci maddesine göre bir ay içerisinde ödenmesi gerektiği, ödeme yapılmadığı takdirde teminatların paraya çevrileceği hususu tebliğ edilir. Verilen süre içerisinde ödenmemesi halinde yapılan masraflar ruhsat ve çevre ile uyum teminatından karşılanır. Teminatların yeterli olmaması durumunda çevre ile uyum planı çerçevesinde eksik kalan masraflar 6183 sayılı Kanuna göre ruhsat sahiplerinden tahsil edilir. İlgili idare tarafından çevre ile uyum planı dışında başkaca bir proje veya uygulama yapılması halinde buna ilişkin masraflar, ilgili idare tarafından karşılanır ve ruhsat sahibinden herhangi bir bedel talep edilmez.

(8) Madencilik faaliyetinin yapıldığı ruhsat sahasının tamamında veya bir kısmında faaliyeti biten ve çevre ile uyumlu hale getirilmesi gereken alana ruhsat sahası dışından malzeme getirilmesinin talep edilmesi halinde Genel Müdürlükçe talebin uygun bulunmasını müteakip Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğine göre gerekli izinler alınır. Hazinesinin özel mülkiyetinde, Devletin hüküm ve tasarrufunda bulunan yerlerde Maliye Bakanlığından, ormanlık alanlarda 31/8/1956 tarihli ve 6831 sayılı Orman Kanununun 16 ncı maddesi çerçevesinde orman idaresinden, diğer yerlerde ise mülk sahibinden izin alınır. Mülk sahibi izin vermediği takdirde alan mülk sahibine iade edilir. Maliye Bakanlığı, orman idaresi veya mülk sahibi faaliyetlerini, Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğine göre yürütür. Bu durumdaki ruhsat sahiplerinin çevre ile uyum teminatı iade edilir. Bu fıkra kapsamında terk edilerek iadesi yapılan ruhsat sahibinin sorumluluğu ortadan kalkar ve sorumluluk mülk sahibine veya ilgili idareye geçer.

(9) Madencilik faaliyeti sonrasında çalışılmayan, terk edilen veya maden rezervi biten ruhsat alanlarının madencilik faaliyeti dışında değerlendirilmesine ilişkin talepler Genel Müdürlükçe değerlendirilir. Talebin uygun bulunması halinde işlemler, bu alanın kullanım amacı ile ilgili mevzuat çerçevesinde ilgili bakanlık ve kurumlardan izin alınarak talep sahibince yürütülür.

(10) Projeye konu olan maden rezervi bitmeden terk edilen, herhangi bir nedenle hükümden düşen ruhsatların, çevre ile uyum teminatı iade edilmez. Önceden faaliyet yapılan alanın, yeni çalışılan alandan bağımsız olarak çevre ile uyumlu hale getirildiğinin Genel Müdürlükçe tespit edilmesi halinde çevre ile uyum teminatının yarısı iade edilir.[8] 3213 Sayılı Maden Kanunu ve Madencilik Faaliyetleri Uygulama Yönetmeliği ile düzenlenmiştir. Maden sahalarındaki çevre uyumu, terk işlemleri, restorasyon işlemleri ve cezai müeyyideler şeklindedir.

5.Maden Sahalarında Yapılan Rehabilitasyon Çalışmaları

Madencilik faaliyetleri neticesinde bozulan sahalarda arazi ıslahı çalışması yapılarak tabii dengenin yeniden kurulması için; alanın yeniden insanların ve diğer canlıların güvenle yararlanabileceği hâle getirilmesini sağlayacak biçimde tabiata yeniden kazandırma çalışması yapılması gerekmektedir.

Bozulan alanların ıslahındaki esas gaye, madencilige bağılı olarak bozulan ve etkilenen alanlara ekolojik, ekonomik ve estetik değerlerini mümkün olduğu ölçüde yeniden geri kazandırmak ve tabii kaynakların sürdürülebilirliğini sağlamak olmalıdır. Yeniden geri kazanma, arazinin estetik ve ekolojik değerlerinin sağlanması kadar, bu alanlardan ekonomik olarak da yararlanmayı hedefler[9]

6 Kömürün açık ocak madenciliği ile üretimi sırasında çevreye olan etkileri

Kömür damarları yüzeye yakınsa ve örtü tabakaları da gerekli koşulları sağlıyorsa, üretim, yüzey madenciliği yani açık işletme ile yapılır. Üretime, çıkarılacak maden üzerindeki örtü tabakası kaldırılarak başlanır. Bu nedenle, arazi, yer altı madenciliğine oranla daha fazla bozulur ve doğal manzara yok olur. Açık işletme madenciliğinden kaynaklanan toprak kayıpları ile, bitki örtüsü ve topoğrafyadaki değişimler, ekolojik dengenin bozulması, görsel kirlenme, verimlilik düşüşü, erozyon gibi olumsuz etkilere neden olmaktadır. Ancak, meydana gelen bu olumsuzlukları, bozulan arazilerin yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi çalışmaları ile ortadan kaldırmak olasıdır. Bozulan arazilerin ekolojik ve ekonomik değerlerinin mümkün olduğu ölçüde geri kazanılmasını hedefleyen iyileştirme çalışmalarının başlıcaları; Kömür damarları yüzeye yakınsa ve örtü tabakaları da gerekli koşulları sağlıyorsa, üretim, yüzey madenciliği yani açık işletme ile yapılır. Üretime, çıkarılacak maden üzerindeki örtü tabakası kaldırılarak başlanır. Bu nedenle, arazi, yer altı madenciliğine oranla daha fazla bozulur ve doğal manzara yok olur. Açık işletme madenciliğinden kaynaklanan toprak kayıpları ile, bitki örtüsü ve topoğrafyadaki değişimler, ekolojik dengenin bozulması, görsel kirlenme, verimlilik düşüşü, erozyon gibi olumsuz etkilere neden olmaktadır. Ancak, meydana gelen bu olumsuzlukları, bozulan arazilerin yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi çalışmaları ile ortadan kaldırmak olasıdır. Bozulan arazilerin ekolojik ve ekonomik değerlerinin mümkün olduğu ölçüde geri kazanılmasını hedefleyen iyileştirme çalışmalarının başlıcaları; Sığ hafriyat yerleri su ile doldurularak balık üretimine uygun hale getirilebilir; derin olanlar ise su tutma amacı ile kullanılabilir. Döküm sahaları ile kuru hafriyat alanları, çıkarılmış olan hafriyat ve örtü tabakasını da kullanmak suretiyle, tarım ve ormancılık amacı ile iyileştirilebilir. Ormancılık, daha çok, besleyici maddesi zayıf ve geçirgen topraklar için uygundur. Madencilik alanları ayrıca; konut yapımı, spor alanı, yeşil alan gibi amaçlarla da kullanılabilir.[10]

7. Kırklareli İli Pınarhisar İlçesindeki Bir Kömür Sahasındaki Restorasyon Çalışmaları

Sahada açık işletme yöntemi ile yıllık yaklaşık 35 bin ton kömür üretilmektedir. Kömür damarı 25metre ile 30 metre derinlikte 2,5-3 metre kalınlığa sahiptir. Örtü tabakası nebati toprak ilk önce ayrılıp bir kenarda bekletilmektedir. Nebati toprak ile kömür arasındaki toprak ayrı yere depolanmaktadır. Sahada kömür alınan kısımlarda topoğrafyada düzeltmeler yapılarak en son nebati toprak serilerek restorasyon işlemi tamamlanır. Tarıma tekrar elverişli hale gelen alanda tercihe göre ürün yetiştirildiği gibi istenilen şekilde ağaçlandırma da yapıldığı gözlenmiştir. Sahada yaklaşık 2 hektarlık kısımda üzüm bağı yetiştirildiği görülmüştür. Diğer kısımlarda ceviz ağaçlarının dikildiği görülmüştür. Doğal topoğrafyada engebeli olan arazinin istenildiği eğimle düzleştirildiği görülmüştür. Üretim alanında çukurlarda biriken sularında yağmurlama sulama sistemi yapılarak kullanıldığı görülmüştür.



Şekil 1 Maden sahasındaki üretim çalışmasından görünüm[11]



Şekil 1 Maden sahasındaki rehabilitasyon çalışmasından görünüm[11]



Şekil 1 Rehabilitasyon sonrası üzüm bağlarına dönüştürülmüş alandan görünüm[11]

5. Sonuç ve Öneriler

Doğada bozulan değişime uğrayan topoğrafyanın insanların ya da diğer canlıların güvenle yararlanabileceği hâle getirilmesini sağlayacak biçimde doğaya yeniden kazandırma çalışması yapılması gerektiğini anlıyoruz. Yaşadığımız dünyayı daha anlamlı hale getirmek için çevre

kültürünün önemini görmekteyiz. Bu kültür oluşurken ahlakın inanç değerlerinin de ne kadar önemli olduğunu çıkarımında bulunabiliriz Madencilik sonrası bozulan alanları iyileştirmedeki başlıca gaye, etkilenen alanlara ekolojik, ekonomik ve estetik değerlerini mümkün olduğu ölçüde yeniden geri kazandırmak ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğini sağlamak amaç olmalıdır. Rehabilitasyon çalışmasının arazinin görünümünü ve ekolojik değerleri kadar, bu alanlardan ekonomik olarak kazanç sağladığını görmekteyiz. Ülkemizin kalkınmasını sağlarken ve enerjiye olan yerli hammadde girdisi için madenlerin çıkarılması gerekliliği ortadadır. Madenleri çıkarırken doğal dengenin de bozulmaması gerektiği bilinmelidir. Maden işletmeciliğinde meydana gelen arazi bozulmaları, zararlı atıklar, hava, su, tarım toprağının bozulması, estetik ve ses kirliliği gibi madenciliğin yan etkilerini oluşturmaktadır. Madencilik faaliyetlerinden vazgeçilmesi durumu söz konusu olmadığına için, çevre ve canlı sağlığı madenlerin üretilmesi, işlenmesi ve kullanılması sırasında çevreye verilen zararın minimum seviyeye indirilmesi ile madenin çıkarılması sonrası, bozulan sahaların tekrar doğaya kazandırılmasına çalışmalarının artırılması gerekmektedir. Açık madencilikte çevreye olan olumsuz etki, üretimin yer yüzeyinde olması sebebiyle kapalı madencilığe göre daha fazla zarar verdiği görülmektedir. Hem açık hem de kapalı madencilikte madenin üretilmesinden sonra zarar görmüş sahaların tekrar doğaya ve topluma kazandırılması için rehabilitasyonu çalışmaları yapılmalıdır. Kırklareli Pınarhisar kömür sahasındaki başarılı rehabilitasyon çalışması çevredeki diğer maden sahalarına da örnek olmalıdır. Doğanın dengesinin bozulmasından en çok o yörede yaşayanlar etkilendiği için, rehabilitasyon sonucu ürün yetiştirilen anlardaki ağaçlandırmadan sağlanan kazançlar ilk önce yöre halkının imkanlarına sunulmasının önemli olduğunu düşünmekteyiz.

6. Kaynaklar

- 1- BORAND, M., N. 2012, Açık ve Kapalı Maden İşletmeciliğinde Çevresel Etki Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul
- 2- SAÇLI, A. 2009, Uluslararası Çevre Politikaları Çerçevesinde Çevre-Teknoloji İlişkisi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara
- 3- <https://tr.wikipedia.org/wiki/Maden>
- 4- BAYKAL H., BAYKAL T. 2008, Küreselleşen Dünya’da Çevre Sorunları Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Cilt-5 Sayı-9
- 5- ORMANOĞLU, D., ÖZTÜRK A., O, Çevre ve Madencilik, Çevre Bakanlığı, ÇED ve Planlama Gen. Müd. Çed. Dairesi, Ankara
- 6- KOŞUM A. Çevre Ahlakı ve Hz. Peygamber, Süleyman Demirel Üniversitesi,2008, Diyanet Avrupa Dergisi
- 7- <http://www.vaazsitesi.net/>
- 8- [www. migem.gov.tr](http://www.migem.gov.tr).
- 9- http://www.cem.gov.tr/erozyon/AnaSayfa/eylem_planlari
- 10- ACAR D., Ö. 2007, Türkiye’de Açık Ocak Kömür Madenciliği Sonrası Peyzaj Onarım Çalışmalarının İrdelenmesi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara
- 11- Rahmi kocaman fotoğraf albümü, 2016

Air Pollution according to Islam and Iranian Law

*¹Abolfazl Alishahi Ghalehjoughi and ²Pardiss shariaty and ³BiBi Zeinab Hosseini

*¹ Faculty of Humanities, Department of Theology, Yasouj University, Iran

² A doctoral student fundamentals of jurisprudence Islamic criminal law, Yasouj University, Iran

³ Faculty of Humanities, Department of Theology, Yasouj University, Iran

Abstract:

The God has given the control of all creatures and the universe to the human so that the human can use them to achieve happiness in the world and in the afterlife. On the other side, humans are responsible with regard to all such divine favors and shall make their best to ensure optimal use of such favors and protect them or they will be held accountable by the God. Such favors that are provided to humans as means of growth and development includes among others the air that human inhale and that is indispensable for human survival. Certainly such important element has been focus on the teachings of the God and prophets and Imams, and there divine verses regarding the benefits of keeping the air clean. Since pollution of the air harms human health and deteriorates living conditions of the human, it is an overt act of injustice that has been prohibited by Islam. Every harm is prohibited by Islam and the people who perpetrates a harm shall be bound to compensate for such harm. Given its Islamic bases, Iranian law also stresses the prohibition of the pollution of the air. Although few measures and laws have adopted in this regard, this paper tried to study Islamic, Islamic jurisprudential and legal sources to show the importance of air and necessity of keeping it clean according to the rulings of the Muslim jurists and Iranian law.

Keywords: air pollution, Islam, Islamic jurisprudence, Iranian law

Description

Air pollution is an issue that has preoccupied the minds of the people in the world today. Global warming that is caused by emissions of greenhouse gases has many have environmental impact. Islam as the most perfect religion has provided teachings for all stages of human life, placing much focus on air and its influence. What is the overall view of Islam of air? How healthy and unhealthy air impact the lives of human beings and their happiness? These are among the questions to be answered. On the other hand, the measures being taken by Iran is as a member of the world legal community to preserve the earth and the environment against the adverse effects of air pollution is a very important issue.

1. Environment and nature according to Islam

The air is a part of nature and many factors affect its cleanness, such as plants and trees. Islam places very much stress on the necessity of preserving of the nature and keeping of it clean and the importance of planting trees and protection of them. The most important benefits of trees and plants is cleaning of the air. There are many verses and hadiths on this issue, some of which are referred to in this paper.

The God says about the environment in the Holy Qur'an,

" وَ الْبَلَدِ الطَّيِّبِ يُخْرَجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَ الَّذِي حَبَّتْ لَا يُخْرَجُ إِلَّا نَكِدًا ". (اعراف / ٥٨).

And as for the good land, its vegetation springs forth(abundantly)by the permission of its Lord And(as for)that which is inferior(its herbage)comes forth but scantily Thus do We



communications for a people who give thanks. In this verse the growth of plants »repeat the and crops are considered to be related to good land and nature it is said in this verse that the nothing but worthless plant grows out of bad land. It is inferred from this verse that in much the same way that good and clean lands positively affect growth of plants, they affect human growth and development and that polluted environment has adverse effects on human development. As one of the natural and environmental elements can have adverse effects on the human if it is polluted. In several verses, the Qur'an says that plants create happiness,

" وَ تَرَى الْأَرْضَ صُحَاةً مُتَفَاوِئًا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْوَتْ وَرَبَّتْ وَ بَلَغَتْ مِنْ كُلِّ رَوْحٍ مَهِيحًا " (حج/5)

And you see the earth sterile land, but when We send down on it the water, it stirs and swells and brings forth of every kind a beautiful herbage

Not only does the polluted air prevent the growth and development of plants, but also such stoppage of growth of plants results in the air ceasing to be fine and beautiful.

There is much emphasis on environmental effects on the soul of a man in hadiths as well. Imam Sadiq has said, "The believer enjoys several advantages after the death, one of which is the tree he/she has planted as such believer will be rewarded for the benefits of the tree (Majlisi, 1990, vol. 103, p. 64). Beside all such advices and motivations given by the God and Imams to keep the environment clean, the God warns of air pollution in advance, saying,

" ظَهَرَ اللَّهُ سَادِفِي الْبَرِّ وَ الْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ " (بقره/21)

Corruption has appeared in the land and the sea on account of what the hands of men have wrought

In Arabic, past tense is used to refer to an event that will certainly happen as if such event had already happened. What is happening today is what was prognosticated by the Qur'an. Corruption has spread across the earth due to human actions. Today's critical crises such as increasing greenhouse gases and thinning of the ozone layer as well as acid rain are the results of such corruption.

2. Place of the air in the Qur'an

Without a doubt, air and weather are very important in Islam and the air as the element that plays an important role in health and happiness of the people has much been stressed by Islam directly or indirectly. The most important natural element and source of organisms is the air. The air is like a special layer that surrounds us like a glass ceiling and protects us from the light and is very firm and strong. Verse 32 of sura Anbiya' reads,

" وَ جَعَلْنَا السَّمَاءَ سَقْفًا مَحْفُوظًا "

And We have made the heaven a guarded canopy

The heaven refers to the atmosphere of the earth, which is hundreds of kilometers thick according to scientists (Makarim Shirazi, 1995, vol. 3, p. 167); and verse 22 of sura Baqarah reads,

" الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ الْأَرْضَ فِرَاشًا وَ السَّمَاءَ بِنَاءً "

Who made the earth a resting place for you and the heaven a canopy

Here, the heaven refers to the atmosphere (Tabataba'i, 1995, vol. 1, p. 91).

Also, verse 79 of sura Nahl reads,

" أَلَمْ يَرَوْا إِلَى الطَّيْرِ مُسَخَّاتٍ فِي جَوِّ السَّمَاءِ مَا يُمْسِكُهُنَّ إِلَّا اللَّهُ "

Do they not see the birds, constrained in the middle of the sky? None withholds them but Allah Most surely

Majma al-Bayan reads that atmosphere refers to the air around the earth (Tabarsi, 1993, vol. 6, p. 376)

So in addition to his role in the continuation of vital air is capable; an important role in regulating climate and pollution transfer inoculated plants.

The earth's atmosphere is so thick that protects the Earth against heavenly stones that approach it at 50 km per second. So the air is not only critical for survival of living creatures but also plays an important role in regulating climate and pollution transfer and insemination of plants.

But apart from the word "sama" that means the atmosphere; on the basis of old and modern sciences, wind is also part of the air, which has weight and rotary movement. In words of the Qur'an as "when they bring up a laden cloud", which expresses the wind's function in displacement of heavy clouds; it can be seen from this that air and wind have weight, because the cloud is scientifically nothing but the air (Motahari, 1989, vol. 7, Pp. 230-236). It became clear that the wind is not nothing but air and the movement of air is called wind. In a dialogue between Imam Sadiq (pbuh) and Mufaddal, this point has been noted: "Breeze is the air" (Majlisi, 1990, vol. 3, p. 120), and that he believes that breeze is the air (Majlisi, 1990, vol. 3, p. 219). Imams believes that air is one of the first creatures that was created by the God in the first stage. Given above said, in Islam, wind, atmosphere and sama are the very air. Since happy life of the human is an objective of creation, and air has a significant role in human life, Islam has provided precious points about the air in the Qur'an and hadiths. Here are some examples to show place of the air in Islam.

3. Place of clean air from view of infallible Imams

In the narrations from the Prophet (pbuh), mentions are made of the cleanliness of the air. As he says: "If any of you is about to sneeze, he should pace his hand on his mouth" (Kulayni, 2008, vol. 6, p. 375); this hadith refers to pollution of their, because some microbes are transferred by the air. Or Ahl al-Bayt and Prophet avoided eating onions and garlic and the like before going to the mosque because of bad smell of them and avoidance of harassment of prayers. Also, lights should not be turned on in closed spaces because they pollute the air and make it improper for breathing, as Ibn Abbas says, "Imam Sadiq (pbuh) considered that pleasantness of the life lies in three things: clean air, fresh water and fertile land (Majlisi, 1990, vol. 75, p. 234).

Imam Ali says about effect of weather condition of each season on the human, "Avoid the cold weather at the beginning of it (autumn), and at the end of it (spring), welcome it because the effects of cold weather on the body and the trees are the same. First frost burns trees, and at the end of it, it causes the trees to grow. Imam also believes that the air has an effect on the human body and soul" (Majlisi, 1990, vol. 62, p. 271).

In his words addressed Mufaddal, Imam Sadiq considers breeze to be the very air, saying, "O Mufadhhal, you should learn about the breeze that has been called the air and about its benefits and you should learn that the air blows the life in human body from outside and affects the human's spirit and manner (Majlisi, 1990, vol. 3, p. 219). He also says, "The human should learn lessons from the fact that the air should have warm and cold qualities". Rise and fall of the air and balance of the air form the seasons and diversity of weather conditions and have many benefits. Warmth and cold make body strong; however, sudden change of the air make the human sick. However, the human have disturbed such balance by polluting the air and environment and caused increasing warming of the weather and disturbance of the balance and order in the nature. Imam Sadiq also says, "If winds are confined and don't blow for days, everything will change and spoil. Allamah Majlisi said in a commentary on this hadith, "Winds prevent spoilage of objects on the earth and function as soul and body; when soul leaves body,

body starts stinking; in much the same way, if wind doesn't blow, the earth will be overwhelmed by decay and putrefaction (Majlisi, 1990, vol. 57, p. 15).

Imam spoke at length about the benefits of wind, saying that each wind directly or indirectly affects the body and the soul. He says that wind causes the objects to smell good. On the other hand, winds cause clouds to move from one place to another, which in turn fertilizes plants and trees and causes ships to move and wet things to dry and foods to become fine and tender and fire to be set and objects to be pulled out of the earth. Then, if there was no wind, the plants would be dried and broken, everything would spoil and animals would die. He says, "O Mufaddal, don't you see that when the wind recesses, disasters occur and lives are endangered, healthy people become ill, fruits get rotten and grasses get stinky and crops are destroyed (Majlisi, 1990, vol. 57, Pp. 7 and vol. 3, p. 102). This hadith alone shows the important role of the air and the wind in the prosperity and health of people and the Earth. Imam also says about effects of the air on sounds:

I hereby inform of a property of the air; sound is an effect that is caused by friction of objects in the air and it is the air that brings sound to ears. People use the same means during the day to speak about their needs and transactions. If the effect of such speech remained in the air in the same way that writing stays on paper, then the world would become full of them and they would be harmful to them. However, it is not like writing on paper because the pronounced words are more than written words. The wise creator has created the air like a concealed paper that carries the words and meets the needs of the human across the world. Then, the God make the words disappears and makes the air clean and white. And this goes on nonstop. The very air and its benefits can teach us lessons. The air is the source of life of the bodies and the life in the body is dependent on inhale and exhale of the air; it also brings sounds from far distances (Mufaddal ibn Umar, 1983, Pp. 90-92).

4- Enjoining of cleanness and prohibition of air pollution in Islam

One of the benefits and privileges of Islam as the most perfect religion is that nothing is left unaddressed by the God. Holy God has provided rules of every such thing as may be required for happiness in this world and in the afterlife either generally or in detail. As said earlier, the polluted environment or good weather could have a significant impact on the life and soul of the human. Therefore, the Qur'an and hadiths describe the advantages of cleanness and instruct people to keep clean and avoid corrupting it. This is found in the Quran and hadiths the rulings of the great jurists. Here, we will discuss them as much as possible.

1. The verses and hadiths which generally address the preservation of the nature and forbidding of the destruction and pollution of the nature.

1- The Qur'anic verses and hadiths that enjoin the protection of the nature and prohibit the destruction and pollution of the same.

Verse 205 of sura al-Baqarah reads, "And spend in the way of Allah and do not throw [yourselves] with your [own] hands into destruction [by refraining]. And do good; indeed, Allah loves the doers of good" (al-Baqarah: 205). In the end of this verse, the God says that He doesn't like corruption and destruction of environment, including air pollution, is a typical example of corruption. Further, verse 85 and sura al-A'raf reads, "Cause not corruption upon the earth after its reformation" (al-A'raf: 85); such firm prohibition shown prohibition of corruption and destruction, because if anything but the prohibition is intended by the author, such thing would not neither be rational nor wise. Also, verse 61 of sura Hud reads, "He has produced you from the earth and settled you in it" (Hud: 61).

Imarat (development) means putting the ground in conditions which enable benefiting from its advantages. If the air is polluted, the human may not enjoy a clean and fine air and breathe. Therefore pollution of the environment, including air, is in contradiction to the intention of the



God of the creation of the human. Some Islamic jurists have spoken of the necessity of land improvements. According to them, *isti'mar* means requirement of development and absolute requirement by the God indicates necessity; although it is not inferred from the mode of the word, the God's wisdom and our reason require that and a person may be blamed for failure in taking the order of the God. Verse 195 of sura al-Baqarah says: "And spend in the way of Allah and do not throw [yourselves] with your [own] hands into destruction [by refraining]. And do good; indeed, Allah loves the doers of good" (al-Baqarah: 195).

For hadiths, there is a hadith narrated from Imam Sadiq who quotes Prophet Muhammad as follows: "It is forbidden to pour toxin in the lands of non-Muslim nations" (Tusi, 1980, p. 143). When Prophet Muhammad believes that pouring of toxin in the lands of non-believers, which comprises pouring toxin in the soil or the air, is not allowed, it will a fortiori prohibited as well when it come to the territory of Muslims. Islamic jurist believe that an instance of intoxication is polluting of the air (Khoei, 1990, p. 371).

Prophet Muhammad (pbuh) says Islam is clean and pure, thus Muslim should keep himself clean because nobody who is not clean will enter the Heaven (Mutaqi Hindi, n.d., vol. 9, p. 277). He instructed the believers to be clean and avoid pollution in all respects including the air and the environment. As the Prophet has been narrated to have said, "There seven things for which the rewards shall continue in the tomb and after the death, knowledge, creation of river or drilling a well, planting a palm tree or building a mosque" (Payandeh, 1945, vol. 1, p. 497). He also says that if one waters the tree needing to be watered; it is as if one has given water to a thirsty believer (Hurr Amili, 1989, vol. 17, p. 42). Imam Ali prohibited cutting of wet and green tree except in case of necessity (Majlisi, 1990, vol. 76, p 319).

5. Relationship between faith and cruelty and not polluting the air

God assigned the man to successive authority on the earth, and the Holy Quran says in this regard: "Indeed, I will make upon the earth a successive authority" (Baqarah: 30). And the successive authority to the God should do as the God likes. The God has ordered that the human should develop the earth. The Holy Quran says about development and establishment of mosques, "Those who develop mosques are those who believe in the resurrection and the God" (Taubah: 8). In much the same way that the believers are favored with the chance to construct mosque, believers are favored with the chance to develop the earth. Thus, polluting of the nature and the land and the air we hale in is failure to take the orders of the God and one who fails to take orders of the God is not a believer. Therefore, when Hazrat Salih (pbuh) says that the God created you of the earth and asked you to develop the earth, and everybody who believes in the God and the prophets shall take such order, this is a public duty to develop the earth, whether the apparent development of the earth or the non-material development that includes correction of the human community (Javadi Amoli, 2007, p. 35). It is wrong to believe that ancient people were derived of the divine blessing just because they failed to take the orders of prophet. Therefore, if the Qur'an or Imams as perfect humans make an order for improvement of human life and environment and the human community fails to take such orders, this will result in deprivation of divine blessing, which also constitutes wronging one's soul.

6. Prohibition of air pollution in Islamic jurisprudence

Air pollution is one of the issues that have been discussed by jurists and lawyers. As with other crucial legal issue, Islamic jurisprudence addresses this vital issue. Islamic jurists sometimes provide specific rulings and sometimes general rulings. Therefore, as with hadiths and Qur'anic verses on air pollution, the Islamic jurisprudential views of air pollution can also be categorized as general and specific provisions.

6-1- General provisions

These are provisions that apply in all fields of Islamic jurisprudence. In this specific case, they are provisions that include rulings about the environment.

a) Reason

According to common sense, any act resulting in imbalance of environment and universe and leading to ruin of the human is despised. Reason as a source of inference of rules in Islamic jurisprudence prohibits the man from doing anything that disturbs the natural order of the creation. Since the air is an important element of the universe and polluting of it harms the man and other creatures, human reason prohibits the human from polluting the air. Given the doctrine that “Everything ordered by the reason is also ordered by shariah”, all humans are prohibited to pollute the air.

b) The conduct of the wise

The conduct of the wise also is based on doing of useful acts and avoiding of harmful. Polluting of the air is not only useless but also harmless and therefore the conduct of the wise is avoidance thereof. The God as the wisest also endorses the conduct of the wise.

c) Rules of Islamic jurisprudence

Rules of Islamic jurisprudence include general rules that can be used as the bases for derivation of specific rules. Given this, they can be used to infer prohibition of polluting of the air.

Rule of la zarar

It has been narrated that Imam Sadiq said, “Prophet Muhammad (pbuh) said, “O Samarah, you are a harming person while a believer shall not harm other believers” (Kulayni, 2008, vol. 8, p. 478). This hadith means that harming others is not deemed as legitimate under Islam. Therefore, shariah rules out any ruling that harms others whether in legislation or in enforcement. Prophet Muhammad (pbuh) stated that harm has no place in shariah. In law enforcement, that is, when it comes to specific social relation between people, if an act harms others; it will not be endorsed by shariah, as in the case with the ruling of Prophet Muhammad (pbuh) about Samarah, as he abused his title right – which is a legitimate right – for the purpose of annoyance of his neighbor. Should any divine rule that is indispensable and necessary cause harm to any particular body at enforcement, such harm will be resolved in that particular case (Muhaqiq Damad, 1985, vol. 1, p. 50).

So if someone from his car that pollutes air and thereby causes harm to the health of others; his action is not legitimate and will not be tolerated. Or if the owner of a piece of land in the a city wants to convert his property into a cement manufactory, although based on the rule of "the people have control over their property", he will be able to do it, but he will not be allowed to so because his act would then be in conflict the rule of la zarar.

Rule of necessity of maintaining the balance of nature:

The concept of the rule is that the balance of nature is a creation of the God and enjoys wisdom, firmness and tact. To preserve the nature and keeping it in such direction as the Almighty God has considered for it, it should be ensured that any intervention that caused disruption of such balance, as it is opposed to natural will and therefore legal will of the God, will be wrong. However, humans pollute the air, and thus the nature and divine system is disturbed. For example, the use of greenhouse gases destruct ozone layer or gradual rise of temperature. All such behaviors disrupt the order of nature and result in the destruction of the world.

Rule of destruction

Among the most important rules involved in discussion of liability in Islamic jurisprudence is rule of destruction. To prove this rule, Islamic jurist invoke verse 194 of sura al-Baqarah. Based on this rule, if someone wastes the property of the other, he shall be liable and should pay



compensation. Therefore, if someone harms others by pulling the air, he shall compensate for the same (Muhaqiq Damad, 1985, vol. 1, p. 109).

Rule of people's right

There are two types of rights under Islam: the God's rights and the people's rights. The former include the rights related to the God, in case of which if a person fails to fulfill them, he shall be subject to punishment, such rights include praying and fasting among others. People's rights include a wide range of social, economic, political and cultural issues. According to Islam, people's rights are prior to the God's rights. A hadith of Imam Ali (pbuh) reads that the God has given priority to people's rights, thus, when a right is to be fulfilled, one causes the God's rights to be fulfilled as well (Rayshahri, vol. 2, p. 480).

Undoubtedly, one of the most obvious people's rights is their right to enjoy clean and healthy air. So one who pollutes the air is in violation of people's rights. This is certainly one of the most obvious instances of people's rights, the infringement of which will certainly be subject to divine punishment.

6-2- Rulings of Islamic jurists

There are certain legal provisions about air pollution, and Islamic jurists have explicitly provided that air pollution is prohibited. Ayatollah Khamenei published rulings on prohibition of air pollution on the occasion of Clean Air Day.

Some of these rulings are:

First - Industrial centers' failure in use of proper air filters, on the pretext that they are expensive, which causes air pollution, shall be illegal and perpetrators shall be deemed to have committed unlawful acts.

Second - Even if not prohibited by the law, if owner of a motor vehicle determines that his car causes harm to others, and it is really bad for human health, the use of such car shall not be allowed.

Third - If authorities so declare, use of the personal motor vehicles in the days when the air is polluted and when driving them is harmful to others shall be prohibited. Use of vehicle for driving the driver only shall be prohibited in the event of air pollution and if such is not under duress.

Ayatollah Makarim Shirazi, another marja', states that the perpetrator of air pollution shall be subject to people's rights and believes that the harm caused by such perpetrator shall be compensated for, which is very hard to do because when the emissions by polluting car enter the lung of citizens and cause lung cancer, the perpetrator may not find the victim and ask him for forgiveness. Hence those who cause the pollution shall compensate for the harm they inflict on people.

Ayatollah Nouri Hamadani also holds the same opinion and believes that infringement of people's rights constitutes injustice and cruelty. And at the same time, the polluting of the nature is inhumane and immoral and should be compensated for. Ayatollah Mazaheri also deems the failure in protection of the environment to be subject to people's rights.

Every human being has the right to live in a healthy and clean environment, and the onus is on the community and the state to clean the environment, including urban areas or otherwise, seas, and any such environment as may be related to human life, of any pollution that is harmful to the human (Jafari, 1998, p. 157).

The task of the protection of the environment requires that rights and freedoms be applied in a way that they would not be a threat to the environment. Hence the economic activities and satisfaction of proprietary rights with respect to legitimate business products shall be consistent with environmental protection and avoidance of any irreversible adverse effect thereon. The duty of the state is to ensure the protection of the environment by providing special regulations and restrictions (Amid Zanjani, 2011, vol. 1, Pp. 540-541).

7 – Air pollution in Iranian law and legal system

In Iran, to prevent air pollution, it has been criminalized and consequently it is held to be punishable. In Iranian law, there two sources of legal provisions regarding air pollution. First, general laws such as the Constitution and the Islamic Penal Code; and second, specific laws that have been enacted concerning air pollution.

Article 50 of the Constitution provides, “The preservation of the environment, in which the present as well as the future generations have a right to flourishing social existence, is regarded as a public duty in the Islamic Republic. Economic and other activities that inevitably involve pollution of the environment or cause irreparable damage to it are therefore forbidden”. Accordingly, environmental protection is a public obligation and failure to do is infringement of others’ rights. One of the elements of the environment is the air and all people has the right to clean air, while on the other hand, all people shall observe the rights of other people and thus shall be liable to keep the air clean at the same time as they have the right to inhale clean air.

According to Article 688 (2013 Iranian Islamic Penal Code) or Article 914 (1996 Iranian Islamic Penal Code), everything that is known to threat public health such as contaminated drinking water or the distribution of contaminated drinking water, unsanitary disposal of human waste and animal waste, pouring toxic substances in rivers, and disposal of garbage in the streets and unauthorized killing of livestock, unauthorized use of raw sewage or waste water of treatment plants for agricultural purposes shall be prohibited and perpetrators shall be sentenced to one year’s imprisonment should no more serious punishment not be provided under specific regulations.

Note 1 - Ministry of Health and Medical Education, Environmental Protection Organization and Veterinary Organization shall be competent to establish whether the said act is a threat against public health and environmental pollution and if killing of animals and disposal of animal waste is unauthorized and also to find the said act as guilty. Amended according to Act amending note (1) to Article 688 of Islamic Penal Code (ta’zir) approved on 1996.

Note 2 – Environmental pollution refers to emission or discharge of foreign substances into air or water or soil or land to the extent that such emission or discharge change their physical, chemical or biological quality so much so that they become harmful to human or other living creatures or plants or buildings.

Legislature defines air pollution under IPC of 1995 as follows: “Air pollution refers to existence or emission of one or more pollutants whether solid, liquid, gas, radiation, radioactive or otherwise, in the open air to the extent and for the period of time that such existence or emission so changes its quality that it become harmful to human or other living creatures or plants or buildings.

The first step is to prevent air pollution is to criminalize it and provide sufficient sanction to enforce such criminalization. Because without criminalization thereof, the law may not protect the environment, prevent pollution and persecute perpetrators of harmful acts.

First, Article 9 of Environmental Preservation and Improvement Act of 1974 (as amended in 1995) provided that polluting environment constituted emission or disposal of any foreign substance in the air and water. First, air pollution by any means and in any way was prohibited. Then, Article 688 of IPC of 1996 referred to air pollution alongside other pollutions and as part of the environment.

However, Article 2 of Air Pollution Prevention Act of 1995 (as amended in 2004) provides that it is prohibited to do any act that causes air pollution. Thus, this act discussed and independently referred to air pollution.

Article 3 of the same divides sources of air pollution into three categories and discusses them separately:

a) Motor vehicles;

- b) Factories, sites and power plants; and,
- c) Commercial and residential sources and other sources.

For motor vehicles, Article 5 provides that motor vehicles shall obtain specific certificate of observance of permissible limit of air pollutants. According to this article, use vehicles failing to observe this limit will be prohibited. Also, relevant authorities are bound by the note to this Article to cause the enforcement of this Article.

Article 14 of the Act provides that the operation of the sites and factories failing to observe provisions of Article 12 of the same including obtainment of necessary licenses, etc. shall be prohibited.

Article 16 also provides that in case of failure to observe the conditions and to resolve problems causing pollution within specified deadline, owners and managers of factories and sites will be prevented from continuation of their operation upon request of Environmental Organization and at the behest of judicial authorities.

According to this article, resumption of operation of the same shall be at the sole discretion and action of Environmental Organization.

Article 17 authorized the head of Environmental Organization to limit or stop operation of highly dangerous industrial centers if necessary.

Having stated the instances of the crime, it provides sanctions and punishments. For example, Article 29 provides, "Owners and managers of polluting factories and sites that violate Articles 14, 16 and 17 of the same shall be convicted to a fine of five thousands rials up to one million rials at first perpetration and at repeated perpetration, they will be convicted to ta'zir imprisonment of 2-6 months plus a fine of IRR 700,000-10,000,000 and in some instances they shall be convicted to ta'zir imprisonment. The certain fact is that the extent of such punishments is very low compared to the importance of such crimes. The main objective of punishment is deterrence and prevention of crime; however, the question rises whether a fine of IRR 2,000,000 or the like may constitute deterrence for a wealthy owner of a factory. Given annual mortality rate of over 4,400 persons in Tehran and over 3,200 persons in Mashhad and 2,700 persons in Isfahan due to air pollution, today there is a need for much more effort on the part of legislature to provide sufficient and really deterrent punishments and sanctions as the current ones are neither deterrent nor sufficient.

Conclusion

Polluting of the air, like all other things that harms the human life and endangers his health is despised and forbidden according to Islam. Any person who harms another shall compensate for such harm, which compensation is partly impossible when the victim is not a specific person. When a person pollutes the air, and his act results in another becoming ill or dying, it is very hard to compensate such harm. Then, it is better to prevent such harm in the first place. For this purpose, there are references in the Qur'an and hadiths to the necessity of keeping the air clean and avoidance of any act that pollutes the air, whether directly or indirectly. Iranian law has several provisions regard it given the importance of air pollution, such as requiring people not to use worn motor vehicles and have technical examinations of their cars performed and encouraging them to use public means of transportation. Also, by monitoring factories and industries, efforts has been made to reduce the harmful effects of them on the air quality.

References

- The Holy Quran.
- 1974 Environmental Protection and Improvement Act.
- Aladdin, A. (n.d.). *Kans al-ummal fi sunan al-aqwal wa al-af'aal*;
- Amid Zanjani, A.A. *Political jurisprudence*. Tehran: Amir Kabir.

- Amoli, A. (2007). *Islam and the Environment* (1st ed.). Qom
- Ansari, M. (2010). *Tafsir al-kashshaaf*. Tehran.
Constitution of the Islamic Republic of Iran.
- Fadlan, U. (1999). (Trans. I. Hadadian); Mashhad: Behnashr.
- Hamadani, M.B. (1990). *The translation of Tafsir al-Mizan* (29th ed.). Qom: Islami.
- Hurr Amlli, M. (1989). *Tafsil Wasail al-Shia ila al-Tahsil al-Sharifah, Ahl al-Bayt* (PBUTH).
- Jafari, M.T. (1998). *Rasa'il al-fiqhi* (vol. 1). Tehran: Manshurat Keramat.
- Khoi, A. (1990). *Minhaj al-Saaliheen* (vol. 1, 28th ed.). Qom.
- Kulayni, A.J. (2008). *Usul al-Kafi*. Dar al-Hadith.
- Majlisi, M.B. (1990). *Bihar al-Anwar* (2nd ed.). Beirut: Dar al-Ihya' al-Turath al-Arabi
- Makarim Shirazi, N. (1995). *Tasfir Nimunah*. Tehran: Dar al-Kutub Islamiyah.
- Motahhari, A. *Collected Works* (vol. 4). Sadra press.
- Mufaddal ibn Umar (1983). *Towhid al-mufazzal* (ed. Mozaffar & Davari) (3rd ed.). Qom.
- Muhaqqiq Damad, M. (1985). *Rules of Islamic penal law*; Tehran: Markaz nashr ulum Islami.
- Nader, T. (1967). *Conservation of natural resources and the environment from the perspective of Quran and Imams (AS)*. Vadiat press;
- Payandeh, A. (1945). *Nahj al-fasahah*. Tehran.
- Rayshahri, M. (1984). *Mizan al-Hikmah* (1st ed.), Qom: Maktab al-A'lam al-Islami.
- Regulatory Framework for Air Emission of 1995* (as amended in 2004).
- Tabataba'i, M. (1995). *Translated version of Tafsir Al-Mizan* (Trans. M.B. Mousavi, Qom, 5th ed.). Qom: Daftar Entesharat Eslami.
- Tabarsi, F. (1993). *Al-Bayan fi Tafsir al-Qur'an* (ed. M. Bolaghi, 3rd ed.). Tehran: Naser Khosrow.
- Tusi, A. (1980). *Al-Nahayh fi mujarrad al-fiqh wa al-fatawa*. Beirut: Dar al-Kitab al-Arabi.
- Tusi, A. (n.d.). *Al-Tebyan fi tafsir al-Quran*;
- Zamakhshari, A. (n.d.). *Al-Kashaf fi tafsir al-Quran*.

HZ. PEYGAMBER’İN ÇEVRE ANLAYIŞI

Yrd. Doç. Doktor Maksut ÇETİN
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi İslami İlimler Fakültesi

Özet

İslam dininin temel kaynaklarından biri, Hz. Peygamber’in hadisleridir. Hadislerin Hz. Peygamber’in çeşitli hususlardaki görüşlerini yansıtmışından ötürü, çevre konusu ele alınırken, Hz. Peygamber’in çevre konusuna yaklaşımı ve tutumu hususunda bir anlayış geliştirebilmek için başvurulması gereken en önemli kaynaklardan biridir. Dolayısıyla, bu çalışmada, Hz. Peygamber’in çevreye verdiği önem ve çevrenin kullanımı ve korunması üzerine tavsiyeleri, hadisleri üzerinden incelenecektir.

Günümüzde tecrübe edilen en önemli sorunlardan birisi kuşkusuz çevre sorunudur. Bu mesele tabiatı, insanı ve toplumu ciddi bir şekilde tehdit eden global bir problemdir. Medeniyetlerin başlangıcından beri, günümüzdeki kadar büyük ölçüde bir çevre sorunu görülmemiş ve yaşanmamıştır. Bir yandan bu çevresel problemlerin merkezine genellikle insan yerleştirilir ve insan, bu sorunların temeli olarak görülür. Diğer yandan çevrenin korunması ve onu eski sağlığına kavuşturmak da yine insanın elindedir. Gelecek kuşaklara sağlıklı ve yaşanabilir bir çevre miras bırakmak için çalışmak, her insanın insanî, dinî ve ahlakî görevidir. Bu bağlamda, hem İslam dini, hem de Hz. Muhammet(s.a.s.), çevreyi kirlenme ve yok olmadan korumayı öncelikli olarak öngörmektedir.

Hz. Peygamber’in hayatı boyunca çevresel konular ile ilgilendiği yaygın bir şekilde bilinmektedir ve bize bu konu ile ilgili bir “Ekolojik Sünnet” bırakmış olduğu söylenebilir. Bu tabirle, Hz. Peygamber’in doğa ve tüm canlı varlıklara olan sevgisi, doğanın ve canlıların korunmasına ilişkin sözlü öğretisi ve fiili davranış ve tutumlarının bütünü kastedilmektedir. Bu bağlamda, hadis kaynakları incelendiğinde, çevreyle doğrudan ya da dolaylı olarak ilgili pek çok hadis bulmak mümkündür. Örneğin, insanları suyu temiz tutmak ve kirlenmekten kaçınmak, çevreyi korumak ve canlılara zarar vermek gibi konularda uyarıcı pek çok hadis mevcuttur.

Anahtar Kelimeler: Hz. Peygamber, Çevre, İnsan, Tabiat, Anlayış

THE ENVIRONMENTAL UNDERSTANDING OF THE PROPHET

Abstract

The Prophet’s hadith is one of the fundamental sources of Islam. Since Hadith reflects the Prophet’s point of view on several issues, when concerned with the environmental issue, it is one of the best sources of Islam that must be consulted in order to achieve an understanding of the Prophet’s approach and attitude towards environment. So, in this study, the importance that the Prophet gives to the environment and his advice for the use and protection of the environment will be evaluated through his hadith.

Today, one of the most significant problems experienced is undoubtedly the environmental problem. This issue is a global problem which threatens the nature, man and society in a serious way. Since the beginnings of civilization, an environmental problem with such a high altitude has never been seen or happened. On the one hand, Human is often located in the centre and seen as the basis of these environmental problems. On the other hand, it is in the hand of man to revive the polluted environment to its former health and to protect it. It’s the humanitarian, religious and moral task of every human being to try and bequeath a healthy and habitable environment to future generations. In this sense, both Islam and the Prophet of Islam foresee protecting environment from contamination & destruction in priority.

Throughout his life, the Prophet is well-known to be concerned with the environmental issues and it can be said that he left us an Ecological Sunna on this problem as a legacy. By this term, the Prophet’s love for nature and all living things, his oral teaching of protecting the nature and all the creatures and his deeds and attitude on the issue is meant. In this sense, it is possible to find a god



deal of hadith related to the environmental issues directly or indirectly when the hadith sources are studied. For instance, there are many hadith that warns people about keeping water clean and avoiding polluting it, protecting the environment and avoiding doing any harm to the creatures.

Key Words: The Prophet, Environment, People, Nature, Understanding.

GİRİŞ

Konumuz, peygamberlik süresince Yüce Allah'ın mesajlarını eksiksiz bir şekilde anlatan ve yaşayan Hz. Peygamber'in çevre ile ilgili tavsiye, tutum ve davranışlarını tespit edip değerlendirmektir. Hz. Peygamber(s.a.s.), Allah tarafından insanlara gönderilen peygamberlik zincirinin son halkasıdır. O'nun getirdiği din, diğer peygamberlerin getirdiği dinleri tashih ederek tamamlamıştır. Hz. Muhammed(s.a.s.) insan-Allah, insan-tabiat, insan-insan ilişkisinde ve hayatın her alanında mutlak anlamda örnek bir şahsiyettir. O, bir insanın bütün bu boyutlarda nasıl davranması gerektiği konusunda söz, davranış ve tutumlarıyla önderlik etmiştir. İslam literatüründe Hz. Peygamber'in çevreye dair söz, fiil ve tutumlarına dair birçok örnek mevcuttur. Biz, burada, onun sadece çevre duyarlılığına dair rehberliğini ele alacağız. Bunu anlatmadan önce konunun daha iyi anlaşılabilmesi için çevre kelimesinin ne olduğu konusunda kısa bilgiler vermenin önemli olacağı kanaatindeyiz.

ÇEVRE

Çevre kelimesi, lügatta ev, mesken, konut, yerleşmek, yerleştirmek, ikamet etmek, yurt edinmek, hazırlamak ve bir yeri düzeltip yerleşmesini sağlamak anlamlarına gelmektedir. Bu kelime ıstılahî anlamda ise muhtelif şekillerde tanımlanmıştır. Bu kelimenin, Kur'an'daki emanet kavramı ile ilişkili olan tanımları da söz konusudur. İnsanoğlunun öz benliğinin dışındaki her şey çevre kavramı içinde değerlendirilebilir. Onunla ilgili tanım farklılıkları, muhtemelen tanım sahiplerinin anlayış ve bakış farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Bir tanıma göre çevre, hayatın gelişmesine tesir eden tabii, içtimaî ve kültürel dış şartların bütünüdür.¹ Diğer bir tanıma göre ise, gerek insan faaliyetleri gerekse canlı varlıklar üzerinde hemen ya da süreç içinde dolaylı ya da dolaysız bir etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkenlerin belli bir zamandaki toplamıdır.² Bir başka ifadeyle de, çevre deyince bundan bireyin ilkahtan(döllenme) ölümüne kadar cevap verdiği uyaranların tümünü anlamak gerekir. Hava ve besinlerden sosyal ve duygusal iklime, aileden topluma ve kişinin temasta bulduklarından inanç ve davranışlarına varıncaya kadar her şey bu kavramın içine

¹ Ülken, Hilmi Ziya, *Sosyoloji Sözlüğü*, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul 1969, s. 64; Doğan, Mehmet, *Büyük Türkçe Sözlük*, Pınar Yayınları, İstanbul 2008, s. 304.

² Keleş, Ruşen; Hamamcı, Can, *Çevrebilim*, İmge Kitabevi, Ankara 1993, s. 21.



girebilir³. Bizim araştırmamızda kastettiğimiz, genellikle insanın içinde yaşadığı sosyal, fizikî ve tabii dünyadır. Yani insanın içinde yaşadığı ortam, kullandığı eşya, teneffüs ettiği hava, tükettiği su ve yaşadığı şehirdir. Bunları, doğal ve yapay olarak ikiye ayırmak mümkündür. Dağlar, denizler, çöllere, iklimler, ırmaklar, yeraltı suları, madenler, bitkiler vs.nin varoluşunda veya varlığını devam ettirmesinde insanoğlunun etkisinin ve katkısının olmadığı alanlar doğal çevreyi oluşturur. İnsanoğlunun bizzat kendi emeği ve planlaması ile ortaya çıkardığı maddî unsurlar, sosyal sistemler, kurum ve kuruluşlar ise yapay çevreyi meydana getirmektedir. İnsan hem doğal hem de yapay evre ile ciddi manada bir etkileşim iindedir⁴. Bir taraftan içinde yaşadığı ortam, onun belleğini, benliğini ve kişiliğini oluştururken, diğer taraftan kendisi yaşadığı ortama anlam katarak onu değiştirir ve yer yer bazen de tahrip eder. Yani insanoğlu oluşturduğu yapay evre aracılığıyla doğal çevreyi bozmaktadır⁵.

HZ. PEYGAMBER'İN ÇEVRE ANLAYIŞI

Evrendeki varlıklar birbiriyle bağlantılı bir düzen içindedirler. Hiçbir birim diğer birimler olmaksızın varlığını sürdüremez. İnsan hayatının devamlılığı ve onun evrendeki kaynaklardan faydalanabilmesi, bu sistemin korunmasına bağlıdır. İnsan, doğası itibariyle bu sistemin bir parçasıdır ve çeşitli ekolojik alt ve üst sistemler arasında yerini almıştır. Ancak o, bu parçaların oluşturduğu bütünü bazen göremeyebilir veya onların tek tek varlık düzenindeki önemini tam olarak kavramayabilir. Bu sebeple insanoğlunda tabii düzeni koruyacak şekilde bir bilincin oluşturulması gerekir. Başka bir ifade ile insanlar kurulu bir düzende doğmakta ve kendisinin oluşturduğu bir bilinçle, o düzenle ilişki içine girmektedir. Bu düzende koruması gereken birçok Şey olmasına karşın, çoğunlukla bunların farkında bile olmayabilir. Çünkü bunları ya bizzat kendisi kurmamış ya da zamanla onlara karşı alışkanlık kazanmıştır. Her an teneffüs ettiğimiz havanın, ışık ve ısısına muhtaç olduğumuz güneşin, havamıza oksijen üreten ve bize psikolojik bir haz veren yeşilin, iimizi açan berrak mavi gökyüzünün, zümrüt yeşili rengiyle insanları kendine çeken denizin varlığını ancak bunlar olmadığı zaman ya da kullanılamaz hale geldiğinde fark ederiz. Ancak bunların insanlar için ne büyük bir değer olduklarını sonradan anlarız. Dolayısıyla yaşadığımız çevreye karşı duyarlı hale gelmek için ciddi ve doğru bir bilinç oluşturmak gerekir. Bu bilinci oluştururken, tabiata karşı emanet ve

³ Dönmezer, Sulhi, *Sosyoloji*, Savaş Yayınevi, Sekizinci Baskı, Ankara 1982, s. 57; Bkz.: Nasr, Seyyid Hüseyin 1990. "İslam ve evre Bunalımı", (ev. Mevlüt Uyanık), *İslami Araştırmalar Dergisi*, IV, 3, 158.

⁴ Ülken, Hilmi Ziya, *a.g.e.*, s. 64

⁵ Ünal, Vehbi, *evre Sorunları ve Dindarlık İlişkisi*, "Kayseri Örneği", S.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Din Sosyolojisi Bilim Dalı Basılmamış) Doktora Tezi, Konya 2010, s. 4; Ayrıca Bkz: Akyüz, Niyazi, "Dinin Mesajının Sosyo-Kültürel Muhtevası ve İslam", *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 1998, XXXVIII, ss. 295-308.



sorumluluk duygusuyla hareket ederek örnek bir model ortaya koyan İslam peygamberinin sünnetinden yararlanmak gerekir⁶.

Yukarıda anlatıldığı gibi, insanların içinde yaşadığı doğal çevre, kendi elleriyle oluşturduğu yapay çevre tarafından tahrip ve tehdit eder hale gelmiştir. Şehirlerin olağanüstü bir şekilde büyüdüğü günümüzde, hızlı sanayileşme, ulaşım araçlarının çoğalması, enerji kaynakların çeşitlenmesi ve teknolojik gelişmeler birtakım çevre sorunlarını meydana getirmiştir. Bu sorunların en önde gelenleri, insanlar tarafından hava, su ve toprağın hızlı bir şekilde kirlenmesi sonucu ortaya çıkan küresel ısınma, su kaynaklarının azalması, yeşil alanların yok olması ve iklimsel değişikliklerdir.⁷ Yaşadığımız dünyanın maruz kaldığı böylesi kapsamlı sorunlardan onu kurtaracak yegane varlık, “yeryüzünün halifesi” olan ve “büyük emaneti” yüklenerek bünyesinde “korumacılık” potansiyelini bulunduran insanoğludur. İnsanlara bu alanda önderlik edecek en önemli kişi de hiç şüphesiz Hz. Peygamber’dir. O, doğal çevre denilen tabiata bir emanet nazarıyla bakmıştır. Aslında insana verilmiş hiçbir şey kendi mülkü değildir. İnsanın kendi nefsi dahil, kendisine tevdi edilen her şey birer emanettir. Emaneti alan kişi, onu kendi malı gibi kullanamaz. Ancak emaneti verenin izni ve rızası dahilinde kullanabilir. Kısacası, kişi ne nefsini ne elindeki malı ne de evrendeki her hangi bir eşyayı istediği gibi kullanamaz. Çünkü emanet sahibi Yüce Yaratıcı öyle emretmiştir. Bu konuda Hz. Peygamber en güzel örnektir. O, hem kelam sıfatından gelen Şeriat’a hem de irade sıfatından gelen kevnî yasalara uyma konusunda eşsizdir. Asıl emanet sahibi olan Allah’a karşı nefsinin, sahip olduğu malını ve içinde yaşadığı doğal ve yapay çevreyi kullanma hususunda rehber edilecek en önemli şahsiyettir. Tabiatı, tabiatın kanunlarına ve canlı-canız denilen doğadaki bütün unsurlara karşı örnek alınacak davranışlarda bulunmuştur. Tabiatı tahrip ederek değil, koruyarak ve geliştirerek faydalanmıştır.

Hz. Muhammed(s.a.s)’in hayatı incelendiğinde, onun çevreyi koruma konusunda çok dikkatli davrandığı görülecektir. O, doğal kaynakların insanlar arasında eşit kullanımını teşvik eder. Arazinin sürdürülebilir kullanımı, suyun muhafazası ve hayvanlara yönelik tavsiyeleri onun çevre konusuna verdiği önemi gösterir. Çevre kirliliği ve kaynakların aşırı kullanımı, dünyanın bazı bölgelerdeki çölleşme ve su kirliliği gibi problemlerin çözümünde Hz. Peygamber’in sünnetinden yararlanabileceğimiz birçok husus vardır. Hem Kur’an’ın ilk

⁶ Ayvaz, Zafer, “Çevre Eğitime Giriş”, 9 Eylül Üniversitesi Dergisi, Ekim-Kasım-Aralık sayısı, no: XXI, 1996, s. 5-6.

⁷ Özdemir, İbrahim, *Çevre ve Din*, Çevre Bakanlığı Yayınları, Ankara 1997, ss. 31-71; Armağan, Servet, *İslam ve Çevre*, Gündönümü Yayınları, İstanbul 2005, ss. 41-52; Yapıcı, Süleyman, *İslam ve Çevre, İnsan ve Çevre*, Anıl Grup Yayıncılık, Ankara 2011, ss. 14-19.



açıklayıcısı hem de Müslümanlara en güzel örnek olan Hz. Peygamber her konuda olduğu gibi çevre konusunda da örnek olmuştur⁸.

İnsanlık tarihinde, çevre konusunda en hassas davrananlardan biri Hz. Muhammed(s.a.s.)'dir, denilebilir. O'nun temizlik, şehirleşme, bitki ve ağaçların korunması, hayvanlara yönelik muamelesi gibi alanlarda örnek alınması gerekir. O, bugün dünyamızın baş sorunları arasında yer alan çevre sorunlarına daha yaşadığı çağda önem vermiştir. Suyu, havayı ve toprağı temiz tutmak, bitkileri ve hayvanları korumak, çevreyi kirletmemek konusunda birtakım tedbirlerin alınmasını istemiştir. Mekke ve Medine'nin birtakım yerlerini çevresiyle birlikte sit alanı ilan ederek koruma altına almıştır. Sit alanı ilan edilmiş yerlerde ağaçlarının kesilmesini, otların yolunmasını ve hayvanlara zarar verilmesini yasaklamıştır. Bizzat, kendi elleriyle beş yüz hurma fidanı dikmiştir⁹. Daha birçok boş alanı ağaçlandırmıştır. Bir ağaç kesenin mutlaka yerine yenisini dikmesini istemiştir. Yeşil alanların korunması ile ilgili olarak, Taif Vadisi'ndeki ağaçların kesilmemesi ve orada yaşayan hayvanların öldürülmemesi için bir beyanname yayınlamak müeyyideler koymuştur. Medine'de yerleşim yerlerinin sağlıklı olması için evlerin geniş ve ferah, yolların ihtiyacı karşılayacak ölçüde geniş yapılmasını istemiştir¹⁰. Hz. Peygamber, Taif halkıyla yaptığı antlaşmada Taif bölgesi vadilerinin korunmasını, buraların bitki örtüsünün tahrip edilmemesini, hayvanların avlanılmamasını şart koşmuş ve bu yasaklara uymayanların cezalandırılmasını öngörmüştür. Yine Efendimizin, Kurban bayramlarında namazgâhlarda kesilen kurbanların atıklarının gömülmesini ve çevrenin temizlenmesini emretmesi, yollara çöplerin atılmasını yasaklaması, yollarda gelip-geçenleri rahatsız eden nesnelere kaldırmayı bir sadaka vesilesi sayması da çevre hususundaki hassasiyetini yansıtan başka örneklerdir.¹¹

Çevreyle ilgili üzerinde durulması gereken önemli meselelerden biri, insanların doğal çevreye bakış açısında bilinçli bir şekilde hareket edilmesi gerektiği vurgusunu yapan şu hadistir: *“İman yetmiş (veya altmış) küsur şubedir. En yükseği, “Allah'tan başka ilah yoktur” demek; en aşağısı ise, eziyet veren şeyleri yoldan kaldırmaktır. Haya da imanın bir*

⁸ Feyzioğlu, Eda, *Ekoloji, İnsan ve Din*, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (basılmamış yüksek lisans tezi), Konya 2011, s. 67.

⁹ Ahmed b. Hanbel, *a.g.e.*, V, 440.

¹⁰ Kayadibi, Fahri, *Çevre Sorunları ve Dinlerin Çevreye Bakışı*, Uluslar arası Çevre ve Din Sempozyumu, İstanbul Üniversitesi İlahiyat Fakültesi, 15-16 Mayıs 2008, (Tübitak ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin katkılarıyla), s. 283.

¹¹ Güllü, Sıtkı, “Maddi ve Manevi Boyutuyla Çevreye İşaret Eden Ayetler ve Müellefe-i Kulub Gibi Bazı Kavramları Yorumlamada Çevre Faktörü”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul 2008, Yalın Yayıncılık, 167-174.



bölümüdür"¹². Burada çevreye ilişkin bilinç, doğrudan doğruya İslam'ın ilk şartı olan 'iman' faktörüyle ilişkilendirilmektedir.

Çevre ile ilgili Hz. Peygamber'in hayatında övülen hususlardan biri de her yönü ile temizlik meselesidir. "*Temizlik, imanın yarısıdır,*"¹³ hadisi, cennete girmenin şartı olarak vurgulanan imanın yarısını oluşturacak kadar güçlü bir paya sahip olan temizliğe vurgu yapmaktadır. Suyun en temel temizlenme aracı olduğu düşünülürse, aslında bu hadisin direkt suyun önemine dikkatleri çektiği söylenebilir. Su, insanı maddî kirlere arındırdığı gibi, abdestle beraber manevî kirlere de arındırmaktadır. Diğer bir hadiste de Hz. Peygamber tüm dünyanın bir ibadet yeri olduğunu ifade ederek çevresel bir bilinç kazandırmaya çalıştığı anlaşılmaktadır. "...*Yeryüzü bana pak(temiz) ve mescit kılındı. Her kim namaz vaktine girerse, neredede olursa olsun namazını kılar...*"¹⁴ İslam Peygamberi, insanlara yeryüzünün bir ibadet mekânı olduğunu dile getirmekle tüm dünyanın temiz ve pak olduğu gerçeğini göstermektedir. Çünkü yeryüzünün tümünü mescit gören bir Müslüman, temizlik hususunda azami derecede hassas davranacaktır. Dolayısıyla her an her yerde namaz kılınabilecek bir çevre temizliği sağlanacaktır¹⁵.

Hz. Muhammed(s.a.s.) temizlikle ilgili başka bir hadisinde: "*İnsanları zahmete düşürmekten korkmasaydım, onlara her namaz vaktinde dişlerini misvaklamayı emrederdim*"¹⁶ diyerek ağız temizliğinin önemine dikkat çekmiştir. Hz. Peygamber, başka hadislerinde ise, suyun temiz olduğunu ifade etmiş ve kendisi de temizliğini su ile yapmayı tercih etmiştir. Resulullah, Kuba halkı hakkında: "*Orada pisliklerden temizlenmeyi sevenler vardır. Allah da böylece çok temizlenenleri sever*"¹⁷ ayeti indiğinde bunun sebebini Kubalılar'ın temizliklerini su ile yapmaları olarak açıklamıştır. Resulullah, Müslümanların haftada en az bir defa yıkanmalarını, çocuklara da yüzme öğretilmesini tavsiye etmekte, yıkanılacak su ve çevrenin kirlenmemesi gerektiğini bildirmektedir. Bu, Müslümanların dar anlamda yıkanılan yerleri yani banyoları, geniş anlamda insanların yararlandığı, girip yüzebildiği akarsu, deniz gibi yerleri sağlığı tehdit eden boyutlarda kirlenmekten sakınmaları gerektiğini ortaya koymaktadır. Sağlık açısından olduğu kadar kulluk görevlerinin yerine getirilebilmesi için gerekli olan

¹² Müslim, İman: 58. Hadisin diğer bazı versiyonları için bkz.: Buharî, İman: 3; Ebu Davud, Sünnet: 14; Nesai, İman: 16; Tirmizî, Birr: 80, İman: 16.

¹³ Müslim, Taharet: 1.

¹⁴ Buhari, Teyemmüm: 3, Salat: 56, Humus: 8; Müslim, Mesacid: 3.

¹⁵ Aktaş, Hamza, "İslam'da Çevre Bilinci ve Eğitimi", *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* Volume 9/8 Summer 2014, p. 153-170, ANKARA-TURKEY, s. 165.

¹⁶ Buharî, Cuma: 8, Temenni: 9, Savm: 27; Müslim, Taharet: 42.

¹⁷ Tevbe/108.



temizliğin yani, abdest ve guslün de ancak temiz su ile yapılabilecek olması özellikle Müslümanları suların temizliği ve korunması hususunda dikkatli olmaya teşvik etmektedir.

Maddî temizliğin yanı sıra, en az maddî temizlik kadar önemli olan manevî temizliktir. Manevî temizliğin çevreye ve topluma etkilerine Hz. Peygamber'in şu hadisi örnek verilebilir: *“Ey Muhacirler Topluluğu! Beş haslet vardır ki, sizin aranızda vuku bulup da onlarla imtihan olunmanızdan Allah'a sığınırım. 1. Bir toplumda fuhuş çoğalır ve alenen işlenirse orada veba, önceden görülmemiş salgın hastalıklar çığ gibi büyür. 2. Ölçü ve tartıyı eksik tutarlarsa yıllarca süren bir yoklukla, rızık darlığı ve kendilerine haksızlık eden idarecilerle karşı karşıya kalırlar. 3. Eğer mallarının zekâtlarını vermezlerse orada kuraklık hüküm sürer. Dilsiz hayvanlar olmasa hiç yağmur yüzü görmezler. 4. Allah'a ve Resul'üne verdikleri ahdi bozarlarsa Allah onlara kendilerinden olmayan bir düşman musallat eder, o düşman da ellerindeki bir kısmını alır. 5. İdarecileri Allah'ın kitabını es geçerek başka çıkış yolları ararlarsa Allah, ceza olarak onları birbirlerine düşürür”*¹⁸. Manevî olarak belli olgunluğa ulaşmış kişiler maddi temizlik ve insanların hakkını gözetme konusunda çok daha duyarlı olurlar, denilebilir. Manevî kirlilik denilen Ahlakî kirliliğin olduğu bir yerde, muhtemelen çevre kirliliği de vardır. İslam dini ve onun peygamberi olan Hz. Muhammed(s.a.s), ahlaka çok önem vermiştir. İslam, ahlak güzelliğinden ibarettir. Ahlakı Kur'an ahlakı olan ve kalbi sevgiyle dolu olan insan için çevrenin cennet gibi olduğu söylenebilir. Yaratılanı Yaratandan ötürü sevmek ve korumak her insan için bir görevdir. *“Birbirinizi sevmedikçe iman etmiş olamazsınız”*¹⁹ diyen Hz. Peygamber, sevginin iman gereği olduğunu vurgulamıştır²⁰. İnsanı seven insana zarar vermeyen çevreyi de sever ve korur²¹.

Hz. Peygamber'in önem verdiği, yaratılışın özü ve yaşamın devamlılığını sağlayan unsurlardan biri de su meselesidir. O, suyun korunması ve kullanılması konusunda çeşitli açıklamalar yapmış, kendisi de insanlığa bizzat örnek olmuş ve bu konuda dikkatli davrananları övmüştür. O'nun teşvikleri zamanla Müslüman toplumlarda etkisini göstererek çeşmeleriyle, sebilleriyle, su kemerleriyle, hamamlarıyla, şadırvanlarıyla, havuzlarıyla, su bentleriyle, su dolaplarıyla, değirmenleriyle, kaplıcalarıyla, edebi eserlerdeki su temalarıyla İslam medeniyeti adeta suyun coşturulduğu motiflerle bezenmiştir²². Hz. Muhammed(s.a.s)'in şu sözleri suyun önemiyle ilgili açıklamaların birer kaynağıdır: *“Lanete sebep olan üç şeyden kaçın: Su*

¹⁸İbn Mace, Kitabu'l-Fiten: 22.

¹⁹ Müslim, İman: 93-94.

²⁰ Buhari, İman: 9.

²¹ Kayadibi, a.g.e., s. 286-287.

²² Köse, Saffet, “Suyun Kullanımı ve Su Kaynaklarının Korunması Hususuna Kur'an ve Sünnet Bağlamında Bir Yaklaşım”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul 2008, Yalın Yayıncılık, s. 147-166.



kaynaklarının yakınına, yol üstlerine ve insanların dinlendikleri gölgeliklere pislemek”²³, “Sizden biriniz durgun suya bevletmesin”²⁴, “Ümmetimin en şerlileri suyu kullanırken israf edenlerdir”²⁵. Burada kayda değer bir örnek de şudur: “Hz. Peygamber hacc görevini eda ederken zemzem kuyusuna uğradığı bir sırada Abdülmuttaliboğulları’nın kuyudan su çıkarıp insanlara ikram ettiklerini görmüş ve kendilerine şöyle hitap etmişti: ‘Ey Abdülmuttaliboğulları! Suyu çekmeye devam ediniz. Siz şu anda salih amel işliyorsunuz. Eğer insanların, hac görevine dâhil bir ibadet zannedip de burada izdihama sebebiyet vermeyeceklerini bilseydim, ben de devemden inip sizinle bu işi paylaşırdım”²⁶. Müslüman toplumların kültüründe pınarın ve çeşmenin çok özel bir yeri vardır. Sürekli olarak canlılar oralarda su içtikleri için, yaptırının amel defterini açık tutan birer sevap kaynağı olarak kalıyorlar²⁷.

Çevre ile ilgili Hz. Peygamber’in uygulamalarında biri de O’nun bitki ve ağaçlara dair söz ve davranışlarıdır. Bir hadiste, Hz. Peygamber şöyle buyurmuştur: “Sizden biriniz bir ağaç dikerse, o ağaç meyve verip (insanlar ve hayvanlar o meyvelerden yedikçe) sevabı dikene yazılır”²⁸. Diğer bir hadis ise, şu şekildedir: “Elinizde bir ağaç fidanı var da, kıyamet kopmaya başladıysa, şayet onu dikecek bir zaman bulabiliyorsanız, onu mutlaka dikin”²⁹. Bu eylemlerde önemli olan şey, insanların sadece kendileri için değil, kendilerinden sonra gelecek nesillerin faydalarına olacak işler yapmalarıdır.

Hz. Peygamber cemaatleşmeye, toplum halinde yaşamaya çok büyük bir önem vermiştir. O, şehirleşmeyi ve medenileşmeyi teşvik etmiş, bedevi kalmayı ise tasvip etmemiştir. Her vesile ile Medine şehrinin her bakımdan gelişmesini teşvik etmiştir. Ahlaklı bir toplum için gerekli olan şartlardan biri de mükemmel bir çevredir. Çorak bir araziden mahsul alınamayacağı gibi, şartlar ve çevre hazırlanmadan büyük insanlar yetiştirmek ve büyük işler başarmak da mümkün olmayacaktır. Bu nedenle Hz. Peygamber, Müslümanları her bakımdan eğitiyordu. O’nun çabaları çok kısa bir zamanda meyvesini vermiş, gerçekten madden ve manen kurumuş bir bölgeyi, büyük bir medeniyetin beşiği haline getirmişti³⁰.

²³ Müslim, Taharet: 68.

²⁴ Müslim, Taharet: 95.

²⁵ İbn Mace, Taharet: 48.

²⁶ Buharî, Hacc: 75.

²⁷ Kösse, “a.g.m.”, s. 161-162.

²⁸ Buharî, Müzarea: 1.

²⁹ Ahmed b. Hanbel, *el-Müsned*, III: 183

³⁰ Karataş, Mustafa, “a.g.m.” s. 329-342.



H. Peygamber'in, çevrenin bir unsuru olan hayvanlara yönelik tutumu, çevrenin kullanımı ve koruması açısından çok önemli bir durumdur³¹. Bir hadiste şöyle buyurur: “*Kim haklı bir sebebe dayanmadan bir serçeyi, hatta ondan daha küçük bir canlıyı öldürürse, o canlı kıyamet günü davasını Allah'a götürür ve 'Ey Rabbim! Falan kimse beni bir fayda olmaksızın öldürdü', der*”³². Rivayet edildiğine göre H. Muhammed(s.a.s.) bir yuvadan aldığı yavruları torbasına doldurarak şehre getiren birine, onları derhal analarının yanına, yani aldığı yuvaya iade etmesi uyarısında bulunmuştur³³. H. Muhammed(s.a.s.), çeşitli hizmetlerde kullanılan hayvanlara, insanlar gibi dinlenme hakkını temin etmiştir. Onun direktifleri üzerine, yolculuk esnasında yapılan dinlenmelerde önce hayvanların ihtiyaç ve istirahatları temin edilmiştir. H. Peygamber, bir kediyi bağlayarak onu aç ve susuz bırakıp ölüme terk eden bir kadının cehennemi hak ettiğini bildirmiş³⁴ ve herhangi bir hayvanı bir yere hapsederek veya bağlayarak onu silahla vurmaya da yasaklamıştır. Böylece o, hayvanlara yapılan işkence ve eziyetin her çeşidini men etmiştir. Bir seferinde H. Peygamber, susuzluktan ölmek üzere olan bir köpeği hayata döndüren bir günahkârın cenneti kazandığını haber vermiştir³⁵.

Allah Resûlü'nün(s.a.s.) konuyla ilgili bir hadisi şöyledir: “*H. Peygamber bir keresinde Ensar'dan birinin bahçesine girdi. Orada bir deve vardı. Deve, H. Peygamber'i görünce inledi ve gözlerinden yaşlar aktı. H. Peygamber deveye yaklaştı ve gözyaşlarını sildi. Hayvan sakinleşti. 'Bu devenin sahibi kim?' diye sorarak ona ilgi gösterdi. Ensar'dan bir genç: 'O, bana aittir Ey Allah'ın Resulü!' deyip ortaya çıkınca, H. Peygamber onu azarladı: 'Allah'ın sana mülk kıldığı bu deve hakkında Allah'tan korkmuyor musun? Bak! Bu deve bana şikâyetinde bulundu. Sen bunu aç bırakıyor ve fazla çalıştırarak da yoruyormuşsun. Bu dilsiz ve konuşamayan hayvanlar hakkında Allah'tan korkunuz*”³⁶ buyurmuştur³⁷.

H. Peygamber hayvanın boğazlanmadan, yani canlı iken herhangi bir uzvunun kesilmesini ve kesilen parçanın yenilmesini³⁸, hedef yapılarak onlara atış yapılması yasaklanmıştır. Çünkü bu, hayvana eziyet ve merhametsizliktir. Kesilecek olan hayvanlara da hassas davranılması H. Muhammed(s.a.s.)'in hassasiyetle üzerinde durduğu bir konudur. Hayvanı kesmeden önce onun yediğine ve içtiğine dikkat etmek, eziyet etmeden kesime

³¹ Macit, Yunus, *H. Peygamber'in Sünneti'nde Çevre*. Trabzon 2000, Eser Ofset Yayıncılık, s. 91.

³² Nesai, Sayd: 34.

³³ Ebu Davud, Cihad: 122.

³⁴ Buharî, Ezan 90, Musakat 9; Müslim, Birr: 133.

³⁵ Turgay, Nurettin, “Kur'an'da Adı Geçen Bitkiler ve Hayvanlar”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 2*. İstanbul 2008, Yalın Yayıncılık, 265-272.

³⁶ Ebu Davud, Cihad: 44.

³⁷ Esen, Hüseyin, “Fıkıh Penceresinden Hayvanlara Genel Bir Bakış”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul 2008, Yalın Yayıncılık, s. 97-108.

³⁸ Tirmizi, Etime: 4.



hazırlamak, kesilecek bıçağın keskin olması ve kesen kişinin dikkatli davranması³⁹ Hz. Muhammed(s.a.s.)'in uyarılarından⁴⁰. Hayvanların, özellikle karıncaların yakılarak öldürülmeleri yasaklanmıştır⁴¹, genel olarak hayvanların öldürülmeleri yasaklanmış olmakla birlikte karga, çaylak, akrep, sıçan, kuduz köpeği veya yırtıcı diğer hayvanlara eziyet verenler fasık olarak adlandırılmış ve sadece o hayvanların tehlikelerinden korunabilmek için öldürülmelerine izin verilmiştir.

Hayvanların hayat haklarına riayet etmenin gereklerinden biri de nesillerinin korunmasını temin etmektir. Çevrenin vazgeçilmez bir ögesi olan hayvanların nesillerinin korunması ekolojik denge açısından önem arz etmektedir. Hz. Peygamber'in sünnetinde, nesillerin devamını temin etmek bakımından yavruların korunması amacına yönelik tavsiyeler önemli yer tutar. Yavruların gıdalarına dikkat edilmesi ve bu amaçla sütleri sağıldığında yavrulara yetecek miktarın ayrılması istenmektedir. Ayrıca, annelerinin kesilmesi, avlanması veya öldürülmesi suretiyle süt devresindeki yavruların gıdasız bırakılmaları da yasaklanmaktadır. Bu ve benzeri tavsiyelerle çevrenin tamamlayıcı öğelerinden olan hayvanların hayat haklarının ve nesillerinin devam etmesinin, yavrularının da korunmasının gaye edinildiği açıkça görülmektedir⁴².

Hz. Peygamber'in gündeme getirdiği çevre konularından biri de gürültü kirliliğidir. Çevre kirliliği görsel rahatsızlığa, gürültü kirliliği ise işitsel bir rahatsızlığa sebep olmaktadır. Hz. Peygamber döneminde, günümüzdeki imkânlar bulunmadığı halde yine de gürültü olabilecek ortamın varlığından söz edilebilir. Hz. Peygamber'in bazı söz ve uygulamaları, insanları rahatsız eden ses ve gürültünün etkisinin kaldırılmasında ve azaltılmasında etkili olmuştur. O, insanların Allah'a dua ederken sesleri yükseltmek suretiyle kendilerine zorluk çıkarmamalarını tavsiye etmekte, böylece gürültü kabul edilebilecek bir sesin insanları rahatsız ettiğine dikkat çekmektedir. Hadislerde, insanların rahatsız olduğu şeylerden meleklerin de rahatsız olacağı, rahmet meleklerinin gürültülü ortamlarda bulunmayacağı belirtilmektedir. *"Allah'a ve ahiret gününe inanan kimse ya hayır konuşsun ya da sussun"*⁴³ buyurarak gereksiz konuşma ve gevezelikleri tasvip etmediğini belirten Hz. Peygamber, Müslümanı, *"Dilinden ve elinden Müslümanların emin olduğu kimse"*⁴⁴ olarak tarif etmekte ve başkalarının sözle ve

³⁹ Hakim, *el-Müstedrek*, IV, 231,233.

⁴⁰ Esen, *a.g.e.*, s.100-107

⁴¹ Ebu Davud, Cihad: 112, Adab: 164.

⁴² Macit, Muhittin, "Çevre ve Bilinç", *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 2*. İstanbul 2008, Yalın Yayıncılık, s. 189-192.

⁴³ Buharî, Edeb: 31.

⁴⁴ Buharî, İman: 34-35; Müslim, İman: 64.



sesle rahatsız edilmemesi gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca Hz. Peygamber, ölüm ve musibet anında çığlık atıp bağırmayı ve yüksek sesle ağıt yakmayı yasaklamıştır⁴⁵. O'nun gece namaza kalktığına da eşlerini rahatsız etmemek için sükûnetle ve sessizce kalkıp namazını kıldığı bilinmektedir. Gürültünün rahatsız edici özelliğini ve bunun insana yakışmadığını ifade eden bir başka hadis de cennetin özelliklerinden birisi olarak orada gürültünün bulunmayışının zikredilmesidir. Öyle gürültülü haller vardır ki insanın hayatını cehenneme çevirmektedir. Kâria suresinde gürültünün paniğe sebep olan özelliği anlatılmaktadır⁴⁶.

Gürültü kirliliğine neden olan en önemli etkenlerden biri de trafikteki gürültü kirliliğidir. Gürültünün beden ve ruh sağlığı üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Lokman suresinin 19. Ayetinde: “*Sesini kıs*” ifadesiyle gürültünün rahatsız edici özelliği vurgulanmıştır. Modern dönem öncesi ulaşım araçlarından birisi olan merkebin sesinin çıkardığı gürültünün engellenmesi, modern dönem araçlarının çıkardığı gürültünün engellenmesine bir işaret olarak algılanabilir⁴⁷. Bugün araç gürültülerini engelleyici cam veya beton perdelerin çekilmesi, bazı havalimanlarında gece uçuşlarının durdurulması bu etkinin azaltılmasına yönelik bir tedbirdir.

Kur'an, gecenin sükûnet ve dinlenme vakti kılındığını, bunun da bir rahmet ve lütf olduğunu, Allah'ın geceyi üzerimize örttüğünü ve uykuyu bir dinlenme aracı kıldığını, bizim için gecenin bir elbise olduğunu belirtmektedir. İstirahat zamanı olan gece vaktinde insanları rahatsız edecek ve uykularını kaçırarak ya da dinlenmelerini engelleyecek gürültülü araçlarla yolda gezmek, düğün vb. amaçlı konvoylar oluşturmak, müziğin sesini yükseltmek, korna çalmak, yollarda yüksek sesle konuşarak yürümek ayetteki ifadesiyle insanların giydiği gece elbisesini yırtmak ya da örtüsünü kaldırmak suretiyle insanları rahatsız etmek bir kul hakkı ihlalidir⁴⁸.

Özet olarak Hz. Peygamber, kıyamet koparken bile ağaç dikilmesi,⁴⁹ ağaç dikenin büyük mükâfatlar kazanması,⁵⁰ hayvan haklarının korunması,⁵¹ nehirde abdest alınırken bile israf yapılmaması,⁵² çorak arazilerin imar edilmesi,⁵³ Müslümanların su, ot ve ateşte ortak

⁴⁵ Macit, Yunus, *a.g.e.*, s. 148-149.

⁴⁶ Köse, Saffet, “Sosyal Bir Sorun Olarak Trafik”, *İslam Hukuku Araştırmaları Dergisi* (20), s. 31.

⁴⁷ Köse, Saffet, “Sosyal Bir Sorun Olarak Trafik”, s. 29.

⁴⁸ Köse, Saffet, “Sosyal Bir Sorun Olarak Trafik”, s. 30.

⁴⁹ Buharî, Edeb, Kahire, 1379, s. 168.

⁵⁰ Ahmed b. Hanbel, *el-Müsned*, 5/415.

⁵¹ Buharî, Enbiya: 54; Müslim, Selam: 151-152, Birr: 133-134. Müslim, Sayd: 58; Tirmizî, Diyet: 14.

⁵² İbn Mace, İkame: 193.

⁵³ Buharî, Hars; 15.



oldukları,⁵⁴ insanların soğan ve sarımsak yediklerinde toplumun içine girmemesi,⁵⁵ değişik bitkilerin bileşimi olan balın şifa kaynağı olması,⁵⁶ hastalıklara karşı toplum olarak uyulması gereken kuralları ve alınması gereken önlemleri bildirmesi,⁵⁷ İslam medeniyetinin gelişmesi için temiz, sağlıklı, düzenli şehirleşmeye önem vermesi gibi hususları ön planda tutarak çevrenin insan üzerindeki etkilerini teferruatıyla ifade etmiştir. Bu noktada, hem insanların zihinlerine hitap ederek bilinç kazandırmış hem de emir, tavsiye ve nehiyleriyle insanların çevresel hareketlerine yön vermeye çalışarak onları bilinçlendirmiştir. 23 yıl gibi kısa bir sürede bir medeniyetin nasıl olması gerektiğini dünyaya göstererek çevrenin insanın hayatında vazgeçilmez bir yerinin olduğunu, geliştirmiş olduğu sistemle de açıkça ortaya koymuştur.

Söz konusu rivayetler göz önünde bulundurularak çevre-iman-amel-ahlak dörtlüsünün bir sistem dâhilinde insanlara aktarıldığı görülmekte ve çevresel konulara da aynı sistem uygulandığı anlaşılmaktadır. Çevresel bilinç ve hassasiyetin, Hz. Peygamber tarafından iman ve ibadet gibi İslam'ın iki temel olgusuyla ilişkilendirilmesi önemli bir durumdur. Ayrıca insanın, yaşadığı sürece hem kendisine hem de başkalarına faydalı olacak işlere yönelmesinin bizzat dinin emri olduğu görülmektedir⁵⁸.

Allah'ın elçisi Hz. Muhammed(s.a.s.), tabiatın henüz hoyratça kullanılmadığı, ormanların katledilmediği, havanın ve suyun kirletilmediği, aksine denizlerin, göllerin ve ırmakların saf, berrak ve temiz kaldığı bir coğrafya ve zaman diliminde yaşamasına karşın, çevre konusunda ortaya koyduğu duyarlılık nedeniyle son derece dikkatli incelenmesi gereken bir şahsiyettir⁵⁹. Hz. Peygamber, o günkü yaşam şartları çerçevesinde su mecralarına, durgun suya⁶⁰, halkın gelip geçtiği ve konakladığı yerlere abdest bozarak kirletenleri lanetlemiş, insanların gelip geçtiği yollardan rahatsız edici bir şeyin kaldırılıp atılmasını da doğrudan “imanın bir şubesi olarak” değerlendirmiştir⁶¹. Hz. Peygamber bir taraftan çevre kirlenmesine neden olabilecek tüm eylemleri yasaklarken, diğer taraftan da çevreyi ve doğal kaynakları koruyacak önemli tedbirler almıştır⁶².

⁵⁴ Ebu Davud, Büyü: 60; İbn Hanbel, el-Müsned, V, 364.

⁵⁵ Ebu Davud, Et'ime: 40.

⁵⁶ Buharî, Tıp: 4, 24; Müslim, Selam: 91; Tirmizî, Tıp: 31.

⁵⁷ Buharî, Tıp: 30.

⁵⁸ Ertürk, Mustafa, “Çevre Hakkındaki Bazı Hadislerin Güncel ve Evrensen Değeri” *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul 2008, Yalın Yayıncılık, s. 293-300.

⁵⁹ Karataş, Mustafa, “Hz. Peygamber'in Şehirleşme ve Yerleşim Konusunda Çevre Bilincini Geliştirmeye Yönelik Çabaları”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul: Yalın Yayıncılık, s. 329.

⁶⁰ Müslim, Taharet: 95.

⁶¹ Müslim, Taharet: 68.

⁶² Köylü, Mustafa, *Din Eğitiminde Çağdaş Konular*, Dem Yayınları, İstanbul 2008, s. 176.



Kanun ve kurallarla insanlara bir şeyler yaptırmanın zor olduğu herkesin malumudur. İnsanlık için hayatın her alanında, Hz. Peygamber'in örnek bir kişi olduğu gerçeğinden hareketle, müminlerde etki oluşturması açısından en önemli dinî otorite olarak onun söyledikleri veya yaptıkları çok önemlidir. Bu açıdan Hz. Peygamber'in çevre konusunda yaptığı icraatlar ve söylediği sözler, çevre bilincinin oluşmasına ve yaşadığımız çevre problemlerinin çözümüne ciddi katkı sağlayacaktır.

SONUÇ

Çevre, insanoğlunun ve tüm canlıların içinde yaşadığı muhittir. Çevre sorunlarının temel faktörü insandır. İnsan, sadece bu acıların kurbanı değil, aynı zamanda müsebbibidir. Çevre problemi, asrımızın en büyük sorunlarından biridir. Yüce Allah tarafından belirlenen tabiat kanunları iletişim ve teknolojik alandaki gelişmeler, nükleer enerji ve kimyasal silah denemeleri gibi birçok nedenden dolayı tahrip edilmektedir. Böylece insanoğlu yeryüzünün halifesi olarak kendi emrine verilen tabiattaki uyum ve dengenin bozulmasına sebep olmuştur. Bunun sonucunda Kur'an'ın ifadesiyle insanoğlu, yapıp ettiklerinin karşılığını yani bindiği dalı kesmenin cezasını görmeye başlamıştır. Çünkü ona bahşedilen mükemmel ve kusursuz doğal hayat, hasta bir çevreye dönüşmüştür. Fakat insanoğlu, geleceğini tehdit eden çevre problemlerinin üstesinden gelebilmek için ciddi birtakım çareler üretmeye başlamıştır. Eğer o, bu kötü gidişattan kurtulmak ve çevre krizini samimiyetle çözmek istiyorsa Hz. Peygamber'in ortaya koyduğu gibi, çevreyle dost ve uyumlu yaşamak zorundadır. Unutulmamalıdır ki, çevrenin korunması ve her türlü kirlilikten arındırılması ancak insanoğlunun kendi eliyle olacaktır.

Çevre, evrendeki canlı-cansız bütün varlıklar için vazgeçilmezdir. Ormanlar, ağaçlar, bitkiler, hayvanlar, toprak, hava, su gibi ekolojik faktörler, insanların sağlıklı bir yaşam sürdürmelerine hizmet etmektedir. Doğanın, insanların biyolojik, psikolojik ve toplumsal sağlığını olumlu ve olumsuz etkilediği kabul edilen bir durumdur. Doğanın yaratılışına uygun bir devamlılığı sağlamada en önemli rol insana aittir. Dengesiz sanayileşme, sağlıksız kentleşme, tarım alanlarının iyi kullanılmaması, kimyasal kirlilik, toprak, hava, su, gürültü kirliliği ve insanların bencilliği gibi faktörlerle insan hem doğaya zarar vermekte hem de kendi sonunu hazırlamaktadır. Sağlıklı bir çevre bütün canlıların yaşayabilmesi için ilk koşuldur. Doğadan yararlanırken diğer canlıların da haklarını göz ardı etmemek, yaşanabilir bir dünyanın devamlılığı için alınabilecek önlemler konusunda atılabilecek ilk adımı oluşturmaktadır.

İnsanların çevreden faydalanması, ona hiç zarar vermeyecek şekilde olmalıdır. Çevreden faydalanırken tıpkı bir bal arısının çiçeklerden yararlandığı gibi olmalıdır. Bal arısı,



balını yapmak için çiçeklerden gerekli malzemesini toplarken ne çiçeğin kokusuna ne de güzelliğine zarar verir. Böyle bir durum ancak insanlar arasında ortak bir çevre bilincinin oluşturulmasıyla sağlanabilir.

Hız. Peygamber, her türlü vesileyle insanoğluna “emanet” olarak verilen çevreyi koruma ve kollama konusunda, Yüce Allah’a karşı sorumlu olduğunu hissetmiştir. Bu bağlamda, Allah(c.c.)’ın yeryüzündeki halifesi olarak çevreyi koruma adına her türlü projeye destek vermiştir. Hız. Peygamber’e göre; çevre, Yüce Allah tarafından yaratılmış bir yapıdır. Ekosistem bir bütün olarak inancın bir parçası gibi algılanmıştır. Bütün her şey Allah’ın mahlûku olduğuna ve bir şekilde O’nu tespih ettiğine göre, tabiatı korumak, ona saygı duymak ve değerini muhafaza etmek gerekir. Dolayısıyla, bütün insanların çevreye karşı duyarlı olması ve dostane ilişkiler kurması gerekir. Bu durum ancak, çevreye karşı hassas bir peygamberin söz ve uygulamalarını örnek alarak mümkün kılınabilir.

İnsanlara ve Müslümanlara kılavuzluk edecek ekolojik sünnetlerin başında tabiat kaynaklarının israf edilmemesi gelmektedir. Çünkü israf, bütün insanlığın adil ve dengeli bir şekilde Yüce Allah’ın nimetlerini paylaşarak huzur dolu bir dünyada yaşamalarını engeller. Öte yandan doğal kaynakların israf edilmeden kullanılması, Yüce Allah’ın rızasını kazanmanın da bir yoludur. Nebvî öğretide çevreyle ilgili olarak tavsiye edilen diğer bir husus; suyun, toprağın ve havanın kirlenmemesi için temizliğe özen göstermektir. Hadislerde nehirlerin, akarsuların, göllerin denizlerin kirlenmemesi ve temiz tutulması konusunda dolaylı da olsa pek çok uyarı vardır. Mesela, su kaynaklarına, meyveli ağaç altlarına, yollara ve insanların istirahat ettikleri piknik alanlarının kirlenmemesi, su kaynaklarının hayvan ağıllarından uzak tutulması konularında ciddi ikazlar vardır.

Hız. Peygamber, her türlü canlının yaşam hakkına sahip olduğunu söylemekle tarihin en büyük çevre dostu olduğunu göstermiştir. Gerçekten ağaç dikimi konusundaki vurgusu, gittikçe çölleşen şu dünyamızın insanı için önemli bir kredidir. O’nun Kur’an’dan ilham alarak on dört küsur asır önce uyguladığı “yasaklanmış, dokunulmaz” manasına gelen “Haram Bölge” fikri, çağımızın vazgeçemeyeceği modern şehircilik anlayışının temelleri olarak nitelendirilebilir. Haram bölgesi sınırları içerisinde çevreyle uyumlu olmayan, tabiatın kurulu düzen ve dengesini bozan her türlü davranışa karşı hukuki müeyyidelere başvurulmasını istemesi, çevreyi koruma adına alınacak tedbirlere ışık tutması açısından önemli uygulamalardır. Diğer taraftan O’na göre çevreyle iyi geçinen ve iyi ilişkiler kuranlar da Allah katında ödüllendirilecektir. Kanaatimizce Hız. Peygamber’in çevreyi korumak ve güzelleştirmek adına ödül ve cezaya atıfta bulunması, çevreyle ilgili uygulamaların sürekliliğini sağlamak içindir.



Küresel çevre problemlerinin arttığı günümüzde, Hz. Peygamber'in çevreyle ilgili düşüncelerini ele aldığımız bu araştırma kapsamında söyleyebiliriz ki, O, gerçek manada bir çevre dostudur. Her türlü davranışında çevreyi koruyan vefalı bir çevre savunucusudur. O'nun klasik hadis kaynaklarımızdaki dağınık haldeki sözleri ve uygulamaları bir araya getirilip analiz edildiğinde, bu durum açıkça görülecektir. O'nun hayatın her anına dair çevre bilincini geliştirmesi ve çevreyi koruması birer müspet faaliyet olarak örnek alınmalıdır. O'nun tavsiye ve uygulamaları mihenk taşı edinildiğinde, çevre problemleri veya krizleri gibi meselelerin ortaya çıkmayacağı kanaatindeyiz.

KAYNAKÇA

Akyüz, Niyazi, "Dinin Mesajının Sosyo-Kültürel Muhtevası ve İslam", *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 1998, c. XXXVIII.

Aktaş, Hamza, "İslam'da Çevre Bilinci ve Eğitimi", *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* Volume 9/8 Summer 2014, p. 153-170, ANKARA-TURKEY.

Armağan, Servet, *İslam ve Çevre*, Gündönümü Yayınları, İstanbul 2005.

Ayvaz, Zafer, "Çevre Eğitime Giriş", 9 Eylül Üniversitesi Dergisi, Ekim-Kasım-Aralık sayısı, no: XXI, 1996.

Bayraktar, Mehmet (1992), *İslam ve Ekoloji*. Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.

Beyhaki, Ebû Bekir Ahmed b. Hüseyin, *Ma'rifetu's-Sünen ve'l-Asar*, (tah. Seyyid Kisrevi Hasan), Daru'l-Kutubi'l-İlmiyye, Beyrut tsz.

Buhari, Ebû Abdillah Muhammed b. İsmail, *el-Camiu's-Sahih*, Kitabu Bed'i'l-Vahy, Daru's-Şi'b, Kahire 1987.

Demir, Osman (2008), "Bir İspat-ı Vacip Delili Olarak Ekolojik Denge, Gaye ve Nizam Delilini Yeniden Anlamak", *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 2*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Doğan, Mehmet, *Büyük Türkçe Sözlük*, Pınar Yayınları, İstanbul 2008.

Dönmezer, Sulhi, *Sosyoloji*, Savaş Yayınevi, Ankara 1982, Sekizinci Baskı.

Ertürk, Mustafa (2008), "Çevre Hakkındaki Bazı Hadislerin Güncel ve Evrensen Değeri", *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.



Esen, Hüseyin (2008), “Fıkıh Penceresinden Hayvanlara Genel Bir Bakış”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Evkuran, Mehmet (2008), “Çevre Bilincinin Teolojik Temelleri Üzerine”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 2*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Feyzioğlu, Eda, *Ekoloji, İnsan ve Din*, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (basılmamış yüksek lisans tezi), Konya 2011.

Hamidullah, Muhammed, *İslam Peygamberi*, (çev. Salih Tuğ), İrfan Yayıncılık, İstanbul 1993, II.

İbn Hanbel, Abdullah b. Ahmed, *es-Sünne*, (tah. Ebû Hacer Muhammed Said b. Besyuni Zağlul), Daru'l-Kütub el-İlmiyye, Beyrut 2003.

İbn Mace, *Sünen*, (tah. M. Fuad Abdalbaki), Daru'l-Fikr, Beyrut tsz.

Karataş, Mustafa (2008), “Hz. Peygamber’ in Şehirleşme ve Yerleşim Konusunda Çevre Bilincini Geliştirmeye Yönelik Çabaları”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Keleş, Ruşen; Hamamcı, Can, *Çevrebilim*, İmge Kitabevi, Ankara 1993.

Köse, Saffet (2010), “Sosyal Bir Sorun Olarak Trafik”, *İslam Hukuku Araştırmaları Dergisi* (20).

_____, “Suyun Kullanımı ve Su Kaynaklarının Korunması Hususuna Kur’an ve Sünnet Bağlamında Bir Yaklaşım”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*, İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Köylü, Mustafa (2008), “Çevre Eğitimi: Dini Bir Yaklaşım”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 2*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Macit, Muhittin (2008), “Çevre ve Bilinç”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 2*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Macit, Yunus (2000), *Hz. Peygamber’ in Sünneti’nde Çevre*. Trabzon: Eser Ofset Yayıncılık.

Mert, Muhit (2008), “Çevre Bilincini Oluşturmada İslam’ın Katkısı Üzerine”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Müslim, Hafız Ebû "I-Huseyn b. Haccac, *Sahihu Müslim*, (tah. Nazar Muhammed



Farayabi), Daru Tayyibe, Riyad 2006.

Nasr, Seyyid Hüseyin 1990. “İslam ve Çevre Bunalımı”, (çev. Mevlüt Uyanık), *İslami Araştırmalar Dergisi*, IV.

Nesai, Ebû Abdurrahman Ahmed b. Şuayb b. Ali, *Sünen-i Nesai*. (tah. Muhammed Nasruriddin el-Albani), Mektebetu'l-Maarif, Riyad 1988.

Özdemir, İbrahim, *Çevre ve Din*, Çevre Bakanlığı Yayınları, Ankara 1997.

Sancaklı, Saffet (2008), “Çevrenin Korunması Bağlamında Hz. Peygamber’in Hayvan Haklarına Verdiği Önem ve Değerin Analizi”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Tirmizi, E bu Abdilllah Muhammed b. İsa, *el-Camiu's-Sahih*, Kahire 1292.

Turgay, Nurettin, “Kur’an’da Adı Geçen Bitkiler ve Hayvanlar”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 2*. İstanbul 2008, Yalın Yayıncılık.

Ünal, Vehbi, *Çevre Sorunları ve Dindarlık İlişkisi*, “Kayseri Örneği”, S.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Din Sosyolojisi Bilim Dalı Basılmamış) Doktora Tezi, Konya 2010.

Yapıcı, Süleyman, *İslam ve Çevre, İnsan ve Çevre*, Anıl Grup Yayıncılık, Ankara 2011.



deal of hadith related to the environmental issues directly or indirectly when the hadith sources are studied. For instance, there are many hadith that warns people about keeping water clean and avoiding polluting it, protecting the environment and avoiding doing any harm to the creatures.

Key Words: The Prophet, Environment, People, Nature, Understanding.

GİRİŞ

Konumuz, peygamberlik süresince Yüce Allah'ın mesajlarını eksiksiz bir şekilde anlatan ve yaşayan Hz. Peygamber'in çevre ile ilgili tavsiye, tutum ve davranışlarını tespit edip değerlendirmektir. Hz. Peygamber(s.a.s.), Allah tarafından insanlara gönderilen peygamberlik zincirinin son halkasıdır. O'nun getirdiği din, diğer peygamberlerin getirdiği dinleri tashih ederek tamamlamıştır. Hz. Muhammed(s.a.s.) insan-Allah, insan-tabiat, insan-insan ilişkisinde ve hayatın her alanında mutlak anlamda örnek bir şahsiyettir. O, bir insanın bütün bu boyutlarda nasıl davranması gerektiği konusunda söz, davranış ve tutumlarıyla önderlik etmiştir. İslam literatüründe Hz. Peygamber'in çevreye dair söz, fiil ve tutumlarına dair birçok örnek mevcuttur. Biz, burada, onun sadece çevre duyarlılığına dair rehberliğini ele alacağız. Bunu anlatmadan önce konunun daha iyi anlaşılabilmesi için çevre kelimesinin ne olduğu konusunda kısa bilgiler vermenin önemli olacağı kanaatindeyiz.

ÇEVRE

Çevre kelimesi, lügatta ev, mesken, konut, yerleşmek, yerleştirmek, ikamet etmek, yurt edinmek, hazırlamak ve bir yeri düzeltip yerleşmesini sağlamak anlamlarına gelmektedir. Bu kelime ıstılahî anlamda ise muhtelif şekillerde tanımlanmıştır. Bu kelimenin, Kur'an'daki emanet kavramı ile ilişkili olan tanımları da söz konusudur. İnsanoğlunun öz benliğinin dışındaki her şey çevre kavramı içinde değerlendirilebilir. Onunla ilgili tanım farklılıkları, muhtemelen tanım sahiplerinin anlayış ve bakış farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Bir tanıma göre çevre, hayatın gelişmesine tesir eden tabii, içtimaî ve kültürel dış şartların bütünüdür.¹ Diğer bir tanıma göre ise, gerek insan faaliyetleri gerekse canlı varlıklar üzerinde hemen ya da süreç içinde dolaylı ya da dolaysız bir etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkenlerin belli bir zamandaki toplamıdır.² Bir başka ifadeyle de, çevre deyince bundan bireyin ilkahtan(döllenme) ölümüne kadar cevap verdiği uyaranların tümünü anlamak gerekir. Hava ve besinlerden sosyal ve duygusal iklime, aileden topluma ve kişinin temasta bulduklarından inanç ve davranışlarına varıncaya kadar her şey bu kavramın içine

¹ Ülken, Hilmi Ziya, *Sosyoloji Sözlüğü*, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul 1969, s. 64; Doğan, Mehmet, *Büyük Türkçe Sözlük*, Pınar Yayınları, İstanbul 2008, s. 304.

² Keleş, Ruşen; Hamamcı, Can, *Çevrebilim*, İmge Kitabevi, Ankara 1993, s. 21.

girebilir³. Bizim araştırmamızda kastettiğimiz, genellikle insanın içinde yaşadığı sosyal, fizikî ve tabii dünyadır. Yani insanın içinde yaşadığı ortam, kullandığı eşya, teneffüs ettiği hava, tükettiği su ve yaşadığı şehirdir. Bunları, doğal ve yapay olarak ikiye ayırmak mümkündür. Dağlar, denizler, çöller, iklimler, ırmaklar, yeraltı suları, madenler, bitkiler vs.nin varoluşunda veya varlığını devam ettirmesinde insanoğlunun etkisinin ve katkısının olmadığı alanlar doğal çevreyi oluşturur. İnsanoğlunun bizzat kendi emeği ve planlaması ile ortaya çıkardığı maddî unsurlar, sosyal sistemler, kurum ve kuruluşlar ise yapay çevreyi meydana getirmektedir. İnsan hem doğal hem de yapay çevre ile ciddi manada bir etkileşim içindedir⁴. Bir taraftan içinde yaşadığı ortam, onun belleğini, benliğini ve kişiliğini oluştururken, diğer taraftan kendisi yaşadığı ortama anlam katarak onu değiştirir ve yer yer bazen de tahrip eder. Yani insanoğlu oluşturduğu yapay çevre aracılığıyla doğal çevreyi bozmaktadır⁵.

HZ. PEYGAMBER'İN ÇEVRE ANLAYIŞI

Evrendeki varlıklar birbiriyle bağlantılı bir düzen içindedirler. Hiçbir birim diğer birimler olmaksızın varlığını sürdüremez. İnsan hayatının devamlılığı ve onun evrendeki kaynaklardan faydalanabilmesi, bu sistemin korunmasına bağlıdır. İnsan, doğası itibariyle bu sistemin bir parçasıdır ve çeşitli ekolojik alt ve üst sistemler arasında yerini almıştır. Ancak o, bu parçaların oluşturduğu bütünü bazen göremeyebilir veya onların tek tek varlık düzenindeki önemini tam olarak kavramayabilir. Bu sebeple insanoğlunda tabii düzeni koruyacak şekilde bir bilincin oluşturulması gerekir. Başka bir ifade ile insanlar kurulu bir düzende doğmakta ve kendisinin oluşturduğu bir bilinçle, o düzenle ilişki içine girmektedir. Bu düzende koruması gereken birçok Şey olmasına karşın, çoğunlukla bunların farkında bile olmayabilir. Çünkü bunları ya bizzat kendisi kurmamış ya da zamanla onlara karşı alışkanlık kazanmıştır. Her an teneffüs ettiğimiz havanın, ışık ve ısısına muhtaç olduğumuz güneşin, havamıza oksijen üreten ve bize psikolojik bir haz veren yeşilin, içimizi açan berrak mavi gökyüzünün, zümrüt yeşili rengiyle insanları kendine çeken denizin varlığını ancak bunlar olmadığı zaman ya da kullanılamaz hale geldiğinde fark ederiz. Ancak bunların insanlar için ne büyük bir değer olduklarını sonradan anlarız. Dolayısıyla yaşadığımız çevreye karşı duyarlı hale gelmek için ciddi ve doğru bir bilinç oluşturmak gerekir. Bu bilinci oluştururken, tabiata karşı emanet ve

³ Dönmezer, Sulhi, *Sosyoloji*, Savaş Yayınevi, Sekizinci Baskı, Ankara 1982, s. 57; Bkz.: Nasr, Seyyid Hüseyin 1990. "İslam ve Çevre Bunalımı", (çev. Mevlüt Uyanık), *İslami Araştırmalar Dergisi*, IV, 3, 158.

⁴ Ülken, Hilmi Ziya, *a.g.e.*, s. 64

⁵ Ünal, Vehbi, *Çevre Sorunları ve Dindarlık İlişkisi*, "Kayseri Örneği", S.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Din Sosyolojisi Bilim Dalı Basılmamış) Doktora Tezi, Konya 2010, s. 4; Ayrıca Bkz: Akyüz, Niyazi, "Dinin Mesajının Sosyo-Kültürel Muhtevası ve İslam", *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 1998, XXXVIII, ss. 295-308.

sorumluluk duygusuyla hareket ederek örnek bir model ortaya koyan İslam peygamberinin sünnetinden yararlanmak gerekir⁶.

Yukarıda anlatıldığı gibi, insanların içinde yaşadığı doğal çevre, kendi elleriyle oluşturduğu yapay çevre tarafından tahrip ve tehdit eder hale gelmiştir. Şehirlerin olağanüstü bir şekilde büyüdüğü günümüzde, hızlı sanayileşme, ulaşım araçlarının çoğalması, enerji kaynakların çeşitlenmesi ve teknolojik gelişmeler birtakım çevre sorunlarını meydana getirmiştir. Bu sorunların en önde gelenleri, insanlar tarafından hava, su ve toprağın hızlı bir şekilde kirlenmesi sonucu ortaya çıkan küresel ısınma, su kaynaklarının azalması, yeşil alanların yok olması ve iklimsel değişikliklerdir.⁷ Yaşadığımız dünyanın maruz kaldığı böylesi kapsamlı sorunlardan onu kurtaracak yegane varlık, “yeryüzünün halifesi” olan ve “büyük emaneti” yüklenerek bünyesinde “korumacılık” potansiyelini bulunduran insanoğludur. İnsanlara bu alanda önderlik edecek en önemli kişi de hiç şüphesiz Hz. Peygamber’dir. O, doğal çevre denilen tabiata bir emanet nazarıyla bakmıştır. Aslında insana verilmiş hiçbir şey kendi mülkü değildir. İnsanın kendi nefsi dahil, kendisine tevdi edilen her şey birer emanettir. Emaneti alan kişi, onu kendi malı gibi kullanamaz. Ancak emaneti verenin izni ve rızası dahilinde kullanabilir. Kısacası, kişi ne nefsini ne elindeki malı ne de evrendeki her hangi bir eşyayı istediği gibi kullanamaz. Çünkü emanet sahibi Yüce Yaratıcı öyle emretmiştir. Bu konuda Hz. Peygamber en güzel örnektir. O, hem kelam sıfatından gelen Şeriat’a hem de irade sıfatından gelen kevnî yasalara uyma konusunda eşsizdir. Asıl emanet sahibi olan Allah’a karşı nefsinin, sahip olduğu malını ve içinde yaşadığı doğal ve yapay çevreyi kullanma hususunda rehber edilecek en önemli şahsiyettir. Tabiatta, tabiatın kanunlarına ve canlı-canız denilen doğadaki bütün unsurlara karşı örnek alınacak davranışlarda bulunmuştur. Tabiatı tahrip ederek değil, koruyarak ve geliştirerek faydalanmıştır.

Hz. Muhammed(s.a.s)’in hayatı incelendiğinde, onun çevreyi koruma konusunda çok dikkatli davrandığı görülecektir. O, doğal kaynakların insanlar arasında eşit kullanımını teşvik eder. Arazinin sürdürülebilir kullanımı, suyun muhafazası ve hayvanlara yönelik tavsiyeleri onun çevre konusuna verdiği önemi gösterir. Çevre kirliliği ve kaynakların aşırı kullanımı, dünyanın bazı bölgelerdeki çölleşme ve su kirliliği gibi problemlerin çözümünde Hz. Peygamber’in sünnetinden yararlanabileceğimiz birçok husus vardır. Hem Kur’an’ın ilk

⁶ Ayvaz, Zafer, “Çevre Eğitime Giriş”, 9 Eylül Üniversitesi Dergisi, Ekim-Kasım-Aralık sayısı, no: XXI, 1996, s. 5-6.

⁷ Özdemir, İbrahim, *Çevre ve Din*, Çevre Bakanlığı Yayınları, Ankara 1997, ss. 31-71; Armağan, Servet, *İslam ve Çevre*, Gündönümü Yayınları, İstanbul 2005, ss. 41-52; Yapıcı, Süleyman, *İslam ve Çevre, İnsan ve Çevre*, Anıl Grup Yayıncılık, Ankara 2011, ss. 14-19.

açıklayıcısı hem de Müslümanlara en güzel örnek olan Hz. Peygamber her konuda olduğu gibi çevre konusunda da örnek olmuştur⁸.

İnsanlık tarihinde, çevre konusunda en hassas davrananlardan biri Hz. Muhammed(s.a.s.)'dir, denilebilir. O'nun temizlik, şehirleşme, bitki ve ağaçların korunması, hayvanlara yönelik muamelesi gibi alanlarda örnek alınması gerekir. O, bugün dünyamızın baş sorunları arasında yer alan çevre sorunlarına daha yaşadığı çağda önem vermiştir. Suyu, havayı ve toprağı temiz tutmak, bitkileri ve hayvanları korumak, çevreyi kirletmemek konusunda birtakım tedbirlerin alınmasını istemiştir. Mekke ve Medine'nin birtakım yerlerini çevresiyle birlikte sit alanı ilan ederek koruma altına almıştır. Sit alanı ilan edilmiş yerlerde ağaçlarının kesilmesini, otların yolunmasını ve hayvanlara zarar verilmesini yasaklamıştır. Bizzat, kendi elleriyle beş yüz hurma fidanı dikmiştir⁹. Daha birçok boş alanı ağaçlandırmıştır. Bir ağaç kesenin mutlaka yerine yenisini dikmesini istemiştir. Yeşil alanların korunması ile ilgili olarak, Taif Vadisi'ndeki ağaçların kesilmemesi ve orada yaşayan hayvanların öldürülmemesi için bir beyanname yayınlarak müeyyideler koymuştur. Medine'de yerleşim yerlerinin sağlıklı olması için evlerin geniş ve ferah, yolların ihtiyacı karşılayacak ölçüde geniş yapılmasını istemiştir¹⁰. Hz. Peygamber, Taif halkıyla yaptığı antlaşmada Taif bölgesi vadilerinin korunmasını, buraların bitki örtüsünün tahrip edilmemesini, hayvanların avlanılmamasını şart koşmuş ve bu yasaklara uymayanların cezalandırılmasını öngörmüştür. Yine Efendimizin, Kurban bayramlarında namazgâhlarda kesilen kurbanların atıklarının gömülmesini ve çevrenin temizlenmesini emretmesi, yollara çöplerin atılmasını yasaklaması, yollarda gelip-geçenleri rahatsız eden nesnelere kaldırmayı bir sadaka vesilesi sayması da çevre hususundaki hassasiyetini yansıtan başka örneklerdir.¹¹

Çevreyle ilgili üzerinde durulması gereken önemli meselelerden biri, insanların doğal çevreye bakış açısında bilinçli bir şekilde hareket edilmesi gerektiği vurgusunu yapan şu hadistir: *“İman yetmiş (veya altmış) küsur şubedir. En yükseği, “Allah'tan başka ilah yoktur” demek; en aşağısı ise, eziyet veren şeyleri yoldan kaldırmaktır. Haya da imanın bir*

⁸ Feyzioğlu, Eda, *Ekoloji, İnsan ve Din*, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (basılmamış yüksek lisans tezi), Konya 2011, s. 67.

⁹ Ahmed b. Hanbel, *a.g.e.*, V, 440.

¹⁰ Kayadibi, Fahri, *Çevre Sorunları ve Dinlerin Çevreye Bakışı*, Uluslar arası Çevre ve Din Sempozyumu, İstanbul Üniversitesi İlahiyat Fakültesi, 15-16 Mayıs 2008, (Tübitak ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin katkılarıyla), s. 283.

¹¹ Gülle, Sıtkı, “Maddi ve Manevi Boyutuyla Çevreye İşaret Eden Ayetler ve Müellefe-i Kulub Gibi Bazı Kavramları Yorumlamada Çevre Faktörü”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul 2008, Yalın Yayıncılık, 167-174.

bölümüdür"¹². Burada çevreye ilişkin bilinç, doğrudan doğruya İslam'ın ilk şartı olan 'iman' faktörüyle ilişkilendirilmektedir.

Çevre ile ilgili Hz. Peygamber'in hayatında övülen hususlardan biri de her yönü ile temizlik meselesidir. "*Temizlik, imanın yarısıdır,*"¹³ hadisi, cennete girmenin şartı olarak vurgulanan imanın yarısını oluşturacak kadar güçlü bir paya sahip olan temizliğe vurgu yapmaktadır. Suyun en temel temizlenme aracı olduğu düşünülürse, aslında bu hadisin direkt suyun önemine dikkatleri çektiği söylenebilir. Su, insanı maddî kirlere arındırdığı gibi, abdestle beraber manevî kirlere de arındırmaktadır. Diğer bir hadiste de Hz. Peygamber tüm dünyanın bir ibadet yeri olduğunu ifade ederek çevresel bir bilinç kazandırmaya çalıştığı anlaşılmaktadır. "...*Yeryüzü bana pak(temiz) ve mescit kılındı. Her kim namaz vaktine girerse, nerede olursa olsun namazını kılar...*"¹⁴ İslam Peygamberi, insanlara yeryüzünün bir ibadet mekânı olduğunu dile getirmekle tüm dünyanın temiz ve pak olduğu gerçeğini göstermektedir. Çünkü yeryüzünün tümünü mescit gören bir Müslüman, temizlik hususunda azami derecede hassas davranacaktır. Dolayısıyla her an her yerde namaz kılınabilecek bir çevre temizliği sağlanacaktır¹⁵.

Hz. Muhammed(s.a.s.) temizlikle ilgili başka bir hadisinde: "*İnsanları zahmete düşürmekten korkmasaydım, onlara her namaz vaktinde dişlerini misvaklamayı emrederdim*"¹⁶ diyerek ağız temizliğinin önemine dikkat çekmiştir. Hz. Peygamber, başka hadislerinde ise, suyun temiz olduğunu ifade etmiş ve kendisi de temizliğini su ile yapmayı tercih etmiştir. Resulullah, Kuba halkı hakkında: "*Orada pisliklerden temizlenmeyi sevenler vardır. Allah da böylece çok temizlenenleri sever*"¹⁷ ayeti indiğinde bunun sebebini Kubalılar'ın temizliklerini su ile yapmaları olarak açıklamıştır. Resulullah, Müslümanların haftada en az bir defa yıkanmalarını, çocuklara da yüzme öğretilmesini tavsiye etmekte, yıkanılacak su ve çevrenin kirlenmemesi gerektiğini bildirmektedir. Bu, Müslümanların dar anlamda yıkanılan yerleri yani banyoları, geniş anlamda insanların yararlandığı, girip yüzebildiği akarsu, deniz gibi yerleri sağlığı tehdit eden boyutlarda kirlenmekten sakınmaları gerektiğini ortaya koymaktadır. Sağlık açısından olduğu kadar kulluk görevlerinin yerine getirilebilmesi için gerekli olan

¹² Müslim, İman: 58. Hadisin diğer bazı versiyonları için bkz.: Buharî, İman: 3; Ebu Davud, Sünnet: 14; Nesai, İman: 16; Tirmizî, Birr: 80, İman: 16.

¹³ Müslim, Taharet: 1.

¹⁴ Buhari, Teyemmüm: 3, Salat: 56, Humus: 8; Müslim, Mesacid: 3.

¹⁵ Aktaş, Hamza, "İslam'da Çevre Bilinci ve Eğitimi", *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* Volume 9/8 Summer 2014, p. 153-170, ANKARA-TURKEY, s. 165.

¹⁶ Buharî, Cuma: 8, Temenni: 9, Savm: 27; Müslim, Taharet: 42.

¹⁷ Tevbe/108.

temizliğin yani, abdest ve guslün de ancak temiz su ile yapılabilecek olması özellikle Müslümanları suların temizliği ve korunması hususunda dikkatli olmaya teşvik etmektedir.

Maddî temizliğin yanı sıra, en az maddî temizlik kadar önemli olan manevî temizliktir. Manevî temizliğin çevreye ve topluma etkilerine Hz. Peygamber'in şu hadisi örnek verilebilir: *“Ey Muhacirler Topluluğu! Beş haslet vardır ki, sizin aranızda vuku bulup da onlarla imtihan olunmanızdan Allah'a sığınırım. 1. Bir toplumda fuhuş çoğalır ve alenen işlenirse orada veba, önceden görülmemiş salgın hastalıklar çığ gibi büyür. 2. Ölçü ve tartıyı eksik tutarlarsa yıllarca süren bir yoklukla, rızık darlığı ve kendilerine haksızlık eden idarecilerle karşı karşıya kalırlar. 3. Eğer mallarının zekâtlarını vermezlerse orada kuraklık hüküm sürer. Dilsiz hayvanlar olmasa hiç yağmur yüzü görmezler. 4. Allah'a ve Resul'üne verdikleri ahdi bozarlarsa Allah onlara kendilerinden olmayan bir düşman musallat eder, o düşman da ellerindeki bir kısmını alır. 5. İdarecileri Allah'ın kitabını es geçerek başka çıkış yolları ararlarsa Allah, ceza olarak onları birbirlerine düşürür”*¹⁸. Manevî olarak belli olgunluğa ulaşmış kişiler maddi temizlik ve insanların hakkını gözetme konusunda çok daha duyarlı olurlar, denilebilir. Manevî kirlilik denilen Ahlakî kirliliğin olduğu bir yerde, muhtemelen çevre kirliliği de vardır. İslam dini ve onun peygamberi olan Hz. Muhammed(s.a.s), ahlaka çok önem vermiştir. İslam, ahlak güzelliğinden ibarettir. Ahlakı Kur'an ahlakı olan ve kalbi sevgiyle dolu olan insan için çevrenin cennet gibi olduğu söylenebilir. Yaratılanı Yaratandan ötürü sevmek ve korumak her insan için bir görevdir. *“Birbirinizi sevmedikçe iman etmiş olamazsınız”*¹⁹ diyen Hz. Peygamber, sevginin iman gereği olduğunu vurgulamıştır²⁰. İnsanı seven insana zarar vermeyen çevreyi de sever ve korur²¹.

Hz. Peygamber'in önem verdiği, yaratılışın özü ve yaşamın devamlılığını sağlayan unsurlardan biri de su meselesidir. O, suyun korunması ve kullanılması konusunda çeşitli açıklamalar yapmış, kendisi de insanlığa bizzat örnek olmuş ve bu konuda dikkatli davranışları övmüştür. O'nun teşvikleri zamanla Müslüman toplumlarda etkisini göstererek çeşmeleriyle, sebilleriyle, su kemerleriyle, hamamlarıyla, şadırvanlarıyla, havuzlarıyla, su bentleriyle, su dolaplarıyla, değirmenleriyle, kaplıcalarıyla, edebi eserlerdeki su temalarıyla İslam medeniyeti adeta suyun coşturulduğu motiflerle bezenmiştir²². Hz. Muhammed(s.a.s)'in şu sözleri suyun önemiyle ilgili açıklamaların birer kaynağıdır: *“Lanete sebep olan üç şeyden kaçın: Su*

¹⁸İbn Mace, Kitabu'l-Fiten: 22.

¹⁹ Müslim, İman: 93-94.

²⁰ Buhari, İman: 9.

²¹ Kayadibi, a.g.e., s. 286-287.

²² Köse, Saffet, “Suyun Kullanımı ve Su Kaynaklarının Korunması Hususuna Kur'an ve Sünnet Bağlamında Bir Yaklaşım”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul 2008, Yalın Yayıncılık, s. 147-166.

kaynaklarının yakınına, yol üstlerine ve insanların dinlendikleri gölgeliklere pislemek”²³, “Sizden biriniz durgun suya bevletmesin”²⁴, “Ümmetimin en şerlileri suyu kullanırken israf edenlerdir”²⁵. Burada kayda değer bir örnek de şudur: “Hz. Peygamber hacc görevini eda ederken zemzem kuyusuna uğradığı bir sırada Abdülmuttaliboğulları’nın kuyudan su çıkarıp insanlara ikram ettiklerini görmüş ve kendilerine şöyle hitap etmişti: ‘Ey Abdülmuttaliboğulları! Suyu çekmeye devam ediniz. Siz şu anda salih amel işliyorsunuz. Eğer insanların, hac görevine dâhil bir ibadet zannedip de burada izdihama sebebiyet vermeyeceklerini bilseydim, ben de devemden inip sizinle bu işi paylaşırdım”²⁶. Müslüman toplumların kültüründe pınarın ve çeşmenin çok özel bir yeri vardır. Sürekli olarak canlılar oralarda su içtikleri için, yaptırının amel defterini açık tutan birer sevap kaynağı olarak kalıyorlar²⁷.

Çevre ile ilgili Hz. Peygamber’in uygulamalarında biri de O’nun bitki ve ağaçlara dair söz ve davranışlarıdır. Bir hadiste, Hz. Peygamber şöyle buyurmuştur: “Sizden biriniz bir ağaç dikerse, o ağaç meyve verip (insanlar ve hayvanlar o meyvelerden yedikçe) sevabı dikene yazılır”²⁸. Diğer bir hadis ise, şu şekildedir: “Elinizde bir ağaç fidanı var da, kıyamet kopmaya başladıysa, şayet onu dikecek bir zaman bulabiliyorsanız, onu mutlaka dikin”²⁹. Bu eylemlerde önemli olan şey, insanların sadece kendileri için değil, kendilerinden sonra gelecek nesillerin faydalarına olacak işler yapmalarıdır.

Hz. Peygamber cemaatleşmeye, toplum halinde yaşamaya çok büyük bir önem vermiştir. O, şehirleşmeyi ve medenileşmeyi teşvik etmiş, bedevi kalmayı ise tasvip etmemiştir. Her vesile ile Medine şehrinin her bakımdan gelişmesini teşvik etmiştir. Ahlaklı bir toplum için gerekli olan şartlardan biri de mükemmel bir çevredir. Çorak bir araziden mahsul alınamayacağı gibi, şartlar ve çevre hazırlanmadan büyük insanlar yetiştirmek ve büyük işler başarmak da mümkün olmayacaktır. Bu nedenle Hz. Peygamber, Müslümanları her bakımdan eğitiyordu. O’nun çabaları çok kısa bir zamanda meyvesini vermiş, gerçekten madden ve manen kurumuş bir bölgeyi, büyük bir medeniyetin beşiği haline getirmişti³⁰.

²³ Müslim, Taharet: 68.

²⁴ Müslim, Taharet: 95.

²⁵ İbn Mace, Taharet: 48.

²⁶ Buharî, Hacc: 75.

²⁷ Kösse, “a.g.m.”, s. 161-162.

²⁸ Buharî, Müzarea: 1.

²⁹ Ahmed b. Hanbel, *el-Müsned*, III: 183

³⁰ Karataş, Mustafa, “a.g.m.” s. 329-342.



H. Peygamber'in, çevrenin bir unsuru olan hayvanlara yönelik tutumu, çevrenin kullanımı ve koruması açısından çok önemli bir durumdur³¹. Bir hadiste şöyle buyurur: “*Kim haklı bir sebebe dayanmadan bir serçeyi, hatta ondan daha küçük bir canlıyı öldürürse, o canlı kıyamet günü davasını Allah'a götürür ve 'Ey Rabbim! Falan kimse beni bir fayda olmaksızın öldürdü', der*”³². Rivayet edildiğine göre H. Muhammed(s.a.s.) bir yuvadan aldığı yavruları torbasına doldurarak şehre getiren birine, onları derhal analarının yanına, yani aldığı yuvaya iade etmesi uyarısında bulunmuştur³³. H. Muhammed(s.a.s.), çeşitli hizmetlerde kullanılan hayvanlara, insanlar gibi dinlenme hakkını temin etmiştir. Onun direktifleri üzerine, yolculuk esnasında yapılan dinlenmelerde önce hayvanların ihtiyaç ve istirahatları temin edilmiştir. H. Peygamber, bir kediyi bağlayarak onu aç ve susuz bırakıp ölüme terk eden bir kadının cehennemi hak ettiğini bildirmiş³⁴ ve herhangi bir hayvanı bir yere hapsederek veya bağlayarak onu silahla vurmaya da yasaklamıştır. Böylece o, hayvanlara yapılan işkence ve eziyetin her çeşidini men etmiştir. Bir seferinde H. Peygamber, susuzluktan ölmek üzere olan bir köpeği hayata döndüren bir günahkârın cenneti kazandığını haber vermiştir³⁵.

Allah Resûlü'nün(s.a.s.) konuyla ilgili bir hadisi şöyledir: “*H. Peygamber bir keresinde Ensar'dan birinin bahçesine girdi. Orada bir deve vardı. Deve, H. Peygamber'i görünce inledi ve gözlerinden yaşlar aktı. H. Peygamber deveye yaklaştı ve gözyaşlarını sildi. Hayvan sakinleşti. 'Bu devenin sahibi kim?' diye sorarak ona ilgi gösterdi. Ensar'dan bir genç: 'O, bana aittir Ey Allah'ın Resulü!' deyip ortaya çıkınca, H. Peygamber onu azarladı: 'Allah'ın sana mülk kıldığı bu deve hakkında Allah'tan korkmuyor musun? Bak! Bu deve bana şikâyetinde bulundu. Sen bunu aç bırakıyor ve fazla çalıştırarak da yoruyormuşsun. Bu dilsiz ve konuşamayan hayvanlar hakkında Allah'tan korkunuz*”³⁶ buyurmuştur³⁷.

H. Peygamber hayvanın boğazlanmadan, yani canlı iken herhangi bir uzvunun kesilmesini ve kesilen parçanın yenilmesini³⁸, hedef yapılarak onlara atış yapılması yasaklanmıştır. Çünkü bu, hayvana eziyet ve merhametsizliktir. Kesilecek olan hayvanlara da hassas davranılması H. Muhammed(s.a.s.)'in hassasiyetle üzerinde durduğu bir konudur. Hayvanı kesmeden önce onun yediğine ve içtiğine dikkat etmek, eziyet etmeden kesime

³¹ Macit, Yunus, *H. Peygamber'in Sünneti'nde Çevre*. Trabzon 2000, Eser Ofset Yayıncılık, s. 91.

³² Nesai, Sayd: 34.

³³ Ebu Davud, Cihad: 122.

³⁴ Buharî, Ezan 90, Musakat 9; Müslim, Birr: 133.

³⁵ Turgay, Nurettin, “Kur'an'da Adı Geçen Bitkiler ve Hayvanlar”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 2*. İstanbul 2008, Yalın Yayıncılık, 265-272.

³⁶ Ebu Davud, Cihad: 44.

³⁷ Esen, Hüseyin, “Fıkıh Penceresinden Hayvanlara Genel Bir Bakış”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul 2008, Yalın Yayıncılık, s. 97-108.

³⁸ Tirmizi, Etime: 4.

hazırlamak, kesilecek bıçağın keskin olması ve kesen kişinin dikkatli davranması³⁹ Hz. Muhammed(s.a.s.)'in uyarılarından⁴⁰. Hayvanların, özellikle karıncaların yakılarak öldürülmeleri yasaklanmış⁴¹, genel olarak hayvanların öldürülmeleri yasaklanmış olmakla birlikte karga, çaylak, akrep, sıçan, kuduz köpeği veya yırtıcı diğer hayvanlara eziyet verenler fasık olarak adlandırılmış ve sadece o hayvanların tehlikelerinden korunabilmek için öldürülmelerine izin verilmiştir.

Hayvanların hayat haklarına riayet etmenin gereklerinden biri de nesillerinin korunmasını temin etmektir. Çevrenin vazgeçilmez bir ögesi olan hayvanların nesillerinin korunması ekolojik denge açısından önem arz etmektedir. Hz. Peygamber'in sünnetinde, nesillerin devamını temin etmek bakımından yavruların korunması amacına yönelik tavsiyeler önemli yer tutar. Yavruların gıdalarına dikkat edilmesi ve bu amaçla sütleri sağıldığında yavrulara yetecek miktarın ayrılması istenmektedir. Ayrıca, annelerinin kesilmesi, avlanması veya öldürülmesi suretiyle süt devresindeki yavruların gıdasız bırakılmaları da yasaklanmaktadır. Bu ve benzeri tavsiyelerle çevrenin tamamlayıcı öğelerinden olan hayvanların hayat haklarının ve nesillerinin devam etmesinin, yavrularının da korunmasının gaye edinildiği açıkça görülmektedir⁴².

Hz. Peygamber'in gündeme getirdiği çevre konularından biri de gürültü kirliliğidir. Çevre kirliliği görsel rahatsızlığa, gürültü kirliliği ise işitsel bir rahatsızlığa sebep olmaktadır. Hz. Peygamber döneminde, günümüzdeki imkânlar bulunmadığı halde yine de gürültü olabilecek ortamın varlığından söz edilebilir. Hz. Peygamber'in bazı söz ve uygulamaları, insanları rahatsız eden ses ve gürültünün etkisinin kaldırılmasında ve azaltılmasında etkili olmuştur. O, insanların Allah'a dua ederken sesleri yükseltmek suretiyle kendilerine zorluk çıkarmamalarını tavsiye etmekte, böylece gürültü kabul edilebilecek bir sesin insanları rahatsız ettiğine dikkat çekmektedir. Hadislerde, insanların rahatsız olduğu şeylerden meleklerin de rahatsız olacağı, rahmet meleklerinin gürültülü ortamlarda bulunmayacağı belirtilmektedir. "*Allah'a ve ahiret gününe inanan kimse ya hayır konuşsun ya da sussun*"⁴³ buyurarak gereksiz konuşma ve gevezelikleri tasvip etmediğini belirten Hz. Peygamber, Müslümanı, "*Dilinden ve elinden Müslümanların emin olduğu kimse*"⁴⁴ olarak tarif etmekte ve başkalarının sözle ve

³⁹ Hakim, *el-Müstedrek*, IV, 231,233.

⁴⁰ Esen, *a.g.e.*, s.100-107

⁴¹ Ebu Davud, Cihad: 112, Adab: 164.

⁴² Macit, Muhittin, "Çevre ve Bilinç", *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 2*. İstanbul 2008, Yalın Yayıncılık, s. 189-192.

⁴³ Buharî, Edeb: 31.

⁴⁴ Buharî, İman: 34-35; Müslim, İman: 64.

sesle rahatsız edilmemesi gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca Hz. Peygamber, ölüm ve musibet anında çığlık atıp bağırmayı ve yüksek sesle ağıt yakmayı yasaklamıştır⁴⁵. O'nun gece namaza kalktığına da eşlerini rahatsız etmemek için sükûnetle ve sessizce kalkıp namazını kıldığı bilinmektedir. Gürültünün rahatsız edici özelliğini ve bunun insana yakışmadığını ifade eden bir başka hadis de cennetin özelliklerinden birisi olarak orada gürültünün bulunmayışının zikredilmesidir. Öyle gürültülü haller vardır ki insanın hayatını cehenneme çevirmektedir. Kâria suresinde gürültünün paniğe sebep olan özelliği anlatılmaktadır⁴⁶.

Gürültü kirliliğine neden olan en önemli etkenlerden biri de trafikteki gürültü kirliliğidir. Gürültünün beden ve ruh sağlığı üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Lokman suresinin 19. Ayetinde: “*Sesini kıs*” ifadesiyle gürültünün rahatsız edici özelliği vurgulanmıştır. Modern dönem öncesi ulaşım araçlarından birisi olan merkebin sesinin çıkardığı gürültünün engellenmesi, modern dönem araçlarının çıkardığı gürültünün engellenmesine bir işaret olarak algılanabilir⁴⁷. Bugün araç gürültülerini engelleyici cam veya beton perdelerin çekilmesi, bazı havalimanlarında gece uçuşlarının durdurulması bu etkinin azaltılmasına yönelik bir tedbirdir.

Kur'an, gecenin sükûnet ve dinlenme vakti kılındığını, bunun da bir rahmet ve lütf olduğunu, Allah'ın geceyi üzerimize örttüğünü ve uykuyu bir dinlenme aracı kıldığını, bizim için gecenin bir elbise olduğunu belirtmektedir. İstirahat zamanı olan gece vaktinde insanları rahatsız edecek ve uykularını kaçırarak ya da dinlenmelerini engelleyecek gürültülü araçlarla yolda gezmek, düğün vb. amaçlı konvoylar oluşturmak, müziğin sesini yükseltmek, korna çalmak, yollarda yüksek sesle konuşarak yürümek ayetteki ifadesiyle insanların giydiği gece elbisesini yırtmak ya da örtüsünü kaldırmak suretiyle insanları rahatsız etmek bir kul hakkı ihlalidir⁴⁸.

Özet olarak Hz. Peygamber, kıyamet koparken bile ağaç dikilmesi,⁴⁹ ağaç dikenin büyük mükâfatlar kazanması,⁵⁰ hayvan haklarının korunması,⁵¹ nehirde abdest alınırken bile israf yapılmaması,⁵² çorak arazilerin imar edilmesi,⁵³ Müslümanların su, ot ve ateşte ortak

⁴⁵ Macit, Yunus, *a.g.e.*, s. 148-149.

⁴⁶ Köse, Saffet, “Sosyal Bir Sorun Olarak Trafik”, *İslam Hukuku Araştırmaları Dergisi* (20), s. 31.

⁴⁷ Köse, Saffet, “Sosyal Bir Sorun Olarak Trafik”, s. 29.

⁴⁸ Köse, Saffet, “Sosyal Bir Sorun Olarak Trafik”, s. 30.

⁴⁹ Buharî, Edeb, Kahire, 1379, s. 168.

⁵⁰ Ahmed b. Hanbel, *el-Müsned*, 5/415.

⁵¹ Buharî, Enbiya: 54; Müslim, Selam: 151-152, Birr: 133-134. Müslim, Sayd: 58; Tirmizî, Diyet: 14.

⁵² İbn Mace, İkame: 193.

⁵³ Buharî, Hars; 15.

oldukları,⁵⁴ insanların soğan ve sarımsak yediklerinde toplumun içine girmemesi,⁵⁵ değişik bitkilerin bileşimi olan balın şifa kaynağı olması,⁵⁶ hastalıklara karşı toplum olarak uyulması gereken kuralları ve alınması gereken önlemleri bildirmesi,⁵⁷ İslam medeniyetinin gelişmesi için temiz, sağlıklı, düzenli şehirleşmeye önem vermesi gibi hususları ön planda tutarak çevrenin insan üzerindeki etkilerini teferruatıyla ifade etmiştir. Bu noktada, hem insanların zihinlerine hitap ederek bilinç kazandırmış hem de emir, tavsiye ve nehiyleriyle insanların çevresel hareketlerine yön vermeye çalışarak onları bilinçlendirmiştir. 23 yıl gibi kısa bir sürede bir medeniyetin nasıl olması gerektiğini dünyaya göstererek çevrenin insanın hayatında vazgeçilmez bir yerinin olduğunu, geliştirmiş olduğu sistemle de açıkça ortaya koymuştur.

Söz konusu rivayetler göz önünde bulundurularak çevre-iman-amel-ahlak dörtlüsünün bir sistem dâhilinde insanlara aktarıldığı görülmekte ve çevresel konulara da aynı sistem uygulandığı anlaşılmaktadır. Çevresel bilinç ve hassasiyetin, Hz. Peygamber tarafından iman ve ibadet gibi İslam'ın iki temel olgusuyla ilişkilendirilmesi önemli bir durumdur. Ayrıca insanın, yaşadığı sürece hem kendisine hem de başkalarına faydalı olacak işlere yönelmesinin bizzat dinin emri olduğu görülmektedir⁵⁸.

Allah'ın elçisi Hz. Muhammed(s.a.s.), tabiatın henüz hoyratça kullanılmadığı, ormanların katledilmediği, havanın ve suyun kirletilmediği, aksine denizlerin, göllerin ve ırmakların saf, berrak ve temiz kaldığı bir coğrafya ve zaman diliminde yaşamasına karşın, çevre konusunda ortaya koyduğu duyarlılık nedeniyle son derece dikkatli incelenmesi gereken bir şahsiyettir⁵⁹. Hz. Peygamber, o günkü yaşam şartları çerçevesinde su mecralarına, durgun suya⁶⁰, halkın gelip geçtiği ve konakladığı yerlere abdest bozarak kirletenleri lanetlemiş, insanların gelip geçtiği yollardan rahatsız edici bir şeyin kaldırılıp atılmasını da doğrudan “imanın bir şubesi olarak” değerlendirmiştir⁶¹. Hz. Peygamber bir taraftan çevre kirlenmesine neden olabilecek tüm eylemleri yasaklarken, diğer taraftan da çevreyi ve doğal kaynakları koruyacak önemli tedbirler almıştır⁶².

⁵⁴ Ebu Davud, Büyu: 60; İbn Hanbel, el-Müsned, V, 364.

⁵⁵ Ebu Davud, Et'ime: 40.

⁵⁶ Buharî, Tıp: 4, 24; Müslim, Selam: 91; Tirmizî, Tıp: 31.

⁵⁷ Buharî, Tıp: 30.

⁵⁸ Ertürk, Mustafa, “Çevre Hakkındaki Bazı Hadislerin Güncel ve Evrensen Değeri” *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul 2008, Yalın Yayıncılık, s. 293-300.

⁵⁹ Karataş, Mustafa, “Hz. Peygamber'in Şehirleşme ve Yerleşim Konusunda Çevre Bilincini Geliştirmeye Yönelik Çabaları”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul: Yalın Yayıncılık, s. 329.

⁶⁰ Müslim, Taharet: 95.

⁶¹ Müslim, Taharet: 68.

⁶² Köylü, Mustafa, *Din Eğitiminde Çağdaş Konular*, Dem Yayınları, İstanbul 2008, s. 176.

Kanun ve kurallarla insanlara bir şeyler yaptırmanın zor olduğu herkesin malumudur. İnsanlık için hayatın her alanında, Hz. Peygamber'in örnek bir kişi olduğu gerçeğinden hareketle, müminlerde etki oluşturması açısından en önemli dinî otorite olarak onun söyledikleri veya yaptıkları çok önemlidir. Bu açıdan Hz. Peygamber'in çevre konusunda yaptığı icraatlar ve söylediği sözler, çevre bilincinin oluşmasına ve yaşadığımız çevre problemlerinin çözümüne ciddi katkı sağlayacaktır.

SONUÇ

Çevre, insanoğlunun ve tüm canlıların içinde yaşadığı muhittir. Çevre sorunlarının temel faktörü insandır. İnsan, sadece bu acıların kurbanı değil, aynı zamanda müsebbibidir. Çevre problemi, asrımızın en büyük sorunlarından biridir. Yüce Allah tarafından belirlenen tabiat kanunları iletişim ve teknolojik alandaki gelişmeler, nükleer enerji ve kimyasal silah denemeleri gibi birçok nedenden dolayı tahrip edilmektedir. Böylece insanoğlu yeryüzünün halifesi olarak kendi emrine verilen tabiattaki uyum ve dengenin bozulmasına sebep olmuştur. Bunun sonucunda Kur'an'ın ifadesiyle insanoğlu, yapıp ettiklerinin karşılığını yani bindiği dalı kesmenin cezasını görmeye başlamıştır. Çünkü ona bahşedilen mükemmel ve kusursuz doğal hayat, hasta bir çevreye dönüşmüştür. Fakat insanoğlu, geleceğini tehdit eden çevre problemlerinin üstesinden gelebilmek için ciddi birtakım çareler üretmeye başlamıştır. Eğer o, bu kötü gidişattan kurtulmak ve çevre krizini samimiyetle çözmek istiyorsa Hz. Peygamber'in ortaya koyduğu gibi, çevreyle dost ve uyumlu yaşamak zorundadır. Unutulmamalıdır ki, çevrenin korunması ve her türlü kirlilikten arındırılması ancak insanoğlunun kendi eliyle olacaktır.

Çevre, evrendeki canlı-cansız bütün varlıklar için vazgeçilmezdir. Ormanlar, ağaçlar, bitkiler, hayvanlar, toprak, hava, su gibi ekolojik faktörler, insanların sağlıklı bir yaşam sürdürmelerine hizmet etmektedir. Doğanın, insanların biyolojik, psikolojik ve toplumsal sağlığını olumlu ve olumsuz etkilediği kabul edilen bir durumdur. Doğanın yaratılışına uygun bir devamlılığı sağlamada en önemli rol insana aittir. Dengesiz sanayileşme, sağlıksız kentleşme, tarım alanlarının iyi kullanılmaması, kimyasal kirlilik, toprak, hava, su, gürültü kirliliği ve insanların bencilliği gibi faktörlerle insan hem doğaya zarar vermekte hem de kendi sonunu hazırlamaktadır. Sağlıklı bir çevre bütün canlıların yaşayabilmesi için ilk koşuldur. Doğadan yararlanırken diğer canlıların da haklarını göz ardı etmemek, yaşanabilir bir dünyanın devamlılığı için alınabilecek önlemler konusunda atılabilecek ilk adımı oluşturmaktadır.

İnsanların çevreden faydalanması, ona hiç zarar vermeyecek şekilde olmalıdır. Çevreden faydalanırken tıpkı bir bal arısının çiçeklerden yararlandığı gibi olmalıdır. Bal arısı,

balını yapmak için çiçeklerden gerekli malzemesini toplarken ne çiçeğin kokusuna ne de güzelliğine zarar verir. Böyle bir durum ancak insanlar arasında ortak bir çevre bilincinin oluşturulmasıyla sağlanabilir.

Hız. Peygamber, her türlü vesileyle insanoğluna “emanet” olarak verilen çevreyi koruma ve kollama konusunda, Yüce Allah’a karşı sorumlu olduğunu hissetmiştir. Bu bağlamda, Allah(c.c.)’ın yeryüzündeki halifesi olarak çevreyi koruma adına her türlü projeye destek vermiştir. Hız. Peygamber’e göre; çevre, Yüce Allah tarafından yaratılmış bir yapıdır. Ekosistem bir bütün olarak inancın bir parçası gibi algılanmıştır. Bütün her şey Allah’ın mahlûku olduğuna ve bir şekilde O’nu tespih ettiğine göre, tabiatı korumak, ona saygı duymak ve değerini muhafaza etmek gerekir. Dolayısıyla, bütün insanların çevreye karşı duyarlı olması ve dostane ilişkiler kurması gerekir. Bu durum ancak, çevreye karşı hassas bir peygamberin söz ve uygulamalarını örnek alarak mümkün kılınabilir.

İnsanlara ve Müslümanlara kılavuzluk edecek ekolojik sünnetlerin başında tabiat kaynaklarının israf edilmemesi gelmektedir. Çünkü israf, bütün insanlığın adil ve dengeli bir şekilde Yüce Allah’ın nimetlerini paylaşarak huzur dolu bir dünyada yaşamalarını engeller. Öte yandan doğal kaynakların israf edilmeden kullanılması, Yüce Allah’ın rızasını kazanmanın da bir yoludur. Nebvî öğretide çevreyle ilgili olarak tavsiye edilen diğer bir husus; suyun, toprağın ve havanın kirlenmemesi için temizliğe özen göstermektir. Hadislerde nehirlerin, akarsuların, göllerin denizlerin kirlenmemesi ve temiz tutulması konusunda dolaylı da olsa pek çok uyarı vardır. Mesela, su kaynaklarına, meyveli ağaç altlarına, yollara ve insanların istirahat ettikleri piknik alanlarının kirlenmemesi, su kaynaklarının hayvan ağıllarından uzak tutulması konularında ciddi ikazlar vardır.

Hız. Peygamber, her türlü canlının yaşam hakkına sahip olduğunu söylemekle tarihin en büyük çevre dostu olduğunu göstermiştir. Gerçekten ağaç dikimi konusundaki vurgusu, gittikçe çölleşen şu dünyamızın insanı için önemli bir kredidir. O’nun Kur’an’dan ilham alarak on dört küsur asır önce uyguladığı “yasaklanmış, dokunulmaz” manasına gelen “Haram Bölge” fikri, çağımızın vazgeçemeyeceği modern şehircilik anlayışının temelleri olarak nitelendirilebilir. Haram bölgesi sınırları içerisinde çevreyle uyumlu olmayan, tabiatın kurulu düzen ve dengesini bozan her türlü davranışa karşı hukuki müeyyidelere başvurulmasını istemesi, çevreyi koruma adına alınacak tedbirlere ışık tutması açısından önemli uygulamalardır. Diğer taraftan O’na göre çevreyle iyi geçinen ve iyi ilişkiler kuranlar da Allah katında ödüllendirilecektir. Kanaatimizce Hız. Peygamber’in çevreyi korumak ve güzelleştirmek adına ödül ve cezaya atıfta bulunması, çevreyle ilgili uygulamaların sürekliliğini sağlamak içindir.

Küresel çevre problemlerinin arttığı günümüzde, Hz. Peygamber'in çevreyle ilgili düşüncelerini ele aldığımız bu araştırma kapsamında söyleyebiliriz ki, O, gerçek manada bir çevre dostudur. Her türlü davranışında çevreyi koruyan vefalı bir çevre savunucusudur. O'nun klasik hadis kaynaklarımızdaki dağınık haldeki sözleri ve uygulamaları bir araya getirilip analiz edildiğinde, bu durum açıkça görülecektir. O'nun hayatın her anına dair çevre bilincini geliştirmesi ve çevreyi koruması birer müspet faaliyet olarak örnek alınmalıdır. O'nun tavsiye ve uygulamaları mihenk taşı edinildiğinde, çevre problemleri veya krizleri gibi meselelerin ortaya çıkmayacağı kanaatindeyiz.

KAYNAKÇA

Akyüz, Niyazi, "Dinin Mesajının Sosyo-Kültürel Muhtevası ve İslam", *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 1998, c. XXXVIII.

Aktaş, Hamza, "İslam'da Çevre Bilinci ve Eğitimi", *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* Volume 9/8 Summer 2014, p. 153-170, ANKARA-TURKEY.

Armağan, Servet, *İslam ve Çevre*, Gündönümü Yayınları, İstanbul 2005.

Ayvaz, Zafer, "Çevre Eğitime Giriş", 9 Eylül Üniversitesi Dergisi, Ekim-Kasım-Aralık sayısı, no: XXI, 1996.

Bayraktar, Mehmet (1992), *İslam ve Ekoloji*. Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.

Beyhaki, Ebû Bekir Ahmed b. Hüseyin, *Ma'rifetu's-Sünen ve'l-Asar*, (tah. Seyyid Kisrevi Hasan), Daru'l-Kutubi'l-İlmiyye, Beyrut tsz.

Buhari, Ebû Abdillah Muhammed b. İsmail, *el-Camiu's-Sahih*, Kitabu Bed'i'l-Vahy, Daru's-Şi'b, Kahire 1987.

Demir, Osman (2008), "Bir İspat-ı Vacip Delili Olarak Ekolojik Denge, Gaye ve Nizam Delilini Yeniden Anlamak", *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 2*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Doğan, Mehmet, *Büyük Türkçe Sözlük*, Pınar Yayınları, İstanbul 2008.

Dönmezer, Sulhi, *Sosyoloji*, Savaş Yayınevi, Ankara 1982, Sekizinci Baskı.

Ertürk, Mustafa (2008), "Çevre Hakkındaki Bazı Hadislerin Güncel ve Evrensen Değeri", *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Esen, Hüseyin (2008), “Fıkıh Penceresinden Hayvanlara Genel Bir Bakış”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Evkuran, Mehmet (2008), “Çevre Bilincinin Teolojik Temelleri Üzerine”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 2*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Feyzioğlu, Eda, *Ekoloji, İnsan ve Din*, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (basılmamış yüksek lisans tezi), Konya 2011.

Hamidullah, Muhammed, *İslam Peygamberi*, (çev. Salih Tuğ), İrfan Yayıncılık, İstanbul 1993, II.

İbn Hanbel, Abdullah b. Ahmed, *es-Sünne*, (tah. Ebû Hacer Muhammed Said b. Besyuni Zağlul), Daru'l-Kütub el-İlmiyye, Beyrut 2003.

İbn Mace, *Sünen*, (tah. M. Fuad Abdalbaki), Daru'l-Fikr, Beyrut tsz.

Karataş, Mustafa (2008), “Hz. Peygamber’ in Şehirleşme ve Yerleşim Konusunda Çevre Bilincini Geliştirmeye Yönelik Çabaları”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Keleş, Ruşen; Hamamcı, Can, *Çevrebilim*, İmge Kitabevi, Ankara 1993.

Köse, Saffet (2010), “Sosyal Bir Sorun Olarak Trafik”, *İslam Hukuku Araştırmaları Dergisi* (20).

_____, “Suyun Kullanımı ve Su Kaynaklarının Korunması Hususuna Kur’an ve Sünnet Bağlamında Bir Yaklaşım”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*, İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Köylü, Mustafa (2008), “Çevre Eğitimi: Dini Bir Yaklaşım”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 2*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Macit, Muhittin (2008), “Çevre ve Bilinç”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 2*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Macit, Yunus (2000), *Hz. Peygamber’ in Sünneti’nde Çevre*. Trabzon: Eser Ofset Yayıncılık.

Mert, Muhit (2008), “Çevre Bilincini Oluşturmada İslam’ın Katkısı Üzerine”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Müslim, Hafız Ebû "I-Huseyn b. Haccac, *Sahihu Müslim*, (tah. Nazar Muhammed

Farayabi), Daru Tayyibe, Riyad 2006.

Nasr, Seyyid Hüseyin 1990. “İslam ve Çevre Bunalımı”, (çev. Mevlüt Uyanık), *İslami Araştırmalar Dergisi*, IV.

Nesai, Ebû Abdurrahman Ahmed b. Şuayb b. Ali, *Sünen-i Nesai*. (tah. Muhammed Nasruriddin el-Albani), Mektebetu'l-Maarif, Riyad 1988.

Özdemir, İbrahim, *Çevre ve Din*, Çevre Bakanlığı Yayınları, Ankara 1997.

Sancaklı, Saffet (2008), “Çevrenin Korunması Bağlamında Hz. Peygamber’in Hayvan Haklarına Verdiği Önem ve Değerin Analizi”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 1*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

Tirmizi, E bu Abdilllah Muhammed b. İsa, *el-Camiu's-Sahih*, Kahire 1292.

Turgay, Nurettin, “Kur’an’da Adı Geçen Bitkiler ve Hayvanlar”, *Uluslararası Çevre ve Din Sempozyumu 2*. İstanbul 2008, Yalın Yayıncılık.

Ünal, Vehbi, *Çevre Sorunları ve Dindarlık İlişkisi*, “Kayseri Örneği”, S.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Din Sosyolojisi Bilim Dalı Basılmamış) Doktora Tezi, Konya 2010.

Yapıcı, Süleyman, *İslam ve Çevre, İnsan ve Çevre*, Anıl Grup Yayıncılık, Ankara 2011.

UV Assisted Photodegradation of Acid Red 37 from Synthetic Solutions at the Presence of TiO₂ Nanoparticles

*^{1,2} Hayrunnisa NADAROGLU, ² Asghar LESANI, ^{2,3} Azize ALAYLI GUNGOR

^{*1} Ataturk University, Erzurum Vocational Training School, Department of Food Technology, Erzurum, TURKEY

²Ataturk University, Faculty of Engineering, Department of Nano-Science and Nano-Engineering, Erzurum, TURKEY

³ Ataturk University, Erzurum Vocational Training School, Department of Chemical Technology, Erzurum, TURKEY

Asit Kırmızı 37'nin TiO₂ Nanopartiküllerin Varlığında UV Destekli Fotodegradasyonu

Özet

Bu çalışmada, azo boyarmadde olan Asit kırmızısı 37 (AR37) boyarmaddesi ileri arıtım yöntemlerinde fotokatalitik olarak 1x20 W UV lambası ile TiO₂ nanopartikülleri varlığında renk giderimi yapılmıştır. Kontrole karşı yapılan çalışmalarda 5-10 dak gibi kısa sürede ve pH:4.0'da %99.9 oranında Asit kırmızısı 37 (AR37) azo boyarmaddesinin giderildiği görülmüştür. Sonuç olarak TiO₂ nanopartiküllerinin UV ortamında etkili bir şekilde Acid red 37 azo boyasını fotokatalitik olarak giderdiği belirlenmiş ve bu yöntemin atık sularından azo boyalarının gideriminde etkili bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Asit kırmızısı 37, TiO₂ Nanopartiküller, fotodegradasyon

Abstract

In this study, advanced treatment method was performed for decolorization of the Acid Red 37 (AR37) azo dye using the photocatalytically method in the presence of TiO₂ nanoparticles and 1x20 W a UV lamp. Acid red 37 (AR37) was removed at 99.9% rate at pH:4.0 and 5-10 min according to control studies. As a result, it was determined that Acid red 37 azo dye could be eliminated the effectively using UV and TiO₂ nanoparticles in the photocatalytic method. Also, this method could be utilized for removal of all azo dyes from waste water.

Keywords: Acid red 37, TiO₂ Nanoparticles, photodegradation

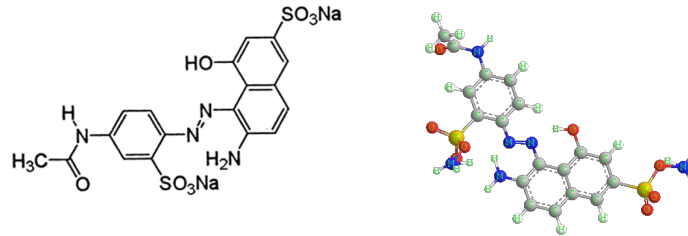
1. Giriş

Tekstil endüstrisinde her yıl 700 bin ile 1 milyon ton arasında boyar madde üretilmekte ve bu boyanın 100 bin'den fazlası tekstil endüstrisinde ticari boyalar olarak kullanılmaktadır. Kullanılan boyalarının yarısından fazlasını ise azo boyalar oluşturmaktadır [1]. Azo boyalar yapısında bir, iki veya nadiren de olsa daha fazla sayıda azo grubu (-N=N-) bulunduran boyalardır ve kullanılan boyaların büyük bir kısmını oluşturmaktadırlar. Azo boyarmaddeler biyolojik olarak degrade edilemediklerinden dolayı çevresel kirlilik açısından oldukça zararlıdırlar [2]. Özellikle azo boyarmaddeler, sularda koyu renkli bir tabaka oluşmasına sebep olarak güneş ışınlarının geçmesini engellemekte ve sucul yaşamın bozulmasına sebep olmaktadır. Maruz kaldıklarında ağız ve solunum yoluyla deri ve cilt problemlerine neden olmakla birlikte, kanserojenik etkiye sahip oldukları için sadece insan sağlığına zararlı olduğu gibi aynı zamanda ekolojik dengenin bozulduğu da anlaşılmaktadır. Geleneksel olarak tekstil atık sularından azo boyarmaddelerinin arıtımında aktif karbon başta olmak üzere farklı sabit materyallere adsorpsiyon, hava ile sıyırma, ters ozmos gibi fiziksel yöntemler, oksidasyon, kimyasal flokleştirme ile arıtım gibi kimyasal ve mikroorganizmalar ile muamele gibi biyolojik yöntemler uygulanmaktadır [3-10]. Ancak adsorpsiyon yöntemi oluşan çamur giderimi ve düşük verim dolayısıyla uygulama açısından kolay fakat pratiklik açısından

noksanlıklar içeren bir yöntemdir. Kimyasal işlemler yüksek enerji gerektiren prosesler içermektedir. Biyolojik yöntemlerde ise mikroorganizmaların azo boyarmadde ortamında etki etmeden ölmesi veya kontaminasyona sebep olması gibi riskler taşımaktadır. Bu sebepten dolayı son dönemde hızlı, etkili, daha az enerji ve yan ürün oluşturmadan azo boyamaddelerin uzaklaştırılması amacıyla fotokatalitik reaksiyonlar geliştirilmeye başlanmıştır. Bu çalışmada; TiO₂ nanopartiküller kullanılarak Asit kırmızısı 37 (AR37) azo boyarmaddesinin fotokatalitik olarak giderimi araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Asit red 37 (C₁₈H₁₆N₄O₈S₂ 2H₃N) yün, ipek ve poliamid lifli kumaşların boyanmasında, yün ve ipek yüzeylere direk olarak baskı uygulanmasında ve deri yüzeylerin boyanmasında kullanılan bir azo boyarmadde. Asit kırmızısı 37 (AR37)'nin kimyasal yapısı Şekil 1'de verilmiştir [11]. AR37'nin kimyasal özellikleri ise Çizelge 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Asit kırmızısı 37 boyarmaddesinin moleküler yapısı

UV katalitik reaksiyonlar için 1 x 20 W (UV lambası, P.R.C.) tipli mekanizma kullanılmıştır. Çalışmada AR37 azo boyası 50 mg/L konsantrasyon olacak şekilde hazırlanmıştır. İstenilen pH aralığına 0.1 M HCl ve 0.1 M NaOH kullanılarak hazırlanmıştır. 50 mg/L konsantrasyonda hazırlanan boyarmadde çözeltisi, uygun pH ayarı yapıldıktan sonra kesikli reaksiyon uygulanmış ve 50 mL hacminde beher içerisinde UV ile muamele edilmiştir. Deney süresi boyunca belli aralıklarla numune alınarak 0.45 mm membran filtreden geçirilerek spektrofotometrik (Epoch Nanodrop UV-VIS spektrometre) olarak renk analizleri yapılmıştır. Boya gideriminde optimum pH, optimum sıcaklık ve zaman parametreleri tespit edilmiştir.

3. Sonuçlar ve Tartışma

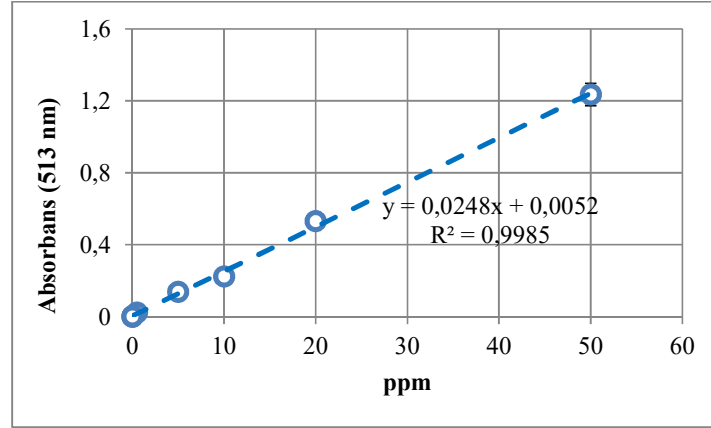
AR37'nin UV katalitik giderimi

AR37 azo boyası için öncelikle kalibrasyon grafiği oluşturuldu. Bu amaçla maksimum aktivite verdiği belirlenen 513 nm'de ölçümler yapılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Acid red 37'in genel özellikleri

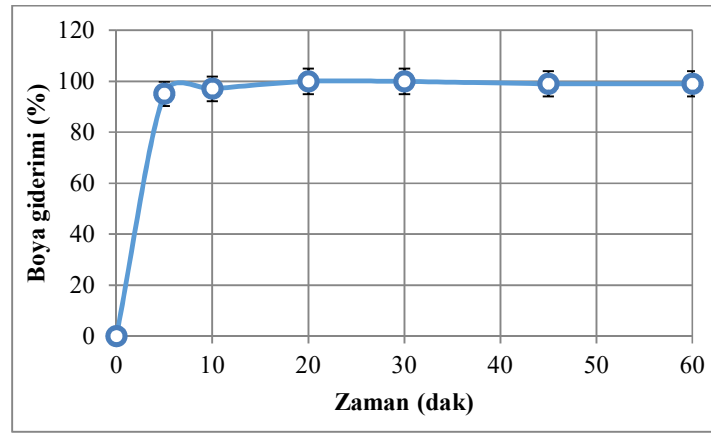
Parametreler	
Boya sınıfı	Mono azo boyarmadde
Color İndeks Adı	Asit kırmızısı 37
Moleküler formülü	C ₁₈ H ₁₆ N ₄ O ₈ S ₂ 2H ₃ N
Adsorpsiyon gösterdiği dalga boyu (λ _{max})	513 nm
Molekül ağırlığı (g/mol)	514.53

Kalibrasyon grafiğinin oluşturulması amacıyla farklı konsantrasyonlarda hazırlanan AR37 boyasının absorpsansı 513 nm’de ölçülmüş ve grafik oluşturulmuştur (Şekil 2).



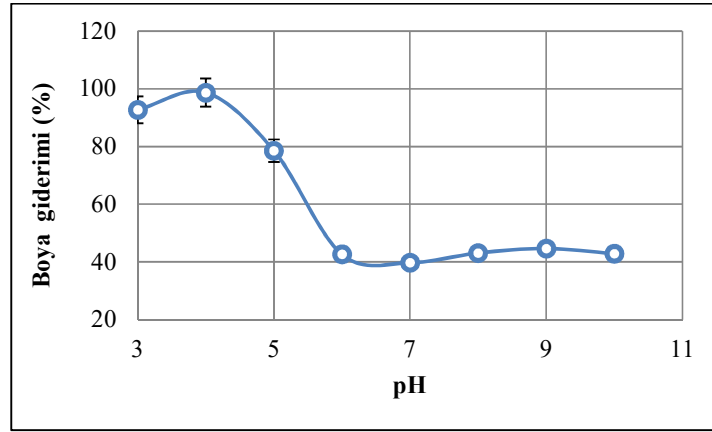
Şekil 2. Asit kırmızısı 37 (AR37) kalibrasyon grafiği

AR37 azo boyasının UV katalitik olarak giderilmesinde optimum zamanının belirlenmesi amacıyla kurulan reaksiyon ortamından belirli aralıklarla alınan numunelerin absorpsansı spektrofotometrik olarak ölçülmüş ve optimum 5 dakikada %95 oranında boya gideriminin olduğu 20 dakikada ise boyanın tamamen giderildiği ve dengeye ulaşıldığı belirlenmiştir.



Şekil 3. Asit kırmızısı 37 (AR37) azo boyasının UV katalitik olarak gideriminin zamana bağlı değişimi

Asit kırmızısı 37 (AR37) azo boyasının gideriminde farklı pH'ların etkisini araştırmak amacıyla farklı pH ortamlarında hazırlanan boya çözeltisiyle TiO₂ nanopartiküller varlığında UV katalitik giderim yapılmış ve sonuçlar Şekil 4'de verilmiştir. TiO₂ nanopartikülleri Sigma'dan 50 nm boyutunda satın alınmış ve boya gideriminde kullanılmıştır. Şekil 4'den Asit kırmızısı 37 (AR37) azo boya maddesinin asidik pH'larda daha yüksek oranda giderildiği diğer pH'larda giderim azaldığı belirlenmiştir. Buda Ti⁴⁺ iyonlarının asidik formda katyonik formda olacağı sebebiyle olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4. Acid kırmızısı 37 (AR37) azo boyasının TiO₂ nanopartikül varlığında UV katalitik olarak gideriminin pH'ya bağlı değişimi

Çalışmada farklı sıcaklıkların etkisi denenmiş ancak oda sıcaklığında yüksek verim elde edildiği için tüm boya giderimi çalışması oda sıcaklığında yapılmıştır.

Elde edilen bulgulardan, pH 4.0'da %99.9 oranında Acid kırmızısı 37 (AR37) azo boyasının TiO₂ nanopartiküllerinin varlığında UV katalitik olarak giderildiği belirlenmiştir. Çalışmada kısa sürede etkili bir sonucun elde edildiği ve tekrarlanabilir olduğu anlaşılmıştır.

Sonuç olarak; AR37 azo boyamaddesinin TiO₂ nanopartikülleri varlığında %99.9 gibi yüksek oranda başarılı ve yan ürün oluşturmadan giderilebildiği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- [1] Gupta VK, Suhas Application of low-cost adsorbents for dye removal -A review. Journal of Environmental Management 2009; 90(8): 2313-2342.
- [2] Georgiou D, Melidis P, Aivasidis A, Gimouhopoulos K. Degradation of azo-reactive dyes by ultraviolet radiation in the presence of hydrogen peroxide, Dyes Pigm. 2002; 52: 69-78.
- [3] Taslimi P, Adiguzel A, Nadaroglu H, Bozoglu C, Gulluce M. Removal of some textile dyes from aqueous solution by using a catalase-peroxidase from *Aeribacillus pallidus* (P26). Journal of Pure and Applied Microbiology 2013; 7 (4): 2629-2640.
- [4] Nadaroglu H, Kalkan E, Celebi N. Equilibrium, kinetic and thermodynamic studies on adsorption of Reactive Black 5 dye by laccase modified-red mud from aqueous solutions Fresenius Environmental Bulletin 2014;23 (1) 70-83.
- [5] Gungor AA, Nadaroglu H, Celebi N. Fenton process for Basic red 9 degradation: immobilized apolaccase on a nanomagnetite system. Environmental and Experimental Biology 2014; 12: 121-129.
- [6] Kalkan E, Nadaroglu H, Celebi N, Tozsın G. Removal of textile dye Reactive Black 5 from aqueous solution by adsorption on laccase-modified silica fume. Desalination and Water Treatment 2014; 52 (31-33): 6122-6134.
- [7] Kalkan E, Nadaroglu H, Celebi N, Celik H, Tasgin E. Experimental study to remediate of acid fuchsin dye using laccase-modified zeolite from aqueous solutions. Polish Journal of Environmental Studies 2015; 24 (1): 115-124.
- [8] Nadaroglu H, Gungor AA, Celebi N. Removal of Basic Red 9 (BR9) in aqueous solution by using silica with nano-magnetite by enzymatic with fenton process. International Journal of Environmental Research 2015; 9(3):991-1000.

- [9] Nadaroglu H, Kalkan E, Celebi N, Tasgin E. Removal of Reactive Black 5 from wastewater using natural clinoptilolite modified with apolaccase. *Clay minerals* 2015; 50: 65-76.
- [10] Gungor, AA, Celebi N, Nadaroglu H. Removal of basic red 9 in wastewater using green fenton reaction, *Fresenius Environmental Bulletin* 24 (5b), 2015, 1947-1957.
- [11] Nadaroglu H, Kalkan E, Demir N. Removal of copper from aqueous solution using red mud, *Desalination* 2010; 251 (1-3): 90-95.

ÇEVRENİN KORUNMASINDA KADININ ROLÜ

Aysel Günindi Ersözi
Faculty of Literature, Department of Sociology, Gazi University, Turkey

Abstract

Sustainable development concept is described in United Nations' reports as the type of development that meets the needs of the current generation without violating the posterity's ability of fulfilling their needs. This concept emphasizes the relation between protection of the environment and the poverty. On the other hand, there is a direct relationship between the gender roles and the types of the utilization of the environment. Women both occupy the position of influenced objects and the influencing subjects in the environmental issues. Women consume more environmental resources especially while they perform their "motherhood" and "housewife" roles. For this reason, women should take more active role in the protection of the environment. Women's involvement into the decision and policymaking mechanisms for environmental management, protection and amelioration has the key importance. Moreover, women occupy a key position in collecting recyclable waste seperately, the reduction of the usage of non-corrosive materials like plastic, paying attention to the use of recycled materials, the reduction of the water usage, preference of electricity saving devices, not watching the radio and TV loudly, and preference of natural cleaners. Furthermore, women take on important missions to instill environmental consciousness into the children.

Key words: sustainable development, environment, women, environmental ethics, gender roles

1. Giriş

Bütün insanların doğayla uyumlu, sağlıklı ve verimli bir yaşam sürme hakkı bulunmaktadır. İnsanoğlu içerisinde yaşadığı çevre üzerinde tarihin her aşamasında kayda değer değişimler yapmıştır. Ancak, endüstri devrimi ile başlayan süreçte başlayan müdahaleler bugün dünyanın gündeminde yer alan "küresel ısınma" kavramı ile çok daha ciddi anlamlara ulaşmıştır. Dünyanın neresinde yaşanırsa yaşansın, hava, su ve toprakların kirlenmesine, trafik artış hızına bağlı ve sanayi tesislerinden gelen zararlı gazlarla havanın kirlenmesi ve gürültü kirliliği gerçeği ile karşılaşmaktadır. Dünyamız, su kaynaklarının kuruması, kirlenmesi, yağmur ormanlarının yok olması, bitki ve hayvan türlerinin yok olması gibi ciddi tehditlerle boğuşmaktadır. Bütün bu sorunlara çözüm üretmek amacıyla 1990'lı yıllarla birlikte sürdürülebilir kalkınmanın önemi tartışılmaya başlanmıştır. Yine, kadınlarla erkeklerin eşit katılımını içermeyen sürdürülebilir kalkınma projelerinin uzun vadede başarılı olamayacağı, özellikle 20.yüzyılın son çeyreğinde ve 21. Yüzyılın başlarında gerçekleştirilen BM konferanslarında vurgulanmıştır(KSGM,1995:190).

İnsan ekolojisi insanla çevresi arasındaki karşılıklı ilişkilerle ilgilenmektedir. Bu noktada sosyologlar insan-çevre bağlantılarının üç noktada belirginleştiğini söylemektedirler. Bunlar; doğal çevrenin yaşamsal kaynaklar sağladığı, doğal çevrenin bir atık deposu gibi kullanıldığı ve hepsinden de önemlisi doğal çevrenin insanın yuvası olduğu gerçeğidir(Schaefer,2013:434). Hem kırsal hem de kentsel kesimdeki çevresel bozulma ise başta kız çocukları ve her yaşta kadınlar

olmak üzere nüfusun yaşam standardını, refahını ve sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir.(KSGM,1995:88). Özellikle, kırsal alanda doğal kaynakların daha çok kadınlar tarafından kullanılması, kadınları çevre sorunları ve sağlıklı çevre konularında daha önemli kılmaktadır.

Görel olarak çevre etiğinin yeni bir adı olarak değerlendirilen eko feminizm kadına ve çevreye yönelik baskıların anlaşılmasının önemine vurgu yaparken, hayvan hakları, nükleer denemeler vb. birçok çevre sorununun incelenmesinde feminist bakış açısının gerekli olduğunu dile getirmektedirler. Onlara göre esas sorun erkek merkeziliği ile konulara yaklaşılmasıdır. Küresel şirketlerin düzenin kadınlar-özellikle emekleri ve yaşamları sağlıklı, sürdürülebilir bir doğal çevreye bağlı olan kadınlar-üzerindeki olumsuz etkilerine ilişkin büyüyen farkındalıkla pek çok eko feminist, küreselleşmeye karşıtı kampanyaları desteklemektedirler. Yine, eko feministler kadınlara hane ve tarım pratikleri “parasal değil, canlandırıcı” emekle, çevreyi tahrip etmeyen bir kalkınma modellerini önermektedirler(Donovan,2015:403).

Kadınlar özel alanda ev işleri, çocuğun yetiştirilmesi, yiyecek ve giyecek gibi ailenin tükettiği maddelerin yaratılmasından, yani kullanım değeri üretilmesinden birincil derecede sorumludurlar. Yapılan çalışmalar kadınlar çalışıyor olsa bile ev işlerinin %80’inden sorumlu olduğunu göstermektedir. Bu kadınları çevrenin korunmasında temel bir aktör haline getirmektedir. Kadınlar; çevre dostu ürünlerin kullanılması, geri dönüşüm maddelerinin kaynağında yani evde ayrılarak toplanması, tasarruflu ürünlerin seçilmesi, ev içinde kullanılan çeşitli kimyasalların azaltılması, tüketimin önlenmesi ile çocuğa çevre ahlakı verilmesi konularında önemli katkılar verebileceklerdir.

Bu kapsamda bildirinin amacı, kadınların geleneksel rollerini yerine getirirken çevrenin korunmasına ne tür katkılar sağlayabileceğini tartışmaktır.

2. Çevre ve Kadın

Birleşmiş milletler çevre programı dokümanlarında kadınların çevresel açıdan sağlıklı teknolojiler (ÇST) kullanılmasındaki kilit rollerinin altı çizilmektedir. Bu dokümanlarda Çevresel Açıdan Sağlıklı Teknolojiler ile kast edilen; çevreyi koruyan, daha az kirlilik yaratan, bütün kaynakları sürdürülebilir biçimde kullanan, ürünlerin ve atıkların daha büyük bölümünü yeniden kullanıma sokan ve son atıkları alternatifleri oldukları teknolojilere göre daha kabul edilebilir biçimlerde bertaraf eden teknolojiler olarak tanımlanmaktadır (<http://panel.stgm.org.tr/vera/app/var/files/t/o/toplumsal-cinsiyet-ve-cevre-unep.pdf>). Dördüncü Dünya Kadın Konferansı sonucunda kabul edilen “Eylem Platformu ve Pekin Deklarasyonunun “Kadın ve Çevre “ bölümünde, belirtildiği gibi doğal kaynakları kullananlar, yönetenler, aileleri ve toplum için yiyecek sağlayan kadınlar, tüketici, üretici, çocuklarının bakıcısı ve eğiticisi olarak önemli görevler üstlenmektedirler(KSGM,1995:188).

Bununla birlikte kadınlar çevresel ahlakın yerleştirilmesinde, kaynak kullanımının azaltılmasında, israf ve aşırı tüketimin en aza indirmek için kaynakların yeniden ve dönüştürülerek kullanılmasının yaygınlaştırılmasında önder rolü üstlendikleri görülmektedir. Yine kadınlar sürdürülebilir tüketim kararlarını etkilemede en önde yer alabilirler(KSGM,1995:189-190).

[Metni yazın]

2.1.Katı Atıkların Geri Dönüştürülmesi

Geri dönüşüm; kullanım dışı kalan ve geri dönüştürülebilir olan atık malzemelerin çeşitli işlemlerden geçirilerek ham madde olarak tekrar kullanılması anlamına gelmektedir. Bunun temel mantığı kaynakların atılması yerine yeniden kullanılmasıdır. Tüketilen maddeler yeniden geri dönüşüm halkası içine katılarak bir yandan ham madde ihtiyacı karşılanmakta, öte yandan hem ekonomik getirisi hem de çevre üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır. İstatistik Kurumu verilerine göre Türkiye’de günde kişi başına 1,12 kilogram atık üretilmektedir.

Geri dönüştürülebilen atıklar arasında; cam, seramik, kâğıt, karton, plastik, kauçuk, metaller (Alüminyum, demir, pirinç alaşımları ve bakır) tekstil, deri, ahşap ve kemik gibi evsel bulunmaktadır. Atıkların ekonomiye geri kazandırılabilmesi için kaynağında, yani evlerde ayrıştırılarak toplanması gerekmektedir. Konunun uzmanlarına göre ambalaj atıkları ayrı toplanmadığı takdirde belediye tarafından diğer atıklarla birlikte karışık şekilde toplandığında, sıkıştırılmalı çöp kamyonları ile toplanan atıkların zarar göerek geri dönüşüm zorlaşmaktadır. Ambalaj atıkları, atıkların ağırlıkça %30’unu, hacimce %50’sini oluşturmaktadır. Örneğin kullanılmış kâğıdın tekrar kâğıt imalatında kullanılması ile hava kirliliği, su kirliliği ve su kullanımı azaltılabilecektir. Örneğin bir ton atık kâğıdın kâğıt hamuruna katılmasıyla 8 ağacın kesilmesi önlenebilmektedir.

Çevreciler katı atık sorununun çözümünde iki yol önermektedirler. Bunlar daha az tüketim yapılması ve atıkların geri dönüştürülmesidir. ABD ve Japonya gibi gelişmiş ülkelerde yapılan çeşitli uygulamalarla geri dönüşümlerle ekonomiye ve çevrenin korunmasına önemli katkılar sağlanmaktadır. Yapılan yasal düzenlemelerle kâğıt, cam ve alüminyum kutular yeniden kullanılmak üzere toplanmaktadır(Macionis,2013:588).

Evlerde, kurum ve kuruluşlarda organik atıklardan ayrı olarak biriktirilen kâğıt, plastik, cam ve metal gibi ambalaj atıkları belediyelerce veya belediyeler adına özel toplama ayırma şirketlerince toplanmaktadır. Örneğin TUIK verilerine göre Türkiye’de 2015 yılı içerisinde Geri kazanım tesislerinde 20 milyon ton atık geri kazanılmıştır. Bunun yanı sıra geri dönüşüm herkesin çevresel sorunların çözümünde rol alması gerektiğini ifade etmektedir.

Katı atıkların toplanması kadar onların kaynağında yani evlerde ve işyerlerinde ayrıştırılması önemli görünmektedir. Evsel atıkların kaynağında(evlerde) ayrı ayrı toplanmasında da kadınlara büyük görevler düşmektedir. Geri dönüşebilen maddelerin kullanıcısı ve tüketicisi olan kadınların çevre bilinci bu ayrıştırılmada etkili olacaktır. Kadın duyarlılığı, çevresel ahlak ve çevresel bilinçle birleştiğinde geri dönüşümün önemi, ekonomiye ve çevreye katkıları çok daha iyi kavranabilecektir. Bu nedenle, kadının çevre ahlakı çevrenin korunmasında kilit önemdedir. Geri dönüşen katı atıkların ayrı bir yerde toplanması ve belediyelerce ayrılmış yerlere atılması, çevresel bozulmayı biraz olsun azaltılabilecektir. Kadınların katkıları küçük ama çevre üzerindeki etkisi hiçte azımsanmayacak ölçüde olacaktır. Ayrıca kadınlar çocuklarına, aile fertlerine, komşularına, mahallesine örnek teşkil ederek domino etkisi de yaratabilecektir. Örneğin Türkiye’de birkaç yıldır plastik şişelerin kapaklarının toplanması kampanyasına geniş bir katılım olmuştur. Geri dönüşebilen katı atıkların evlerde ayrı olarak toplanması konusunda da başı

[Metni yazın]

kadınların çektiği kampanyalar yapılmalıdır. Bu ayırıştırmanın hem ekonomik hem de çevresel sonuçları çok iyi anlatılmalıdır.

2.2.Enerji tasarruflu ürünlerin seçilmesi

Enerji verimliliği, binalarda yaşam standardı ve hizmet kalitesini düşürmeden birim hizmet veya ürün miktarı başına enerji tüketiminin azaltılması anlamına gelmektedir. Tasarruf günlük hayatımızın her anında karşımıza çıkmaktadır. Küçük gibi görülenler bile bir sele dönüşebilmektedir. Isıtma, aydınlatma ve ulaşım ihtiyaçlarımızı karşılarken, elektrikli ev eşyalarımızı kullanırken, kıt olan enerji kaynaklarında tasarrufa giderek, hem aile bütçesi hem de ülke ekonomisine katkı sağlanmakta diğer yandan ve çevremizin korunmasına sağlanmaktadır.

Enerji ihtiyacı ve kullanımı açısından üzerinde en fazla durulması gereken grup ailedir. Çünkü toplumda aileler diğer kaynaklardan olduğu gibi enerji kaynaklarının kullanımı ve tüketiminde de rol oynayan en önemli tüketici gruplarından biridir. Evde yürütülen faaliyetlerde, büyük ölçüde enerji tüketen araçlar kullanılmaktadır. Isınma, aydınlatma, temizlik, kişisel bakım, eğlence, dinlenme ve benzeri faaliyetlerin yürütülmesi amacıyla aileler enerji kaynaklarını kullanmaktadır.

Türkiye’de kullanılan elektriğin yaklaşık 1/3’ü evlerde kullanılmakta bunun da ortalama %80’i elektrikli aletlerce tüketilmektedir. Beyaz eşyalarda kullanılan enerji miktarını göstermesi bakımı için Enerji etiketi kullanılmaktadır. Bu bir cihazın yıllık enerji tüketimi bazında A, B, C, D, E, F ve G harfleriyle ifade edilen 7 grupta sınıflandırılmasıdır. A harfi en düşük enerji tüketimini işaret eder. A sınıfı elektrikli aletler ortalama %45 daha az enerji tüketirler. Bu nedenle, özellikle beyaz eşya satın alırken en az enerji tüketenleri tercih edilmesi gerekmektedir. Eve alınan elektrikli araçların büyük çoğunluğu kadınlar tarafından ailesel işlerin yapılması amacıyla kullanılmaktadır. Kadınların bilinçli olması, farkındalık düzeyi ve eğitim seviyesi, kadınların enerji tasarrufu yapmaları üzerinde etkilidir. Kadınlar bir taraftan bütçelerine uygun ürünler seçerken, diğer taraf tando hane ve toplum için zararlı olanlardan uzaklaşma ve tasarruf sağlayanlara yönelmektedir.

Güven (1999:69) tarafından yapılan bir çalışmanın bulgularına göre “herhangi bir elektrikli ürün alırken” kadınların yarısı(%52’si) harcanan elektriği kontrol ettiğini, %48 ise etmediğini söylemiştir. Yine aynı çalışmada kadının eğitim düzeyi arttıkça satın aldığı ürünlerin etiketlerindeki açıklamaları dikkat etme davranışı artmaktadır. Cam ürünleri tercih eden kadınlar, ürünün çevre kirliliğine olan etkisini dikkat etmediklerini söylemiştir. Açıklamaları çevre gözlüğü ile okuduğunu söyleyenlerin oranı sadece % 9.6 dır (Güven,1999:70).

2.3.Çocuklara Çevre Bilincinin verilmesi

Sosyalizasyon bir öğrenme sürecidir. Aile içinde başlayan bu süreç yaşam boyu sürer ve birey farklı birey, grup ve kurumlarla ilişkiye girerek rolünü içselleştirir. Sosyalleşen birey içinde yaşadığı toplumun uygun davranışlarını öğrenir. Bu öğrenmeler çeşitlilik gösterir. Çarpım tablosunu öğrenmekten, adabı muâşeret kurallarına, dünyayı nasıl algılayacağından, öteki insanlarla nasıl ilişki kuracağına kadar her şeyi toplumsallaşma sürecinde öğrenir. Temel bir

[Metni yazın]

sosyalizasyon ajanı olan aile bireyin kendilik algısını, inanışlarını, zevklerini, duygularını, değerlerini, tutum ve davranışlarını etkileyebilir.

Sosyologlar sosyalleşme sürecinin yaşam boyu sürdüğü konusunda hem fikirdir. Ancak hayata dair en kalıcı ve temel bilgilerin erken yaşlarda kazanıldığını söylemektedirler. Newman (2013:64)Çocukluk döneminde gerçekleşen sosyalleşme sürecini “beklentisel (geleceğe yönelik) sosyalleşme şeklinde tanımlanmaktadır. Bu süreçte birey gelecekteki rollerini prova etmektedir. Dolayısıyla ailenin çocuğa çevre bilincini küçük yaşlarda aşılması onun gelecekteki davranışlarını etkileyebilecektir. Annenin çocuğa rol model oluşturması onun çevre ahlakını içselleştirmesine neden olacaktır. Enerji kaynaklarını ve suyu bilinçli kullanan, geri dönüşümlü ürünleri seçen, kullanılmış ürünleri yeniden kullanan anne rolü çocuğun çevre konusunda bilinçlenmesine, çevre ahlakını bir yaşam biçimi haline getirmesine yol açacaktır.

Bu süreçte annenin tutum ve davranışları belirleyici olmaktadır. Tüketici, üretici, eğitimci ve ailenin bakımından sorumlu olan kadınların hem mevcut neslin hem de gelecek kuşakların hayat standardı ve bunun sürekliliğinin sağlanmasında kilit önemdedirler (<http://kadininstatusu.aile.gov.tr/data/542a8e0b369dc31550b3ac30/cevre.pdf>).

Çevre ahlakı (environmental ethics), insanların havaya, suya, toprağa ve üzerinde yaşayan tüm canlı varlıklara zarar vermeyecek ve doğal kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanımını sağlayacak davranış ve eylemlerde bulunmaları gerektiğini savunur. Çevre ahlakı, ekosistemin, halen yaşayan ve gelecekte yaşayacak olan insanların ve diğer canlıların korunması üzerinde durmaktadır. Bu nedenle, çevre ahlakını aynı zamanda “ekolojik ahlak” olarak da adlandırılmaktadır(<http://www.canaktan.org/din-ahlak/ahlak/meslek-ahlaki/sosyal-sorumluluk.htm>). Kısaca kavram; bu gezegende insanoğlunun yalnız olmadığı, başka canlılarında olduğu ve bizim onların yaşam haklarına saygı göstermemiz gerektiği genel görüşünü tanımlamaktadır. Çevre ahlakına sahip bireylerin yetişmesinde de kadınlar birincil roller üstlenmektedir. Annenin çevre algısı ile çocuğun çevre algısı arasında doğrusal bir ilişki bulunması beklenilmektedir.

2.4. Tüketime azaltılması

Uzmanlar sürdürülebilir yaşam tarzının üç önemli ayağı olduğunu ifade etmektedirler. Bunlar nüfusun büyümesinin kontrol altına alınması, sınırlı kaynakları korumak yani, kaynakları verimli kullanmak ve atıkları azaltmaktır. En önemli çözüm daha az tüketmektir. Kadınlar israfın önlenmesi ve çevreye duyarlı tüketim alışkanlıklarıyla hem tüketimi azaltabilecek hemde örnek oluşturabilecektir.

Kitle iletişim araçlarında özellikle televizyonlarda tüketim daha çok kadınlarla ilişkilendirilmektedir. Televizyon dizilerinde ve reklamlarda morali bozulan, sevinen, sevgilisinden ayrılan her kadının tüketim üzerinden teselli bulduğu vurgulanmakta, bu yolla kadınlar tüketim canavarına dönüştürülmektedir. Özellikle, modern dünyada; doğum günleri, sevgililer günü, kadınlar günü, bayramlar, birer tüketim nesnesine dönüştürülmekte, kadınlarda bunların baş tacı edilmektedir. Oysa kadınlar ya mutfaktan-dışından tırnağından artırarak ya da

[Metni yazın]

“gün” düzenleyerek bunlardan ailenin acil ihtiyaçları için fon oluşturmaktadırlar. Kitle iletişim araçlarının etkisiyle tüketim sarmalına giren kadınların bu sarmaldan çıkararak ihtiyaç odaklı tüketim yapması konusunda bilinçlendirilmelidir. Kadınlara israfın ekonomik, dinsel, sosyal, kültürel, özellikle çevrenin korunması ve gelecek kuşakların yaşam hakları üzerindeki olumsuz etkileri hatırlatılarak ve bu konuda oynayabilecekleri rollerinin önemini vurgulanmalıdır.

2.5. Çevre Dostu ürünlerin Seçimi

Plastik ürünlerin doğada çözünmelerinin yüzlerce yıl sürdüğü, bu çözünmenin toprağı ve suyu zehirleyerek, besin zinciri üzerinde yıkıcı etkiler yaptığı bilinmektedir. Hatta bazı hayvan türlerinin sonunu hazırlamaktadırlar. Örneğin plastik poşetlerin kullanımının azaltılmasının bile çok önemli sonuçlar doğuracağı bilinmektedir. Türkiye'de bir kişinin ortalama bir yılda 312 adet poşet kullandığı tahmin edilmektedir. Ortalama 78 yıl yaşadığını varsaydığımızda bir kişi hayatı boyunca 24336 adet plastik poşet kullanmaktadır. Sadece bu poşetlerin sayısının azaltılması bile çevre üzerinde olumlu etki yapacaktır.

Bu nedenle, çevrenin korunmasında önemli faktörlerden birisi de doğada çözünebilir maddelerin tercih edilmesidir. Gelişmiş batı toplumlarında plastik poşetlerin kullanımının asgariye indirilmesi ve doğada çözümlenebilen poşetlerin kullanılmasına yönelik yasal düzenlemeler yapılmaktadır. Alışverişlerin çoğunun kadınlar tarafından yapılması ve alışverişlerde kullanılan poşetlerin asgariye indirilmesi ve doğada çözünebilir ürünlerin kullanılması çevreye verilen zararları azaltacaktır. Bu konuda kadınlar başı çekerek “çevre dostu” ürünlere yönelmelidir. Aile üyeleri için daha çok alışveriş yapanlar kadınlar olduğu için kadınların bu konudaki bilinç düzeyi de önemlidir. Hangi ürünlerin insan sağlığına ve çevreye zarar verdiğini bilen, farklı ortamlarda hemcinsleri ile sosyalleşen kadınların bu bilgileri birbirleri ile paylaşmaları da ekonomi ve çevre üzerinde olumlu etkiler yaratacaktır.

3. Tartışma

İnsanın doğayı kontrol altına almak istemesi ve bunu yaparken de doğal çevreyi tahrip etmesine tarihin her döneminde rastlanılmasına rağmen, insanoğlunun doğa üzerindeki esas yıkıcı etkisinin Sanayi Devrimi ile başladığı ve artarak günümüze kadar geldiği yaygın kabul edilen bir görüştür. Bu yıkımın etkisini azaltmak için çeşitli yollar önerilmiş ve insanlık çözüm arayışlarına girişmiştir. Önerilen yollar arasında; nüfus artış hızının kontrol edilmesi, sınırlı kaynakların verimli kullanılması ile atıkların azaltılması bulunmaktadır. Bütün bu önlemlerin yerine getirilmesinin sürdürülebilir bir kalkınma ile mümkün görüldüğü de ifade edilen diğer bir husustur.

İnsanı ve çevreyi önceleyen bir kavram olarak sürdürülebilir kalkınma; bugünün gereksinimlerini gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma olarak tanımlanmaktadır. Dünyanın gündemine 1992 yılında Rio de Janeiro’da toplanan “Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı” sonucunda kabul edilen Rio Deklarasyonu ve Gündem 21’le gelen kavramla, insanlığın doğayla sağlıklı, uyumlu ve verimli ilişki kurmasının önemi vurgulanmıştır. 2002 yılında Johannesburg’ta yapılan “Birleşmiş Milletler

[Metni yazın]

Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı” ile “Binyıl Kalkınma Hedeflerinde” de sürdürülebilir kalkınmanın altı daha güçlü bir şekilde çizilmeye devam edilmiştir.

Dünya konferanslarında “Sürdürülebilir Kalkınma” için hedefler belirlenmiştir. Bu hedefler arasında; yoksulluğun ve açlığın ortadan kaldırılması, cinsiyet eşitliğinin sağlanması ile sorumlu üretim ve tüketim konuları bulunmaktadır. Uzmanlar çevre sorunlarının kadınlar üzerinde çok daha önemli sonuçlar ortaya çıkardığını ileri sürmüşlerdir. Özellikle, kırsal alanda doğanın kadının geçim kaynağı olduğu yerlerde bu çok daha etkili sonuçları ortaya koymaktadır. Bu yönüyle, kadın ile çevre arasında çift yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Kadın hem çevreden etkilenen, hem de çevreyi etkileyen bir aktördür. Bu nedenle, sürdürülebilir bir kalkınma kadın olmadan mümkün görünmemektedir. Kadınlar “anne”, “eş” ve “ev kadınlığı” gibi geleneksel rollerini yerine getirirken de çevrenin korunmasına katkıda bulunabileceklerdir.

Kadınların katkıları; katı atıkların geri dönüşüm için kaynağında yani evde ayrıştırılması, bunlar için ayrılan yerlere atılması temel yollardan birisidir. Ayrıca, geri dönüşümlü ürünlerin tercih edilmesi, doğaya zarar veren ürünlerin kullanımının asgariye indirilmesi, israfın önüne geçilmesi, enerji tasarruflu ürünlerin tercih edilmesi, elektrikli araç ve gereçlerin verimli kullanılması, çevreye zararlı kimyasallar içeren ürünlerin kullanılmaması, kızartma yağlarının toplanarak bunlar için ayrılan yerlere atılması ile çocuklara çevre ahlakı kazandırılması konularında belirginleşmektedir.

Öneriler

Çevrenin korunmasında kadının aktif rol üstlenebilmesi için ele alınan öneriler ise şunlardır. Toplumsal cinsiyetin bütün politikalar ve programlarda yer alması, alınan kararların olası etkilerinin her iki cinsiyet için incelenmesi önemlidir.

Kadınların çevre ile ilgili karar mekanizmalarına katılımı sağlanmalıdır.

Kadınların çevre konusunda eğitilmeleri ve bilinç düzeylerinin artırılması gerekmektedir.

Kadının eğitim düzeyi ile çevre ahlakı arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Kadının eğitim düzeyi arttıkça çevre duyarlılığı da artmaktadır. Bu nedenle, kadının eğitim düzeyi artırılmalıdır. Okul müfredatlarına çevre ahlakı konularının dâhil edilmesi, çevre duyarlılıklarının ödüllendirilmesi,

Kadınlar, küçük ama önemli katkılar sağlayabileceği konusunda cesaretlendirilmelidir. Yerel yönetimlerin geri dönüşüm alanlarının yaygınlaştırılması, bunların daha sık kontrol edilmesi ve kadınlara geri dönüşümün nasıl yapılacağı konusunda eğitimler verilmesi ile önemli kazanımlar olacaktır.

Tüketim ile kadını özdeşleştiren algıların değiştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Özellikle reklamlarda yer alan ve kadını tüketici kimliği içinde sunan görsel unsurların tüm kültür unsurlarından kaldırılmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

[Metni yazın]

KAYNAKÇA

- Aktan, Can, Sosyal Sorumluluk ve Çevre Koruma Ahlakı, <http://www.canaktan.org/din-ahlak/ahlak/meslek-ahlaki/sosyal-sorumluluk.htm>. (Erişim tarihi:12.5.2016)
- Birleşmiş Milletler Çevre Programı, Toplumsal cinsiyet ve çevre, <http://panel.stgm.org.tr/vera/app/var/files/t/o/toplumsal-cinsiyet-ve-cevre-unep.pdf>. (Erişim tarihi:5.5.2016)
- Birleşmiş Milletler Kalkınma Konferansı, Yeni Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi, <http://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/post-2015/>
- Donovan, Josephine (2015), **Feminist Teori**, İstanbul: İletişim yayınları.
- Güven, Seval (1999), Ailelerin Satın Alma Sırasında Çevre Açısından Dikkat Ettikleri Hususlar, **Eğitim ve Bilim**, Cilt 23, Sayı 112, S:6774.
- Hürriyet Gazetesi, Plastik Poşet Yasağı Yayılıyor, <http://www.hurriyet.com.tr/plastik-poset-yasagi-yayiliyor-27314095>. Erişim tarihi: 14.5.2016
- Kadının Statüsü ve Sorunları Genel Müdürlüğü, (1995), **Eylem Platformu ve Pekin Deklarasyonu**, Ankara; No name ofset
- Kadının Statüsü Genel Müdürlüğü, Kadın ve Çevre politika dokümanı, <http://kadininstatusu.aile.gov.tr/data/542a8e0b369dc31550b3ac30/cevre.pdf>. Erişim tarihi:5.5.2016.
- Macionis, John J.(2013), **Sosyoloji**, Çeviri Editörü: Vildan Akan, Ankara, Nobel Yayınları.
- Newman, David M.(2013), **Sosyoloji Günlük Yaşamın Mimarisini Keşfetmek**, Çev. Ali Arslan, Ankara: Nobel yayınları
- Schaefer, Richard T.(2013), **Sosyoloji**. Çev. editörü Simten Coşar, Ankara, Palme Yayıncılık.
- TÜİK, Çevre İstatistikleri, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1019

Batch and Continuous Photodegradation of Reactive Black 5 at the presence of TiO₂ Nanoparticles in UVC assisted system

*¹Mustafa ERAT, ²Asghar LESANI, ^{1,2}Azize ALAYLI GUNGOR, ^{2,3}Hayrunnisa NADAROGLU
¹Ataturk University, Erzurum Vocational Training School, Department of Chemical Technology,
Erzurum, TURKEY
²Ataturk University, Faculty of Engineering, Department of Nano-Science and Nano-Engineering,
Erzurum, TURKEY
³Ataturk University, Erzurum Vocational Training School, Department of Food Technology,
Erzurum, TURKEY

Abstract

Photodegradation of Reactive Black 5 (RB5) was examined in aqueous solution with the titaniumdioxide nanoparticles and the UV medium. To determinate the effects of some parameters such as time and the pH on the photodegradation of Reactive Black 5(RB5) were performed some examinations. The reaction time and optimum pH were determined for the maximum dye degradation. Reaktif Black 5 (RB5) was showed removal of 99.6% at pH:4.0 and in 5-10 min according to control studies. As a result, Reactive Black 5 azo dye could be removed photocatalyticly using UV and TiO₂ nanoparticles. This method can be effectively utilized for the removal of all azo dyes from wastewater.

Keywords: Photocatalyst, Reactive Black 5, UV/TiO₂ system

Reaktif Black 5 Azo Boyasının TiO₂ Nanopartiküller Varlığında UV Destekli Sistemde Fotodegradasyonu

Özet

Titanyumdioksit nanopartikülleri içeren sulu çözelti içinde, UV ışınları ortamında Reaktif Black 5'in fotodegradasyonu incelenmiştir. Reaksiyon hızı üzerinde, zaman ve ortamın pH'sı gibi parametrelerin etkisini araştırmak üzere seri deneyler gerçekleştirilmiş ve maksimum boyar madde degradasyonu için reaksiyon süresi ve optimum pH belirlenmiştir. Kontrole karşı yapılan çalışmalarda 5-10 dak gibi kısa sürede ve pH:4.0'da %99.6 oranında Reaktif Black 5 (RB5) azo boyar maddesinin giderildiği görüldü. Sonuç olarak TiO₂ nanopartiküllerinin UV ortamında etkili bir şekilde Reaktif Black 5 azo boyasını fotokatalitik olarak giderdiği belirlendi ve bu yöntemin atık sulardan azo boyalarının gideriminde etkili bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Fotokatalizör, Reaktif Black 5, UV/TiO₂ sistemleri

1. Giriş

Tekstil endüstrisinde kullanılan boyalarının yarısından fazla kısmını azo boyalar oluşturmaktadır [1]. Azo boyalar yapısında bir, iki veya nadiren de olsa daha fazla sayıda azo grubu (-N=N-) bulunduran boyalardır ve kullanılan boyaların büyük bir kısmını oluşturmaktadırlar. Azo boyar maddeler biyolojik olarak degrede edilemediklerinden dolayı çevresel kirlilik açısından büyük risk içerirler [2]. Bu azo-boyar maddelerin uzaklaştırılması esnasında akarsulara (dere, akarsu vs.) karışmakta ve büyük bir çevresel probleme sebep

olmaktadır. Kanserojen oldukları bilinen bu bileşenler doğrudan veya koyu renk oluşturarak suların üst tabakasından güneş ışınlarının alta geçmesini önleyerek, ötrefikasyona sebep olmaktadır. Bu nedenden dolayı atık sulardan azo-boyar maddelerin uzaklaştırılması çevre açısından büyük önem arz etmektedir. Biyolojik yöntemlerin azo boyaların giderilmesinde yeterli olmadıkları yapılan çalışmalar ile ortaya konmuştur. Fiziksel yöntemlerin (adsorpsiyon, koagülasyon, iyon değişimi vs) gibi metotların da uygulanabilirliği sınırlıdır. Kimyasal yöntemlerin pek çoğu azo boyar maddelerin tamamen degradasyonu sağlanamamakta ve yan ürün oluşumuna sebep olmaktadır [3-7]. Bu sebepten dolayı, son dönemde azo boyar maddelerin uzaklaştırılması amacıyla hızlı, etkili, yan ürün oluşturmadan ve düşük maliteyetli fotokatalitik reaksiyonlar geliştirilmeye başlanmıştır.

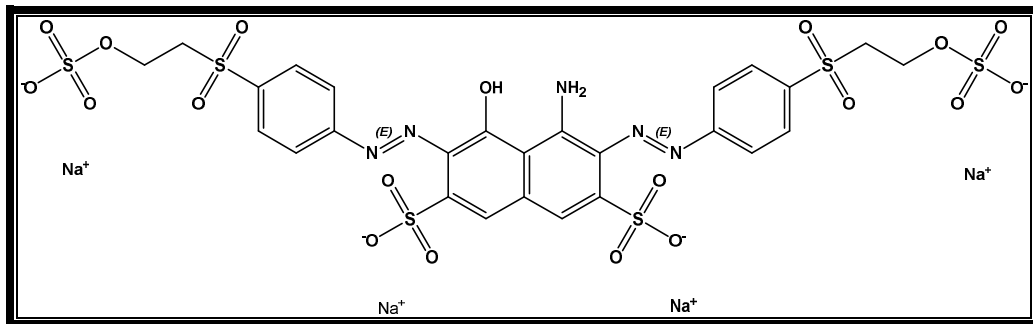
Nanopartiküller boyutlarından dolayı fonksiyonellik, biyolojik özellikleri, üstün fiziksel ve kimyasal özellikleri ile dolayı bilim dünyasında önem taşımaktadır. Hele manyetik ve iletkenlik özelliği taşıyan nanopartiküller tüm reaksiyonlarda yeni bir ilgi alanı oluşturmaktadır. Günümüzde yarıiletken nanopartiküllerin iyi bir fotokatalizör olarak çevre kirliliğine sebep olan boyaların degradasyonunda kullanımı dikkat çekici bir yöntemdir. Metal esaslı nanomateryaller üstün özelliklerinden dolayı tüm bilim dallarında yeni bir ilgi alanı oluşturmuştur. Bunlardan TiO₂ nanopartiküller, biyolojik ve kimyasal inertliği, foto ve kimyasal korozyona karşı stabil olması, yüksek oksidasyon gücü sayesinde en uygun fotokatalizör olarak öne çıkmıştır [9].

Tekstil endüstrisinin %40'ından fazla pamuk kullanılmaktadır. Pamuklu ürünlerin renklendirilmesinde ise Reaktif black 5 başta olmak üzere en çok reaktif boyalar kullanılmaktadır [10]. Gerek pamuk lifi üretiminin çokluğu gerekse pamuğu renklendirmede kullanılan reaktif boyarmaddelerin fikse oranlarının düşüklüğü sebebiyle çevre problemine sebep olan boyaların pamuklu mamullerin reaktif boyanmasından kaynaklandığı söylenebilir [11].

Bu çalışmada; yarı iletken bir metal olduğu bilinen TiO₂ nanopartiküller kullanılarak Reaktif Black 5 (RB5) azo boyar maddesinin fotokatalitik olarak giderimi araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan Reaktif black 5 (RB5) (C₂₆H₂₁N₅Na₄O₁₉S₆) azo boyar maddesinin kimyasal yapısı Şekil 1'de verilmiştir [12,13]. RB5'in kimyasal özellikleri ise Çizelge 1'de verilmiştir. TiO₂ nanopartikülleri (< 50 nm) Sigma'dan satın alınmış ve çalışmada kullanılmıştır.



Şekil 1. Reaktif black 5 azo boyar maddesinin moleküler yapısı

UV katalitik reaksiyonlar için 1 x 20 W (UV lambası, P.R.C.) tipli UV lambası kullanılmıştır. Çalışmada RB5 azo boyası 50 mg/L konsantrasyon olacak şekilde hazırlanmıştır. İstenilen pH aralığına 0.1 M HCl ve 0.1 M NaOH kullanılarak ayarlanmıştır. İstenilen konsantrasyonda hazırlanan boya madde çözeltisi, uygun pH ayarı yapıldıktan sonra kesikli reaksiyon uygulanmış ve batch ortamında UV ile muamele edilmiştir. Belirlenen deney süresi sırasında belli aralıklarla numune alınarak 0.45 mm membran filtreden geçirilerek spektrofotometre (Epoch Nanodrop UV-VIS spektrometre) olarak renk analizleri yapılmıştır. Boya gideriminde optimum pH, optimum sıcaklık ve zaman parametreleri tespit edilmiştir [14,15].

3. Sonuçlar

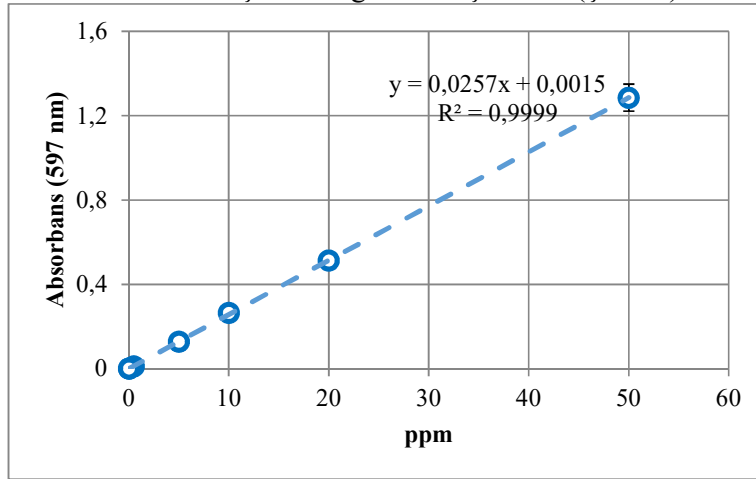
3.1. AR37'nin UV katalitik giderimi

Başlangıçta RB5 azo boyası için kalibrasyon grafiği oluşturuldu. Bu amaçla maksimum absorbans verdiği belirlenen 597 nm'de ölçümler yapıldı (Çizelge 1).

Çizelge 1. Reaktif black 5 (RB5)'in genel özellikleri

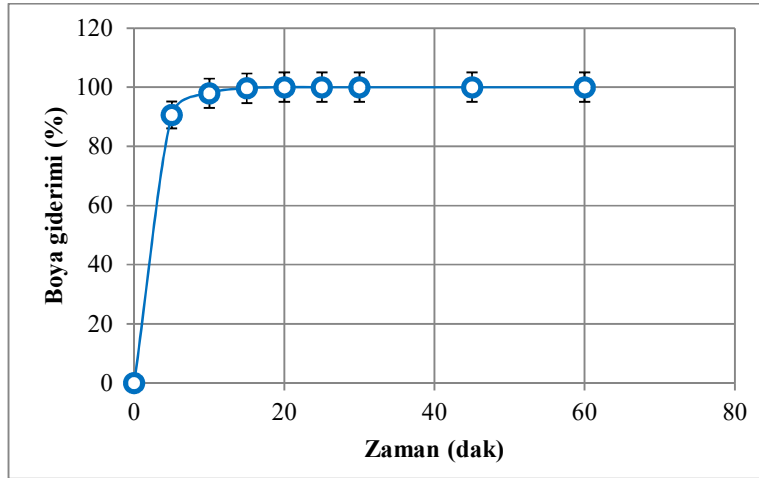
Parametreler	
Boya sınıfı	Di azo boya madde
Color İndeks Adı	Reactive black 5
Moleküler formülü	$C_{26}H_{21}N_5Na_4O_{19}S_6$
Adsorpsiyon gösterdiği dalga boyu (λ_{max})	597 nm
Molekül ağırlığı (g/mol)	991.82

Kalibrasyon grafiğinin oluşturulması amacıyla farklı konsantrasyonlarda hazırlanan RB5 boyasının absorbansı 597 nm'de ölçüldü ve grafik oluşturuldu (Şekil 2).



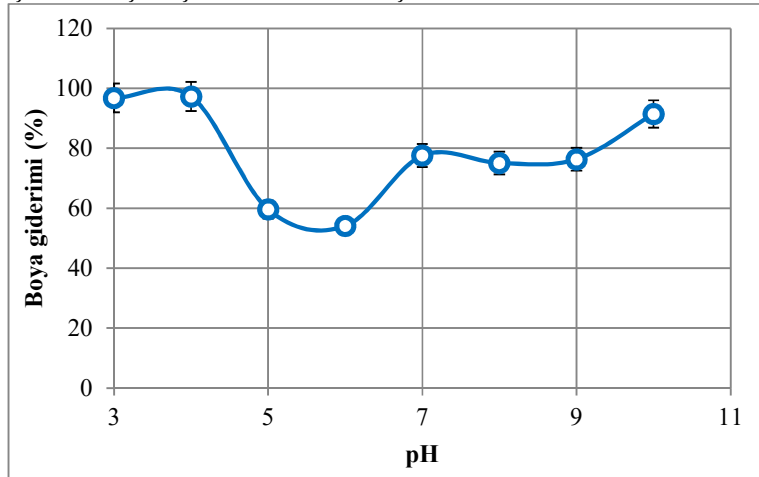
Şekil 2. Reaktif black 5 (RB5) kalibrasyon grafiği

RB5 azo boyasının UV katalitik olarak giderilmesinde optimum zamanının belirlenmesi amacıyla, kurulan reaksiyon ortamından belirli aralıklarla alınan numunelerin absorbansı spektrofotometrik olarak ölçülmüş ve optimum 5 dakikada %90.62 oranında boya gideriminin olduğu 20 dakikada ise boyanın tamamına yakınının giderildiği ve dengeye ulaşıldığı belirlenmiştir.



Şekil 3. Reaktif black 5 (RB5) azo boyasının UV katalitik olarak gideriminin zamana bağlı değişimi

Reaktif black 5 (RB5) azo boyasının gideriminde pH'nın etkisini araştırmak amacıyla farklı pH ortamlarında hazırlanan boya çözeltisiyle TiO₂ nanopartiküller varlığında UV katalitik giderim yapılmış ve sonuçlar Şekil 4'de verilmiştir.

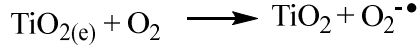
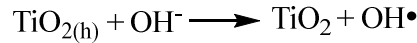
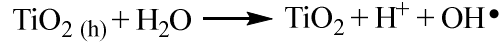
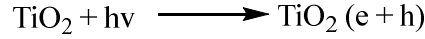


Şekil 4. Reaktif black 5 (RB5) azo boyasının TiO₂ nanopartikül varlığında UV katalitik olarak gideriminin pH'a bağlı değişimi

Elde edilen bulgulardan pH 4.0 ve 10.0'da sırasıyla %97.23 ve %91.4 oranlarında Reaktif black 5 (RB5) azo boyasının TiO₂ nanopartiküllerinin varlığında UV katalitik olarak giderildiği belirlendi. Bu metotla boyanın asidik ve bazik pH'larda giderilebileceği çevre açısından olumlu bir sonuç olarak görüldü.

3. Tartışma

TiO₂ nanopartikülleri UV ışığı yöntemiyle Reaktif black 5 (RB5) azo boyasının giderimi, UV ışığı varlığında ve yarı iletken TiO₂ nanopartiküllerin katalizörlüğünde sağlanmaktadır. TiO₂'in UV ışını ile uyarılması sonucu iletim band elektronları (e) ve değerlik band boşluklarının (h) oluşumu gerçekleşir. Bu elektron (e) – (h) boşluk çiftlerinden bazıları birleşirken bazıları TiO₂ katalizör yüzeyine hareket ederek burada daha önceden absorbanmış olan H₂O, OH⁻, O₂ ile redoks tepkimesine girerek OH[•] radikalinin oluşumuna sebep olur. Bu tepkimeler aşağıdaki tepkimelerle verilmiştir:



Sonuçlar

Sonuç olarak; RB5 azo boyar maddesinin TiO₂ nanopartikülleri varlığında %100 yakın yüksek oranda başarılı, tekrarlanabilir ve yan ürün oluşturmadan giderilebildiği belirlenmiştir. Yaptığımız çalışmalar sonucunda TiO₂ nanopartikülleri UV ortamında pH:4.0'da 50 mg/L başlangıç konsantrasyonundaki Reaktif black 5 (RB5) azo boyasının %99.6 oranında giderim kapasitesine sahip olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

- [1] Arami M, Limaee NY, Mahmoodi NM, Tabrizi NS. Removal of dyes from colored textile wastewater by orange peel adsorbent: Equilibrium and kinetic studies. J. Colloid Interf. Sci. 2005; 288:371-376.
- [2] Gupta VK, Suhas Application of low-cost adsorbents for dye removal -A review. Journal of Environmental Management 2009; 90(8): 2313-2342.
- [3] Georgiou D, Melidis P, Aivasidis A, Gimouhopoulos K, Degradation of azo-reactive dyes by ultraviolet radiation in the presence of hydrogen peroxide, Dyes Pigm. 2002; 52: 69-78.
- [4] Nadaroglu, H., Kalkan, E., Celebi, N., Equilibrium, kinetic and thermodynamic studies on adsorption of Reactive Black 5 dye by laccase modified-red mud from aqueous solutions Fresenius Environmental Bulletin 2014;23 (1) 70-83.
- [5] Gungor AA, Nadaroglu H, Celebi N, Fenton process for Basic red 9 degradation: immobilized apolaccase on a nanomagnetite system. Environmental and Experimental Biology 2014; 12: 121-129.
- [6] Kalkan E, Nadaroglu H, Celebi N, Tozsın G. Removal of textile dye Reactive Black 5 from aqueous solution by adsorption on laccase-modified silica fume. Desalination and Water Treatment 2014; 52 (31-33): 6122-6134.
- [7] Kalkan E, Nadaroglu H, Celebi N, Celik H, Tasgin E. Experimental study to remediate of acid fuchsin dye using laccase-modified zeolite from aqueous solutions. Polish Journal of Environmental Studies 2015; 24 (1): 115-124.
- [8] Karaoglu MH, Ugurlu M. Studies on UV/NaOCl/TiO₂/Sep photocatalysed degradation of Reactive Red 195. Journal of Hazardous Materials 2009; 174: 864-871.
- [9] Tian J, Wang J, Dai J, Wang X, Yin Y. N-doped TiO₂/ZnO composite powder and its photocatalytic performance for degradation of methyl orange. Surface & Coatings Technology 2009.
- [10] Aspland JR. Dyeing Blends: Polyester/Cellulose. Textile Chemist and Colorist 1993; 25(8): 21-26. Başer İ, İnancı YB (1991) Boyarmadde Kimyası. Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Eğitimi Bölümü Yayını, İstanbul.
- [11] Vandevivere PC, Bianchi R, Verstrete W (1998) Treatment and Reuse of Wastewater from the Textile Wet Processing Industry: Review of Emerging Technologies. Journal of Chemical Technology and Biotechnology 72: 289-302.
- [12] Nadaroglu H, Kalkan E, Celebi N, Tasgin E. Removal of Reactive Black 5 from wastewater using natural clinoptilolite modified with apolaccase. Clay minerals 2015; 50: 65-76.

- [13] Gungor, AA, Celebi N, Nadaroglu H. Removal of basic red 9 in wastewater using green fenton reaction, *Fresenius Environmental Bulletin* 2015; 24 (5b): 1947-1957.
- [14] Nadaroglu H, Gungor AA, Celebi N. Removal of Basic Red 9 (BR9) in aqueous solution by using silica with nano-magnetite by enzymatic with fenton process. *International Journal of Environmental Research* 2015; 9(3):991-1000.
- [15] Nadaroglu H, Kalkan E, Demir N. Removal of copper from aqueous solution using red mud, *Desalination* 2010; 251 (1-3): 90-95.

Forecasting Foreign Trade of Bosnia and Herzegovina for Wood and Articles of Wood, Wood Charcoal by Seasonal ARIMA Model

*¹Nadir ERSEN, ²İlker AKYÜZ

¹ Vocational School, Department of Management and Organization Artvin Çoruh University, Turkey,

² Faculty of Forestry, Department of Forestry Industry Engineering Karadeniz Technical University, Turkey

Abstract

In this study, it is aimed that the analysis of export and import values of Bosnia and Herzegovina for wood and articles of wood, wood charcoal with seasonal ARIMA model and forecasting of export and import values for next term by the best appropriate seasonal ARIMA model. The data used in this study were obtained from Trade statistics for international business development (TRADEMAP) and monthly data covering the period of January 2007 and December 2015. Augmented Dickey-Fuller test was used for the stationarity test. Temporary model that have smallest values of forecasting accuracy measurement was determined. The appropriateness of the model (whether plot of autocorrelation has white noise) was determined by using the Box-Ljung test. As a result, ARIMA (3,1,0)(0,1,2)₁₂ model was found as the best forecasting model for both export and import series. It was estimated that export value of Bosnia and Herzegovina for wood and articles of wood, wood charcoal is approximately 531 million\$, while import value is 160 million\$ in 2020.

Key words: Seasonal ARIMA model, wood and articles of wood, wood charcoal, export, import, forecasting

1. Introduction

Export provides to remain in the balance of foreign trade by supply the amount of foreign currency going abroad. In addition, companies are becoming more powerful in global competition by expanding the market network with export and as well negative trend of exports in the future. Export / import that are in a close relationship with GDP, interest rates, inflation, etc. may affect the country's economy. Therefore, the forecasting of accurately value of export/import is very important.

There are many forecasting techniques that including qualitative and quantitative for predicting the future. Quantitative methods are contained in the method of time series analysis [1]. There are many methods for analyzing time series. Box-Jenkins method is one of the most used methods. This method is called as ARIMA (autoregressive integrated moving average) analysis. ARIMA model is divided into two. These are non-seasonal and seasonal ARIMA models. ARIMA model combine differencing with autoregression (AR) and a moving average (MA) models. This model can be expressed as $w_t = c + \phi_1 w_{t-1} + \dots + \phi_p w_{t-p} + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q} + \varepsilon_t$. Here, w_t is the differenced series, p is order of the autoregressive part and q is order of moving average part. Also, we said this an ARIMA (p,d,q), where, d is a degree of difference [2]. General process of ARIMA model is as follows [2];

*Corresponding author: Address: Vocational School, Department of Management and Organization Artvin Çoruh University, 81000, Artvin TURKEY. E-mail address: nadirersen20@artvin.edu.tr, Phone: +904622151035

1. Plot the data. Identify unusual observations.
2. If necessary, transform the data to stabilize the variance.
3. If the data are non-stationary, take first difference the data until the data are stationary.
4. Plot the autocorrelation function (ACF)/partial autocorrelation function (PACF) of the differenced data and try to determine possible candidate models.
5. Try your chosen model(s) and use the akaike information criterion (AIC) to search for better model.
6. Check the residuals from your chosen model by plotting the ACF of the residuals and doing a Ljung-Box test of the residuals. If model has not white noise, determine model again.
7. If model has white noise, calculate forecasts.

ARIMA model was applied many studies [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19]. In this study, it is aimed that the analysis export and import values of Bosnia and Herzegovina for wood and articles of wood with SARIMA model. In addition, the best suitable SARIMA model estimated export and import values.

2. Materials and Method

2.1. Material

In this study, it was used that export and import values of Bosnia and Herzegovina for wood and articles of wood, wood charcoal. The monthly data was used for examine the seasonal and trend components. This data covers the period of January 2007 and December 2015. Data were obtained from Trade statistics for international business development [20]. Data was taken as \$1000. Minitab 16 was used for determine the best model while Eviews-8 was used for the analysis of stationary.

2.1. Method

2.2.1. Seasonal ARIMA model

The seasonal ARIMA (SARIMA) model is similar to the ARIMA model which known as a linear approximation for predicting future. This model consists of stages such as identification, estimation, diagnostic checking and forecasting. Accurate predictive models can improve with this model by removing the characteristics of seasonal variation through seasonal differences [21].

The SARIMA model consists of seasonal autoregressive term (P), seasonal integrated term (D), and seasonal moving average term (Q) as well as autoregressive term (p), integrated term (d), and moving average term (q). Generally, the SARIMA model represents as SARIMA (p, d, q)(P, D, Q) and is expressed by equations in follow:

$$\varphi_p(B) \Phi_p(B^S)(1-B)^d(1-B^S)^D y_t = \delta + \theta_q(B) \Theta_Q(B^S) \alpha_t \quad (1)$$

$$\varphi_p(B) = 1 - \varphi_1 B - \varphi_2 B^2 - \dots - \varphi_p B^p \quad (2)$$

$$\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q \quad (3)$$

$$\Phi_p(B^S) = 1 - \Phi_S B^S - \Phi_{2S} B^{2S} - \dots - \Phi_{pS} B^{pS} \quad (4)$$

$$\Theta_Q(B^S) = 1 - \Theta_S B^S - \Theta_{2S} B^{2S} - \dots - \Theta_{QS} B^{QS} \quad (5)$$

Here, y_t is the observation value at time t , α_t is the lagged error at time t , B is the lag operator defined by $B_k y_t = y_{t-k}$; φ_p ($p=1,2,\dots,p$), Φ_P ($P=1,2,\dots,P$), θ_q ($q=1,2,\dots,q$) ve Θ_Q ($Q=1,2,\dots,Q$), p and q are the order of non-seasonal autoregressive and non-seasonal moving average, P and Q is the order of seasonal autoregressive and seasonal moving average, d is order of regular difference, D is order of seasonal difference and S is a seasonal length [21, 22].

2.2.2. Forecasting Accuracy Measurements

For the series, forecasting values are calculated and compared with the actual values of the series. There are several criteria for forecasting accuracy measurement. Forecasting accuracy measurements used in this study were given as follows:

$$\text{Mean Absolute Percentage Error (MAPE)} = \sum \left| \frac{\check{y}_t - y_t}{y_t} \right| \frac{100}{n} \quad (6)$$

$$\text{Mean Square Error (MSE)} = \frac{\sum (\check{y}_t - y_t)^2}{n} \quad (7)$$

Here, \check{y}_t is the forecasting value of model, y_t is the actual value of model and n is number of observations [19, 23]. The criteria of MAPE for model evaluation were in Table 1.

Table 1. MAPE values for model evaluation [24]

MAPE (%)	Evaluation
$MAPE \leq 10\%$	High accuracy forecasting
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Good forecasting
$20\% < MAPE \leq 50\%$	Reasonable forecasting
$MAPE > 50\%$	Inaccurate forecasting

3. Results

Firstly, it must be provided to export and import series of stationary condition. For this, the stationary of export and import series were analyzed with Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test and results shown in Table 2. It was seen that series is stationary in the 5% significance level according to ADF test when taken difference of the natural logarithm series. The 1st

difference of series was taken. Distribution graph of natural logarithm and differenced of export and import series were shown in Figure 1 and 2.

Table 2. Augmented Dickey-Fuller (ADF) test results

		Level	Natural logarithm	1st difference
Export series	Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0,075962	0,245091	-2,867914
Import series	Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0,376831	-0,108246	-2,645649
Test critical values	1% Level	-2,589531	-2,589531	-2,589531
	5% Level	-1,944248	-1,944248	-1,944248
	10% Level	-1,61451	-1,61451	-1,61451

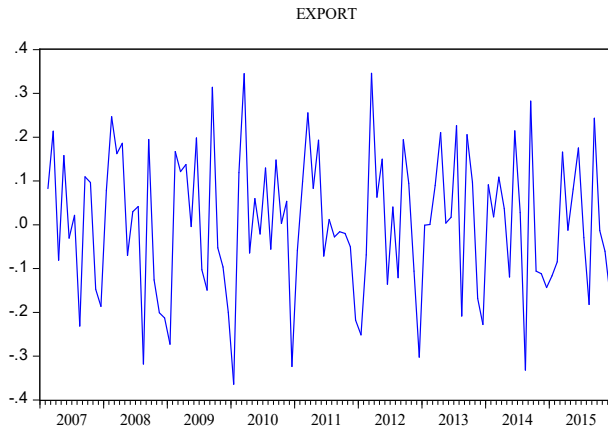


Figure 1. Stationarized export series of graphics

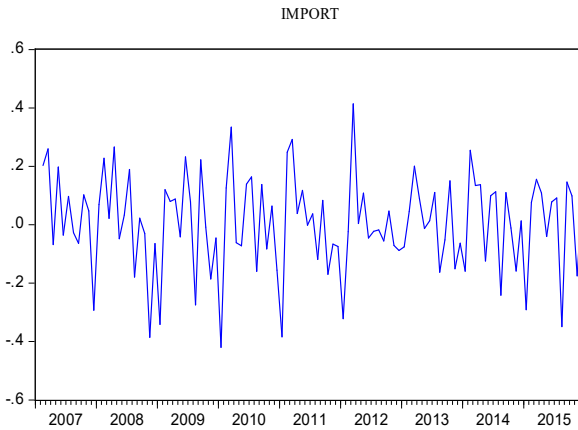


Figure 2. Stationarized import series of graphics

According to Figure 1 and 2, the mean and variance of export and import series are a constant. But, series comprise seasonality. For this, natural logarithm and differenced of export and import series were taken seasonal difference (12st difference). After obtaining these series of stationary conditions, a variety of ARIMA (p,d,q)(P,D,Q)₁₂ models has been tested by autocorrelation and partial autocorrelation graphics of the export and import series. Autocorrelation and partial autocorrelation graphics of stationarized these series were shown in Figure 3,4,5 and 6.

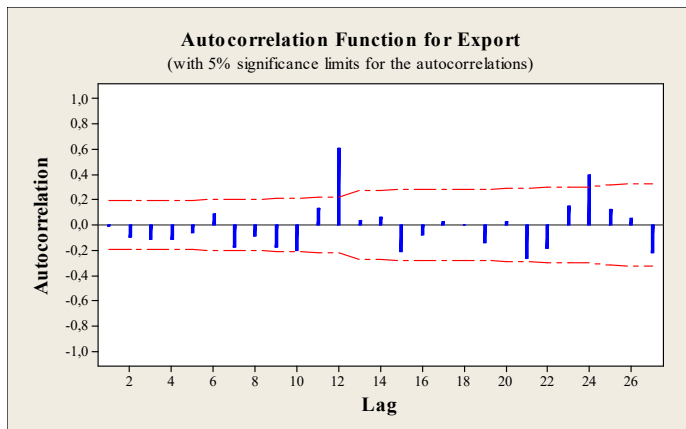


Figure 3. Autocorrelation graphic of stationarized export series

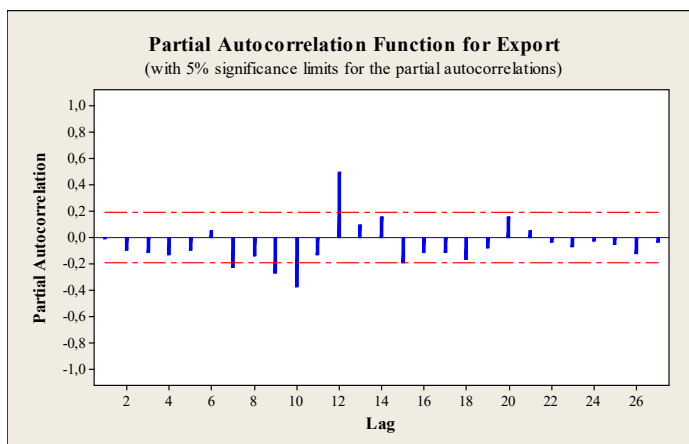


Figure 4. Partial autocorrelation graphic of stationarized export series

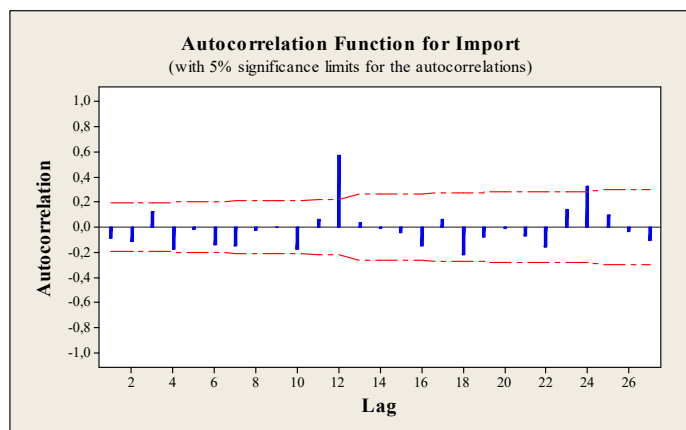


Figure 5. Autocorrelation graphic of stationarized import series

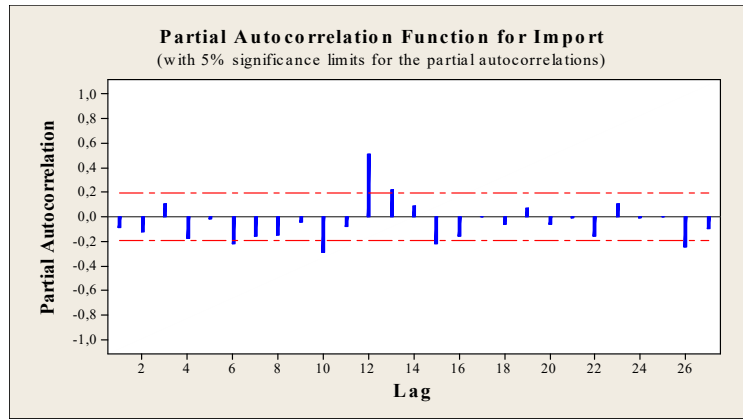


Figure 6. Partial autocorrelation graphic of stationarized import series

As a test results, ARIMA(3,1,0)(0,1,2)₁₂ model which have smallest values of the error sum of squares (SSE) and the mean square error (MSE) was determined as temporary model for both export and import values of Bosnia and Herzegovina for wood and articles of wood, wood charcoal. The results related to the model were given in Table 3 and 4. The suitability of models were tested with Ljung-Box Q statistic and results shown in Table 5 and 6.

Table 3. Analysis results of ARIMA (3,1,0)(0,1,2)₁₂ model for export

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
AR(1)	-0,251	0,1023	-2,45
AR(2)	-0,074	0,107	-0,69
AR(3)	0,2464	0,1022	2,41
SMA(12)	0,5397	0,1066	5,06
SMA(24)	0,3528	0,1116	3,16
Number of observations		108	
After differencing		95	
The error sum of squares		0,945841	
The mean square error		0,010509	

Table 4. Analysis results of ARIMA (3,1,0)(0,1,2)₁₂ model for import

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
AR(1)	-0,3234	0,1019	-3,17
AR(2)	-0,0659	0,1072	-0,61
AR(3)	0,2847	0,0998	2,85
SMA(12)	0,422	0,1098	3,84
SMA(24)	0,4456	0,1134	3,93
Number of observations		108	

After differencing	95
The error sum of squares	0,845125
The mean square error	0,00939

Table 5. The Q_{LB} statistic and X^2 values of ARIMA (3,1,0)(0,1,2)₁₂ model residuals in different lags for export

Lags	$Q_{statistic}$	$X^2_{table}(\alpha=0.05)$	Degree of freedom
12	13.9	14.07	7
24	27.6	30.14	19
36	36.9	43.77	31≈30
48	52.3	55.76	43≈40

Table 6. The Q_{LB} statistic and X^2 values of ARIMA (3,1,0)(0,1,2)₁₂ model residuals in different lags for import

Lags	$Q_{statistic}$	$X^2_{table}(\alpha=0.05)$	Degree of freedom
12	12.8	14.07	7
24	19.9	30.14	19
36	28.6	43.77	31≈30
48	44.8	55.76	43≈40

While the actual and forecasting export values for wood and articles of wood, wood charcoal were shown in Figure 7, actual and forecasting export values in Figure 8. In addition, the forecasting values for export and import were given in Table 7 and 8.

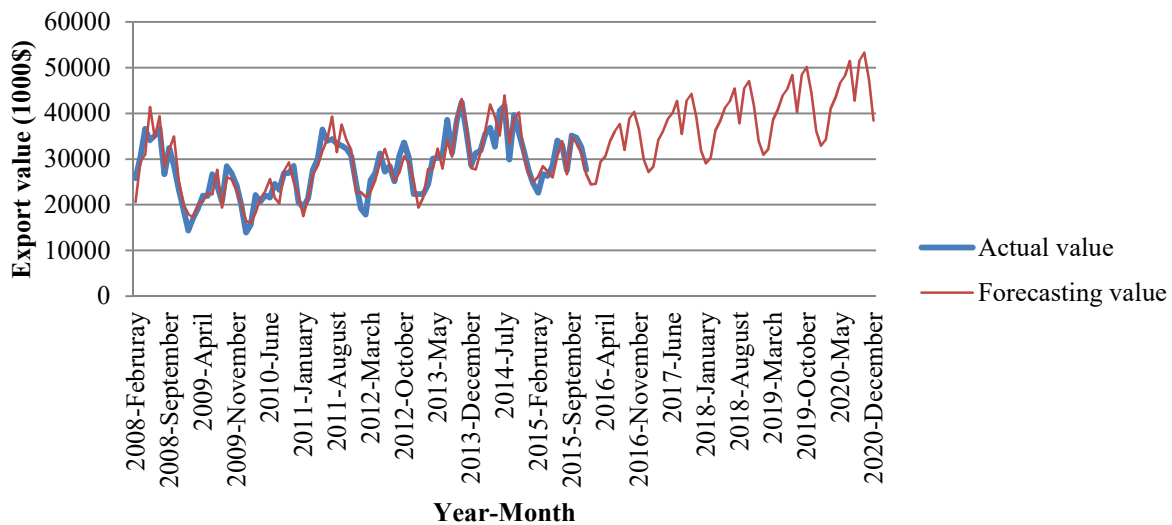


Figure 7. Actual and forecasting values for export (2008-2020)

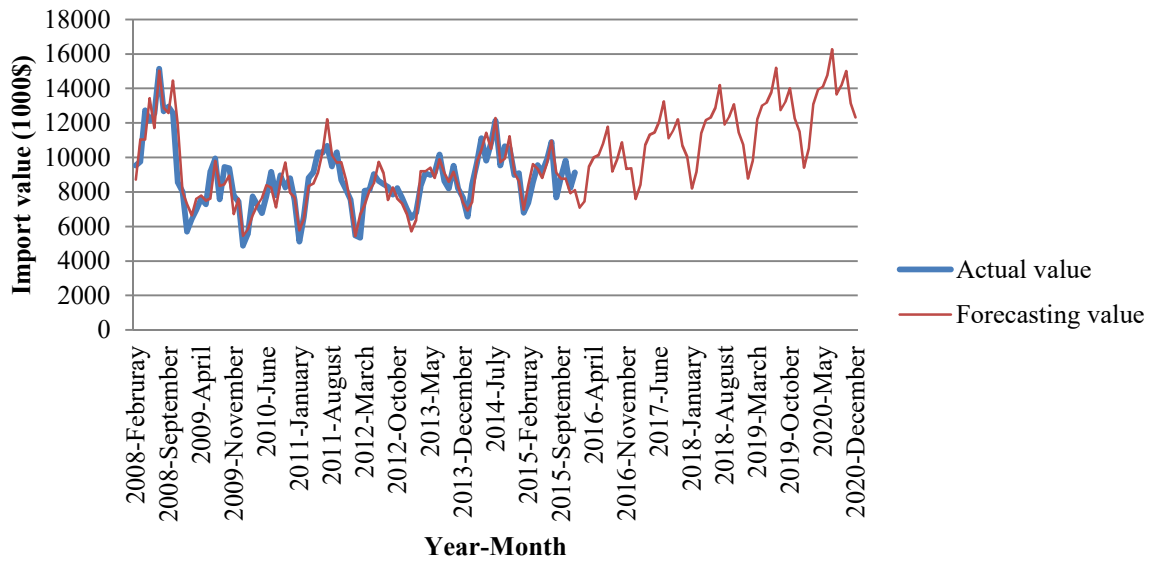


Figure 8. Actual and forecasting values for import (2008-2020)

Table 7. The forecasting values for export in 2016-2020 (1000\$)

Months	2016	2017	2018	2019	2020
January	24404	27161	29070	30935	32919
Februray	24570	28367	30222	32160	34222
March	29440	34061	36248	38572	41046
April	30604	35988	38346	40805	43422
May	33925	38751	41234	43878	46691
June	36141	40055	42621	45354	48262
July	37683	42714	45469	48384	51487
August	32024	35528	37803	40227	42807
September	38846	42786	45529	48449	51555
October	40333	44238	47079	50098	53311
November	36483	39281	41798	44478	47331
December	29865	31885	33930	36106	38421

Table 8. The forecasting values for import in 2016-2020 (1000\$)

Months	2016	2017	2018	2019	2020
January	7092	7587	8196	8779	9400
Februray	7442	8428	9171	9818	10513
March	9453	10716	11409	12215	13078
April	10007	11311	12151	13012	13932
May	10137	11441	12298	13167	14098
June	10802	12068	12882	13792	14768
July	11780	13237	14197	15202	16277
August	9177	11113	11908	12750	13652

September	9876	11559	12362	13236	14172
October	10875	12211	13085	14011	15002
November	9342	10695	11452	12262	13129
December	9365	10033	10738	11498	12311

Conclusions

The export and import values of Bosnia and Herzegovina for wood and articles of wood, wood charcoal with seasonal ARIMA model were estimated with seasonal ARIMA model. The natural logarithm, regular difference and seasonal difference of the series were taken. ACF and PACF graphics of the series for determine the appropriate models were examined. Q statistics were calculated for the appropriateness of the model. ARIMA (3,1,0)(0,1,2)₁₂ model was found as the best forecasting model for both export and import series. It was found that MAPE value of model for export is 8.12%, while MAPE value for import is 7.54%. It was estimated that export value of Bosnia and Herzegovina for wood and articles of wood, wood charcoal is approximately 531 million\$, while import value is 160 million\$ in 2020.

References

- [1] Can M. Forecasting with time series analysis in business. Phd Thesis, İstanbul University, Social Science Institute, İstanbul, Turkey; 2009.
- [2] Hyndman, RJ, Athanasopoulos, G. Forecasting: principles and practice. OTexts Publisher, 2014.
- [3] Çevik O, Yürekli K. Modeling of Yeşilirmak river's monthly flow series using seasonal Arima model. Journal of Agricultural Science 2003; 9(3): 261-268.
- [4] Ismail ZH, Mahpol KA. Sarıma model for forecasting Malaysian electricity generated. MATEMATIKA 2005; 21(2): 143-152.
- [5] Iqbal N, Bakhsh K, Maqbool A, Ahmad AS. Use of the arima model for forecasting wheat area and production in Pakistan. Journal of Agriculture & Social Science 2005; 1(2): 120-122.
- [6] Hsiao JM, Shieh CJ. Evaluating the value of information sharing in a supply chain using an arima model. Int J Adv Manuf Technol 2006; 27: 604-609.
- [7] Altın A. Modeling of water amount which goes into Dodurga dam by using box-jenkins technique. Eng&Arch.Fac. Eskişehir Osmangazi University 2007; XX(1): 81-100.
- [8] Akıncı M. Stationary analysis in time series and an application on share in GNP of export. MSc. Thesis, Kafkas University, Social Sciences Institute, Kars, Turkey; 2008.
- [9] Nanthakumar L, Ibrahim Y. Forecasting international tourism demand in Malaysia using box-jenkins sarıma application. South Asian Journal of Tourism and Heritage 2010; 3(2): 50-60.
- [10] Emang D, Shitan M, Ghani ANA, Noor MK. Forecasting with univariate time series models: a case of export demand for peninsular Malaysia's moulding and chipboard. Journal of Sustainable Development 2010; 3(3): 157-161.

- [11] Martinez EZ, da Silva EAS, Fabbro ALD. A sarima forecasting model to predict the number of cases of dengue in campinas. State of São Paulo, Brazil, *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2011; 44(4): 436-440.
- [12] Polat Ö, Ersungur ŞM. Forecasting foreign trade of Turkey. *Journal of Business Economics and Political Science* 2012; 1(1): 83-95.
- [13] Karaman E, Firat MZ. Modeling the test day milk yields via time series method. *Journal of Kafkas University Veterinary Faculty* 2013; 19(4): 659-664.
- [14] Özer OO, İlkdoğan U. The world cotton price forecasting by using box-jenkins model. *Journal of Tekirdağ Agricultural Faculty* 2013; 10(2): 13-20.
- [15] Osarumwense OI. applicability of box jenkins sarima model in rainfall forecasting: a case study of port-harcourt south south Nigeria. *Canadian Journal on Computing in Mathematics, Natural Sciences, Engineering and Medicine* 2013; 4(1): 1-4.
- [16] Contreras J, Espinola R, Nogales FJ, Conejo AJ. Arima models to predict next-day electricity prices. *IEEE Transactions on Power System* 2003; 18(3): 1014-1020.
- [17] Demir A, Özmen Ö, Rashid A. An estimation of Turkey's export loss to Iraq. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 2014; 150: 1240-1247.
- [18] Gikungu SW, Waititu AG, Kihoro JM. Forecasting inflation rate in Kenya using sarima model. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics* 2015; 4(1): 15-18.
- [19] Chang YW, Liao MY. A seasonal arima model of tourism forecasting: the case of Taiwan. *Asia Pacific journal of Tourism Research* 2015; 15(2): 215-221.
- [20] Trade Statistics for International Business Development, List 2015 of Exporters and Importers for the Selected Products 44. (http://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx 20 Mayıs 2016).
- [21] Jeong K, Koo C, Hong T. An estimation model for determining the annual energy cost budget in educational facilities using SARIMA (seasonal autoregressive integrated moving average) and ANN (artificial neural network). *Energy* 2014; 71: 71-79.
- [22] Pao HT. Forecast of electricity consumption and economic growth in Taiwan by state space modeling. *Energy* 2009; 34: 1779-1791.
- [23] Göktaş Ö. Theoretical and applied time series analysis. Beşir Publishing, İstanbul, Turkey; 2005.
- [24] Lewis CD. Industrial and business forecasting methods. Published by Butterworths, London; 1982.

Çevre Bilinci Oluşturmada İhram Tecrübesi

Mahmut ÖZTÜRK

Yrd. Doç. Dr. Harran Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Öğretim Üyesi

Özet

İslâm'ın şartları arasında yer alan hac, hem mal hem de bedenle yapılan bir ibadettir. Umre de hac gibi, ibadet niyetiyle, kutsal topraklara yapılan ziyaretin adıdır. İkisinin de ortak özelliği “İhram”dır. İhram, kişinin diğer zamanlarda yapılması serbest olan bazı davranışları belli bir zaman zarfında terk etmesidir. Bunların bir kısmı kişinin insanlarla olan iletişimiyle ilgilidir. Bu süre zarfında ihrama giren kişi bir başkasını kıracak veya ona zarar verecek davranışlardan şiddetle kaçınır. Diğerleri de ihramda bulunan kişinin doğal çevreye en ufak bir zarar vermekten kaçınmasıdır. Ağaçtan bir yaprak koparmak bile buna dâhildir.

İhramda çevre duyarlılığı bu kadar yüksek olmasına rağmen haccın kazanımları arasında yeterince çevre vurgusu yapılmamaktadır. İslâm'ın evrensel boyutlarda olan çevre hassasiyetini haccın kazanımlarına dâhil etmek pekâlâ mümkündür. Bunun için hizmet sağlayıcıların dönüşüme hazır olan hacılarda çevre hususunda önce farkındalık oluşturması gerekmektedir. Bunu davranışa dönüştürülebilir bilinç aşılması takip etmelidir. Küresel ısınmanın konferanslara konu olduğu günümüzde bu uygulama hiç şüphesiz insanlık için büyük bir adım olacaktır.

Anahtar Kelimeler: İslâm, Hac, İhram, Çevre, Temizlik

Abstract

The Ihram Experience in Creating an Environmental Conscienceness

As one of the main pillars of Islam, Hajj is a worship that is performed both bodily and financially. Like hajj, umrah is also the name of a visit to the Holy places with the intention of worship. The common feature of both is *ihram*. Ihram is to abandon some actions that are allowed in other times. Some of the actions are related to one's communication with others. During the time of ihram, a person who wears ihram should absolutely avoid actions that can offend or harm others. Some others are related to the environment in which people live. One who wears ihram should withdraw from even the tiny bit of harm to the natural environment, so much so that pulling off a leaf from a tree is also forbidden.

Although the environmental sensitivity is so high in ihram, among the gains of hajj, those related to the environment are not sufficiently emphasized. It is totally acceptable to include environmental sensitivity among the gains of hajj to the universally sensitive issues of environment in Islam. In order to achieve this, first the service suppliers should create environmental awareness among the pilgrims who are already ready to be transformed environmentally. This should be followed by implanting a conscienceness which can be converted into action. This would undoubtedly be a big step forward for humanity in a time when global warming can only be examined in international conferences.

Key Words : Islam , the Hajj, Ihram, Environment, Cleanliness

Giriş

Hac lügatte ilerlemek, yönelmek, büyük bir şeye doğru gitmek manasındadır.¹ Dini bir terim olarak hac belli bir zamanda, usul ve şartlarına riâyet ederek, özel olarak Beytullah'ı ve civarındaki diğer kutsal yerleri ziyaret etmektir.² İslâm'ın şartlarından birisi olan haccın farziyeti Kur'an ve Sünnet'le sabittir. Kur'an-ı Kerim'de bu konuda şöyle buyurulmaktadır: “Şüphesiz, âlemlere bereket ve hidâyet kaynağı olarak insanlar için kurulan ilk ev (mâbet), Mekke'deki (Kâbe)dir. Orada apaçık nişâneler, (ayrıca) İbrahim'in makamı vardır. Oraya giren emniyette olur. Yoluna gücü yetenlerin o evi haccetmesi, Allah'ın insanlar üzerinde bir hakkıdır. Kim inkâr ederse bilmelidir ki, Allah bütün âlemlerden müstağnîdir.”³

Cibrîl Hadisi olarak bilinen meşhur Hadisi Şerif'te hac, İslâm'ın şartlarından birisi olarak zikredilmektedir.⁴ Bir vesile ile Hz. Peygamber'e “Hangi amel Allah katında daha hayırlıdır?” diye sorulduğunda Allah Resulü, sırasıyla “Allah'a iman, Allah yolunda cihad ve hacc-ı mebrur” cevabını vermiştir.⁵ Bunların dışında çeşitli vesilelerle Kur'an-ı Kerim'de hac ibadetinden söz edildiği gibi sahih hadis kitaplarında da çok geniş malumat bulunmaktadır.

İbadetler Allah'a kulluğun ifadesi olmak açısından ortak özelliklere sahip olmakla beraber her biri taşıdığı hikmetler ve bireye/topluma kazandırdıkları fayda açısından farklı etkilere sahiptir. İbadetler bütün insanların sorumluluk alanına girip girmemek bakımından da farklılık arz edebilmektedir. Bu bağlamda ifası maddi bir birikim gerektiren hac, belli düzeyde ekonomik yeterliliği olanlara farz kılınan dinî bir vecibedir. Bakara Sûresi'nde Allah için harcamanın önemi ve gerekliliğini ifade eden 195. âyetten⁶ hemen sonra hac ile ilgili âyetlerin nazil olması bir anlamda hac ibadetinin maddi yönüne işaret etmektedir. Allah yolunda infak ve cihadla ilgili âyetlerden sonra hac konusunun zikredilmesi müfessirlerce ikisinin arasındaki münasebetle ilişkilendirilmektedir. Çağdaş müfessirlerden Ebu Zehre (ö.1394/1974) bu konuda şöyle demektedir: Burada peş peşe zikredilen savaş ve haccın hükümleri arasında özel bir bağlantı söz konusudur. Savaş İslâm devletini harici tehlikelere karşı koruyan bir cihad iken; hac insanın şahsiyetini olgunlaştıran ve farklı ülke ve bölge insanlarını bir araya getirmek, Müslüman toplumlar arasında tanışmayı sağlamak, aralarında adalet ve eşitliği sağlamak yönüyle İslâm devletini içeriden himaye eden bir cihaddır.⁷

Maddi birikim hac ibadetini yapabilmek için yeterli değildir. Edası belli bir meşakkati gerektirdiğinden, bu ibadeti yerine getirebilecek düzeyde sağlıklı olmak da gerekir. Vakit ve nakit açısından sık sık tekrarlanması mümkün olmayan bu ibadetin ömürde bir defa hacc edilmesi yeterli görülmüştür. Özellikle toplumumuzda gerekli maddî olgunluğa sahip olmasa da hemen her Müslüman için önemli bir hedef olan hac ibadeti için, zaman zaman bireyler önemli maddî külfetler altına girmekte, bazı insanlar onun için tarla veya bahçesini

¹Zebîdî, Ebû'l-Feyz Murtaza Muhammed b. Muhammed b. Muhammed, (ö.1205/1791) *Tacü'l 'arus min cevahiri'l kâmûs*, [Tahkik: Ali Hilalî] Matbaatü Hukûmeti'l- Kuveyt, Kuveyt, 2004, “حجج” md, V, 459.

²Ragîb İsfahani Ebû'l-Kâsım Hüseyin b. Muhammed b. Mufaddal, (ö. 502/1108) *Mu'cemu müfredati elfazi'l-Kur'ân*, Darü'l-Kütübi'l-İlmiyye, Beyrut, 1997; “حجج” md, s.121; Cürcanî, eş-Şerif Ali b. Muhammed, (ö.816/1413) *et-Ta'rifat*, Darü'l-Fikr, Beyrut, 1998, “حجج” md, s.59.

³Ali İmran, 3/96-97.

⁴Buhari, Ebû Abdullah Muhammed b. İsmail, (ö. 256/870) *Cami'u's-sahih*, Darü Tavkü'n-Necat, byy, 2001, İman, 35; Müslim, Ebû'l-Hüseyin el-Kuşeyri en-Nisaburi Müslim b. el-Haccac, (ö.261/875) *el-Müsnedü's-Sahih el-muhtasar mine's-sünen bi-nakli'l-adli ila Resulillah s.a.v. (Sahihu Müslim)* [Tah.Muhammed Muad Abdalbaki] Darü İhyai't-Türasi'l-'Arabi, byy-bty, İman, 5.

⁵Buhari, Hacc, 4.

⁶“Allah yolunda harca. Kendi ellerinizle kendinizi tehlikeye atmayın. Her türlü hareketinizde dürüst davranın. Çünkü Allah dürüstleri sever.” Bakara, 2/195.

⁷Ebû Zehre, Muhammed b. Ahmed b. Mustafa Muhammed, (ö.1394/1974) *Zehretü't-tefâsir*, byy, bty, II, 599.

satmakta, bazıları ise borçlanarak bu ibadeti icra etmek istemektedir. Hac ibadetine bu denli ilgi gösterilmesi, sıradan bir farz ibadet olmasından öte ona farklı misyonlar yüklenmesinden kaynaklanmaktadır. Bunların başında ise bireylerin tatmin olmadıkları dinî hayatlarına yeni bir ivme kazandırmak, dinî açıdan köklü bir değişim ve dönüşüm içine girmek düşüncesi gelmektedir.⁸ “Dolayısıyla bu arayış esnasında geçmişle bugün arasında sürekli genişleyen boşluğu kapatabilmeye dair verilen bir uğraş vardır ve böylece hac, sıradan dünyanın koşullarından kutsallığı itibarıyla ayrılmış bir mekânda ilahi olanla karşılaşma ihtimallerinin arttığı bir tecrübeye dönüşmektedir. Bu durumda kutsallık arayışı salt profan olanın doğasına bağlı bir arayış olmaktan çıkmakta ve manevi ve derin bir anlam bulma kaygısıyla özdeşleşmektedir.”⁹

Hac ibadetinin maddi ve manevi anlamdaki zorluklarını göğüsleyemeyen Müslümanların da hac benzeri bir tecrübe yaşayabildikleri, ihrama girerek gerçekleştirilen, sadece tavaf ve sa’y’i içeren bir ibadet şekli daha vardır ki ona da “Umre” denilmektedir. Diğer bir adı da “Haccü’l-Asğar = Küçük Hac”dır. Umrenin hac gibi belli bir zamanı yoktur. Hac mevsiminde hacca beraber yapılabileceği gibi yılın sair zamanlarında münferiden de yapılabilir. Bir hacı kendisine ve diğer Müslümanlara eziyet etmemek şartıyla Mekke’de bulunduğu süre zarfında her gün veya gün aşırı birden fazla umre yapabilir. Ortalama iki saatlik bir zaman gerektiren umre nafil ibadetler kapsamında değerlendirilmektedir. Umrenin fazileti ile ilgili olarak da pek çok hadis bulunmaktadır. Bunlardan birisi özetle şu mealdedir: Hz. Peygamber, kendileriyle beraber hacca gelemeyen bir kadının, maddi sıkıntılar nedeniyle bunu yapamadığını anlayınca, ona bir hacca bedel sayılan Ramazan umresini tavsiye etmiştir.¹⁰

Buraya kadar ana hatlarıyla tanıtmaya çalıştığımız hac ve umre ibadetinin ortak noktalarından birisi de “İhram”dır. İhram, sözlükte, haram kılmak, kendini mahrum bırakmak veya harem bölgesine girmek anlamına gelir. Terim olarak hacı ve umrecinin, sair zamanlarda helal olan dikişli elbise giymek, güzel kokular sürünmek, cinsi münasebette bulunmak ve av hayvanlarını avlanmak gibi şeyleri hacın/umrenin şartları ve rükünleri gereğince kendi nefesine haram kılması demektir.¹¹ Nitekim fıkhîda da ihram, “belirli yasak ve kısıtlamalara giriş” veya “hac ve umre yasaklarına giriş niyeti” şeklinde tarif edilir. İhrama giren kişiye “muhrim” denir. İhramla birlikte erkeklerin dikişli elbise formunda bir şey giymeleri yasak olduğundan Türkçe’de ihrama girmek tabiriyle, hac ve umre süresince giyilmek üzere hazırlanmış beyaz renkli dikişsiz dokumaya bürünmek anlaşılmış, bu kumaşlar da “ihram” veya “ihramlık” diye adlandırılmıştır. “İftitah tekbiri” diye bilinen namaza başlama tekbirine fıkhî literatüründe “ihram tekbiri” veya “tahrime” denmesi de bununla birlikte namaza aykırı söz ve davranışların namaz kılan kimseye yasaklanması sebebiyledir.¹²

Buraya kadar tanımlarını verdiğimiz ve kısaca açıklamaya çalıştığımız hac, umre ve ihram konularının gerek Temel İslâmî kaynaklarda gerekse günümüzde kaleme alınan araştırmalarda geniş biçimde ele alındığı görülmektedir. Çağdaş çalışmalarda hac konusu daha çok hikmetleri ve topluma yansıyan yönü olarak ele alınmış, hacin sosyolojik izahı konusunda pek çok araştırma ortaya konulmuştur.¹³ Hikmetleri bağlamında hac ile tevhid akidesi, ruh ve beden

⁸ Karaca, Faruk, Psikolojik Perspektiften Hac, *Bütün Yönleriyle Hac Tartışmalı İlmî Toplantı*, 23-24 Kasım 2012, İstanbul, 2015, s. 225-246, s. 23, s. 235.

⁹ Çakmak, Fatma, Hacın Sembolik Dili Üzerine Teorik Bir Değerlendirme, *Toplum Bilimleri Dergisi*, Ocak – Haziran, 9 (17) : 125-135, s. 127.

¹⁰ Müslim, Hacc, 1256.

¹¹ Zebidi, *Tacü’l-’arus*, XXXI, 470.

¹² Ögüt, Salim, “İhram”, *DİA*, İstanbul, 2000, XI, 539.

¹³ İsam İlahiyat Makaleleri Veri Tabanı incelendiğinde 1968-1991 yılları arasında yazılan makalelerde hacin ictimai yönüyle beraber daha çok hikmet boyutunun ele alındığını, 1986-2000 yılları arasında yayınlanan

terbiyesi, İslâm'daki eşitlik, kesilen kurbanlar arasında bağlantılar kurulmuş, bu hikmetlerin tarihî, iktisadî ve ictimai boyutları ele alınmıştır.¹⁴ Çok farklı bir dini tecrübenin yaşanmasına imkân tanıyan hac ibadetinin insanlar üzerindeki tesirlerinin kalıcılığı yapılan çeşitli araştırmalara da konu olmuştur.

Hac ve Umrenin Dönüştürme Etkisi

Kur'an ve Sünnet her ibadetin potansiyel olarak insanları etkileme ve dönüştürme gücüne sahip olduğunu vurgulamaktadır. Kur'an-ı Kerim'de namaz her türlü kötülükten alıkoyan bir ibadet olarak takdim edilirken,¹⁵ benzer şekilde Hadis-i Şerif'te de oruç insanları kötü alışkanlıklardan ve hasletlerden koruyan bir kalkan olarak tasvir edilmektedir.¹⁶ İbadetlerin gerek ruh, gerek beden, gerekse toplum sağlığı ile kişiler arasında olumlu ilişkiler kurulmasında yararlar sağladığı, toplum düzeninin pürüzsüz, aksaksız yürütmesine katkıda bulunduğu bilinmektedir. İnanç ve ibadetlerin temel gayesi kişiyi bütün varlıkların ve kendinin yaratıcısına karşı ödevini yerine getirmek, O'na yaklaşmağa çalışmak ve bunun için de beden, ruhen ve zihnen tedrici olarak kemale ermektir. Allah'a ibadet ödevini yerine getiren kişinin ibadet sırasındaki arınma çabalarından doğan iyi kişi olma, günah işlememe gayesi, kişiden çevresine, yani topluma yayılır. Çünkü ferden iyiliği, dürüstlüğü daima kendini aşar. Allah ile insan arasındaki münasebeti sağlayan yollardan biri ve en önemlisi hac ibadetidir. İslâm'ın beş esasından biri olan hac ibadetinde hem dini eylemler, hem de sosyal eylemler vardır.¹⁷ Süresi on ile elli gün arasında değişebilen hac ve umre organizasyonlarında dini duygu ve hassasiyetlerin daha da yoğunlaştığı zaman dilimleri olabilmektedir. Araştırmalara göre bu hassasiyet umre hazırlıklarıyla beraber başlayıp umreden sonra da belli bir süre devam etmektedir. Kişinin umre niyetiyle ihrama girdiği zaman bu hassasiyet ve duygu yoğunluğu üst seviyesine çıkmaktadır.

İhrama giren kişi dikkatini dağıtan davranışlardan kaçınır ve sadece bir noktaya odaklanır. Allah Teâlâ'nın rızasını kazanacak davranışlar sergilemeye çalışır. İhrama giren kişi niyet ve telbiye ile beraber çok hızlı bir değişim sürecine girer. İhramdan önce serbest olan davranışları kendi isteğiyle terk ettiğinden bu duyarlılığını ihramdan çıkıncaya kadar muhafaza etmeye gayret eder. Bu vesile ile ihram hacı adayına, hayatına Hakk'ın rızasına muvafık yeni bir istikamet verip beyaz bir sayfa açma zamanının geldiğini hatırlatmaktadır. İhrama giren sadece yeni bir elbise giymiş biri değil, yeni bir hayata başlamış biridir. İhram aynı zamanda değişim ve dönüşümün sembolüdür. Zira ihrama giren kişi, önceden kendisine serbest olan bazı davranışlardan uzak durmak zorunda kalmakta, farklı bir oruca başlamakta, böylece birey alışkanlıkları ve bağımlılıklarıyla da yüzleşme fırsatı yakalamaktadır. Bu yasaklar aslında hacdan döndükten sonraki hayatta toplumsal barış ve bütünlüğü bozucu, bencilliği uyandırıcı, geride bırakılan geçici haz ve menfaatleri hatırlatıcı mahiyetteki davranışlardan uzak durmayı simgelemektedir.¹⁸

makalelerde ise haccin sosyolojik boyutu ile ilgili çalışmaların öne çıktığı görülmektedir. Örnekler için bkz: Aydın, Ali Arslan, Hacc İbadeti ve Hac Menâsiki'nin Hikmetleri, *Diyanet İlmî Dergi [Diyanet İşleri Başkanlığı Dergisi]*, 1968, cilt: VII, sayı: 68-69, s. 31-34; Cerrahoğlu, İsmail, Hacc'ın Amacı ve Hikmetleri, *Diyanet İlmî Dergi [Diyanet Dergisi]*, 1991, cilt: XXVII, sayı: 3, s. 13-22.

¹⁴ Yılmaz, Musa K, Haccın Hikmetleri, *Diyanet İlmî Dergi [Diyanet Dergisi]*, 1990, cilt: XXVI, sayı: 3, s. 47-68

¹⁵ Ankebût, 29/45.

¹⁶ İbn Mace, Ebû Abdullah Muhammed b. Yezid el-Kazvini, (ö.273/887), *Sünenu İbn Mace* (Tah: Muhammed Fuad Abdulbaki) Darü İhyai Kütübü'l 'Arabi, byy, bty, Fiten, 12.

¹⁷ Onay, Ahmet, Hac İbadetinin Sosyo-Kültürel Hayatımıza Yansımaları, Türkiye'de Hac Organizasyonu Sempozyumu (Tebliğ ve Müzakereler), 7-9 Temmuz 2006, 2007, s. 474-492, s. 474.

¹⁸ Karaca, Faruk, "Psikolojik Perspektiften Hac", s. 231.

Bu açıdan bakılacak olursa görülür ki ihram, hac ve umre ibadetinin bir parçasını, namaza nisbetle abdest gibi âdetâ diğere menâsikin yapılabilmesinin ön şartını teşkil ettiği gibi anılan kutsal bölge ve zamana saygıyı, dünyevî hazzardan uzak duruşu, Allah'a yakın olma şuurunun bütün mahlûkatla ilişkilere yansıtılmasını ve mahşerde ilâhî huzurda duruşu simgelediği için de dinî hayatta özel bir yere sahiptir. Öte yandan ihramlı kimseden toplumsal barış ve bütünlüğü bozucu, bencilliği uyandırıcı, geride bırakılan geçici haz ve menfaatleri hatırlatıcı her türlü söz ve davranıştan uzak durması istendiğinden bu yönüyle de ihram oruç ibadetini çağırıştırır.¹⁹ Bu açıklamalardan anlaşıldığı üzere ihrama girmek kişiyi belli ölçüde bilinçlendirmektedir. Günlük hayatta sıradanlaşmış hareketler bir elemenden geçirilmekte, ihrama zarar verme ihtimali bulunanlar ayıklanmaktadır. Sosyal hayatın baş döndürücü hızına rağmen, bireyin davranışlarında seçici davranma gayreti, duyuşsal olarak benimsenmiş bir hareketin davranışa dönüşme kabiliyetini artırmaktadır.

Hac farızasının insan üzerinde dönüştürücü bir etkiye sahip olduğu öngörüsüyle yazılan makalelerde çoğunlukla hacın hikmetleri ve içtimaî boyutu üzerinde durulduğu görülmektedir. Karaçizmeli'nin bu konudaki değerlendirmesi şöyledir: "Hac ibadeti, oldukça uzun süren bir ibadet olduğundan bu zaman zarfında başta fena lakırdı olmak üzere, her türlü menfî hareketlerden sakınan, başkalarını incitmekten çekinen ve yararlı işlere yönelen kimsenin ahlakında bir gelişme ve müspet yönde bir değişme olacağı şüphesizdir. Yine unutmamak gerekir ki, bu biçim davranış ve tutum yalnız hac mevsimine mahsus olmayıp, ömür boyu olmalıdır. Yoksa hacdan dönünce terkedilirse hiç bir değeri olmadığı gibi, o kimse günahaftan da kurtulamaz.²⁰ Sanay'a göre kendini anadan doğmuş gibi zinde ve temiz hissedenden hacılar nihâyet kazanılmış yeni alışkanlıklar, güzel huylar ve değerlerle yurtlarına dönerler.²¹ Bu genel kabulde beraber hac ibadetinin kişilerin hayatında ne derece etkili olduğu, bu etkinin hacdan sonra hangi ölçüde devam ettiği merak edilen konulardandır. Diğere taraftan hacın, kişilerin dini tutumları ve sosyal davranışları üzerinde farklı etkilerinin bulunduğu görülmektedir. Görülen bu farklılığın nerelerden kaynaklandığı, farklılığa sebep olan faktörlerin kimler üzerinde ne kadar etkili olduğu gibi hususlar da bilinmeye muhtaç konulardandır.²²

Tespitlerimize göre bu alanda yapılan çalışmaların ilki, müellifinin de belirttiğine gibi Ahmet Onay'a (2006) aittir. Hac İbadetinin Sosyo-Kültürel Hayatımıza Yansımaları adlı çalışmasında Onay, yaklaşık bir buçuk yıl önce hac ibadetini yapmış olanların dini tutumlarını ve birtakım sosyal davranışlarına ilişkin tespitlerini tartışmaktadır. Çalışma her ilden en az on kişiyi kapsamayı araştırma ile elde edilen bulguları önemli kılmaktadır. Araştırmada kullanılan "Hac Sonrası Dini Tutum Ölçeği" (HSDTÖ) ikisi manevî huzur ve Allah'a yakınlık hissiyle ilgili, ikisi günlük beş vakit namaz kılma ve haramlardan kaçınma ile ilgili, biri dini düşünce ve üçü de ailesine ve çevresine karşı duyarlı davranışlar ve yardım etme ile ilgili toplam sekiz maddeden oluşmaktadır. Onay, araştırma sonucunda, yaş ve meslek grupları, öğrenim ve gelir düzeyleri gibi çeşitli değişkenler de dikkate alınarak bakıldığında, örneklem olarak seçilen grubun söz konusu tutum ve davranışlarında toplumun diğere kesimlerinden farklılık gösterdiğini ifade etmenin yerinde olacağını belirtmektedir.²³

¹⁹ Öğüt, Salim, "İhram" md, *DİA*, XI, 539.

²⁰ Karaçizmeli, Talat, Hacın Hikmetleri ve Edası, *Diyanet İlmî Dergi [Diyanet Dergisi]*, 1976, cilt: XV, sayı: 5-6, s. 272-281, s. 274.

²¹ Sanay, Eyyüp, Hacın Sosyolojik İzahı, *Diyanet İlmî Dergi [Diyanet Dergisi]*, 1986, cilt: XXII, sayı: 3, s. 15-17, s. 17.

²² Onay, Ahmet, "Hac İbadetinin Sosyo-Kültürel Hayatımıza Yansımaları" s. 475.

²³ Onay, Ahmet, "Hac İbadetinin Sosyo-Kültürel Hayatımıza Yansımaları", s.487.

Haccın insan üzerindeki dönüştürücü etkisine ilişkin yapılan araştırmalardan bir diğeri Zekiye Demir tarafından yapılmıştır. Demir'in 2012 yılında 32 kadınla yaptığı yüz yüze görüşmeler sonucunda bu değişimin daha çok hac sonrasında örnek Müslüman olma, tesettüre riâyette titizlik gösterme, olaylara karşı daha sabırlı ve hoşgörülü olma, namaza daha çok özen gösterme, dedikodudan kaçınma, diğer insanlara karşı daha çok saygılı davranma ve dünya hayatının geçiciliği ile ilgili bilinç tazelenmesi konularına yoğunlaştığı tespit edilmiştir.²⁴ Demir'e göre "Hac, Müslümanlar için edası zorunlu ibadetlerden birisidir. Yapılış şekli itibariyle namaz, oruç, zekât gibi ibadetlerin hemen hepsinin özelliklerini bünyesinde toplayan haccın hem kişiyi içsel anlamda bir değişim ve dönüşüme uğratması hem de tutum ve davranışta dışa yansıyan bir boyutunun olması beklenir."²⁵

Gerek Demir'in ve Onay'ın araştırma sonucunda ulaştığı sonuçlar, gerekse bu konuda yazılan makaleler daha çok kişinin manevi gelişimi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Benzer şekilde haccı psikolojik perspektiften ele alan Karaca, çalışmaya katılan hacı adaylarının %92,3'ü hac öncesi haccın arınma ve bir başlangıç sağlayacağı yönünde bir kanaate sahipken, hac dönüşünde de aynı soruya verilen cevaplar, arınma amacıyla hacca giden hacıların dönüşte kendilerini arınmış hissettiklerini sonucuna ulaştığını belirtmektedir.²⁶ Kanaatimizce bu sonuçta kişilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin yüksekliği etkili olmuştur. Karaca'ya göre de hac ibadetine bu denli ilgi gösterilmesi, sıradan bir farz ibadet olmasından öte ona farklı misyonlar yüklenmesinden kaynaklanmaktadır. Bunların başında ise bireylerin tatmin olmadıkları dinî hayatlarına yeni bir ivme kazandırmak, dinî açıdan köklü bir değişim ve dönüşüm içine girmek gelmektedir.²⁷ Bu sebeple İslâm tarihinde de hacca büyük önem verilmiş; her devirde hac, Müslümanın dinî ve ahlâkî hayatında en derin anlamı olan, en kalıcı tesirler bırakan bir ibadet olarak anlaşılmış, anlatılmış ve yaşanmıştır.²⁸ Bu alanda yapılan araştırmalarda da - HSDTÖ ölçeğinde olduğu gibi- hac ibadetinin kişilerin dini tutumları üzerinde kalıcı etkiler bırakan önemli bir olay olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuca varan Onay'a göre bu belli ölçüde toplumun beklentileriyle de bağlantılıdır. Zira hacca gidip gelen kişi, güzel davranışlardan sapmama, kusur işlememe, iyilik yapma, doğru yoldan ayrılmama, hak yememe, kötülükten, günahattan kaçma; kısaca toplumun kendisinden beklediği "hacılığını koruma" gibi toplumsal beklentileri de dikkate almak durumundadır. Dolayısıyla hac ibadetini yerine getirenlerin, toplumun bu baskısını her an üzerlerinde hissettiklerini söylemek yerinde olur.²⁹

Tespitlerimize göre araştırmacıların ulaştığı sonuçlar, haccın önemi ve faziletini ele alan makalelerdeki değerlendirmelerle/beklentilerle örtüşmektedir. Bu makalelerde umre için şart olan ihram özellikle ele alınmıştır. İhrama girerek gerçekleştirilen Hac ve Umrenin insan üzerindeki dönüştürücü etkisi tartışılmıştır.

Bu araştırmalarda ihram, kişinin kendini geçici kaygı ve bağımlılıklardan kurtarışının sembolü olarak ele alınmıştır. Bu yaklaşıma göre ihram süresince toplumsal barışı ve bütünlüğü bozucu, bencilliği uyandırıcı, geride bırakılan geçici haz ve menfaatleri hatırlatıcı mahiyetteki her türlü eşya ve fiiller yasaklanmıştır. İhrama girerek, ihram elbisesini giyen hac yolcusu, ayrıldığı dünyadan üzerinde kalan son parçaları da çıkarmış, ölmeden evvel ölmüşçesine kefene

²⁴ Demir, Zekiye, Haccın Kadınları Dönüştürücü Etkileri, *Diyanet İlmî Dergi*, 2014, cilt: L, sayı: 2, s. 103-129, 123.

²⁵ Demir, Zekiye, "Haccın Kadınları Dönüştürücü Etkileri", s. 122.

²⁶ Karaca, Faruk, "Psikolojik Perspektiften Hac", s. 235.

²⁷ Karaca, Faruk, "Psikolojik Perspektiften Hac", s. 235.

²⁸ Çağrıncı, Mustafa, Hacca Nasıl Gidilir? Hacdan Nasıl Dönülür? *Din ve Hayat: İstanbul Müftülüğü Dergisi*, 2007, sayı: 3, s. 25-28, s. 25.

²⁹ Onay, Ahmet, "Hac İbadetinin Sosyo-Kültürel Hayatımıza Yansımaları", s. 474.

bürünmüştür. Şimdi adeta ayrı bir dünyada ruhani bir hayat başlamıştır. Bu hayat içinde ne çekişmek, dövüşmek, günaha girmek, beden zevki yaşamak, ne de bir canlıya hatta kendi saç ve sakalına kıymak vardır. Birkaç gün de olsa böyle bir yaşayışın, bundan sonraki hayat için insanda derin izler bırakacağı kuvvetle umulur.³⁰ Bu manevî müşahedenin gerçekleşmesi için ihramlı iken şekil yasaklarına da uyulur. Mesela hiçbir canlıya zarar verilmez. Geçici haz ve menfaatleri hatırlatıcı söz ve davranışlardan sakınılır. Tıpkı bir oruçlu gibi el, dil ve gönül bu ulvilige zarar verecek hareketlerden uzak tutulur. İhram örtüsüne bürünen Müslüman her türlü gösteriş ve kibirden uzaklaşır. Ziyet ve servetle övünmez. Her insanın eşit olduğunu yaşayarak öğrenir. Ölümü ve ölüm ötesini yakından hisseder. Bâki olan yegâne varlığın Hak Teâlâ olduğunu tam anlamıyla idrak eder.³¹

İhram bir anlamda Müslümanlara bilişsel olarak kavradıklarını bu konuları pratiğe dökme imkânı sunmaktadır. Zira “teorik olarak bir kurala uyma gereğini kabul ve ifade etme her zaman onun iyi biçimde uygulanacağını göstermez. Şartlar elverişli olduğu halde kişinin nefsinin bazı arzularından uzak tutması, imkânlar olmadığı için bir arzuyu ötelemekten daha zordur. Zaten mahrumiyet içinde bulunan bir kimsenin zaruret gereği açlığa katlanmasıyla önünde mükemmel bir sofraya bulunduğu halde ibadet amacıyla açlığa karşı direnen kimse bir değildir. Yüce Allah ihram yasaklarının uygulanması konusunda ilk Müslümanları böyle bir sınava tabi tutarak onların bu konuda da iyi bir örnek sergilemelerini istemiş, diğer Müslümanlar da bu hükümlerde aynı anlayışı ve tavrı korumaya çalışmışlardır.”³²

İhramlı kişinin duygu dünyasında meydana gelen ve fark edilen bu tür olumlu değişimler toplumun beklentileriyle öne çıkanlardır. Potansiyel olarak gerçekleşme imkânı bulunan ancak vurgulanmadığı için gelişme imkânı bulamayan bazı değişim alanları daha vardır. Bunlardan birisi de kişinin ihramlı iken yaşadıklarının çevre açısından kazanıma dönüştürülebilirliğidir. Makalenin devamında bu konu üzerinde durulacaktır.

İhram ve Çevre Duyarlılığı

İhramlının çevre ile ilişkilerine geçmeden önce İslâm’ın genel olarak çevre konusundaki yaklaşımına ana hatlarıyla değinmek yerinde olacaktır. Daha sonra İhramlı kişinin çevre konusundaki duyarlılığının yoğunlaşmasına zemin hazırlayabilecek bazı tarihi paradigmaları zikrederek araştırmayı örneklendirmeye çalışacağız. Bu makalenin ortaya çıkmasında önemli derece de etki eden bireysel ihram tecrübemizin dayandığı gözlemlerimize de zaman zaman yer vereceğiz.

Kur'an-ı Kerim’de çevre insanoğlunun yaşayabileceği en ideal ortam teması üzerinden dile getirilir. Yeryüzü, üzerindeki canlılarla beraber insanın hizmetine sunulmuş en doğal çevredir. Kur'an-ı Kerim’de tefekkür edilmesi için insanın gözlemine sunulan ibretimiz hadiseler genelde çevre düzeni ile ilgilidir. Buna ilişkin Kur'an-ı Kerim’de sayısız örnek bulmak mümkündür.³³ Allah’ın insanlara bahsettiği nimetlerin zikredildiği En’am Sûresi dışında Rahman Sûresi’ni de yaşanılabilir doğal bir çevre tasviri olarak okumak mümkündür. Casiye Sûresi 13. Âyeti genel olarak bu nimetlere işaret etmektedir. “O, göklerde ve yerde ne varsa hepsini, kendi katından (bir lütfu olmak üzere) size boyun eğdirmiştir. Elbette bunda düşünen bir toplum için ibretler vardır.” Bu âyet dolaylı olarak yaşanılabilir çevrenin korunmasında

³⁰ Demir, Zekiye, “Haccın Kadınları Dönüştürücü Etkileri” s. 121.

³¹ Demirci, Mehmet, Hac Kapısından Giriş: Mikat ve İhram, *Din ve Hayat: İstanbul Müftülüğü Dergisi*, 2007, sayı: 3, s. 4-6, s. 5.

³² Heyet, *Kur'an Yolu*, DİB Yayınları, Ankara, 2007, II, 343.

³³ Nebe, 78/6-16; Abese, 80/24-32; Gaşıye, 88/18-20.

insana önemli bir görev yüklemektedir. "Kur'an-ı Kerim'de ilk insanın "Halife" olarak isimlendirilmesi çoğunlukla onun sorumlu bir varlık olarak yaratılması şeklinde anlaşılmıştır. Buna göre insanoğlu kendisine sunulan nimetlerden gereği kadar yararlanmalı, gelecek nesillerin hakkını da gözetmelidir. Diğer bir ifadeyle hizmetine sunulan yerüstü ve yeraltı kaynaklarından yeterince yararlanma hakkında sahip olan insan, israf diye nitelendirilen gereksiz ve yersiz tüketimlerden şiddetle kaçınılmalıdır.³⁴

Çevre duyarlılığına örnek sayabileceğimiz Hadis-i Şerifler hem üretim hem de tüketim açısından çıtayı oldukça yukarıya koymuş bulunmaktadır. Abdullah b. Amr'dan rivâyet edildiğine göre Resûlullah (sa) abdest almakta olan Sa'd'ın yanından geçerken onun çokça su harcamakta olduğunu görünce "Ne de çok su harcıyorsun?" dedi. Sa'd, "Abdest alırken çok su kullanmak israf sayılır mı ki?" diye sorunca Hz. Peygamber şöyle cevap verdi: "Evet, akıp gitmekte olan bir nehir kıyısında olsan bile!"³⁵ Hz. Peygamber'in bu cevabının kullanılabilir su kaynağını etkin kullanmaktan ziyade bir farkındalık yaratma ve davranış kazandırmaya yönelik olduğu görülmektedir. Çünkü bir nehir kenarında kişinin kullandığı su da, kullanmadığı su gibi akıp gitmektedir. Abdest almada suyun az veya çok kullanılması harcanan su miktarını hiç etkilemeyecektir. Hz. Peygamber'in bu cevapla Sa'd'a bir tüketim ahlakı kazandırmak istediği anlaşılmaktadır. Ekolojik dengenin korunmasında ne denli büyük bir işlev gördüğü günümüzde daha iyi anlaşılan, ağaç hususunda Hz. Peygamber'in şu emri üretim açısından çevre duyarlılığına örnek verilebilir: "Kıyamet koptuğunda sizden birinin elinde bir hurma fidanı bulunur, o da bunu kıyamet kopmadan dikmeye güç yetirebilirse bunu yapsın!"³⁶ Tahlil edildiğinde bu HHadis-i Şerif'in de müminde bilinç geliştirici bir gaye taşıdığı görülür. Kıyamet arifesinde bile ağaç dikmeyi düşünmek insanda pozitif düşünme refleksini geliştirmektedir.

Özetle söylemek gerekirse İslâm Müslümanlara bütün varlıklara saygı duymayı, onların hayat hakkına ilişmemeyi öğretir, kaynak kullanımında kanaatkârlık duygusunu aşılır, israfı ve savurganlığı yasaklar. Kur'an-ı Kerim Allah'ın yeryüzünü imar görevini insana yüklediğini beyanla dünyamızdaki tabii düzenin insanoğlu tarafından korunması gerektiği inancını aşılır. Hz. Peygamber'in çevre konusunda yaptıkları ve söylediklerini örnek alan Müslümanlar, tarih boyunca bunun sayısız örneğini hayata geçirmişlerdir.³⁷ Zamanımızda belediyelerin yaptığı hizmetler eski İslâm şehirlerinde daha çok vakıflar yoluyla gerçekleştirilmekteydi. Bunların başında şehirlerin su ihtiyacının temini gelmekteydi. Bunun için su bendleri ve şebekeleri, su kuyuları, çeşmeler ve yazın bedava soğuk su dağıtılması amacıyla sebiller inşa edilmiştir. Bu kuruluşlar içinde hamamlar başta geliyordu. Hamamlar umumiyetle vakıfların gelir kaynakları arasında bulunmakla beraber fakirlerin bedava yıkanabildikleri hamamların varlığı da bilinmektedir. Bu tesislerin bakımı ve işletilmesi için görevliler tayin edilmiş ve gerekli diğer masraflar karşılanmıştır. Sokakların aydınlatılması, temizlenmesi, bazı şehirlerin çeşitli yerlerinde bahçeler açılması veya "Allah'ın bütün kullarının dinlenmesi amacıyla" güzel köşelerin (kulluk mahalli) tanzimi sûretiyle şehirlerin güzelleştirilmesini amaç edinen vakıflar da vardır.³⁸

³⁴ En'am, 6/142.

³⁵ İbn Mace, Taharet, 48.

³⁶ Ahmed b. Hanbel, Ebû Abdullah Ahmed b. Muhammed eş-Şeybani (ö.241/855) *el-Müsned*, Müessesetü'r-Risale, byy, bty, XX, 251.

³⁷ Geniş bilgi için bkz: Geniş bilgi için bkz: Mert, Muhit, Çevre Bilinci Oluşturmada İslâm'ın Katkısı Üzerine, Çevre ve Din *Uluslararası Sempozyumu*, 15 Mayıs 2008 = *International Symposium on Environment and Religion*, 15th - 16th May 2008, 2008, cilt: II, s. 25-31.

³⁸ Yediyıldız, Bahaeddin, *DİA*, İstanbul, 2012, "Vakıf", LXII, 483.

Müslümanların çevre hususunda sahip oldukları bu kültürel alt yapı kazanımların sürdürülebilirliğini güçlendirecek özelliktedir. Bilindiği üzere İslâmî öğreti İslâm'ın Müslümanlara bütün varlıklara saygı duymayı, onların hayat hakkına ilişmemeyi öğretir. Müslümanlar kendilerinin Allah'ın isimlerine mazhar olduğuna, (özellikle temiz, pak anlamındaki Kuddûs ismine) bu isimlerin kendilerinde tecelli ettiğine inanırlar. Kur'an-ı Kerim Allah'ın yeryüzünü imar görevini insana yüklediğini beyan etmesi, İslâm kaynak kullanımında kanaatkârlık duygusunu aşılması, israfı ve savurganlığı yasaklaması, ayrıca, Hz. Peygamber'in çevre konusunda yaptıkları ve söyledikleri, Müslümanları bu konuda yeterince bilinçlendirmektedir.³⁹

Çevre bilinci Kur'an-ı Kerim'in tabiata yüklediği anlamla da yakından ilgilidir. Kur'an-ı Kerim'de iki türlü âyetten söz edilir. Birisi insanlara doğru davranış ilke ve kalıplarını öğreten; bir araya geldiğinde Kur'an-ı Kerim'in kendisini oluşturan kavli/sözlü âyetler. Diğeri de kavli âyetlerin işaret ettiği ve insanı her yönden kuşatan kevnî âyetlerdir. İnsanoğlunun her iki âyet grubuna karşı da duyarlı olması ve gereğince davranması ilkesinden yola çıkıldığında Kur'an-ı Kerim'i okuma usul ve adabına benzer şekilde kişinin Allah'ın diğer bir âyet grubunu oluşturan doğal çevreye de bilinçli yaklaşması zorunlu olmaktadır. Böylece hac sayesinde yardımlaşma, anlayış, hoşgörü gibi sosyal ilişkilerin temeli olan duygu ve düşünceleri tekrar test edilmiş ve güçlenmiş olur. Çünkü başka yerlerde yapılmasında dinen bir sakınca bulunmayan bazı hareketlerin orada belli zaman ve mekânlarda yapılması dinen yasak sayılmaktadır. Bunların pek çoğu kişinin kendisine; çevresindeki tüm insanlara ve diğer canlı varlıklara karşı daha anlayışlı ve hassas davranmasını temin etmeye yöneliktir.⁴⁰

İslâm'ın çevreye bakışını ve Müslümanların buna ilişkin pratik hayattaki uygulamalarını bu şekilde özetledikten sonra ihramlı kişinin yaşantısından yola çıkarak bireyde kalıcı davranış değişikliğine imkân tanıyacak hususları ele almak istiyoruz.

1) İhram ve Temizlik ilişkisi

İslâmî öğretilerde temizlik konusu ilk günden beri önemsenmiş ve bazı ibadetlerin ön şartı sayılmıştır. Hz. Peygamber'e gelen ilk vahiylerde temizlik konusu kıyam ve tekbirle beraber zikredilmektedir: “Ey bürünüp sarınan (Resûlüm)! Kalk ve (insanları) uyar. Sadece Rabbini büyük tanı. Elbiseni tertemiz tut. Kötü şeyleri terket!”⁴¹ “Temizlik imanın yarısıdır.”⁴² Hadis-i Şerif'i Müslümanların kişisel ve çevre temizliği hususunda daha duyarlı davranması gerektiğini ifade etmektedir.

Hz. İbrahim'in, oğlu Hz. İsmail ile beraber Kâbe'yi yeniden inşa ettikten sonra Allah Teâlâ'nın ona verdiği emirler arasında Beytullah'ın temiz tutulması da bulunmaktadır. “Bir zamanlar İbrahim'e Beytullah'ın yerini hazırlamış ve (ona şöyle demiştik): Bana hiçbir şeyi eş tutma; tavaf edenler, ayakta ibadet edenler, rükû ve secdeye varanlar için evimi temiz tut”.⁴³ Mescid-i Haram için yapılan bu temizlik çağrısı yeryüzündeki bütün mescitler için geçerlidir. Genel olarak kastedilen bu temizliğin manevi olduğu, Kâbe'nin her türlü şirkten, putlardan, yalan sözden arındırılması gerektiği üzerinde durulmuştur. ⁴⁴ Bununla beraber Kâbe'ye yakışmayan,

³⁹ Geniş bilgi için bkz: Mert, “Muhit, Çevre Bilinci Oluşturmada İslâm'ın Katkısı Üzerine, Çevre ve Din” s. 25-31

⁴⁰ Onay, “Ahmet, Hac İbadetinin Sosyo-Kültürel Hayatımıza Yansımaları”, s. 474-475.

⁴¹ Müddessir, 74/1-5.

⁴² Müslim, Taharet, 223.

⁴³ Hacc, 22/26 ayrıca bkz: Bakara, 2/125.

⁴⁴ Taberî, Ebû Cafer İbn Cerir Muhammed b. Cerir b. Yezid Taberi, *Câmiü'l-beyân fi tefsiri'l-Kur'ân*, Müessesetü'r-Risale, byy, 2000, XVIII, 604; Mâtürîdî, Ebû Mansûr Muhammed b. Muhammed b. Mahmûd Mâtürîdî Semerkandî (ö.333/944), *Tefsirü'l-Kur'ani'l-azim (Te'vilatu ehli's-sünne)* Darü'l-Kütübü'l 'ilmiyye,

necaset, pislik, kan ve benzeri eziyet verici, her türlü çevre kirliliğinin giderilmesi de emredilen bu temizlik kapsamında zikredilmiştir.⁴⁵

Kâbe için öngörülen bu temizlik görevinin bütün Müslümanları, dolayısıyla hacıları da kapsayacağı muhakkaktır. Hacıların hac boyunca temizliğe riâyet etmesi son derece önemlidir. Bu bağlamda hacıların ihrama girerken kullanacaklarını “rida” ve “izar”ın da renginden önce temiz olması tavsiye edilmiştir. Tertemiz bir çevrede tertemiz ihramlara bürünen Müslüman bırakın o mübarek yerlere tükürmeyi, insanları rahatsız edecek herhangi bir çöpü dahi sağa-sola atamaz. Zira böyle bir çöpü başka yerlerde bile yoldan kaldırıp atmak “sadaka” yani Allah’a sadakat olarak kabul edilmiştir. Bunun aksini hem de harem bölgede yapmak, orayı temizlemek yerine kirletmek ise sadakatsizliktir. ⁴⁶

Günümüzde heterojen grupların geniş meydanlarda katıldıkları, gösteri, miting, kutlama, anma ve benzeri programların arkalarında çöp dağları bıraktığı sıklıkla müşahede edilmektedir. Oysa yüzbinlerce insanın kesintisiz bir şekilde katıldıkları umre ve milyonlarca insanın katıldığı hacda - nadiren rastlanan duyarsız hareketler hariç tutulduğunda - çevre temizliğinin had safhada tutulduğu müşahede edilmektedir. Mescid-i Haram ve çevresinde, yerlere atılan atıklara anlık müdahale eden görevlilerin katkısı söz konusu olsa da bizzat hacı ve umrecilerin de özellikle ihramlıyken bu konuda daha duyarlı oldukları gözlenmektedir. Buna rağmen görülen aksaklıkların da hac öncesi yapılacak eğitimlerle minimize edilmesi imkân dâhilindedir.

2) İhram ve Av Yasakları

İhramın manevî atmosferini yoğun bir şekilde işlenen makalelerde hacıların gözetmek mecburiyetinde oldukları çevre duyarlı hareketler, daha çok ihram yasakları bağlamında ele alınmıştır. İlmihal kitaplarında bu konuda verilen bilgiler özetle şöyledir: “Gerek harem bölgesi içinde, gerek dışında eti ister yensin ister yenmesin her türlü kara avını avlamak, av hayvanlarına zarar vermek yasaktır. Harem bölgesindeki şartlar ise daha kapsamlıdır. Mekke şehri ve etrafındaki Harem denilen bölgedeki av hayvanlarının avlanması, bitkilerinin kesilmesi veya koparılması ister ihramlı ister ihramsız herkes için yasaktır.”⁴⁷ İhramlıya güzel koku ve yağ sürünmek yasaklanmıştır. Bu kozmetiklerin sürüldüğü organın miktarına göre kurban kesmesi veya sadaka vermesi gerekli görülmüştür.⁴⁸ İhramda bulunan kişinin değil bir canlıyı avlaması, ihramda olan veya olmayan birisine avlanacak bir hayvanın yerini haber vermesi bile fıkhîta ceza gerektiren bir husus olarak değerlendirilmiş, ihramlı kişinin avladığı hayvanın etinin yenip yenmeyeceği tartışma konusu yapılmıştır.⁴⁹ Hatta ihramlı kişinin, ihramlı olmayanın avladığı bir av etinden, ancak kendisi için özel olarak avlamamış olması koşuluyla yemesi uygun görülmüştür.⁵⁰ Bu detaylı hükümlerden anlaşılacağı üzere ihramlı kişinin kasten

Beyrut, 2005, VII, 406; Maverdi, Ebü'l-Hasan Ali b. Muhammed b. Habib, (ö.450/1058), *en-Nüket ve'l-uyun* [Tah:es-Seyyid b. Abdülmaksud b. Abdürrahim], Dârü'l-Kütübü'l-İlmiyye Beyrut, bty, IV, 17 ; Ebüssuûd Efendi, Muhammed b. Muhammed b. Muhyiddin İmad (ö.982/1574) *İrşadü'l-akli's-selim ila mezaya'l-Kur'ân-ı Kerim*, Darü İhyai't-Türasi'l'Arabi, Beyrut, bty, I, 158.

⁴⁵ Mâtürîdî, *Te'vilatu ehli's-sünne*, VII, 406; Ebüssuûd Efendi, *İrşadü'l-akli's-selim*, I, 158.

⁴⁶ Erul Bünyamin-Keleş Ekrem, *Haccı Anlamak*, DİB Yayınları, Ankara, 2005, s. 28.

⁴⁷ Daha geniş bilgi için Bkz. Heyet, *İlmihal I - İman ve İbadetler*, TDVY, Ankara, 2012, s. 523-525; Keleş, Ekrem, *Umre Rehberi*, DİB Yayınları, Ankara, 2009; s.15-16.

⁴⁸ Serahsî, Muhammed b. Ahmed Ebî Sehl Şemsü'l-Eimme, (ö.483/1090) *el-Mebsut*, Darü'l-Ma'rife, Beyrut, 1993, IV, 122.

⁴⁹ Serahsî, *Mebsut*, IV, 86.

⁵⁰ İbn Kayyım el-Cevziyye, Muhammed b. Ebi Bekr b. Eyyub b. Sa'd, Şemsüddin (ö. 751/1350), *Menasikü'l-haccı ve'l-'umreti*, [Tah: Muhammed Hüseyin 'afifi], Mektebetü'l-Haremeyn, Riyad, 1980, S.110.

bir hayvan avlaması şöyle durdun, ona herhangi bir şekilde aracı olması bile uygun görülmemiştir.

Görüldüğü üzere ihram yasakları, canlı ve cansız hemen her şey'e verilebilecek zararları kapsamaktadır. Bütün hayvanlar, bütün bitkiler ve hatta Allah'ın mü'minlere bahsettiği bütün tabiat ve çevre dokunulamaz bir sit alanıdır artık. İhrama giren kişi hiç bir kimseye, hiçbir şeye zarar vermez, bu bölgenin otunu çiçeğini bile kopartmaz, kuşunu dahi korkutmaz. Hac esnasında hiçbir şeye zarar vermemek esas olduğundan; insanın çevresiyle ilişkisinde son derece dikkatli davranması gerektiği ortaya çıkar.⁵¹ Allah Resûlü'nün talimatı gereği "(Mekke'nin) otu koparılamaz, ağacı kesilemez, av hayvanları ürkütülüp rahatsız edilemez, yitiği kimse tarafından alınamaz, ancak sahibini arayacak kimse alıp muhafaza eder." Kâbe ve çevresi için kullanılan "haram" tabiri, bölgedeki bütün ilişkilerin Allah'ın emri ve yasaklarına saygı esasına göre düzenlendiğini, başta insan olmak üzere, ağaç, bitki ve örtüsünden hayvanlara kadar bölgedeki bütün varlıkların koruma altına alındığını, dokunulmaz olduklarını ifade eder.⁵² Bu yasaklar bir yandan hac ibadetinin bir parçasını teşkil eder; öte yandan, insanın bütün doğallığıyla, Hakk'ın yarattığı şekliyle ilahî huzura çıkma çabasını gösterir. Sade, basit, olduğu gibi kendini O'na arz etme tavrını sergiler. Bu arada canlıya, bitkiye saygılı olmayı; sair zamanlarda çevreye karşı insandan gelebilecek zararlı davranışları önlemeyi hedefler. Böylece insanın saflaşmaya ve melekleşmeye yönelmesi sağlanır.⁵³ İnsanda meydana gelen bu değişim araştırmacıların da dikkatini çekmiş hac ve umre ile ilgili çeşitli araştırmalar ortaya konulmuştur.

Bu konuda yazılan makalelerde hac ve umre boyunca ihram-çevre ilişkisinin üst düzeyde cereyan ettiği vurgulanmaktadır. Yaşadığı ülkeden uzaklaşmanın verdiği duygusallığa kutsal topraklarda yaşanan duygu yoğunluğu eklendiğinde kişinin davranışları doğal olarak bundan etkilenmektedir. Artık ihramlı bir insan için bütün davranışlar ve çevrede olup bitenler doğal olarak ihrama zarar veren / vermeyen şeklinde sınıflanmaktadır. Şüpheli şeylerden bile kaçınan insanda böylece çevreye karşı bir farkındalık oluşmaktadır.

Ancak ihramlı kişinin doğal çevreye karşı duyarlılığını gerekli kılan, uyulmadığı takdirde ceza gerektiren kurallar dizisine rağmen haccın ve umrenin kazanımları arasında çevre bilincinin yeterince vurgulandığı söylenemez. Karaca (2012) ve Demir'in (2014) kısa aralıklarla yapılan araştırmalarında haccın kazanımları arasında çevre ile ilgili bir bulgudan söz edilmemektedir. Bunun yoğun dini yaşantılar arasında hissedildiği ancak hizmet sağlayıcılar ve hizmet alıcılar tarafından paylaşılıp vurgulanmadığı için ikinci plana itilmesinden kaynaklandığı kanaatindeyiz. Hacıların çevrenin temizliği ve doğallığının korunması konusundaki varsayılan ön kabulleri ve önceki yaşantıları da çevre duyarlılığının özellikle vurgulanmasını ikinci plana itmiş olabilir.

Buraya kadar ihram yasakları bağlamında Müslümanların çevre duyarlılığına ilişkin yaşadıkları tecrübeden söz ettik. Şimdi ise hac ve umre boyunca isimleri sık sık zikredilen Hz. İbrahim, Hz. Hacer ve Hz. İsmail'in yaşadığı olaylar üzerinden konuya bakacak ve bu yaşantılardan yola çıkarak çevre açısından bir değerlendirme yapmaya çalışacağız.

3) Hz. İbrahim'in Güvenli Bir Sosyal Çevre Talebi

Her sene milyonlarca insanın katılımı ile eda edilen hac ibadetinin arka planında Hz. İbrahim'in eşi Hz. Hacer'i ve bakıma muhtaç oğlu Hz. İsmail'i buldukları yerden binlerce kilometre

⁵¹ Erul Bünyamin-Keleş Ekrem, *Haccı Anlamak*, DİB Yayınları, Ankara, 2005, s. 28.

⁵² Heyet, *Hadislerle İslâm*, DİB Yayınları, Ankara, 2003, II, 358.

⁵³ Demirci, Mehmet, "Hac Kapısından Giriş: Mikat ve İhram", s. 5.

uzaklıktaki bir vadiye yerleştirmesi hadisesi yatmaktadır. Hz. İbrahim'in ifadelerinden anladığımız üzere bu yer, ziraat yapılmayan, suyu bulunmayan kupkuru bir yerdir. Ailesini Allah'ın emri ile Mekke'ye getirmiş olmasına rağmen, oradan ayrılırken yaptığı duadan Hz. İbrahim'in o bölgeyi mevcut haliyle yaşanılabilir bir yer olarak görmediği anlaşılmaktadır: “Ey Rabbimiz! Ey sahibimiz! Namazı dosdoğru kılmaları için ben, neslimden bir kısmını senin Beyt-i Harem'inin (Kâbe'nin) yanında, ziraat yapılmayan bir vâdiye yerleştirdim. Artık sen de insanlardan bir kısmının gönüllerini onlara meyledici kıl ve meyvelerden bunlara rızık ver! Umulur ki bu nimetlere şükrederler.”⁵⁴

Taif ve Medine ile mukayese edildiğinde Mekke şehrinin iklim bakımından daha elverişsiz şartlara sahip olduğu görülür. Sıcaklık değerleri diğerlerine oranla daha yüksek, bitki örtüsünün çeşitliliği daha sınırlıdır. Yağmurlar, zaman zaman Kâbe'yi sel suları altında bırakacak kadar düzensizdir.⁵⁵ Bu elverişsiz çevre şartlarına rağmen Hz. İbrahim'e ailesini Mekke'de Beytullah'ın yanına yerleştirmesi emredilmişti. Hz. İbrahim'in “Artık sen de insanlardan bir kısmının gönüllerini onlara meyledici kıl!” şeklinde yaptığı dua ile beraber bütün olumsuz iklim şartlarına rağmen Mekke bir cazibe merkezi olmaya başlamıştır. On beş asırdır dünyanın her yerinde insanlar büyük bir iştiyakla Mekke şehrine gelmek istemektedirler.

Hz. İbrahim'in Kâbe'nin inşasından sonra oğlu İsmail'le beraber yaptığı duada öne çıkan hususlardan biri de Kâbe ve çevresinin emniyetli bir bölge kılınmasıdır:“İbrahim de demişti ki: Ey Rabbim! Burayı emin bir şehir yap, halkından Allah'a ve ahiret gününe inananları çeşitli meyvelerle besle!”⁵⁶ Bu müstecab dua ile beraber Mekke sadece insanlar için değil; diğer canlılar için de güvenli bir bölge olmuştur.

Bu bilgilerden yola çıkarak dezavantajlı grupları oluşturan kadın ve çocuklar için güvenli bölgelerin oluşturulması gerektiği sonucuna gidilebilir. Yine, Hz. İbrahim'in Mekke'yi tanımlarken kullandığı “ziraat yapılmayan bir vâdi” ifadesi de yeryüzünü ağaçlandırma ve organik besin projesine dönüştürülebilir. Çünkü canlıların hayatiyetini sürdürebilmelerinin birinci koşulu şüphesiz beslenmedir. İnsanın besin kaynaklarının büyük bir bölümünü ise tarım ürünleri oluşturmaktadır.

4) Hz. Hacer'in Tüketilebilir Su Kaynağı Arayışı

Bu kıssa çerçevesinde ele alınabilecek diğer bir konu Hz. Hacer tarafından içilebilir su kaynağının araştırılması hususudur. Taberî'de kaydedilen bir rivâyete göre Hz. İbrahim, Hz. Hacer'i Hz. İsmail'le beraber Kâbe'nin bulunduğu yere getirip bir şey söylemeden geri döndüğünde Hz. Hacer onun peşinden gidip kendilerini kime emanet ettiğini, yeme ve içmelerini kime havale ettiğini sormuştur. Zira maddi şartlar göre bir kadının ve bakıma muhtaç bir çocuğun orada uzun süre hayatta kalması mümkün görünmemektedir. Hacer, bu iskânın Allah'ın emriyle olduğunu öğrendikten sonra durumu idrak etmiştir. Ancak bir süre sonra kırbalarındaki su bitip sütü kesilince ilk iş olarak çevresini tanımaya ve hayatını devam ettirebilecek kaynakları bulmaya girişti. Çevresinde üzerine çıkabileceği bir dağ araştırdı. Gözü Safa Tepesi'ne takılınca derhal oraya tırmandı. Bir insan görebilmek ya da bir ses duyabilmek için pür dikkat bekledi. Bir şey duymadı ve aşağıya indi. Vadiyi acele bir şekilde geçti ve üzerine çıkabileceği başka bir dağ aradı. Aynı beklentilerle Merve Tepesi'ne çıktı. Bu gidiş

⁵⁴ İbrahim, 14/37.

⁵⁵ Geniş bilgi için bakınız: Demircan, Adnan, Son Peygamber'in Geldiği Coğrafya ve Toplum: Hicaz Bölgesi ve Câhiliye Arapları, *Câhiliye Toplumundan Günümüze Hz. Muhammed (Sempozyum tebliğ ve müzakereleri)*, 13-15 Nisan 2007 / Konya, 2007, s. 39-98.

⁵⁶ Bakara, 2/126.

gelişler defalarca tekrarlandı. İbn Abbas'a dayandırılan rivâyete göre son Merve'ye, Merve Tepesi'ne son çıkışta bir melek ona yardım etti ve onlara zemzem suyunu çıkarttı.⁵⁷ Bazı kaynaklarda Hz. İsmail'in ayaklarını yere sürmesiyle zemzem suyunun çıktığı da söylenmektedir. Uzun süredir suya hasret bekleyen Hz. Hacer derhal kırbasını doldurmaya başlamıştır. Böylece yavrusuyla beraber Allah'a tevekkül etmenin mükâfatını görmüş oldu. Hz. Hacer'in yukarıda özetlenen su bulma mücadelesi hac ve umre ibadetine Safa ve Merve arasında yapılan sa'y ile her Müslüman tarafından yaşanarak yeniden canlandırılmaktadır. Safa-Merve arasında yapılan sa'y çocuğu için su arayan yalnız bir kadının, yani Hz. Hacer'in çaresiz çırpınışlarını sembolize etmektedir. Umreciler bu duyguyu birden fazla tecrübe etmektedirler. Ülkemiz açısından ortalama 10 gün süren umre organizasyonlarında hacıların gün aşırı ihrama girerek umre yaptıkları gözlenmektedir. Her seferinde farklı bir mikat'tan (İhrama giriş yeri) ihrama girmek isteyen hacıların talepleriyle beraber umre sayısı ortalama 5-6 dolayında seyretmektedir. Umre yapan Müslümanlara tavaftan sonraki sa'y'ın ne anlama geldiği yorumlanarak aktarılması çevre hususunda bilinçlenmesine etki edecektir. İhramlı kişi sa'y esnasında suya erişim imkânı bulunmayan çocukları Hz. İsmail ile özdeşleştirerek, Hz. Hacer'in gayretini örnek alması, bu konuda su projeleri yapmaya niyetlenmesi çevreci bir hareket olarak haccın kazanımlarına dâhil edilebilir.

Sonuç

Hac ibadeti, şartları ve eda keyfiyeti ile diğer ibadetlerden ayrılmaktadır. Ömürde bir defa yerine getirilmesi fıkhen yeterli görüldüğü halde günümüzde ülkelere uygulanan kota; yoğun ilgi ve talepten dolayı Müslümanlar istedikleri zaman bu farzı yerine getirememektedirler. Hac ibadetine olan ilgiyi artırmaktadır. Yapılan araştırmalarda da görüldüğü üzere hacca gitmek isteyen adaylar manevi dönüşüme hazır halde beklemektedirler.

Hac sonrasında yaşanan dönüşümle elde edilen manevi kazanımların yanına hac boyunca zaten farkındalık oluşmuş bulunan çevre bilincini de eklemenin mümkün olduğu kanaatindeyim. Hz. İbrahim'in duasının kabul edilmesiyle güvenli kılınan Mekke ve çevresinin bu özelliğini yaygınlaştırmak hacıların üstlenebileceği bir misyondur. Hacer ve İsmail'den yola çıkarak insanlar arasında dezavantajlı gruplar arasında sayılan kadınlar ve çocuklar için yaşanabilir güvenli yerler oluşturmak haccın kazanımlarını uluslararası düzeyde yaygınlaştırmak anlamına gelecektir. Ekolojik olarak da Hz. İbrahim'in Mekke'yi tanımlamasından yola çıkarak dünyayı yaşanabilir kılmak için projeler geliştirmek, suya erişim imkânı kısıtlı olan bölgelerde (Zemzem gibi) su kuyuları açmak, dünyanın her yerinden hacca gelen insanları haccın kazanımlarıyla buluşturmak anlamına gelecektir. İhram boyunca ağaç ve bitkilere karşı olan duyarlılıktan yola çıkarak gerçekleştirilecek ağaçlandırma projelerinin de haccın kazanımlarına entegre edilebileceği kanaatindeyiz.

KAYNAKÇA

1. Ahmed b. Hanbel, Ebû Abdullah Ahmed b. Muhammed eş-Şeybani (ö.241/855) *el-Müsned*, Müessesetü'r-Risale, byy, bty.
2. Aydın, Ali Arslan, Hac İbadeti ve Hac Menâsiki'nin Hikmetleri, *Diyanet İlmi Dergi [Diyanet İşleri Başkanlığı Dergisi]*, 1968, cilt: VII, sayı: 68-69.
3. Buhârî, Ebû Abdullah Muhammed b. İsmail, (ö.256/870) *Cami'u's-sahih*, Darü Tavkü'n-Necat, byy, 2001.

⁵⁷ Taberî, *Câmiü'l-beyân fî tefsiri'l-Kur'ân*, XVII, 19.

4. Cerrahoğlu, İsmail, Hacc'ın Amacı ve Hikmetleri, *Diyanet İlmî Dergi [Diyanet Dergisi]*, 1991, cilt: XXVII, sayı: 3.
5. Cürcanî, eş-Şerif Ali b. Muhammed, (ö.816/1413) *et-Ta'rifat*, Darü'l-Fikr, Beyrut, 1998.
6. Çağrıncı, Mustafa, Hacca Nasıl Gidilir? Hacdan Nasıl Dönülür? *Din ve Hayat: İstanbul Müftülüğü Dergisi*, 2007, sayı: 3.
7. Çakmak, Fatma, Haccın Sembolik Dili Üzerine Teorik Bir Değerlendirme, *Toplum Bilimleri Dergisi*, Ocak – Haziran, 9 (17) : 125-135.
8. Demir, Zekiye, Haccın Kadınları Dönüştürücü Etkileri, *Diyanet İlmî Dergi*, 2014, cilt: L, sayı: 2.
9. Demircan, Adnan, Son Peygamber'in Geldiği Coğrafya ve Toplum: *Hicaz Bölgesi ve Câhiliye Arapları, Cahiliye Toplumundan Günümüze Hz. Muhammed (Sempozyum tebliğ ve müzakereleri)*, 13-15 Nisan 2007 / Konya, 2007.
10. Demirci, Mehmet, Hac Kapısından Giriş: Mikat ve İhram, *Din ve Hayat: İstanbul Müftülüğü Dergisi*, 2007, sayı: 3.
11. Ebû Zehre, Muhammed b. Ahmed b. Mustafa Muhammed, (ö.1394/1974) *Zehretü't-tefâsir*, byy, bty.
12. Ebüssuûd Efendi, Muhammed b. Muhammed b. Muhyiddin İmad (ö.982/1574) *İrşadü'l-akli's-selim ila mezaya'l-Kur'ân-ı Kerim*, Darü İhyai't-Türasi'l'Arabi, Beyrut, bty.
13. Erul Bünyamin-Keleş Ekrem, *Hacci Anlamak*, DİB Yayınları, Ankara, 2005.
14. Heyet, *Hadislerle İslâm*, DİB Yayınları, Ankara, 2003.
15. Heyet, *İlmihal I - İman ve İbadetler*, TDVY, Ankara, 2012.
16. Heyet, *Kur'an Yolu*, DİB Yayınları, Ankara, 2007.
17. İbn Mace, Ebû Abdullah Muhammed b. Yezid el-Kazvini, (ö.273/887), *Sünenu İbn Mace* (Tah: Muhammed Fuad Abdalbaki) Darü İhyai Kütübi'l'Arabi, byy, bty.
18. İbn Kayyim el-Cevziyye, Muhammed b. Ebi Bekr b. Eyyub b. Sa'd, Şemsüddin (ö. 751/1350), *Menasikü'l-Hacci ve'l-'umreti*, [Tah: Muhammed Hüseyin 'afîf], Mektebetü'l-Haremeyn, Riyad, 1980.
19. Karaca, Faruk, Psikolojik Perspektiften Hac, *Bütün Yönleriyle Hac Tartışmalı İlmî Toplantı* 23-24 Kasım 2012, İstanbul, 2015.
20. Karaçizmeli, Talat, Haccın Hikmetleri ve Edası, *Diyanet İlmî Dergi [Diyanet Dergisi]*, 1976, cilt: XV, sayı: 5-6.
21. Keleş, Ekrem, Umre Rehberi, DİB Yayınları, Ankara, 2009.
22. Mâtürîdî, Ebû Mansûr Muhammed b. Muhammed b. Mahmûd Mâtürîdî Semerkandî (ö.333/944), *Tefsirü'l-Kur'ani'l-azim (Te'vilatu ehli's-sünne)* Darü'l-Kütübi'l-İlmiyye, Beyrut, 2005.
23. Maverdi, Ebü'l-Hasan Ali b. Muhammed b. Habib, (ö.450/1058), *en-Nüket ve'l-uyun* [Tah: es-Seyyid b. Abdülmaksud b. Abdürrahim], Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye Beyrut, bty.
24. Mert, Muhit, *Çevre Bilinci Oluşturmada İslâm'ın Katkısı Üzerine, Çevre ve Din Uluslararası Sempozyumu, 15 Mayıs 2008 = International Symposium on Environment and Religion*, 15th - 16th May 2008, 2008, cilt: II.
25. Müslim, Ebü'l-Hüseyin el-Kuşeyri en-Nisaburi Müslim b. el-Haccac, (ö. 261/875) *el-Müsnedü's-Sahih el-muhtasar mine's-sünen bi-nakli'l-adl ani'l-adli ila Resulillah s.a.v. (Sahihu Müslim)* [Tah.Muhammed Muad Abdalbaki]Darü İhyai't-Türasi'l-'Arabi, byy-bty.

26. Onay, Ahmet, Hac İbadetinin Sosyo-Kültürel Hayatımıza Yansımaları, *Türkiye’de Hac Organizasyonu Sempozyumu (Tebliğ ve Müzakereler)*, 7-9 Temmuz 2006, 2007.
27. Öğüt, Salim, “İhram”, *DİA*, İstanbul, 2000.
28. Ragıb İsfahani Ebü'l-Kâsım Hüseyin b. Muhammed b. Mufaddal, (ö.502/1108) *Mu'cemu müfredati elfazi'l-Kur'ân*, Darü'l-Kütübi'l-İlmiyye, Beyrut, 1997
29. Sanay, Eyyüp, Haccın Sosyolojik İzahı, *Diyanet İlmi Dergi [Diyanet Dergisi]*, 1986, cilt: XXII, sayı: 3.
30. Serahî, Muhammed b. Ahmed Ebî Sehl Şemsü'l-Eimme, (ö. 483/1090) *el-Mebcut*, Darü'l-Ma'rife, Beyrut, 1993.
31. Taberî, Ebû Cafer İbn Cerir Muhammed b. Cerir b. Yezid Taberi, (ö.310/923) *Câmiü'l-beyân fi tefsiri'l-Kur'ân*, Müessesetü'r-Risale, byy, 2000
32. Yediyıldız, Bahaeddin, “Vakıf”, *DİA*, İstanbul, 2012.
33. Yılmaz, Musa K, Haccın Hikmetleri, *Diyanet İlmi Dergi [Diyanet Dergisi]*, 1990, cilt: XXVI, sayı: 3.
34. Zebidî, Ebü'l-Feyz Murtaza Muhammed b. Muhammed b. Muhammed, (ö. 1205/1791) *Tacü'l 'arus min cevahiri'l kâmûs*, [Tahkik: Ali Hilalî] Matbaatü Hukûmeti'l-Kuveyt, Kuveyt, 2004.

İSLAM HUKUKUNA GÖRE ÇEVRE HAKKI

Dr. Yusuf EŞİT*

Dicle Üniversitesi İlahiyat Fakültesi, Temel İslam Bilimleri İslam Hukuk Anabilim Dalı

Özet

Çevre, insanın ilişki hâlinde olduğu her şey anlamına gelmektedir. Başka bir bakış açısıyla ise kendisinin de dâhil olduğu tüm mahlukatı çevre olarak adlandırabiliriz. İnsanoğlu dünyaya gönderilirken belli kurallar çerçevesinde hareket etmesi istenmiş, diğer mahlukatla ilişkisi belli bir sistem üzerine oturtulmuştur. Böylelikle başıboş yaratılmayan insanın başta kendisi olmak üzere tüm mahlukata veya çevreye ilişkin yerine getirmesi gerekli görev ve sorumlulukları bulunmaktadır. Diğer bir deyişle çevrenin onun üzerinde hakkı bulunmaktadır. Bu çalışmamızda İslam hukukunda hak olarak görülen çevre hakkının mahiyetini tartışacağız. Bu hakkın İslam hukukunun hak nazariyesi içerisinde nerede durduğunu İslam hukuk usulu çerçevesinde ele alacağız.

Anahtar kelimeler: İslam, Fıkıh, Çevre, Hak, Hukuk

Abstract

Environment means everything that related to human. In another point of view, we can describe all the creatures including humans as environment. It has been requested from human beings to act in accordance with certain rules when sending to the world and relations with the rest of creation is based on a certain system. Thus, there have been necessary duties and responsibilities for all creatures and environment including primarily stray non-created human especially himself. In other words, the environment has right on him. In this study, we will discuss the essence of the right environment as seen rights in Islamic law. We will consider where this right stands for the right theory of Islamic law under the methods of Islamic law.

Keywords: Islam, Fiqh, Environment, Right, Law

1. Giriş

İslam hukuku, bütüncül bir bakış açısı ile değerlendirildiğinde bireylerin hemcinslerinden oluşan toplum ile ilişkisini, yüce yaratıcı ile olan ilişkisini ve çevre ile olan ilişkisini düzenleyen bir dizi kurallar manzumesi olduğu görülür. İslam hukukunun haklar nazariyesinde klasikleşen; sırf Allah hakkı, sırf kul hakkı ve karma hakların dışında bir de mükellefin çevresindeki hayvanat ve nebatata yönelik haklarına da işaret edilen bir hak sınıfına da bazı fakihlerce değinilmektedir. Bu hak, diğer haklar gibi müstakil bir hak olarak görülmemiş kul hakları kapsamında ele alınmıştır. Bu anlamda hak ile ne kastedildiği önem arz etmektedir. Dolayısıyla hakların anlam ve çerçevesini belirleyerek çevre hakkının klasik İslam Hukuk usulünde Allah ve kul hakları içerisinde ele alınıp alınmayacağını tartışacağız.

2. İSLAM HUKUKUNDA BİR HAK OLARAK ÇEVRE HAKKI

Çoğulu hukuk olan hak kelimesi lügavi olarak; doğru, gerçek, sübut, kesin, doğrulamak, vücûbiyet (görev-sorumluluk), nasîb-pay,¹ muvafık ve mutabık, adalet, islam, mal, milk² gibi anlamlara sahiptir.

Hak kavramı, İslam hukuk kaynaklarında sübut ve vücûb anlamlarına ilişkin yetki manası etrafında bir anlama sahip olduğu belirtilmektedir.³ İslam hukuk usulünde hak kavramı hükmün konusu bahislerinde ele alınır. Bardakoğlu, şer'î hükme hak denmesinin hakkın sözlük anlamları olan “mevcut ve sabit olma” anlamıyla irtibatı olduğunu ve yapılan tanımların teknik tanımlar olmayıp örfî ve lügavi anlamlar olduğunu belirtir.⁴ Nitekim Abdülazîz el-Buhârî (ö. 730/1330), hakkı “*şüphe olmaksızın her yönüyle var olan şey*” olarak tanımlar.⁵ O, “*Sihir ve göz haktır*” dendiğinde var oldukları, “*başkasının hakkı vardır*” dendiğinde zimmetinde her yönüyle bir şeyin (borcun) var olduğu şeklinde anlaşıldığını belirtir.⁶

Kimi usulcüler hak ile şârinin hitabını kastederken bir kısmı da hitabın iliştiği filleri kast etmektedir.⁷ Usûlcüler arasındaki söz konusu bu tartışmanın yanında gerek fakihler gerekse usûlcüler mükellefin fiillerini veya tasarruflarını sınıflandırmışlardır. Şâfiî fakihî Mâverdî (ö. 450/1058) genel olarak Allah ve kul hakları şeklinde ikili bir taksimde bulunmuştur.⁸ Ancak söz konusu taksim katı bir ayırım olmadığını bazı fiillerin veya hakların tedahül ettiğini ve Allah ile kul haklarının beraber bulunduğunu da belirtmektedir. Örneğin el kesmenin Allah hakkı olduğunu, çalınan mal veya bedelinin ise kul hakkı olduğunu ifade eder.⁹ Daha sonraki dönemlerde genel olarak usulcüler, konuyu genelde sırf Allah hakları, sırf kul hakları ile karma haklar (Allah haklarının ağır bastığı ve kul haklarının ağır bastığı)¹⁰ şeklinde tasnif ettiklerini görüyoruz.

¹ İbn Manzûr, Muhammed b. Mükrim b. Ali Cemaluddin el-Ensârî, *Lisânü'l-'Arab*, Darü'l-Marife, Kahire, X, s.939-942.

² Zebidî, Muhammed b. Muhammed b. Abdurrezak el-Hüseynî, *Tâcü'l-'arûs*, Darü'l-Hidâye, XXV, s.166.

³ Bardakoğlu, Ali, “Hakk”, *DİA*, İstanbul, 1997, XV, s.139.

⁴ Bardakoğlu, Hak, *DİA*, XV, s.140.

⁵ Alâuddin Abdülazîz b. Ahmed el-Buhârî, *Keşfü'l-esrâr an Usûli Fahri'l-İslâm el-Pezdevî*, Dârü'l-Kitâb el-'Arabî, Beyrut, IV, 134

⁶ Buhârî, *Keşfü'l-esrâr*, IV, 134.

⁷ Örneğin Teftazânî (ö. 792/1390) mahkumu bihin veya hakkın, Şârinin hitabının iliştiği filler olması gerekliliğini hakkın hissi olarak gerçekleşmesi, yani vakiada var olması gerektiğine bağlar. Ona göre şer'î hitap vakiada olmayan bir şeye ilişmez. (Sa'dudin Mesud b. Ömer et-Teftazânî, *Şerhu't-Telvîh ala't-Tavdîh li metni Tenkîk fi usûli'l-fikh*, Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye, Beyrut, tarih yok, II, 314.)

Dolayısıyla bu görüşe göre hak olarak Şârinin hitabının veya emir ile nehiyelerinin değil bu hitabın konusu olan fiiller olması gerekmektedir.

⁸ Mâverdî, Ebu'l-Hasan Ali b. Muhammed b. Habib el-Basrî, *el-Hâvi'l-kebîr fi fikhî mezhebi'l-İmâmi's-Şâfiî*, tahk. Ali Muhammed Maavvad-Adil Ahmed Abdü'l-Mevcud, Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye, Beyrut 1999, III, s.153,161.

⁹ Mâverdî, *el-Hâvi'l-kebîr*, XIII, s.212.

¹⁰ İbn Melek, İzzedin Abdullatif b. Abdülaziz, *Şerhu'l-Menâr*, Matbaatü'l-Osmaniyye, 1315, 885-886; İbn Mesud, Sadrü's-Şerî'a Ubeydullah, *et-Tavdîh li halli ğavâmizi Tenkîh*, (Teftazânî'nin Şerhu't-Telvîh'iyle beraber) Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye, Beyrut/Lübnan, t.y ; Teftazânî, *Şerhu't-Telvîh*, II, s.315.

Karâfî (ö. 684/1285) kulların tasarruflarını dört kısımda değerlendirmektedir.¹¹ İlki sadece Allah haklarının olduğu tasarruflardır.¹² İkincisi sırf kul haklarına ilişkin tasarruflardır. Sırf kul hakkı denmesi kulların bu hakkı düşürme gibi bir yetkiye sahip olmalarındandır. Bunun dışında sırf kul hakları içinde de Allah hakkı da bulunmaktadır. Örneğin borcun ödenmesi sadece kul hakkı gibi görünürken borcun ödenmesine yönelik Allah emrinin olması, aynı zamanda Allah hakkının da bulunduğu anlamına gelir. Üçüncüsü ise Allah ve kul haklarının beraber bulunduğu ancak kullara yönelik maslahatın galip geldiği tasarruflardır.¹³ Dördüncüsü ise Allah, Resul ve kulların haklarının tümünün beraber bulunduğu tasarruflardır.¹⁴

Hakkın, Allah hakkı olarak isimlendirilmesi bir kişiye tahsis edilmeksizin umumun menfaatini ihtiva etmesindedir.¹⁵ Allah'a nispeti ise öneminin büyüklüğü ve faydasının genel oluşundandır. Aksi hâlde yerde gökte var olan her şeyin sahibi Allah olup her türlü menfaat elde etme ve zarar görmeden de beridir. Kul hakkı denmesi ise kişisel fayda ve maslahattan ötürüdür.¹⁶ Söz konusu bu bakışa göre Allah hakkı konuları da esasen kula yöneliktir. Onların maslahatlarını ihtiva etmektedir. Allah ile ilişkilendirilmesi hakkın belirli bir taliplisinin olmaması ve tüm insanlara hatta insanlığın maslahatına dönük olmalarındandır.

Hakkın Allah ile ilişkilendirilmesine Şâtîbî farklı bir bakış açısı getirir. Hakkın Allah ile ilişkilendirilmesini Allah-kul arasındaki ilişki üzerine kurar. Ona göre şer'î hükümlerin hiçbirisi Allah haklarından hali değildir. Allah'ın kulları üzerinde kendisine ibadet etme ve ortak koşmama hakkı bulunmaktadır. Diğer bir deyişle bu kavram, Allah yönüyle veya hakkıyla hak kavramına bakıldığında onun emirlerine uyma, yasaklarından kaçınma anlamı taşır. Kullar bu şekilde Allah hakkına riayet etmiş olurlar. Allah hakkından bu anlaşılınca sırf kul haklarında bile Allah hakkının olduğu anlaşılmaktadır.¹⁷ Karâfî de kul hakkına açıklama getirirken bundan kast edilenin kulun kendisinin bu haktan feragat edebilmesi olduğunu belirtir. O, İbrahim b. Mûsâ eş-Şâtîbî gibi kul haklarında da Allah hakkı bulunduğunu ifade eder.¹⁸

Hakkın mahiyeti konusundaki farklılık gibi, kapsamı hususunda da farklı görüşler bulunmaktadır. Hakkın kaç gruba ayrıldığı hangi tasarrufun hangi hak çeşidi altında ele alınabileceği usulcülerin bakış açılarına göre farklılaşmaktadır. Nitekim İzzeddin b. Abdüsselâm (ö. 660/1262), maslahat ve mefsetet açısından sınıflandırdığı hakları

¹¹ Karâfî, Şihabuddin Ebu'l-Abbas Ahmed b. İdris, *el-Fürûk*, Müessesetü'r-Risâle, Beyrut 2003, II, s.394-395.

¹² Bu gruba, Allah'a iman ve onu bilmeyi bu gruba örnek olarak verir. *el-Fürûk*, II, s.394-395.

¹³ Kefaretler, mala ilişkin nezirler, vakıf ve kurbanı buna örnek olarak gösterir. *el-Fürûk*, II, s.394-395.

¹⁴ Örneğin ezan ve namaz ibadetlerini zikreder. Ona göre ezan da Allah'a tekbir, ona şehadet Allah hakkı, Peygamberin risaletine şehadet Peygamber hakkı, insanlara namaz vaktinin geldiğini haber vermek ise kul hakkıdır. (*el-Fürûk*, II, s.394-395) Ona göre namaz ibadeti de çok boyutlu bir ibadettir. Namazda Allah, Peygamber ve kul haklarının tümünün bulunduğunu ifade eder. Niyet, tekbirler, rükûlar, secdeler, tesbihler, teşehhüd ile namaz yasakları Allah hakkıdır. Peygamber'e salat ve selam ile onun risaletine şehadet Peygamber hakkıdır. (Kişinin) kendisine yaptığı dualar kendisi üzerindeki hakkıdır. İnsanlara yaptığı dualar ise kul hakkıdır. (*el-Fürûk*, II, s.395).

¹⁵ Buhârî, *Keşfü'l-esrâr*, IV, 135.

¹⁶ Teftazânî, *Şerhu't-Telvîh*, II, s.315.

¹⁷ Şâtîbî, Ebû İshâk İbrâhîm b. Mûsâ b. Muhammed el-Lahmî el-Gırnâtî, *el-Muvâfakât*, tahk. Ebû Ubeyde, Dâru İbni 'Afân, Birinci Baskı, y.y 1997, II, 537-539.

¹⁸ Karâfî, *el-Fürûk*, II, s.394-395.

gaye olanlar ve vesile olanlar şeklinde başka bir açıdan taksime tabi tutar.¹⁹ Bu da hakka yüklenen anlam ve bakış açısına göre farklı taksimlerin yapılabildiği anlamına gelir.

İslam hukuk usulcülerinin yukarıda aktardığımız görüşlerine baktığımızda hak ile genelde kulların fiillerinin kast edildiği; konuya Allah-kul arasındaki ilişki bağlamında şâriin hitabı çerçevesinde yaklaştıkları görülür. Bu ilişki açısından hak, Allah'ın emretme yetkisi, kulların ise şâriin emir ve nehiyelerine uyma görev ve sorumlulukları olarak anlaşılır. Bu çerçevede kulların çevresi ile ilişkisi yukarıda yapılan taksimlerde görüleceği üzere doğrudan değinilmemiştir.

Tespit edebildiğimiz kadarıyla İslam hukukçuları arasında ilk defa İzzeddin b. Abdüsselâm (ö. 660/1262), çevre hakkını teorik açıdan ele almıştır. Bu hususta İzzeddin b. Abdüsselâm, hak tasnifinde hayvan haklarına “ *حُقُوقُ الْبِهَائِمِ وَالْحَيَوَانَ عَلَى الْإِنْسَانِ* ” (Hayvanların insanlar üzerindeki hakları) şeklinde yer vermiştir.

2.1 İzzeddin b. Abdüsselâm'ın Hak Tasnifi

Hakların mahiyetlerine ilişkin tasnif hakkında İzzeddin b. Abdüsselâm gaî bir yaklaşım sergiler. O, Allah ve kul haklarını maslahat ve mefsedet açısından ikiye, her bir kısmı da kendi içerisinde üçe ayırmaktadır. Allah haklarını sırf Allah hakları, Allah hakları ile kul haklarının birleştiği ve Allah-Resûl-kul haklarının birleştiği şeklinde üçe ayırır. Mahlukat haklarını da kişinin sadece kendisi üzerindeki, diğer insanların kendisi üzerindeki ve hayvanların kendisi üzerindeki hakları şeklinde yine üçe ayırır.²⁰ Mahlukat hakları şeklinde bir tanımlama yapmasına rağmen insanlar dışındaki diğer mahlukat içinde sadece hayvan hakları şeklinde bir sınırlamaya gitmektedir. Bu, kendisinin canlılar hiyerarşisinde insan çevre ilişkisi açısından hayvanata ve nebatata farklı konum yüklediği anlamına gelir. Bu farklı konumlandırmanın canlılar içerisinde insanlar ile hayvanlar arasındaki organizma yapısı benzerliğinden ötürü haklı bir yönü bulunmaktadır. Nitekim “*yeryüzünde gezen her türlü canlı ve iki kanadıyla uçan her tür kuş, sizin gibi birer topluluktan başka bir şey değildir.*” (el-En'âm, 6/38) ayeti de başka açıdan hayvanların insanlarla olan benzer bir yönüne işaret etmektedir. Ancak bu, insanın nebatat âlemine yönelik sorumluluklarının olmadığı anlamına gelmemektedir.

İzzeddin b. Abdüsselâm'ın mahlukat hakkı taksimine bakıldığında hak ile ifade etmek istediği, kulun görev ve sorumluluklarıdır. Bu anlamda kulların kendilerine, diğer hemcinslerine ve Allah'ın yarattıklarına karşı yerine getirmesi gereken sorumlukları bulunmaktadır. Kulların uyması gereken hayvan haklarına dair ifadeleri şöyledir:

“Yiyecek ve içeceklerini, yaşlılıktan veya hastalıktan kendilerinden istifade edemez hâlde bile olsa karşılama, gücünün üstünde yük yüklememe, hemcinsinden veya başka cinsten kendisine yönelik kırma, toslama ve yaralama şeklinde zarar verecek biriyle aynı yerde barındırmama, boğazlayacağı vakit uygunca boğazlama, can verinceye kadar cildini yarmama, kemiklerini kırmama, çocuklarını gözleri önünde boğazlamama, üzerindeki keneleri temizleme, ahırlarını güzel yapma, dişleriyle bir

¹⁹ İzz b. Abdüsselâm, Ebû Muhammed b. Ebi'l-Kâsım es-Sülemî ed-Dımaşkî, *Kavâ'idü'l-âhkâm fi mesâlihi'l-enâm*, Mektebetü'l-Külliyâti'l-Ezheriyye, Kahire 1991, I, s.153-167.

²⁰ İzz b. Abdüsselâm, *Kavâ'idü'l-âhkâm*, I, s.153-167.

arada tutarak birleşmelerine imkân tanıma, kemiklerini kıracak bir şey atmama etini helallikten çıkaracak şekilde yaralamama... ”²¹

İzzeddin b. Abdüsselâm’ın yukarıda aktardığımız ifadeleri hayvanların canlı olarak tüm ihtiyaçlarını kapsamaktadır. Yem, barınma gibi varlık olarak ihtiyaç duydukları tüm ihtiyaçları ve kendileriyle iyi muamele şeklinde insana düşen hakları ihtiva etmektedir. Onun bu başlık altında ele aldığı hakların referansları Hz. Peygamber’dir. Nitekim o, hayvanlara aşırı yük bindirilmemesi, yemlerinin verilmesi, boğazlanma usul ve yöntemlerine dikkat edilmesi gerekenleri bildirmiştir.²²

Çevreyle ilişki konusunda İzzeddin b. Abdüsselâm’ın haklar taksimatındaki mahlukatın hakları kapsamına nebatatı da benzer bir yaklaşımla işleyebiliriz. Özellikle çevreye verilen zararın ve korumanın insan ve hayvan yaşamıyla direkt bağlantısı düşünüldüğünde insanın nebatatla ilişkisi bu çerçeveye oturur. Kur’an’da evrenin bir düzen içerisinde yaratıldığı ve insanın bu ölçüye uyması istenmektedir.²³ Ancak başka ayetlerde de insanoğlunun yapıp ettikleriyle bu düzeni bozduğu belirtilir.²⁴ Bu ayetler insanın çevresiyle olan ilişkisinin genel hatlarını çizmektedir. Bu anlamda insanın çevresini koruması gerektiği ve sorumluluğunu yerine getirmediği zaman mesul olacağı belirtilmektedir.

Hz. Peygamber ve sahabeden aktarılan rivayetlerde ağaç dikmeye özendirme, savaş ortamında bile yeşili korumanın istenmesi²⁵, ölü arazilerin ihyası vb. hükümler insan ve hayvan tüm canlıların faydasıdır. Bu konuda Hz. Peygamber’in şu hadisini örnek olarak zikretmek istiyoruz: “*Bir Müslüman ağaç diker de bunun meyvesinden bir insan, bir yabani hayvan, kuş yahut başka bir canlı yerse, muhakkak o yenilen şey onun için bir sadakadır.*”²⁶

İnsanın çevresini temiz tutup koruması ve doğadaki dengeye aykırı hareket etmekten kaçınması, hem insanoğlu neslinin geleceği hem de birer hikmet üzere yaratılmış olan diğer canlıların geleceğini ve yaşamını korumuş olmaktadır. Aksi hâlde insanın çevre konusunda halife olmasının da yüklediği sorumlulukları yerine getirmemesi sadece insanların değil, tüm mahlukatın haklarını çiğnemek anlamı taşır.

²¹ İzz b. Abdüsselâm, *Kavâidü'l-âhkâm*, I, s.167.

²² Konuyla alakalı bazı rivayetler: “*Allah bu dilsizler hakkında hayırlı olmanızı tavsiye etmektedir, onlara güçleri seviyesinde yük vurun.*”(benzer rivayet için bk. Askalânî, İbn Hacer, *Metâlibü'l-âliye*, Dârü'l-‘Asime, Su‘ud, h.1419, IX, s.346), “*Ey Nukadete! Sağınca yavrusu için süt bırak...*”(Mecmau'z-zevâid, VIII, s.196), “*Koyunların burunlarını silin, ağıllarını temizleyin*”(Mecmau'z-Zevâid, IV,s.65-67), “*Nebî (s.a.v) hayvanlara işkence yapanlara lanet etti.*” (Buharî, Zebâih, 25), “*Allah’ın elçisi, canlı bir varlığı hedef yapana lanet etti.*” (Buharî, Zebâih, 25), “*Bir kere Ensar’dan birinin bahçesine girmişti. Orada bir deve vardı. Deve Rasûlüllah’ı görünce inleyerek gözlerinden yaşlar boşalmaya başladı. Nebî (s.a.v) yanına gidip kulak dibini eliyle sıvazladı deve de sakinleşti: Efendimiz: Bu devenin sahibi kim?*” diye sordu. Ensar’dan genç biri gelip, “benim” dedi. Efendimiz de: “Allah’ın sana bahşettiği bu hayvan hususunda Allah’tan korkman gerekmez mi idi! Çünkü, o senin kendisini aç bırakıp yordüğünü bana şikayet etti.” (Ebû Dâvûd, Cihâd 47)

²³ “*her şey bir ölçü ve bir miktar içinde yaratılmıştır*” (Kamer, 49) “*Göğü yükselti ve ölçüyü koydu. Ölçüde haddi aşmayın*” (Rahman, 7-8). Benzer ayetler için bkz. Kaf, 6-10; ed-Duhân, 44/38-39; er-Rahmân, 55/1-13.

²⁴ “*İnsanların kendi işledikleri hatalar ve kötülükler sebebiyle karada ve denizde bozulmalar olmuştur.*” (Rum, 41)

²⁵ Savaş sırasında çevrenin korunması ile ilgili bk. Veysel Nargül, “*İslam Hukukunda Çevrenin Savaş Sırasında Korunması*”, İslam Hukuk Araştırmalar dergisi, sy. 23, 2014.

²⁶ Müslim, Musâkât, 10; Buhari, Edeb, 27.

3. ALLAH HAKKI KAPSAMINDA ELE ALINMASI: TEKLİFİ HÜKÜMLERDE ÇEVRE HAKKI

Yukarıda Şâtübî ile Karâfî'ye göre kul haklarında da Allah hakkının olduğunu aktarmıştık. Allah'ın kullarından uymasını istediği her türlü emir ve nehiyler veya yukarıda ifade ettiğimiz üzere kendisinin kullara yönelik hitabı olan hükümler onun hakkını oluşturmaktadır. İzzeddin b. Abdüsselâm da kulun düşürmesiyle sakıt olan veya olmayan tüm haklarda Allah hakkı olduğunu ifade etmektedir. Ona göre bu hak onun emrine itaat edilmesi gerekliliğidir. Kişi affetmek suretiyle hakkını düşürse bile Allah'a itaatsizlikten ötürü tercih edilen görüşe göre ta'zîr ile cezalandırılır.²⁷ Dolayısıyla Allah'ın çevre hakkında buyruklarının olması kulların uymaları gereken bir çevre hakkının olduğu anlamına gelir. Başka bir ifadeyle çevre hakkını Allah hakkı kapsamında ele alabileceğimize delalet eder. Allah hakkı kapsamında ele almamıza imkân veren husus, Allah'ın veya Hz. Peygamber'in konuya dair emir ve nehiyelerinin olması ve çevrenin insan hayvan tüm mahlukatın yaşamı için hayati önem arz etmesidir. Şârinin buyrukları veya hitabı, şer'î hükümleri oluşturduğundan öncelikle şer'î hükümlerden kısaca bahsetmek istiyoruz

Hüküm, kök itibariyle bağlandığı “حکم” fiilinin mastarıdır. Hüküm, sözlük anlamı itibariyle fıkıh, ilim, adaletle karar vermek, mani olmak, kazâ²⁸ ve siyasi olarak hâkimiyet kurmak²⁹ anlamlarında kullanılır. İstilahi anlamda ise Şâriin mükelleflerin fiillerine ilişkin hitabı olarak tanımlanmaktadır.³⁰

Mükellefin fiillerine ilişkin hükümler genelde beşe ayrılmıştır. Bunlar vâcip, mendup, haram (mahzûr), mekruh ile mubahtır.³¹ Gazzâlî'ye göre şer'î hitap, fiilin yapılmasını gerektirecek bir şekilde varit olmuşsa ve hitapta bu fiilin terk edilmesinde cezanın olduğunu hissettiren bir şey varsa bu hitap vaciptir.³² Ona göre hitapta fiilin terki ile cezayı gerektiren bir şey varit olmamışsa bu hitap nedbtir.³³ Şer'î hitap bir fiilin terkinin içeren şekilde ve işlenmesiyle cezayı hissettiren bir şey ile varit olmuşsa hitap hazırdır (hurmet). Cezayı hissettiren bir şeyle varit olmamışsa hitab kerahettir (mekruh). Şer'î hitap serbest bırakma biçiminde varit olmuşsa mubahtır.³⁴

²⁷ İzz b. Abdüsselâm, *Kavâidü'l-âhkâm*, I, s.167.

²⁸ İbn Manzûr, *Lisânü'l-'Arab*, XII, s.141-142.

²⁹ Ebû'l-Hasan Ali b. İsmail b. Sîde el-Mursî, *el-Muhkem ve'l-muhîtü'l-'azam*, tahk. Abdü'l-Hamid Hindavî, Dârü'l-Kütübî'l-İlmiyye, Birinci Baskı, Beyrut 2000, III, s.49.

³⁰ Bk. Gazzâlî, Ebu Hamid, *el-Mustasfâ*, tahk. Muhammed Abdüsselâm eş-Şâfi, Dârü'l-Kütübî'l-İlmiyye, Beyrut 1993 s.45.

³¹ Bk. Gazzâlî, *el-Mustasfâ*, s.52.

³² Gazzâlî, *el-Mustasfâ*, s.52-53.

³³ Gazzâlî, *el-Mustasfâ*, s.52-53. Görüldüğü üzere vacip ile mendup arasında ortak husus Şâri tarafından yapılmasının istenmesidir. Böylelikle mükellef bu emri yerine getirdiğinde sevap elde eder. Ancak ikisini birbirinden ayıran husus vacibin terkinin cezayı gerektirmesidir. Söz konusu ceza mendupta yoktur. Bk. Ebû Abdillâh Celâlüddîn Muhammed b. Ahmed b. Muhammed el-Ensârî el-Mahallî, *Şerhu'l-Varakât fî usûli'l-fikh*, Tâcuddin İbn Ferkâh'ın Şerhü'l-Varakât adlı eserinin sonunda, Tahk. Muhammed Hasan Muhammed Hasan İsmail, Dârü'l-Kütübî'l-İlmiyye, Lübnan 2010, s.147; Beydâvî, Nâsirüddîn Ebû Saîd (Ebû Muhammed) Abdullâh b. Ömer b. Muhammed, *Minhâcü'l-vusûl ilâ ilmi'l-usûl*, Dârü İbni Hazm, Birinci Baskı, Lübnan 2008, s.55-56.

³⁴ Gazzâlî, *el-Mustasfâ*, s.52. Vacip ile mendup arasındaki ilişkinin benzeri haram ile mekruh arasında da bulunmaktadır. Haram ile mekruhun ikisinin de Şâri tarafından terk edilmesi istenir. Bu isteğin yerine getirilmesiyle sevap elde edilir. Ancak istek yerine getirilmeyip işlenirse haramın işlenmesinde ceza varken mekruhun işlenmesinde ise ceza yoktur. Mahallî, *Şerhu'l-Varakât*, s.148.

Şarî'in mükellefi muhayyer bıraktığı bir hüküm olması hasebiyle mubah yapma ve terk açısından birbirine eşittir. Ancak mubah iki taraftan birinin ağır bastığı bir duruma doğru bazen yönelebilmektedir. Yani harama veya menduba sebep olabilmekte veya dönüşebilmektedir. Mâlikî usulcüsü Şâtîbî (ö. 790/1388) bu durumda o şeyin ya hakiki anlamda mubah olmadığını ya da harici bir unsurdan ötürü mubah olmaktan çıktığını belirtir.³⁵ O, mubahı dört kısımda değerlendirir: İşlenmesi talep edilen bir şeye hizmet eden, terki talep edilen bir şeye hizmet eden, kendisi gibi bir mubaha hizmet eden ve bunların dışında kalan mubah.³⁶ Şâtîbî, mubahların mutlak olarak mubah olmadığını cüz olarak mubah olduklarını ancak küllî olarak onların ya talebi istenen bir fiile ya da terki istenen bir fiile iliştiğini belirtmektedir.³⁷

Şer'î hükümlerin mahiyetlerine bakıldığında esasında üç ana başlıkta toplayabiliriz: Emir, nehiy ve mubah hükümler. Çevreye dair hükümleri incelediğimizde de onlar, ya çevrenin temiz tutulması ve korunmasına yönelik emirlerdir. Ya da çevreye yönelik zararlara yönelik nehiyelerdir. Mubah hüküm kapsamında çevre hakkı ise ancak cüz'î olarak ele aldığımız da örnekler verebiliriz. Küllî olarak baktığımızda memurun bih kapsamında olup Şâtîbî ile Gazzâlî'nin dediği gibi mubah olarak kalmazlar. Şer'î hükümler hakkında bu bilgileri verdikten sonra şimdi de çevre ile alakalı teklifi hükümlere birer örnek verebiliriz.

Farz hüküm: Terkiyle cezayı gerektiren ve edasıyla sevabı gerektiren hükümlerdir.³⁸ Temizliği bu hükme örnek olarak verebiliriz. Namaz kılarken, kâbeyi tavaf ederken abdestli olmak³⁹, namaz kılınacak yerin, elbisenin, bedeninin temiz olması şarttır. Bu şartlar yerine getirilmediği zaman farz olan namaz eda edilemez, “*Vâcibin kendisiyle tamamlandığı şey de vâciptir*” (ما لا يتم الواجب الا به فهو واجب) ilkesi mucebince ibadetin şartı olan ve beden, elbise çevre (ibadet edilecek yer) temizliği de vâcip olmaktadır. Allah'ın tüm yeryüzünü mescit kılması⁴⁰ yani ibadet edilecek yer olarak belirlemesi insanların yeryüzünün tümünü temiz tutma sorumluluğunu da bu anlamda yüklemektedir.

Mendup/müstehap: İşlenmesiyle kendisine sevabın verildiği, terkiyle cezanın terettüp etmediği hükümdür⁴¹. Ölü arazilerin ihya edilmesini buna örnek olarak zikredebiliriz.

³⁵ Ebû İshâk İbrâhîm b. Mûsâ b. Muhammed el-Lahmî eş-Şâtîbî el-Gırnâtî, *el-Muvâfakât*, tahk. Ebû Ubeyde, Dâru İbni 'Afân, Birinci Baskı, y.y 1997, I, s.203.

³⁶ Şâtîbî, *el-Muvâfakât*, I, s.224. Talep edilen bir fiile hizmet eden mubah cüz olarak ele alındığında mubah ancak hizmet ettiği talep edilen fiil ile beraber düşünüldüğünde yani küllî bir bakış ile ele alındığında talep edilen fiilin hükmünü alır. Bu durum hizmet ettiği ve terki talep edilen fiilde de geçerli olup terki talep edilen fiilin hükmünü almaktadır. Ancak cüz olarak ele alındığında veya hizmet ettiği talep edilen ve terki istenen fiillerden bağımsız düşünüldüğünde mubahur. *el-Muvâfakât*, I, s.224.

³⁷ Şâtîbî, *el-Muvâfakât*, I, s.226. Gazzâlî de birçok mubahın harama davetiye çıkardığını belirtir. *İhyâu 'ulumî 'd-dîn*, Darü'l-Marife, Beyrut t.y, II, s.97.

³⁸ Cüveynî, İmâmü'l-Haremeyn Ebû'l-Meâlî Rüknuddîn Abdülmelik b. Abdillâh b. Yûsuf, *Varakât*, Mahallî'nin Şerhu'l-Varakât fi usûli'l-fikh eserinde Tahk. Muhammed Hasan Muhammed Hasan İsmail, Dârü'l-Kütübî'l-İlmiyye, Lübnan 2010, s.16.

³⁹ Şâfiî fakihlere göre tavaf esnasında abdest tavafın vaciplerindedir. Bk. Nevevî, Ebu Zekeriyâ Muhyiddin Yahya b. Şeref, *Minhâc*, Şirbînî'nin Muğni'l-Muhtâc'ı ile beraber, Dârü'l-Marife, Beyrut 1997, I, 706.

⁴⁰ Hz. Peygamber “*yeryüzü bana mescit ve temiz kılınmıştır*” demiştir. Buharî, Teyemmüm, I; Salat, 56; Müslim, Mesâcid, 3-5.

⁴¹ Cüveynî, *Varakât*, s.18.

Ölü arazilerin ihyâsı, Şâfî fakihlerine göre müstehap olarak görülmüştür.⁴² Müstehap oluşu ise “*Kim ölü araziye ihyâ ederse ona ecir vardır. İhyâ edilen araziden rızık talep edenlerin ondan gelenleri yemeleri sadakadır.*”⁴³ hadisine dayandırılmaktadır.⁴⁴

Hz. Peygamber’in “*Müslüman bir kimse ağaç diker ve ağacın meyvesini kim yerse o sadakadır. Ondan kim çalarsa sadakadır. Bundan kimse zarar görmez. Her durumda sadakadır.*”⁴⁵ şeklindeki hadisi ağaç dikmeye dairdir. Bu hadiste Hz. Peygamber(sav) ağaç dikmeyi özellikle de canlılara faydalı olacak meyve ağaçlarının dikilmesini teşvik etmektedir. Hadiste teşvikin olması, yani sadaka olarak görülüp ecrin terettüp edeceğinin belirtilmesi ağaç dikmenin mendup kapsamında emredildiğini gösterir. Yine mendup olan guslü abdestlerini de beden temizliğine dair mendup olan hükümler kapsamında değerlendirebiliriz.

Haram: Terkiyle sevap, işlenmesiyle ceza terettüp eden hükümdür.⁴⁶ İsrâfı bu kapsamda ele alabiliriz. Hz. Peygamber akarsu kenarında da olsa abdest alındığında suyun israf edilmesini yasaklamaktadır. Allah’ın verdiği tüm nimetler için söz konusu olan israf⁴⁷ özellikle çevrenin korunması anlamında gelecek nesillere dengesi korunmuş bir çevre ve doğa bırakma anlamında önem arz etmektedir. İnsanoğlu kendisine nimet olarak verilen hayvan ve bitkilerin kullanımında ihtiyacı göz önünde bulundurmalı aşırıya kaçmamalıdır. Hz. Peygamber’in, “*Kim boş yere bir serçeyi öldürürse, Allah o kimseyi kıyamet günü hesaba çeker ve serçe şöyle der: Ya rabbi! Falan kimse beni boş yere öldürdü, beni bir fayda olsun diye öldürmedi.*”⁴⁸ şeklindeki hadisi bunu en güzel şekilde izah etmektedir.

Mekruh: Terkine sevabın verildiği, işlenmesine cezanın terettüp etmediği hükümdür.⁴⁹ Sulara bevedilmesini caiz görülmemesini buna örnek olarak verebiliriz. Aynı şekilde meyve veren ağaçların altlarında ihtiyaç giderilmesinin caiz olmaması da diğer dair örneklerdir. İkisi de insan ve diğer canlıların ihtiyaç duydukları su ve ağaçların temiz tutulup korunmasını amaçlamaktadır. Aşağıda aktaracağımız hadis buna en güzel örnektir: “*Kim bir sidre ağacı keserse, Allah da cehennemde onun başını keser.*”⁵⁰

Hadiste caydırıcı olarak cehennem cezası sidre özelinde genel olarak ağaçları sebepsiz yere kesmenin kerahetine delil olarak sunabilir. Bu hadis esasında denge ve ölçü ile yaratılan ve korunmasını emreden ayetlerle bir bütünlük içerisinde

⁴² Ebû İshâk Cemâlüddîn İbrâhîm b. Alî b. Yûsuf eş-Şîrâzî, *el-Mühezzebe fi'l-fikhi's-şâfîi*, tahk.. Muhammed Zuhaylî, Dârü'l-Kalem Dımaşk, Darü's-Şâmiyye-Beyrut 1996, III, 611; Şîrbînî, Şemsüddîn Muhammed b. El-Hatib, *Muğni'l-muhtâc ila ma'rifeti me'ani'l-elfâzi'l-Minhâc*, Dârü'l-Marife, Beyrut 1997, II, s.464; Remlî, Ebû Abdillâh Şemsüddîn Muhammed b. Ahmed b. Ahmed b. Hamza, *Nihâyetü'l-muhtâc ilâ şerhi'l-Minhâc*, Dârü'l-Fikir, Beyrut 1984, V, s.331; Heytemî, Ahmed b. Muhammed b. Ali b. Hacer, *Tuhfetü'l-muhtâc fi şerhi'l-Minhâc*, Dâru İhyâi Turasi'l-Arabî, Beyrut 1983, VI, s.202.

⁴³ Ebû Abdillâh Ahmed b. Muhammed b. Hanbel, *Müsnedü'l-İmam Ahmed b. Hanbel*, tahk. Şuayb Arnavut-Adil Mürşid ve diğerleri, Müessesetü'r-Risale, y.y 2001, XXII, s.262.

⁴⁴ Şîrâzî, Ebû İshâk Cemâlüddîn İbrâhîm b. Alî b. Yûsuf, *el-Mühezzebe fi'l-fikhi's-şâfîi*, tahk.. Muhammed Zuhaylî, Dârü'l-Kalem dımaşk, Darü's-Şâmiyye-Beyrut 1996, III, s.611.

⁴⁵ Müslim, Müsakat, 7-10; Buharî, Edeb, 27.

⁴⁶ Cüveynî, *Varakât*, s.19.

⁴⁷ “*Yiyin, için fakat israf etmeyin; çünkü Allah israf edenleri sevmez.*” (el-'Araf, 8/31); “*Sakin saçıp savurma. Çünkü savurganlar şeytanların kardeşleri olmuşlardır...*” (el-İsrâ, 18/27)

⁴⁸ Nesâî, Kitâbü'd-Dahâya, 42.

⁴⁹ Cüveynî, *Varakât*, s. 20

⁵⁰ Ebû Davud, Kitâbu'l-Edeb, 158-159.

değerlendirilmelidir. Ayetler dengenin ve ölçünün korunmasını isterken hadisler bunu somutlaştırıp bizlere bunun mahiyeti hakkında örneklik teşkil etmektedir.

Mübah: İşlenmesine ve terkine ne sevabın ne de cezanın terettüp ettiği hükümdür.⁵¹ Mükellefin, yapıp yapmamakta serbest bırakıldığı hükümlerdir. Çevreye dair mübah kapsamda evde kedi gibi evcil hayvanın beslenmesini örnek olarak verebiliriz. Ancak çevreye dair mübah olarak sunacağımız tüm örnekler cüz'î yani tikel seviyede kalır. Nitekim Şâtîbî'den yukarıda aktardığımız gibi mübahlar külli olarak ele alındıklarında mübah olarak kalmazlar. Örneğin insanın yemek için serçe avlaması, esasında ne emredilen ne de yasaklanan bir husustur. Ancak söz konusu avcılık faaliyeti ihtiyacı aşır zevk ve israfa sebep olursa menhiyyün anıh yani yasak kapsamına girer. Bu bağlamda örnekleri çoğaltabiliriz.

Teklifi, hükümler bağlamında yani şâriin hitabı olan Allah hakkı (içine Peygamber hakkı da dâhildir) çevrenin tümüne ilişkilidir. Şârî genel olarak çevrenin korunmasını emrederken zarar görmesini yasaklamaktadır. Bu anlamda çevreye ilişkin hükümlerin dereceleri ve bağlayıcılıkları değişse de esas mesele yararın sağlanması adına çevrenin korunması memurun bih (emredilmiş), mefsedetın ve fesadın oluşmaması veya giderilmesi için menhiyyün anıhtır (yasaklanmıştır).

4. SONUÇ

İslam hukuku insanların yaradan'ıyla, birbirleriyle ve çevresiyle olan tüm ilişkilerini düzenleyen ve kurallara bağlayan bir hukuk sistemidir. Bu anlamda insanların görevleri anlamında hak kavramını kullandığımızda insanın Allah'a ve tüm mahlukata karşı görev ve sorumlulukları bulunmaktadır. Hayvan haklarını haklar nazariyesinde ele alması bağlamında tespit edebildiğimiz kadarıyla ilk olma özelliği taşıyan İzzeddin b. Abdüsselâm'ın hak tasnifi de bu anlayışı taşımaktadır. Bu bakış açısına göre çevre hakkı, kul hakkı kapsamında ele alınmaktadır.

Şârî'nin buyurması anlamında veya usulcülerin hak kavramını ele aldıkları başlık olan şer'î hüküm anlamında Allah hakkı kapsamında da ele alabiliriz. Diğer bir ifadeyle çevreye dair Allah'ın (ve Hz. Peygamber'in) kulların uymasını istediği her dereceden buyrukları bulunmaktadır. Bunlar ya çevrenin korunması ve temizliğine dair emirlerdir; ya da kirletilmesi ve zarar görmesini yasaklayan nehiylerdir. Bu emir ve nehiyeler de esasen insanın can, akıl, din, nesil ve malını koruma amaçlıdır. Yani insan emir ve nehiyere uygun olarak davrandığında kendisine emanet edilen ve düzenini koruma görevi verilen ekolojik düzen devam edecektir. Dolayısıyla çevre hakkının klasik İslam hukuk usulündeki haklar tasnifinde İzzeddin b. Abdüsselâm'ın yaptığı gibi mahlukat hakları altında işleyebiliriz. Ancak gerek onun insan ve canlılar için taşıdığı hayati önemden; gerekse de Allah'ın konuya dair buyruklarından buyruklarının olmasından ötürü Allah hakkını da içerdiğini söyleyebiliriz. Nitekim hiçbir kul hakkı yoktur ki Allah hakkı barındırmasın.

⁵¹ Cüveynî, *Varakât*, s. 19.

KAYNAKÇA

Alâuddin Abdülazîz b. Ahmed el-Buhârî, *Keşfü'l-esrâr an Usûli Fahri'l-İslâm el-Pezdevî*, Dârü'l-Kitâb el-'Arabî, Beyrut.

Askalânî, İbn Hacer, *Metâlibü'l-âliye bi zevâidi'l-mesânidi's-semâniye*, Dârü'l-'Asime, Suud, h.1419.

Bardakoğlu, Ali, “*Hakk*”, *DİA*, İstanbul, 1997.

Beydâvî, Nâsirüddîn Ebû Saîd (Ebû Muhammed) Abdullâh b. Ömer b. Muhammed, *Minhâcü'l-vusûl ilâ ilmi'l-usûl*, Dâru İbni Hazm, Birinci Baskı, Lübnan 2008.

Buhârî, Muhammed b. İsmail Ebû Abdillâh, *Sahihü'l-Buhârî*, tahk. Muhammed

Züheyr b. Nâsir en-Nâsir, Dârü Tükü'n-Necât, y.y h.1422.

Cüveynî, İmâmü'l-Haremeyn Ebü'l-Meâlî Rüknuddîn Abdülmelik b. Abdillâh b. Yûsuf, *Varakât*, Mahallî'nin Şerhu'l-Varakât fî usûli'l-fikh eserinde Tahk. Muhammed Hasan Muhammed Hasan İsmail, Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye, Lübnan 2010.

Ebû Abdillâh Celâlüddîn Muhammed b. Ahmed b. Muhammed el-Ensârî el-Mahallî, *Şerhu'l-Varakât fî usûli'l-fikh*, Tâcuddin İbn Ferkâh'ın Şerhü'l-Varakât adlı eserinin sonunda, Tahk. Muhammed Hasan Muhammed Hasan İsmail, Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye, Lübnan 2010.

Ebû İshâk İbrâhîm b. Mûsâ b. Muhammed el-Lahmî eş-Şâtübî el-Gırnâtî, *el-Muvâfakât*, tahk. Ebû Ubeyde, Dâru İbni 'Afân, Birinci Baskı, y.y 1997.

Ebû'l-Hasan Ali b. İsmail b. Sîde el-Mursî, *el-Muhkem ve'l-muhîtü'l-'azam*, tahk. Abdü'l-Hamid Hindavî, Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye, Birinci Baskı, Beyrut 2000.

Gazzâlî, Ebu hamid Muhammed, *el-Mustasfâ*, tahk. Muhammed Abdusselam eş-Şâfi, Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye, Beyrut 1993.

_____, *İhyâu 'ulumî'd-din*, Darü'l-Marife, Beyrut t.y.

Heysemî, Ebû'l-Hasen Nûrüddîn Alî b. Ebî Bekr b. Süleymân, *Mecmeu'z-zevâid menbaü'l-fevâid*, Hüsamüddin el-Kudsî, Mektebetü'l-Kudsî, Kahire 1994.

Heytemî, Ahmed b. Muhammed b. Ali b. Hacer, *Tuhfetü'l-muhtâc fî şerhi'l-Minhâc*, Dâru İhyâi Turasi'l-Arabî, Beyrut 1983.

İbn Manzûr, Muhammed b. Mükrim b. Ali Cemaluddin el-Ensârî, *Lisânü'l-'Arab*, Darü'l-Marife, Kahire.

İbn Melek, İzzedin Abdullatif b. Abdülaziz, *Şerhü'l-Menâr*, Matbaatü'l-Osmaniyye, 1315.

İbn Mesud, Sadrü's-Şerî'a Ubeydullah, *et-Tavdîh li halli ğavâmizi Tenkîh*, (Teftâzânî'nin Şerhü't-Telvih'iyle beraber), Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye, Beyrut/Lübnan, t.y .

İzz b. Abdisselam, Ebû Muhammed b. Ebi'l-Kâsım es-Sülemî ed-Dimaşkî, *Kavâ'idü'l-âhkâm fî mesâlihi'l-enâm*, Mektebetü'l-Külliyâti'l-Ezheriyye, Kahire 1991.

Karâfî, Şihabuddin Ebu'l-Abbas Ahmed b. İdris, *el-Fürûk*, Müessesetü'r-Risâle, Beyrut 2003.

Mâverdi, Ebu'l-Hasan Ali b. Muhammed b. Habib el-Basrî, *el-Hâvi'l-kebîr fi fikhi mezhebi'l-İmâmi's-Şâfiî*, tahk. Ali Muhammed Maavvad-Adil Ahmed Abdü'l-Mevcud, Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye, Beyrut 1999.

Müslim, İbn Haccâc Ebû'l-Hasan el-Kuşeyrî en-Nisâbü'rî, *Sahihü'l-Müslim*, tahk. Muhammed Fuad Abdülbaki, Dâru İhyâi't-Türâsi'l-Arabi, Beyrut t.y.

Nesâî, Ebû Abdirrahman Ahmed b. Şuayb b. Ali, *Sünenü'n-Nesâî*, Mektebetü'l-Mearif li'n-Neşr ve't-Tevzî', Birinci Baskı, Riyad t.y.

Nevevî, Ebu Zekeriya Muhyiddin Yahya b. Şeref, *Minhâc*, Şirbînî'nin Muğni'l-Muhtâc'ı ile beraber , Dârü'l-Marife, Beyrut 1997.

Remlî, Ebû Abdillâh Şemsüddîn Muhammed b. Ahmed b. Ahmed b. Hamza, *Nihâyetü'l-muhtâc ilâ şerhi'l-Minhâc*, Dârü'l-Fikir, Beyrut 1984.

Teftazânî, Sa'dudin Mesud b. Ömer, *Şerhu't-Telvih ala't-Tavdih li metni Tenkik fi usûli'l-fikh*, Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye, Beyrut, tarih yok.

Şâtıbî, Ebû İshâk İbrâhîm b. Mûsâ b. Muhammed el-Lahmî el-Gırnâtî, *el-Muvâfakât*, tahk. Ebû Ubeyde, Dâru İbni 'Afân, Birinci Baskı, y.y 1997.

Şîrâzî, Ebû İshâk Cemâlüddîn İbrâhîm b. Alî b. Yûsuf, *el-Mühezzeb fi'l-fikhi's-şâfiî*, tahk.. Muhammed Zuhaylî, Dârü'l-Kalem dımaşk, Darü's-Şâmiyye-Beyrut 1996.

Zebidî, Muhammed b. Muhammed b. Abdurrezak el-Hüseynî, *Tâcü'l-'arûs*, Darü'l-Hidâye, t.y y.y.

“İman Yetmiş Kusur Şubedir. En Üst Şubesi ‘La İlahe İllallah’ Sözü, En Aşağısı Da Yoldan Ezayı (Rahatsız Edici Şeyi) Kaldırmaktır...” Hadisi Çerçevesinde Çevre Bilinci

*Doç. Dr. Recep ASLAN
Muş Alparslan Üniversitesi, İslami İlimler Fakültesi

Özet

Modern zamanlarda küresel ölçütte tüm dünyaya yayılan üretim-tüketim anlayış ve pratikleri çevre felaketlerini de beraberinde getirmiş bulunmaktadır. İslam medeniyeti, başlangıcından itibaren çevre konusunda özel bir duyarlılık göstermiş, çevrenin yalnızca insanlar açısından değil, canlı-cansız bütün varlıklarla birlikte yaşanacak şekilde düzenlenmesini öngörmüştür. Temiz ve sağlıklı bir çevre her şeyden önce İslami ve insani bir yaşamın önkoşuludur. Hz. Peygamber çevre temizliği ve düzenlemesi konusunda şöyle buyurur: “*İman yetmiş kusur şubedir. En üst şubesi ‘La ilahe illallah’ sözü, en aşağısı da yoldan ezayı (rahatsız edici şeyi) kaldırmaktır...*”

İslam’ın temel kaynaklarında çevre konusunda üst derecede bir duyarlılık oluşturacak mahiyette uyarılar olmasına rağmen bugün özellikle İslam dünyasının çevre konusunda yeterince duyarlı olduğunu söylemek güçtür. Bu mesele Hz. Peygamber’in hadislerinde imanla ilişkilendirilmektedir. Dolayısıyla konuyla ilgili tarihsel tecrübeyi ve uygulamaları günümüze aktarmakta fayda vardır. Bu tebliğde, “Yoldan ezayı (rahatsız edici şeyi) kaldırmak” rivayetini esas alarak temiz bir çevrenin oluşması bakımından Hz. Peygamber’in çevre duyarlılığı konusundaki yaklaşımı değerlendirilecektir.

Anahtar Kavramlar: Hz. Peygamber, Hadis, Çevre

The Consciousness of Environment in the Context of Hadith: “Faith is Seventy odd Classes. And Its Uppermost Class is the Word ‘There is no God but Allah’. The Lowermost one is to Remove a Thing from the Way that Disturb People

Abstract

In modern times, the understanding of production and consume that spreads over the world globally brings about environmental disasters. Islamic civilization has paid serious care to environment from the beginning. And It considers the environment as not only for human being but also for all the other creatures. The clean and healthy environment is the prior condition for Islamic thought and Human life. In this presentation we try to analyze the hadith of Prophet Mohammad (a.s) in the context of environment issues: “*Faith is seventy odd classes. And its uppermost class is the word ‘there is no god but Allah’. The lowermost one is to remove a thing from the way that disturbs people.*”

Although Islamic culture and civilization is tremendously sensitive to environment in its basic sources, today it is very hard to say that Islamic world is so sensitive to environment issues. As it is related to faith, then it is necessary to survey the historical Islamic experience regarding

* Sorumlu yazar: Muş Alparslan Üniversitesi, İslami İlimler Fakültesi, Hadis Anabilim Dalı Muş TÜRKİYE. E-mail: recep_aslan72@hotmail.com., r.aslan@alparslan.edu.tr.

this issue and convey it to date. In this presentation, it is evaluated the approach of Prophet Mohammad (PBUH) to environment in the context of hadith above.

KeyWords: The Prophet, Hadith, Environment

Giriş

Malum olduğu üzere canlı ve cansız bütün varlıklar çevresiyle bir etkileşim içindedir. Hayvanların ve bitkilerin belirli ölçülerdeki tesirlerine karşılık insanlar, çeşitli alanlardaki çalışmalarlarıyla çevrede etkin bir role sahiptir. Asrımızın yaşadığımız en önemli sorunlardan biri olan çevre problemlerine çözüm üretmek, bizden sonraki kuşaklara daha yaşanabilir bir miras bırakmak için ciddi anlamda ilmî, ahlakî, hukukî vb. önlemlerin alınması gerekir. Zira sorunların az olduğu bir çevrede yaşayan insanların hayatlarının daha sağlıklı, dengeli ve başarılı olacağı konusunda hiçbir şüphe söz konusu değildir. İnsan, çevresini istediği takdirde cennete dönüştürebileceği gibi, çöplüğe ve mezbeleliğe de dönüştürebilir. Çevrenin korunması ve kirlenen çevrenin eski haline dönüştürülmesi insanın elinde olan bir şeydir.

İslam dininin temel referansları olan Kur'an-ı Kerim ve hadislerde temiz bir çevrenin oluşmasında örnek alabileceğimiz emirler ve tavsiyeler vardır. Vahiy, Hz. Peygamber'de çok derin ve geniş maddî ve manevî bir çevre bilinci oluşturmuştur. Hz. Peygamber de bize bir çevre mirası ve sünneti bırakmıştır[1]. Zira O, yaşamı boyunca çevreyle[2] ve çevrenin korunmasıyla ilgilenmiştir. Hem pratik hem de teknik çözümler barındıran bu nebevî mirasın çevrecilikle olan ilişkisi günümüz açısından büyük önem arz etmektedir. Bu anlamda Hz. Peygamber'den birçok tavsiye ve uygulama örneği vardır. Biz bu tebliğde, "*İman yetmiş kusur şubedir. En üst şubesi 'La ilahe illallah' sözü, en aşağısı da yoldan ezayı (rahatsız edici şeyi) kaldırmaktır...*"[3] rivâyetini esas alarak temiz bir çevrenin oluşması bakımından Hz. Peygamber'in çevreye yaklaşımını değerlendireceğiz.

II. Çevre Nedir?

Genel bir tanımla çevre, insan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde hemen yahut da zaman içinde dolaylı veya dolaysız bir etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkenlerin belirli bir zamandaki toplamı şeklinde ifade edilebilir[4]. Görüldüğü üzere insanın diğer insanlarla ilişkileri ve bu ilişkiler sürecinde kişilerin birbirleriyle etkileşimleri, insanın kendi dışında kalan bütün canlı varlıklarla etkileşimi ve insanın canlılar dünyası dışında kalan ama canlıların yaşamlarını sürdürdükleri ortamda yer alan cansızlarla ilişkileri, çevre kavramının kapsamına girmektedir[5].

Doğal ve yapay kaynakları oluşturan unsurlarla, bunların etkileşiminden meydana gelen olgu ve süreçlerin tümü insanın çevresini oluşturmakta ise, çevreyi sadece fiziki ortamla sınırlamak eksik olur. Fiziksel çevrenin yanı sıra toplumsal çevre, maddî çevrenin yanı sıra manevî çevre, görünür çevrenin yanı sıra görünmez çevre, bugünkü çevrenin yanı sıra yarınki çevre, insanı çepeçevre kuşatmış görünmektedir. Toplumsal, siyasi, ekonomik ve fizikî yapılanmalarıyla dış çevre kadar; düşünce, duygu, anlam, bilim, sanat, kültür ve ahlak gibi bölümleriyle iç çevre de insan üzerinde tartışılmaz tesire sahiptir[6].

Kur'an'a göre insan, evren içerisindeki bütün yaratılmışlar arasında merkezi bir yere ve öneme sahiptir. Buna göre insan, eşrefi mahlûkat(yaratılmışların en onurlusu)tır[7]. İnsanın yaratılmış diğer varlıklara üstünlüğü, kâinatın insanın hizmetine sunulmasını da beraberinde getirmiştir[8]. Fakat dünyevî nimetler, teknolojik gelişmeler insan için var edilmiş olmakla birlikte, insan dünya için değildir[9]. Başka bir deyişle insan sadece kendi hizmetine sunulan

dünyayı tüketmek maksadının çok daha ötesinde bir amaçla yaratılmıştır. Din, insanı ilahi bir alanla ilişkili bir yere konumlandırmıştır. Ancak insanın kendisi, konumu ve görevi ne kadar önemli olursa olsun, sonuçta o, yaratan değil, sadece yaratılandır. Kendisi dışında kalan evreni sınırsızca ve kuralsız bir şekilde tasarruf etme yetkisi kendisine verilmemiştir[10].

Kur'an'ın çizdiği çevre tablosu, sadece maddî nitelikleriyle değil, manevî özellikleriyle hatta ilahî boyutuyla da dikkat çekmektedir: “Göklerde ve yerde ne varsa hepsi Allah'ındır ve Allah her şeyi kuşatmaktadır”[11]. “Doğu da, batı da (tüm yeryüzü) Allah'ındır. Nereye dönerseniz Allah'ın vechi işte oradadır...”[12] Bu âyetlerde de anlaşıldığı gibi Allah-insan-çevre üçgeninde taraflardan birisinin Yaratıcı olması, yani insanın çevreyi Allah'tan bağımsız olarak açıklayamaması söz konusudur. Son âyette de Allah'ın vechi olmakla çevre, kutsallığını Allah'tan almaktadır[13]. Hz. Peygamber'in de: “Yeryüzü bana ve (Müslümanlara) mescid ve temizleyici olarak kılındı”[14] şeklindeki ifadelerinde belirtildiği üzere, tüm evren ve yeryüzü kutsaldır. Bu kozmolojik kutsallık anlayışı, hem İslam'daki evren anlayışının hem de çevrecilik anlayışının temeli ve en başta gelen ilkesidir.

Kısacası çevre demek hayat demektir. Çünkü elverişli bir çevre olmadan yaşam olmaz. Maalesef son zamanlarda çevre kavramı genellikle olumsuz yönleriyle gündeme gelmektedir. Zira çevre sorunları arttıkça çevre ile sorun kavramlarından beraber söz edilir duruma gelmiştir[15]. Bu sorunun Hz. Peygamber'in mesajlarında çözümleri vardır. Ancak bu tebliğde çevre sorunları ile ilgili tartışmalara girmeden, Allah'ın bize emanet ettiği bu evrenin değerini bilmek, sorumluluğun bilincinde olmak için yukarıda başlıkta ifade ettiğimiz rivayet çerçevesinde çevre-iman ilişkisiyle konuyu sınırlandırmak istiyoruz.

III. Çevre-Tevhid (İman) İlişkisi Çerçevesinde İlgili Hadisin Değerlendirilmesi

Hız. Peygamber: “İman yetmiş kusur şubedir. En üst şubesi ‘La ilahe illallah’ sözü, en aşağısı da yoldan ezayı (rahatsız edici şeyi) kaldırmaktır. Hayâ da imandan bir şubedir”[16] buyurmaktadır. Temel hadis kaynaklarında geçen bu rivâyet hakkında Tirmizî (ö. 279/892), hasen-sahîh derecesinde olduğunu ifade etmiştir[17]. Muhakkik Şuayb el-Arnâvut, Ahmed b. Hanbel'in (ö. 241/855) *Müsned*'inde bu rivâyet için Müslim'in (ö. 261/875) şartına göre sahih olduğunu söylemiştir[18].

Hadîste, imanın yetmiş kusur şube olduğu ve bu şubelerin/bölümlerin en faziletli derecesinin Kelime-i Tevhîd/لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ, en alt derecesinin, “yolda rahatsızlık veren bir cismin kaldırılması”/إِمَاطَةُ الْأَذَى/ olduğu ifade edilmiştir. Hayâ da imandan bir şube sayılmıştır. Bu rivâyetin farklı varyantları vardır. Bu tebliğde rivâyetin sened ve metin açısından analizi yapılmayacaktır[19]. Rivâyette görüldüğü gibi iman, tevhid, çevre bilinci ve hayâ kavramları geçmektedir.

İmanın En Üst Mertebesi Tevhid

Tevhid, “yalnız, tek ve biricik olmak” anlamındaki vahd (vahdet, vuhûd) kökünden tef'îl kalıbından türemiş olup “birlemek, bir şeyin bir ve tek olduğunu kabul etmek” demektir. Terim olarak “Allah'ın zâtında ve sıfatlarında bir ve tek olduğunu zihin ve kalp yoluyla kabul edip bağlanmak” diye tanımlanır[20]. Başka bir tanıma göre de tevhid, “Allah'ı, varlık itibarıyla vâcibu'l-vücûd olarak kabul edip, her şeyin yaratıcısı ve idarecisi olarak görmek, ibadetin yalnızca O'na yapılacağına inanmaktır”[21].

Buna göre varlığa sahip olmada, yaratmada, yaratıkları idâre etmede ve ibadette Allah'ı mutlak varlık olarak kabul etmek Allah'ın istediği anlamda bir tevhid demektir[22]. Çünkü O, varlığa sahip olma noktasında hiçbir şeye muhtaç değildir, tersine her şey O'na muhtaçtır. Ve her şeyi kendi mutlak iradesiyle yaratan O'dur[23]. Yaratmış olduğu varlıkları idare eden onlara emirler veren de yine O yüce yaratıcıdır[24]. Bütün bunlardan dolayıdır ki, Yüce Allah: “*Ancak sana kulluk eder ve yalnız senden yardım dileriz*”[25] buyurarak, ibadeti sadece kendisine hasretmiştir.

Allah'ın birliğine inanan tevhid ehli bir insan, öncelikle O Yüce Varlığı kalbinde, düşüncesinde ve zihninde birlemek, sonra da buna göre davranmak zorundadır. Bir başka ifadeyle Müslüman, bireysel ve toplumsal vasıflı her türlü eyleminde Allah'ı merkeze yerleştirmeli, O'nun her şeye müdahil olduğunu kabul etmelidir. Daha açık söylemek gerekirse hiçbir mümin, faraza Allah'ın sanatta, ticarete hatta bazı özel alanlarda bile işi yoktur diyemez. Zira böyle bir düşünce imanın tevhid özelliğini ortadan kaldırır[26].

Tevhid'i anlayabilen bir kişi, evrenin bütünüyle Allah'a bağlı olduğunu, varlığını O'nun var olmasından aldığını kavrar. Evrendeki bütün varlıkların 'nefs'leriyle O'nu gizleyen, ama bir yönüyle de O'nu tanıtan birer 'âyet' olduğunu fark eder; zikir, tefekkür ve ibadetlerle O'na ulaşmaya çalışır. Kendisinin O'na kul olmakla varlığını gerçekleştirebileceğini anlar; tüm gayretiyle O'na kul olmaya çalışır[27]. Bu konuda Yüce Allah şöyle buyurmaktadır:

“Göklerin ve yerin yaratılışında, gece ile gündüzün birbiri ardınca gelip gidişinde aklıselim sahipleri için gerçekten açık ibretler vardır. Onlar, ayakta dururken, otururken, yanları üzerine yatarken (her vakit) Allah'ı anarlar, göklerin ve yerin yaratılışı hakkında derin derin düşünürler (ve şöyle derler:) Rabbimiz! Sen bunu boşuna yaratmadın. Seni tesbih ederiz. Bizi cehennem azabından koru!”[28]

Kur'an'ın ilk suresinde yer alan, “Hamd (övme ve övülme), âlemlerin Rabbi Allah'a mahsustur” ayeti, bizim içinde yer aldığımız çevre dâhil bütün varlıklar âleminin Yüce Allah'a aidiyetine işaret edilmektedir. Bu vurgu, çevre kavramına daha geniş bir perspektiften bakmayı gerektirir. Tüm çevrelerin yaratıcısının ve sahibinin aynı zamanda bizim de yaratıcımız olduğunu hatırlayarak, insan, kâinat ve Allah üçgeninde bir tevhid anlayışını oluşturma bilincini oluşturmaktadır. Bir Müslüman olarak âlemlerin Rabbi ifadesini, bütün çevrelerin ve tüm çevreleri çevreleyen ve kuşatan Rab olarak anlamak durumundayız[29].

İnsan, belirli bir çevreyle ve zamanla sınırlı bir varlıktır. Bulunduğu mekânda kendi imkânlarıyla daima en mükemmel doğru isteklerini gerçekleştirmek, ihtiraslarını tatmin etmek için çevresiyle maddî ve manevî anlamda temasta bulunur. Bu durum tüm canlı varlıkların en mükemmeli sayılan insanın, eşyanın varlığına dair şahitliğinin de bir belirtisidir[30].

Yüce Allah, çevreyi insana emanet etmiştir. İnsan çevrenin asıl sahibi değildir, onu sadece emaneten kullanmaktadır. Bu durumda, asıl sahibi olmadığımız şeyde çok büyük tasarruflarda bulunmamak, özellikle ona zarar vermemek gerekir[31]. İnsan, doğaya zarar verme, onu istismar etme, talan etme, dengesini bozma gibi bir yetkiye sahip değildir. Yine, tabii kaynakları sömürürcesine tüketme hakkına sahip değildir. Kişi bu emaneti, kendisinden sonrakilerin de iyi bir şekilde istifade edebilmeleri için aldığı zamandakinden daha iyi bir konumda bir sonraki kuşağa devretmelidir[32]. Bu anlamda israftan ve gösterişli tüketimden uzak durmalıdır[33].

İslam, çevrenin temiz tutulmasını imanın gereklerinden saymış ve iman etmekle temizlik arasında bir ilişki kurmuştur. Kur'an-ı Kerim'de çevrenin ve ibadet yerinin temizliğinden söz edilir, Allah'ın temizlik konusunda titizlik gösterenleri sevdiği bildirilir[34]. Hz. Peygamber de “Allah temizdir, temizliği sever”[35], “Temizlik imanın yarısıdır”[36] buyurarak temizliğin dinimizdeki önemine dikkati çekmiştir.

İslâm, maddî temizliğin yanında mânevî temizliğe de ehemmiyet vermiş ve işlenen günahlardan hemen sonra yapılacak bir iyiliğin o günahı sileceğini; tövbe ve istiğfarın kişinin günahını mânen temizleyeceğini bildirmiştir. Bunların yanı sıra maddî ve mânevî temizliğin yapılmasına “Şüphesiz ki, iyilikler, kötülükleri giderir”[37], “Şüphesiz Allah tövbe edenleri ve temizlenenleri sever”[38] gibi âyetlerle işaret edilmiştir. Hz. Peygamber de temsilî bir anlatımla bu durumu şu şekilde ifade etmiştir: “Bana söyler misiniz? Herhangi birinizin kapısının önünden bir ırmak aksa ve o kimse günde beş defa o ırmakta yıkansa, o kişinin üzerinde hiç kirden eser kalır mı?” Dediler ki: “Onun kirinden hiçbir şey kalmaz.” Bunun üzerine Hz. Peygamber: “İşte bunun örneği beş vakit namazdır. Allah beş vakit namazla günahları siler”[39].

Ayrıca ilk inen âyetlerden biri de şu şekildedir: “Ey bürünüp sarınan (Resûlüm)! Kalk ve (insanları) uyar. Sadece Rabbini büyük tanı. Elbiseni tertemiz tut. Kötü şeyleri terk et”[40]. Bu âyetlerde elbisenin temiz tutulmasıyla maddî temizliğin önemine dikkat çekilirken, kötü şeyleri terk etmeyle de, manevî temizliğin önemine vurgu yapılmıştır. Maddî ve manevî temizlik bir bütün olarak kabul edilmiştir. Bu yaklaşım, çevre temizliği ve Müslüman toplumlarda çevrenin, evin, yolların, park ve bahçelerin temizliğine dikkat etme tarzında, her türlü manevî ve ahlâkî nezafetin insan hayatının ayrılmaz bir parçası olduğu fikrini doğurmuştur[41].

İslâm'ın temizliğe ne denli önem verdiğinin bir diğer kanıtı da hadis ve fıkıh kaynaklarının ilk bölümlerinin tahâret (temizlik) konusu olmasıdır. Bu şekilde temizliğe ehemmiyet veren İslam Dini, dönemin şart ve imkânlarına uygun bir takım temizlik ilkeleri vaz' etmiştir[42]. İlmihal kitaplarında bu ilkelerin detayları mevcuttur.

İslâm ve İslâm medeniyetinin bir anlamda temizlik medeniyeti olduğu ve bunun ibadetle birlikte düşünülmesi gerektiği gerçeğini, Müslümanların namaz kılmasının temel şartlarından birisinin abdest alma emriyle gerçekleştiğini anımsamamız yeterli olacaktır[43]. Kur'an-ı Kerim'in “Ey iman edenler! Namaza kalkacağınız zaman yüzlerinizi, dirseklere kadar ellerinizi ve -başlarınızı mesh edip- topuk kemiklerine kadar ayaklarınızı yıkayın. Eğer cünüp iseniz, iyice yıkanarak temizlenin...”[44] âyeti Müslümanların günde beş defa arınmış bir beden ve ruhla ibadatlara başlangıç yapmalarını önermektedir.

Hz. Peygamberin de bütün hayatında temizliğin her türlüsüne çok dikkat ettiği görülmektedir. Örneğin Cuma namazı için gusledilmesi[45], misvak kullanılması/diş temizliğine özen gösterilmesi[46], temiz ve güzel elbise giyilmesi[47], güzel koku sürünmek[48], soğan, sarımsak gibi başkalarını rahatsız edebilecek nesnelere yenilmemesi[49] gerektiğine dair teşvik ve tavsiyeleri bilinen hususlardır.

Yukarıda geçen rivâyetin bir bölümünü oluşturan, “Yolda rahatsızlık veren bir cismin kaldırılması” kısmı da çevrenin temiz olması açısından önemli bir tavsiyedir. Bu rivâyeti destekleyen Hz. Peygamber'in başka tavsiyeleri de vardır:

“Ümmetimin iyi ve kötü bütün amelleri bana arz edilip gösterildi. İyi amelleri arasında, yoldan kaldırılmış ezayı da gördüm. Kötü ameller arasında ise, yere gömülmemiş tükürük de vardı”[50].

“Bir adam yol üzerinde insanlara eziyet veren bir diken dalına rastladı ve insanlara eziyet olmasın diye uzaklaştırdı. Bu sebeple cennete konuldu”[51].

Kendisine, yararlı bir iş öğretmesini isteyen bir sahâbîye Hz. Peygamber: “Müslümanların yolundan rahatsızlık veren şeyleri kaldır”[52] şeklinde buyurmuştur.

Görüldüğü gibi *eza* kelimesi hadislerde sıklıkla rastlanan bir kavramdır. Söz konusu rivayetlerde; yollarda, sokaklarda, evlerin önlerinde insanlara sıkıntı veren, geçişi zorlaştıran şeylere, söz ve davranışlar *eza* kavramıyla nitelendirilmiştir. Bu anlamda ağaç, dikenli dal, taş veya tiksinti veren çöp, süprüntü ve pislik gibi şeylerin umumi mahallere atılmaması veya böyle yerlerin bu gibi nesnelere arındırılması tavsiye edilmiştir.

Hadiste kalpteki tevhid inancının sözlü ifadesi demek olan “Allah’tan başka ilah yoktur” ikrarının, iman tezahürlerinin en yükseği ve en üstün olduğunu, yine aynı imanın, yerine getirilmesi en kolay olanının tezahürünün de “yoldan, eziyet veren şeyleri gidermek” olduğunu beyan etmektedir. Biri tamamen manevî ve kalbî bir kabulün ifadesi; diğeri yoldan mesela bir taşı kenara iteklemek gibi maddî ve fevkalade kolay bir eylemdir. Fakat hadiste her iki eylemde aynı iman gövdesinin dalları sayılmıştır. İnsan davranışlarının iman ile ilgisi, din ile dünyanın birbiriyle olan birlikteliği ve madde-mana kaynaşması özlü bir şekilde ortaya konulmuştur[53].

Rivâyette geçen “yoldan, eziyet veren şeyleri gidermek” başka bir ifadeyle “gelip geçenleri rahatsız edecek maddeleri yoldan uzaklaştırmak” ifadesi geniş anlamda yorumlanmalıdır. Bu anlamda söz konusu ifade, yerlere sigara izmariti atmaktan her türlü çöpe; kömür dumanından zehirli kimyasal atıklara kadar çevreye zarar veren her şeyi kapsamaktadır. Bu sebeple temizlik, sadece yakın çevrenin kirletilmemesi demek değil, bilakis karasıyla, deniziyle ve havasıyla bütün tabiatın temiz tutulması demektir. Günümüzde piknik ve mesire alanları, konserve kutuları, pet ve cam şişeler, yiyecek artıkları vs. nedeniyle kirletilmektedir. Yeşil evrenimiz, masmavi deniz ve gökyüzümüz daimi bir şekilde nükleer ve petrol sızıntılarından dolayı kirlenmektedir[54]. Tüm bu kirliliklerle nasıl yaşayacağımızı düşündüğümüzde, Yüce Allah’ın örnek model olarak tavsif ettiği Hz. Peygamber’in çevreyle ilgili bu nasihatlerinin değerini daha iyi anlamaktayız.

Hz. Peygamber’in “Yoldan, eziyet veren şeyleri gidermek” mesajını günümüz açısından şöyle değerlendirmeliyiz: Yollara diken, çivi, cam kırığı veya araçların tekerleklerine zarar veren şeyleri atmamak, taş ve benzeri engeller koymamak; taş ve benzeri nesnelere tehlike arz eden durumu varsa bunları kaldırmak veya ilgili yetkilileri haberdar etmek gerekir. Bunları yapmak aynı zamanda yolun hakkıdır. Aracı uygunsuz yer ve şartlarda yola park etmek, trafik kurallarına uymamak gibi trafik suçları da *eza* olarak değerlendirilmelidir. Ev ve işletme sahiplerinin yaya ve araçların geçişini zorlaştıracak, trafiği aksatacak şekilde yollara eşya koymamaları da yol hakkından sayılmalıdır. Sürücü ve yayaların kurallara uyması da bu rivayet kapsamında ele alınmalıdır[55].

Yukarıdaki bilgileri destekleyen yolun hakkını vermek, yolları işgal etmemekle ilgili Hz. Peygamber şöyle buyurmuştur: “Yolların kenarlarında oturmaktan sakınınız.” Sahabe, “Ey Allah’ın Elçisi! Oturmadan edemeyiz, oralarda oturup konuşuyoruz” dediler. Bunun üzerine

Hız. Peygamber: “Mutlaka oturmanız gerekiyorsa, o halde yolun hakkını veriniz” buyurdu. Sahabe: “Ey Allah’ın Resûlü, yolun hakkı nedir?” diye sordular. Hız. Peygamber: “Gözüne sahip olmak (kötü gözle bakmamak, harama bakmamak), (gelip geçeni) rahatsız etmemek, selam verenin selamını almak, iyiliği emredip kötülüğü yasaklamaktır” buyurdular[56].

Yine Hız. Peygamber “laneti gerektirecek iki şeyden sakınmaları” gerçeğini tavsiye etmekte, onların, “laneti gerektirecek iki şeyin ne olduğunu sormaları karşısında” “insanların gelip geçtikleri yollarda ve gölgelendikleri mekânlarda abdest bozmak” şeklinde cevap vermiştir[57]. Hadisin başka bir tarikinde “lanetli üç şeyden sakının” şeklinde geçmekte ve üçüncüsü olarak “subaşları/su kaynakları yanına abdest bozmaktan kaçının” şeklinde açıklanmaktadır[58].

Hadislerde insanlar tarafından işlenen kötü fiillere dikkat çekilmektedir. Görüldüğü gibi herkesin gelip geçtiği yolların, su kaynaklarının ve insanların gölgelendiği yerlerin tuvalet amacıyla kullanılması Hız. Peygamber tarafından laneti gerektiren bir davranış olarak değerlendirilmektedir[59]. Dolayısıyla bu tür eylemlerin yasaklanması gerekir[60]. Söz konusu rivayetlerin ışığında, su havzalarını muhafaza etmeyi dinî bir vazife saymak ve bu hassasiyeti “toplumsal bir sünnet” şeklinde yaşatmak gerekir. Bu bağlamda günümüze de hitap eden bu evrensel mesajdan, “içme ve kullanma sularının sağlandığı barajlara, su havzalarına, nehir ve göl çevresine sadece tuvalet ve kanalizasyon atıklarının salınmaması şeklinde değil; bu bölgelere sanayi ve özellikle kimyasal atıkları olan üretim tesislerinin kurulmaması, hatta imar izni verilmemesi, şehir planlamalarının bu şartlara göre yapılması gerektiği sonucunu çıkarmak da mümkündür.

Hız. Peygamber başka bir hadisinde şöyle buyurmaktadır: “Yoldan insanlara eziyet veren şeyi kaldırmak sadakadır”[61]. Bu rivâyeti değerlendiren Talat Sakallı, hadisi engelliler açısından yorumlayarak şöyle diyor: ‘Bu “sadaka” çerçevesinde engellinin önündeki her türlü engeli kaldırmak da aynı teşvik, dolayısıyla tedbir ve sorumluluk içine girdiğini insan bilincine yerleştirmek gerekir”[62]. Bunun pratik uygulaması olarak evlerin merdiven ve asansörleri, ev içi planlamaları, sokak, cadde kaldırımları, trafik akışı, trafik işaret ve lambaları, alışveriş mekânları, özel ve resmi iş yerleri imar ve inşâ edilirken yaşlılara ve görme, işitme, ortopedik ya da zihinsel bütün engellilere mani olmayacak şekilde planlanıp inşâ edilmelidir.

Sonuç

Çevreye karşı sorumluluk şuuru içinde olmanın yolu, kendi dışındaki varlıklara karşı mesul olduğumuzun bilincinde olmakla olur. Bu da ancak Allah’a, O’nun her şeyin mâliki olduğuna inanmakla, bu evrenin bize O’nun tarafından emanet edildiğine ve O’na karşı sorumlu olduğumuza inanmakla mümkün olabilir. İslâm’ın çizdiği çevre tablosu, sadece maddî nitelikleriyle değil, manevî özellikleriyle hatta ilahî boyutuyla da dikkat çekmektedir. Müslüman, bireysel ve toplumsal vasıflı her türlü eylemlerinde Allah’ı merkeze yerleştirmeli, O’nun her şeye müdahil olduğunu kabul etmelidir. Muvahhid bir kişi, kâinatın bütünüyle Allah’a bağlı olduğunu, varlığını O’nun var olmasından aldığını kavrar. Evrendeki bütün varlıkların O’nu tanıtan birer ‘âyet’ olduğunu fark eder.

Hız. Peygamberin de bütün hayatında çevre bilincinin oluşmasında çok dikkat ettiği görülmektedir. Söz konusu rivâyetin bir bölümü olan “Yolda rahatsızlık veren bir cismin kaldırılması” kısmı da çevre bilincinin oluşmasında önemli bir tavsiyedir. Hadiste kalpteki tevhid inancının sözlü ifadesi demek olan “Allah’tan başka ilah yoktur” ikrarının, iman tezahürlerinin en yükseği ve en üstünü olduğunu, yine aynı imanın, yerine getirilmesi en

kolay olanın tezahürünün de “*yoldan, eziyet veren şeyleri gidermek*” olduğunu beyan etmektedir.

Bu değerlendirme çerçevesinde âyetlerde geçen ve Hz. Peygamber’in bize tavsiye ettiği prensipler çerçevesinde çevre ahlakı oluşturmamız gerekir. Çevrecilik düşüncesi insanlığın ve Müslümanların zihniyetine yerleştirilmek isteniyorsa, çevrecilik hassasiyetinin de manevî değerlerden olduğunu insanlara anlatmaktan ve onları eğitmekten geçer. Ayrıca gerçek anlamda bir çevre dostu olan Hz. Peygamber’in çevre bilinciyle ilgili tavsiyelerini yazılı, işitsel, görsel ve kültürel programlarla toplumun tüm kesimlerine iletme; çevreyi korumak için sivil toplum kuruluşları, bölgesel ve uluslararası cemiyetlerle işbirliği yapmak gerekir. Çünkü müminin bir görevi de iyiliği emredip kötülüğe engel olmaktır. Yaşadığımız bu evrenin Allah’ın mülkü ve tüm insanlığın ortak malı olduğunu unutmamalıyız.

Referanslar

- [1] Bayraktar, Mehmet. “Asr-ı Saadet’te Çevre Bilinci (Ekolojik Sünnet)”. (Bütün Yönleriyle Asr-ı Saadet’te İslâm. Ed. Vecdi Akyüz). İstanbul: Beyan Yayınları; 1994, V, 238.
- [2] Mehmet Bayraktar, Hz. Peygamber’in çevreciliği için “Ekolojik sünnet” tabirini kullanıyor ve bu kavramı Hz. Peygamber’in canlı varlıklara ve doğaya olan sevgisini, doğanın ve canlıların korunmasına ilişkin sözsöz öğretisi ve fiilen yaptığı şeylerin bütünü, kısaca onun çevreciliği olarak tanımlıyor. Bkz. Bayraktar. Asr-ı Saadet’te Çevre Bilinci. V, 214.
- [3] Müslim, Ebu’l-Hüseyin b. el-Haccâc el-Kuşeyrî. Sahîhu Müslim. Riyâd: Dâru Tayyibe; 2006, İmân, 12 (I, 38); Tirmizî, Ebû İsâ Muhammed b. İsâ. es-Sünen. Thk. Ahmed Muhammed Şakir. Beyrut: Dâru İhyâ’i’t-Turasi’l-Arabîyye; ts, İmân, 6 (V, 10); Ebû Dâvûd, Süleymân b. Eş’as es-Sicistânî. es-Sünen. Riyâd: Beytu Efkâru’d-Devliyye; 1999, Sünne, 15 (s. 845); İbn Mâce, Ebû Abdullah Muhammed b. Yezîd. es-Sünen. Thk. Muhammed Fuâd Abdülbâkî. Beyrut: Dâru’l-Fikr; ts. Mukaddime, 9 (I, 22); Ahmed b. Hanbel. Müsned. Thk. Şuayb el-Arnâvût v.dğr. Beyrut: Müessesetü’r-Risâle; 2001, XV, 465-466.
- [4] Martı, Huriye. Hadisler Ekseninde Çevre Ahlakı. İstanbul: Etkileşim Yayınları; 2013, s. 19.
- [5] Martı. Hadisler Ekseninde Çevre Ahlakı. s. 19.
- [6] Martı. Hadisler Ekseninde Çevre Ahlakı. s. 20; Özdemir, İbrahim. “Çevre-Ahlak İlişkisi”. Felsefe Dünyası. Kış 1994. Sayı: 14, s. 52-53.
- [7] Bkz. İsrâ, 17/70.
- [8] Bkz. Bakara, 2/29; Hac, 22/65; Lokman, 31/20; Casiye, 45/12-13.
- [9] Fazlur Rahman. “İslâm: Sorunlar ve Fırsatlar”. Çev. Adil Çiftçi. İslami Araştırmalar. 1995/3-4, s. 217; Demir, Şehmus. “Çevre Sorunu ve Kur’an’ın Çevreye Yaklaşımı”. Diyanet İlmi Dergi; 2008. Cilt: XLIV, sayı: 4, s. 78.
- [10] Demir. Çevre Sorunu. s. 78. Ayrıca bkz. Sancaklı, Saffet. “Hz. Peygamber’in Çevrecilik Anlayışı”. İslami Araştırmalar Dergisi. 2001, Cilt: 14, Sayı: 3-4, s. 408-409.
- [11] Nisâ, 4/126.
- [12] Bakara, 2/115.
- [13] Bayraktar. Asr-ı Saadet’te Çevre Bilinci. V, 214; Aydın, Hüseyin. Ekolojik Sorunlara Teolojik Yaklaşımlar. Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları; 2008, s. 159; AYTEPE, Masum. “Aliya Düşüncesinde Üçüncü Yolun İmkânı Olarak İslâm”. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi. Nisan 2016, Cilt: 9, Sayı: 43, ss. 2366.
- [14] Buhârî, Ebû Abdillâh Muhammed b. İsmâil. el-Câmiu’s-Sahîh. Kahire: el-Matbaatu’s-Selefiyye; 1400/1980, Teyemmüm, 1 (I, 126); Tirmizî. Ebvâbu’s-Salat, 236 (II, 131), Siyer, 5 (IV, 123); İbn Mâce. Tehâret, 90 (II, 187-188).

- [15]Şentürk, Habil. “Hz. Peygamber ve Çevre Bilinci”. VI. Kutlu Doğum Sempozyumu (Tebliğler). (21 Nisan 2003 İsparta). İsparta: SDÜ İlahiyat Fakültesi Yayınları; 2006, s. 81.
- [16]Müslim. İmân, 12 (I, 38); Tirmizî. İmân, 6 (V, 10); Ebû Dâvûd. Sünne, 15 (s. 845); İbn Mâce. Mukaddime, 9 (I, 22); Ahmed b. Hanbel. Müsned. XV, 465-466.
- [17]Tirmizî. İmân, 6 (V, 10).
- [18]Bkz. Ahmed b. Hanbel. Müsned. XV, 466.
- [19]Bu rivâyetin sened ve metin değerlendirmeleri için bkz. Çetin, Musa, “İmanın Şubeleri” Rivâyetinin Sened ve Metin Açısından Analizi”. DÜİFD, 2015, Cilt: 17, Sayı: 2, s. 35-73.
- [20]Topaloğlu, Bekir, Çelebi, İlyas. Kelâm Terimleri Sözlüğü. İstanbul: İsam Yayınları; 2010, s. 318.
- [21]Dihlevî, Şah Veliyyullah. Hüccetullahi'l-Bâliğa. Çev. Mehmet Erdoğan. İstanbul: Yeni Şafak; 2003, I, 225-226.
- [22]Demirci, Muhsin. Kur'ân'ın Ana Konuları. 6. Baskı. İstanbul: M. Ü. İlahiyat Fakültesi Vakfı Yayınları; 2012, s. 45.
- [23]Furkân, 25/2.
- [24]A'râf, 7/54.
- [25]Fâtiha, 1/5.
- [26]Demirci. Kur'ân'ın Ana Konuları. s. 45-46.
- [27]Ünal, Ali. Kur'an'da Temel Kavramlar. 2. Baskı. İstanbul: Işık Akademi Yayınları; 2011, s. 451.
- [28]Âl-i İmrân, 3/190-191.
- [29]Akkuş, Süleyman. “Çevre Kirliliği, Temizlik ve İman”. Ekev Akademi Dergisi. (Güz 2008). Yıl: 12, Sayı: 37, s. 151.
- [30] Akkuş. Çevre Kirliliği. s. 151.
- [31]Yaran, Cafer Sadık. “İslam Çevre Etiğinin 4 Kuramı ve 8 İlkesi: Hiyerarşik Bir Sınıflandırma Denemesi”. Çevre ve Din Uluslararası Sempozyumu (15-16 Mayıs 2008, İstanbul). İstanbul: İstanbul Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Yayınları; 2008, II, 129.
- [32] Demir. Çevre Sorunu. s. 85.
- [33]En'âm, 6/141; İsrâ, 17/27.
- [34] Bkz. Bakara 2/125; Tevbe 9/108; Hac 22/26.
- [35]Tirmizî. Edeb, 41.
- [36]Müslim. Tahâret, 1 (I, 121); Tirmizî. Daavât, 86 (V, 535); Dârimî, Abdullah b. Abdîrrahman. es-Sünen. Nşr. Hüseyin Selîm Esed. Riyâd: Dâru'l-Muğni; 2000, Tahâret, 2 (I, 518); Ahmed b. Hanbel. Müsned. XXXVII, 536.
- [37] Hûd, 11/114.
- [38] Bakara, 2/222.
- [39]Buhârî. Mevâkit, 6 (I, 184); Müslim. Mesâcid, 51 (I, 300); Tirmizî. Emsâl, 5 (V, 151); Nesâî, Ebû Abdîrrahmân Ahmed b. Şuayb. es-Sünen. Thk. Hasan Abdu'l-Menâim Şelbî. Beyrut: Müessesetü'r-Risâle; 2001, Salât, 7 (I, 204); Dârimî. Salât, 1 (II, 755); Ahmed b. Hanbel. Müsned. XIV, 494.
- [40]Müddessir, 74/1-5.
- [41]Akkuş. Çevre Kirliliği. s. 154.
- [42]Aslan, Recep. “Kulleteyn ile İlgili Hadisin İsnâd ve Metin Açısından Değerlendirilmesi”. Din Bilimleri Akademik Araştırma Dergisi. (www.dinbilimleri.com). 2011, Cilt: XI, Sayı: 1, ss. 140-141.
- [43]Akkuş. Çevre Kirliliği. s. 155.
- [44]Mâide, 5/6.
- [45]Buhârî. Cum'a, 2 (I, 280-281); Müslim. Cum'a, 5, 7 (I, 378-379); Ebû Davûd. Salât, 129 (66-67); Tirmizî. Ebvâbu's-Salât, 355 (II, 364); Nesâî. Cum'a, 725, 726 (II, 263-268); İbn

- Mâce. İkâmetu's-Salât, 80 (I, 346); Mâlik b. Enes. el-Muvatta'. Thk. Muhammed Fuâd Abdülbâkî. Beyrut: Dâru İhyâi't-Türâsi'l-Arabî; 1985, Cum'a, 1 (I, 102); Ahmed b. Hanbel. Müsned. I, 252; V, 177, VIII, 39; Dârimî. Salât, (I, 961-963).
- [46]Buhârî. Vudû', 73 (I, 98), Cum'a, 8 (I, 283); Müslim. Tehâret, 252 (I, 133); Ebû Davûd. Tehâret, 25 (I, 14); Tirmizî. Ebvâbu't-Tehâret, 18 (I, 34); Nesâî. Cum'a, 724 (II, 263); İbn Mâce. Tehâret, 7 (I, 105); Mâlik b. Enes. Tehâret, 32 (I, 65-66); Ahmed b. Hanbel. Müsned. II, 43.
- [47]Tirmizî. Edeb, 41 (V, 111).
- [48]Buhârî. Cum'a, 6 (I, 282); Müslim. Cum'a, 6 (I, 378); Ebû Davûd. Salât, 129 (66-67); Nesâî. Cum'a, 726 (II, 266); Ahmed b. Hanbel. Müsned. XVII, 352.
- [49]Buhârî. Ezân, 160 (I, 274), Etime, 49 (III, 446); Müslim. Mesâcid, 68-73 (I, 252); Ebû Davûd. Et'ime, 41 (687); Ahmed b. Hanbel. Müsned. XXIII, 433.
- [50]Müslim. Mesâcid, 57 (I, 249); İbn Mâce. Edeb, 7 (II, 1214); Ahmed b. Hanbel. Müsned. XXXV, 434-436.
- [51]Müslim. Birr, 127-130 (II, 1212); İbn Mâce. Edeb, 7 (II, 1214); Ahmed b. Hanbel. Müsned. XVI, 269.
- [52]Müslim. Birr, 131 (II, 1212); İbn Mâce. Edeb, 7 (II, 1214); Ahmed b. Hanbel. Müsned. XXXIII, 14, 35.
- [53]Çakan. İsmail Lütfi, Hadislerle Gerçekler. 2. Basım. İstanbul: M. Ü. İlahiyat Fakültesi Vakfı Yayınları; 2008, s. 90-91.
- [54]Akyüz, Hüseyin. "Çevre Dostu Bir Elçi: Hz. Muhammed". Çevre ve Ahlak Sempozyumu Bildiri Metinleri. Gaziantep; 2014, s. 45.
- [55]Sakallı, Talat. "Hz. Peygamber'in Evrensel Mesajlarındaki Çevre Bilincine Güncel Bir Bakış". Çevre ve Ahlak Sempozyum Bildiri Metinleri, Gaziantep; 2014, s. 86-87.
- [56]Buhârî. Mezâlim, 22 (II, 196), İsti'zân, 2 (IV, 136); Müslim. Libâs, 114 (II, 1018); Ebû Davûd. Edeb, 13 (s. 873); Ahmed b. Hanbel. Müsned. XVII, 411.
- [57]Müslim. Tehâret, 68 (I, 137); Ebû Davûd. Tehâret, 14 (s. 10); Ahmed b. Hanbel. Müsned. XIV, 443.
- [58]Ebû Davûd. Tehâret, 14 (s. 10); İbn Mâce. Tehâret, 21 (I, 119).
- [59]Azîmâbâdî, Ebu't-Tayyib Şemsülhak. Avnu'l-Ma'bûd Şerhu Süneni Ebî Dâvûd. 2. Baskı. Nşr. Abdurrahman Muhammed Osman. Medine; 1968, I, 47-48.
- [60]Akkuş. Çevre Kirliliği. s. 159.
- [61]Buhârî. Cihâd, 128 (II, 356); Müslim. Zekât, 56 (I, 449); Ebû Davûd. Salât, 301 (s. 221), Edeb, 175 (s. 948); Ahmed b. Hanbel. Müsned. XIII, 512.
- [62]Sakallı. Hz. Peygamber'in Evrensel Mesajlarındaki Çevre Bilincine Güncel Bir Bakış. s. 87.

Soya Bitkisindeki Glutasyon Redüktaz Aktivitesi ve mRNA Seviyesinin Kuraklık Stresinde Salisilik Asit ile Değişimleri

*¹Esen Taşğın, ²Hayrunnisa Nadaroğlu, ³Ahmet Adıgüzel, ³M. Özkan Baltacı, ⁴Zeynep Sönmez

*¹Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, 25240 Erzurum, Türkiye

²Atatürk Üniversitesi, Erzurum Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Bölümü, 25240 Erzurum, Türkiye

³Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 25240 Erzurum, Türkiye

⁴Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Nano-Bilim ve Nano-Mühendislik Bölümü, Erzurum, Türkiye

Özet

Bu çalışma, kuraklık stresi ve salisilik asitin (SA) soya bitkisindeki etkilerini değerlendirmek için gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, su stresine maruz bırakılan soya bitkisindeki SA, reaktif oksijen türleri (ROS) ve glutasyon redüktaz (GR) enzimi arasındaki ilişki incelenmiştir. Soya fasulyesi (*Glycine max* L. cv.) bitkileri serada kum tepsilere ekilerek büyütülmüştür. İkinci yaprak tamamen çıktığında bitkilerin yarısı bir hafta süreyle kuraklığa maruz bırakılmıştır. Bir haftanın sonunda hem kontrol hemde kuraklık stres grupları SA (200 µmol/L) ile muamele edilmiş ve iki gün sonra tüm gruplardan kesimler alınmıştır. Kontrol, kontrol+SA, kuraklık, kuraklık+SA muameleli yapraklarda glutasyon redüktaz aktivitesi ve mRNA seviyeleri ölçülmüştür. Bu çalışmada, 200 µmol/L SA muamelesi kontrol şartlarında GR aktivitesini önemli ölçüde artırmıştır. Kuraklık muameleli yapraklarda, kontroller ile karşılaştırıldığında, GR enzim aktivitesinin arttığı gözlenmiştir. Ancak su stresi altında SA muamelesi ile GR enzim aktivitesi önemli ölçüde azalmıştır. GR enzimini kodlayan genlerin transkripsiyon seviyeleri real-time PCR (Polimeraz zincirleme tepkimesi) kullanılarak ölçülmüştür. SA muamelesi kuraklığa maruz kalan soya yapraklarının GR-RNA seviyelerini hızlı bir şekilde azaltmıştır.

Anahtar kelimeler: Glutasyon redüktaz, kuraklık, salisilik asit, soya

Abstract

This study was carried to evaluate the effect of drought stress and salicylic acid (SA) treatments in soybean plants. Soybean (*Glycinemax* L. cv.) plants were grown to sown in trays of sand in greenhouse. When the second leaf was fully expanded, half of the plants were exposed to drought stress for one week. At the end of one week, half of the plants in the both control and drought stress groups were treated with SA (200 µmol/L) and two days later was taken cuttings from the whole. The activities of glutathione reductase (GR) and levels of mRNA have been measured in control, control-SA treatment, drought treatment and drought-SA treatment leaves. In this study, 200 µmol/L SA treatment significantly has been increased GR activity in control conditions. Drought treated leaves have been observed elevated in the activities of the GR enzyme, compared to controls. But, under medium water deficit, GR activity significantly reducing with SA treatment. The transcript levels of the genes encoding GR enzyme have been measured using quantitative real-time PCR (Polymerase Chain Reaction). SA treatment has decreased rapidly GR -RNA levels of soybean leaves exposed to drought stress.

1. Giriş

Bitkiler, büyüme ve gelişmeyi olumsuz şekilde etkileyen, bitki kalitesinin ve miktarının azalmasına neden bir çok abiyotik stres faktörlerini tolere etmek ve olumsuz koşullarda hayatta kalabilmek için çeşitli adaptasyon mekanizmaları geliştirmişlerdir [1,2]. Bitkilerde kuraklık stresi ile oksidatif stresin arttığı bilinmektedir. Hücresel düzeyde, hidrasyondaki bir azalmanın ve süperoksit anyonu ($O_2\bullet$), hidrojen peroksit (H_2O_2), hidroksil radikali ($\bullet OH$) gibi reaktif oksijen türlerinde (ROS) gözlenen artışın membran ve proteinlere zarar verebileceği belirlenmiştir [3,4]. Bitkiler, hücrelerini oksidatif hasardan koruyan antioksidan sistemlere sahiptir. Bu sistemlerin başında antioksidan enzimlere gelir. Bitki hücreleri, Glutasyon redüktaz (GR), süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve askorbat peroksidaz (APX) gibi enzimatik ve enzimatik olmayan kompleks bir antioksidan sistem tarafından korunur. Birçok bitki ile yapılan çalışmalarda antioksidan aktivite ve stres toleransı arasında çok yakın ilişki olduğu saptanmıştır [5,6]. Bu sıklüdeki sırasıyla ilk ve son enzim olan APX ve GR, yeşil yapraklardaki H_2O_2 detoksifikasyonundan sorumludur. GR'in stres sırasında indirgenmiş glutasyon havuzunun (GSH) korunmasında merkezi bir role sahip olduğu bilinmektedir [7]. Daha önce yapılan çalışmalarda bazı bitki türlerindeki antioksidan enzim seviyeleri kuraklık stresine bağlı olarak belirlenmek istenmiş, enzim aktivitelerinin bazı maddelerle değişimleri izlenmiştir. Soya bitkisindeki bazı antioksidan enzim seviyeleri kuraklık ve diğer stres koşullarında araştırılmış ve bu enzimlerin bazı maddelerle değişimleri izlenmiştir [3,4,8]. Daha önce farklı bitki türlerinde yapılan çalışmalarda kuraklık stresi koşullarında antioksidan enzimlerin mRNA düzeyinde değişimleri belirlenmemiş olması bizi bu çalışmaya yöneltmiştir. Soya bitkisi ile yaptığımız bu çalışmada, indirgenmiş glutasyonun (GSH) korunmasında ve oksidatif reaksiyon ürünlerinin uzaklaşmasında önemli bir role sahip olduğu kabul edilen GR enziminin kuraklık stresinde, hem aktivite hemde transkripsiyon düzeyindeki değişimi araştırılarak kuraklığın GR enzim mekanizmasını nasıl etkilediği sorusuna cevap aranmak istenmiştir. Ayrıca bu süreçte bir bitki hormonu olan SA'nın rolü belirlenmeye çalışılmış ve enzim üzerindeki etkisi izlenmiştir. Soya ekonomik olarak önemli bir besindir.

Zengin bir antioksidan içeriğine sahip olan ve kullanım alanı çok geniş olan soyadaki antioksidan enzimlerin kuraklıkla indüklendiği ve arttığı bilinmektedir. Bazı bitkilerde, kuraklık, tuz, ozon, yüksek ışık ve soğuk gibi farklı stres koşullarında [9] GR enzim aktivitelerindeki değişimler belirlenmiştir. Daha önce soyadaki GR enzim aktivitesinin ve GR transkripsiyon seviyesinin kuraklıkla değişiminin hiç çalışılmamış olması ve enzim düzeylerinin kuraklıkta SA ile değişimlerinin belirlenmemiş olması ve özellikle yine kuraklık stresi koşullarında GR enziminin mRNA düzeyinde SA ile değişimlerinin belirlenmemiş olması nedeniyle bu çalışma planlanmış ve gerçekleştirilmiştir. Çalışma neticesinde, kuraklık stresine maruz bırakılan soya yapraklarında ki GR enzim aktiviteleri ve mRNA seviyelerindeki değişimler ve bu değişimlerin SA'dan nasıl etkilendiği belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Bitkilerin Büyütülmesi

Soya tohumları (*Glycinemax L. cv.*) belirlenen şartlarda kum ile dolu plastik kaplar içine ekildi (Büyüme şartları; 14-s ışık, gün/gece sıcaklığı 25°C/20°C, photonfluxdensity 300 $\mu M \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$) [3]. Ekim sonrasında tohumlar Hoagland besi solüsyonu ile her gün sulanarak iki

gerçek yaprak çıkıncaya kadar büyütüldü ve sonra stres uygulamalarına geçildi. Stres uygulamalarında öncelikle bitkiler iki gruba ayrıldı. Bir grubu kontrol amaçlı tutuldu ve normal su ile sulanmaya devam edildi. Diğer gruptakiler ise 1 hafta süre ile susuz bırakıldılar. 1 hafta sonunda stres muameleli gruptaki bitkilerin yarısı 200 µM (mikromolar) SA muamele edildi ve 2 gün sonra tüm gruplardan kesimler alındı [10]. Kullanıma kadar derin dondurucuda muhafaza edildiler.

2.2. Glutasyon Redüktaz Aktivite Tayini

Glutasyon redüktaz (GR) (EC 1.6.4.2) aktivite tayini, NADPH'ın oksidasyonunun 340 nm'de izlenmesi esasına dayanmaktadır. Aktivite ölçümü, 50 mM potasyum fosfat (pH=7) tamponu, 2 mM Na₂ EDTA, 0.15 mM NADPH, 0.5 mM GSSG ve 100 ml enzim ekstraktı içeren karışımın 1ml'sinin 3 dk 340 nm'deki değişimi ölçülerek yapıldı [10].

2.3. RNA İzolasyonu ve Kantitatif Real-Time PCR

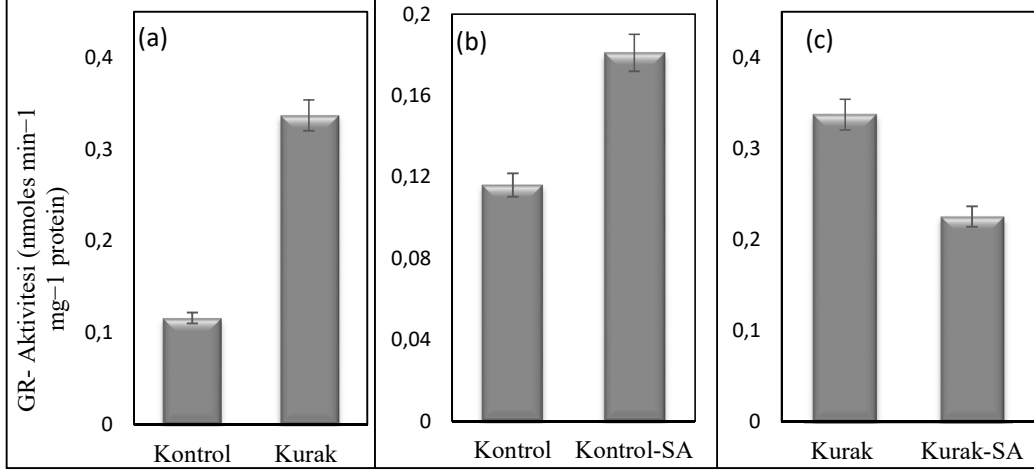
Total RNA Üreticinin kılavuzunda tanımlandığı gibi RNeasy kolonları kullanılarak (Qiagen, Hilden, Germany) bitki örneklerinden izole edildi. RNA'ların konsantrasyonları spektrofotometre (Thermo Scientific, Multiskan GO, USA) ile belirlendi. Transcriptor First Strand cDNA Sentez Kiti (Roche) ile üretici firmanın protokolüne uygun olarak cDNA sentezi gerçekleştirildi. Bütün cDNA'lar kullanılmaya kadar -80 °C'de muhafaza edildi. Spesifik gen-primerleri ile real-time (RT)-PCR yapmak için üreticinin önerilerine uygun olarak Real-Time PCR belirleme sistemi kullanıldı (Qiagen, Rotor Gene Q) (Maxima SYBR Green/ROX qPCR Master Mix (2X)). Master Mix optimize edilmiş bir PCR tampon içinde dNTP'leri ve Taq DNA Polimeraz (Maxima Hot Start Taq DNA Polymerase) enzimini içermektedir. Örnekler, 8 pmol konsantrasyondaki ileri ve geri primerler, 12.5 µl of Maxima SYBR Green/ROX qPCR Master Mix (2X), Template DNA ≤500 ng/reaction, 25 µl nükleaz içermeyen sudan oluşan 25 µl'lik bir reaksiyon karışımı içinde çoğaltıldı.

Bütün primerler (Glutathione reductase forward primer (GR-forward), GR-reverse primer Glycerinaldehyde 3-phosphate dehydrogenase (GAPDH) forward primer, GAPDH reverse primer) Primer3 programı kullanılarak tasarlanmış (v.0.4.0) (<http://frodo.wi.mit.edu/>) ve Metabion (Germany) tarafından sentezlenmiştir (Tablo1). Her bir örnek üç kez test edilmiştir ve sonuçlar ΔΔCt hesaplamaları kullanılarak GAPDH gen referansı ile cDNA amplifikasyonuna benzer şekilde çoğaltılarak normalize edilmiştir.

3. Sonuçlar ve Tartışma

3.1. Enzim Aktivitelerinin Belirlenmesi

Kontrol ve kuraklık koşullarında büyütülen soya yaprakları SA ile muamele edilmiş ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir (Şekil 1). Bir haftalık kuraklık muamelesi yapraklarda aktiviteyi kontrole göre oldukça artırmıştır (Şekil 1a). Zaten, kuraklık stresinin birçok bitkide GR aktivitesini arttırdığı belirlenmiştir [6,11]. SA muamelesi kontrol şartlarında GR aktivitesini artırmıştır. Buna karşılık, kuraklık şartlarında SA muamelesi aktiviteyi azaltmıştır (Şekil 1b-c). Daha önce yapılan çalışmalarda bilindiği üzere SA'nın strese yanıtta önemli bir sinyal molekül olduğu ve stres koşullarındaki etkiyi hafiflettiği gösterilmiştir [12-13].



Şekil 1. Soya yapraklarında kuraklık (a), SA (b) ve kuraklık+SA (c) muamelelerinin GR aktivitesi üzerine etkileri.

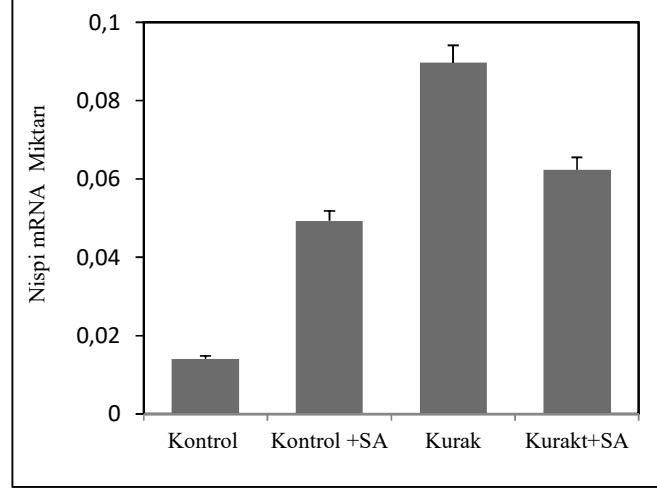
3.2. SA ve kuraklık stresine maruz kalan soya yapraklarında GR enzimine ait mRNA seviyelerinin değişimleri

Kontrol, kontrol-SA muameleli, kuraklık muameleli, kuraklık-SA muameleli yapraklarda qPCR kullanılarak transkripsiyon seviyeleri ölçüldü. İnternal kontrol olarak GAPDH geni kullanılarak benzer sonuçlar izlendi. Öncelikle bu amaç için soya bitkisine ait GR enzimi için primer amaçlı oligonükleotidler dizayn edildi (Tablo 1). PCR reaksiyon siklüsü ayarlandı. Her bir örnek için reaksiyon 3 kez tekrarlandı. $\Delta\Delta C_t$ hesaplaması kullanılarak referans gen GAPDH ile her bir örnek için değerler hesaplandı [14].

Tablo 1. Real time için kullanılan GR gen primerleri

Primer	Sequence
GAPDH-forward	5'-TCTCTCACCAACTCCGCTAC-3'
GAPDH- reverse	5'-ACCAAACGGCCAATTCTTC-3'
GR- forward	5'-AGGGTAAGTCGGGCTCTCA-3'
GR-reverse-	5'-CTTCCAGGCTCCCAACTGT-3

GR gen ekspresyonu ile kuraklıkta kontrole kıyasla mRNA seviyesinin önemli ölçüde arttığı gözlemlendi. Benzer şekilde SA muamelesinin kontrolüne kıyasla yine mRNA seviyesini arttırdığı belirlenmiştir. Ancak kuraklık koşullarında SA mRNA seviyesinde azalmaya neden olmuştur (Şekil 2). Zaten yapılmış çalışmalar yüksek SA konsantrasyonlarında mRNA seviyelerinin azaldığını göstermektedir [15,16].



Şekil 2. Soya yapraklarında kuraklık ve SA muamelesinin mRNA seviyesi üzerine etkileri.

SA'nın ROS oluşumu ile ilgili olduğu ve GR gibi antioksidan enzimlerin yürüttüğü koruyucu reaksiyon serilerinde önemli bir sinyal molekül olarak rol aldığı biliniyor [16,17] Bu yüzden, bu çalışmanın sonuçlarından ve daha önceki çalışmalardan görüldüğü gibi SA'nın ROS oluşumunun engellenmesini sağlayacak bir görev üstlenebileceğini söyleyebiliriz.

Bu çalışma Bayburt Üniversitesi Araştırma Fonu (Proje No: 2013/1-3) tarafından finanse edilmiştir.

Kaynaklar

- [1] Kuşvuran Ş, Kavunlarda Kuraklık ve Tuzluluğa Toleransın Fzyolojik Mekanizmaları Arasındaki Bağlantılar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi:Fen Bilimleri Enstitüsü; 2010.
- [2] Reddy AR, Chaitanya KV, Jutur PP, Sumithra K. Differential Antioxidative Responses to Water Stress Among Five Mulberry (*Morus alba* L.) Cultivars. *Environmental and Experimental Botany* 2004; 52: 33– 42.
- [3] Simaei MR, Khavari-Nejad A, Bernard F. Exogenous Application of Salicylic Acid and Nitric Oxide on the Ionic Contents and Enzymatic Activities in NaCl-Stressed Soybean Plants. *American Journal of Plant Sciences*. 2012; 3:1495-1503.
- [4] Bano A, Ullah F, Nosheen A. Role of abscisic acid and drought stress on the activities of antioxidant enzymes in wheat. *Plant Soil Environ* . 2012; 58(4): 181–185.
- [5] Taşgın E, Atıcı Ö, Nalbantoğlu B, Popova LP. Effects of salicylic acid and cold treatments on protein levels and on the activities of antioxidant enzymes in the apoplast of winter wheat leaves. *Phytochem* 2006; 67;710-715.
- [6] Contour-Ansel D, Torres-Franklin LM, Cruz de Carvalho MH, D'arcy-Lameta A, Zuily-Fodil Y. Glutathione Reductase in Leaves of Cowpea: Cloning of Two cDNAs, Expression and Enzymatic Activity under Progressive Drought Stress. Desiccation and Abscisic Acid Treatment. *Ann of Bot* 2006; 98: 1279–1287.
- [7] Pastori G, Foyer CH, Mullineaux P. Low temperature-induced changes in the distribution of H₂O₂ and antioxidants between the bundle sheath and mesophyll cells of maize leaves. *J Exp Bot* 2000; 51: 107–113.
- [8] Vasconcelos ACF, Zhang X, Ervin EH, Kiehl JC. Enzymatic Antioxidant Responses to Biostimulants in Maize and Soybean Subjected To Drought, *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)* 2009; 66(3):395-402.

- [9] Kaminaka H, Morita S, Nakajima M, Masumura T, Tanaka K. Gene Cloning and Expression of Cytosolic Glutathione Reductase in Rice (*Oryza Sativa* L.). *Plant Cell Physiol* 1998;39(12): 1269-1280.
- [10] Jiang M, Zhang J. Water stress-induced abscisic acid accumulation triggers the increased generation of reactive oxygen species and up-regulates the activities of antioxidant enzymes in maize leaves. *J Exp Bot* 2002; 53(379): 2401-2410.
- [11] Cruz de Carvalho M.H., Contour-Ansel D. (h)GR, beans and drought stress. *Plant Sig& Beh* 2008; 3(10): 834-835.
- [12] Kang G, Li G, Xu W, Peng X, Han Q, Zhu Y., Guo T. Proteomics reveals the effects of salicylic acid on growth and tolerance to subsequent drought stress in wheat. *J Prot Res* 2012; 11: 6066–6079.
- [13] Zarghami M, Shoor M, Ganjali A, Moshtaghi N, Tehranifar A. Effect of salicylic acid on morphological and Ornamental characteristics of petunia hybrida at drought stress. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences* 2014; 4(3): 523-532.
- [14] Zhao YQ, Zhang C.L, Zhang W, Li LN, Zhang GM. Molecular detection of *Thielaviopsis basicola* by PCR assay. *Acta Phytopat Sin* 2009; 39: 23–29.
- [15] Miura K, Tada Y. Regulation of water, salinity, and cold stress responses by salicylic acid. *Plant Physiology* 2014; 5:1-12.
- [16] Zeshuang S, Guoying J, Yingchun L, Yuxian Z. Decrement of catalase mRNA level after salicylic acid treatment. *Chinese Sci Bull* 1998; 43:4.
- [17] Bahari AA, Sokhtesaraei R, Chaghazardi HR, Masoudi F, Nazarli H. Effect of water deficit stress and foliar Application of salicylic acid on Antioxidants enzymes activity in leaves of *Thymus daenensis subsp. Lancifolius*. *Cercetări Agronomice în Moldova* 2015; XLVIII (1): 161.

Türkiye Afet Lojistik Yönetim Sistemi Üzerine Bir Değerlendirme

Beyza Topal*

*Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Muş Alparslan Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, Türkiye

Özet

Her yıl dünya üzerinde yaşanan afetler sebebiyle can ve mal kayıpları yaşanmakta ve bu durumda ekonomi büyük zarar görmektedir. Yaşanan zararı azaltmak için afet yönetim sisteminin bir parçası olan lojistik sistemleri etkin bir şekilde yönetilmelidir. Teknoloji ve sanayinin hızlı ilerleyişi, nüfusun artması ve ekolojik dengenin bozulması gibi insan kaynaklı tetikleyicilerle birlikte doğal kaynaklı hareketlenmeler küçük, orta ya da büyük ölçekli afetlerin oluşumuna yol açmaktadır. Nüfus hareketleri, tehlike oluşumuna müsait bölgelerin yerleşime açılması, doğal kaynakların bilinçsiz kullanımı ve güvenlik tedbirlerinin göz ardı edilmesi sebebiyle meydana gelen afetler şiddeti düşük dahi olsa yıkıcı sonuçlar doğurabilmektedir. Afet çalışmaları genellikle afet oluşumu sonrasında odaklanmaktadır. Daha etkili bir sistem hedefini yakalamak etkin bir yönetim ve lojistik sistemi kurulmasına bağlıdır. Lojistik destek afet yanıtında en önemli etkenlerden birisidir. Lojistik depolar en kısa cevap süresi göz önüne alınarak kurulmalıdır. İyi planlanmış ve tasarlanmış bir afet lojistik yönetim sistemi afet sonrası yenilenme süresini kısaltacaktır.

Anahtar kelimeler: Afet, Afet Yönetimi, Afet Lojistik Yönetimi

Abstract

Life and property losses are experienced due to disasters which are occurring every year all over the world and as a result economy suffers. Logistics systems must be managed effectively to reduce the damage occurring. Human-induced triggers such as the rapidly development of the technology and effect of heavily industrialized economy, over population and deterioration of ecological balance and migration may cause small, medium or big disasters. Disasters, even if low disaster, are caused devastating consequences by Imbalance in population distribution, opening places where there are disaster risk to construction and irresponsible use of natural resources and violate security precautions. Disaster works often focuses on the post-disaster. Effective management and logistics system need to be established to capture effective management and logistics system. Logistics support is one of the most important factors in the disaster response. Shortest response time should be considered for setting up logistic warehouses. Well planned and designed a disaster logistics management system will shorten the renewal time after the disaster.

Key words: Disaster, Disaster Management, Disaster Logistic Management

1. Giriş

Afetler için gerçekleştirilen çalışmalar afet yönetim sürecinin son aşaması olan “afet oluşumu sonrası” aşamasında yoğunlaşmıştır. Afet yönetim sisteminin etkin bir şekilde uygulanmasıyla birlikte maddi ve manevi kayıplar azalacaktır. Türkiye afet yönetimi süreci incelendiğinde ilk olarak 1959 senesinde 7269 sayılı “Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun” kanun yürürlüğe girmiştir. Devamında 1988’de “Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik” düzenlemesiyle oluşabilecek afetlere daha hızlı cevap verme hedeflenmiştir [1].

Ülkemizde afet çalışmaları afetler oluştuktan sonra daha çok gündeme gelmektedir. Afetler oluşmadan önleme çalışmalarına gerekli önemin verilmesi acı olayların yaşanması sonrası gerçekleşmiştir ve günümüzde bu alana dair çalışma ve iyileştirmeler arttırılmaktadır. 1999 yılında meydana gelen büyük Marmara depremiyle birlikte bir takım çalışmalar hedeflenmiş fakat ekonomik problemler, ilgili birim yetersizliği ve bilinç eksikliği gibi birçok sebep yüzünden etkili bir şekilde hayata geçirilememiştir. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) 2009’da kurulmuş böylece afet çalışmaları tek elden yönetilmeye başlanmıştır [1, 2].

AFAD 2013 yılı itibariyle Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) hazırlıklarına başlamıştır. Bu planla birlikte afet çalışmalarında yer alacak hizmet sunacak olan birim ve personelin sorumlulukları ve hizmet alanları belirlenmiştir. Aynı zamanda afet yönetiminin üç aşaması olan afet öncesi, afet anı ve afet sonrasında ilgili tüm birimlerin koordinasyon içinde çalışmaları hedeflenmiştir. TAMP kapsamında ülkede meydana gelecek her hangi bir afet anında görev alması gereken resmi ve gayri resmi tüm kurum, kuruluş ve kişiler yer almaktadır. TAMP ile birlikte Türkiye’de 15 lojistik alan belirlenmiştir. Alan içindeki iller gruplanmış ve olası afet durumlarında müdahalede bulunacak birinci ve ikinci grup iller tayin edilmiştir. Ülke genelinde 22 adet afet lojistik depo kurulmuştur. Depo kurulum bölgeleri belirlenirken alternatif arazilerin afetselliği, ulaşım şartları, enerji kaynaklarına yakınlık durumu gibi birçok kriter belirlenerek seçim buna göre yapılmıştır [2].

1.1. Literatür taraması

Afet yönetiminin her aşamasını etkileyen önemli faaliyetlerden biri de afet lojistik faaliyetleridir. Afet lojistik yönetim sisteminin etkin olarak yönetilmesiyle afet zararları en az düzeye indirilebilecek ve afet bölgelerine daha hızlı cevap sağlanabilecektir. Literatürde afet lojistiği konularında yeterli çalışma olmadığı görülmektedir. Çalışmalar incelendiği zaman genel anlamda depo yeri seçimi, afet lojistik planı belirleme, yardım malzemelerinin dengeli dağıtımı gibi konular göze çarpmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalardan konuya en yakın olanları incelenmiştir. Çalışmalar genel olarak incelendiği zaman afet çalışmalarında direkt olarak çevresel ya da etik açıdan değerlendirme çalışmalarına rastlanmamıştır.

Mehmet Tanyaş vd. [3], olası büyük İstanbul depremini göz önünde bulundurarak deprem lojistiği üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Afet lojistiğini, “Acil durum ve afetlerden etkilenmiş afetzedelere yardım etmek üzere bilgi, insan ve kaynak lojistiğinin etkin ve verimli bir şekilde yönetimi.” şeklinde tanımlamışlardır. Taylan Pektaş [4], ilçe bazında afet lojistiği üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. İstanbul’un Başakşehir ilçesi için bir afet lojistik planı oluşturulmuştur. Ayşenur Kibar [5], çalışmasında afet sonrası bağlantı yollarında meydana gelebilecek hasarları göz önünde bulundurarak alternatif yol ve yöntemlerle etkilenen bölgeye en kısa zamanda ulaşılmasını hedefleyen bir model geliştirmiştir. Nihan Karaca [6], afet öncesi hazırlık ve yardım malzemesi dağıtımı konusunda hazırladığı tez çalışmasında, üç aşamalı tedarik zinciri problemini ele almıştır. Karar aşamalarını afet öncesi ve sonrası olarak ele almış ve matematiksel olarak modellemiştir. Selin Özdiç [7], kurtarma yardımlarının etkin dağılımı için acil durum tesislerinin konum problemi üzerine İstanbul’da uygulanmış bir çalışma gerçekleştirmiştir. Nihan Görmez [8], afet müdahale ve yardım merkezi konusuyula ilgilendiği tez çalışmasında, İstanbul’da müdahale merkez ve tesislerinin kurulması konusunu ele almıştır.

Çalışmanın amacı kurulacak merkezlerin yer ve sayıları konusunda bir etkinlik değerlendirmesi yapmaktır. Aynı zamanda, depremden etkilenen kişilere olan ulaşım mesafesini ve yeni açılan merkez sayısını en aza indirecek bir matematiksel model geliştirilmiştir.

Mehmet Tanyaş vd. [9], Rize iline yönelik bir afet yönetim modeli önermişlerdir. Afet lojistiğini, “acil durum ve afetlerden etkilenmiş afetzedelere yardım etmek üzere bilgi, insan ve kaynak lojistiğinin etkin ve verimli bir şekilde yönetimi” olarak tanımlamışlardır. Ersoy Kutluk [10], muhtemel İstanbul depremi için bir afet müdahale planı çalışması gerçekleştirmiştir. Mevcut uygulanan afet yönetim modelini geliştirmeyi hedeflemiştir. Can ve mal güvenliği sağlanırken kamu hizmetlerinin de aksamamasını sağlayacak bir model üzerinde çalışılmıştır. Halenur Şahin [11], konunun farklı bir noktasına değinmiş enkaz kaldırma problemini ele alarak malzeme ulaştırmadaki engellerden birine çözüm aramıştır. Afet yönetiminde karşılaşılan eksiklerin ve enkazın kaldırılmasındaki aksamaların afetzedelere barınma, beslenme, sağlık ve iletişim hizmetlerinin ulaşmasını zorlaştırmakta ve en önemlisi, can kayıplarına sebebiyet vermekte olduğunu belirtmiştir. Öykü Esra Yiğit [12], farklı afet tipleri için en uygun depo seçimi ve malzeme miktarı belirlenmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Ayşe Sinem Konu [13], olası İstanbul depremi için insani yardım malzemelerinin önceden konumlandırılması üzerine çalışmıştır.

Sujoy Saha vd. [14], afet sonrası iletişim sağlanması konusuyula ilgilenererek bunun için hibrit bir ağ yapısı tasarlamışlardır. Afet sonrası senaryolarında internet kullanılabilirliği hiç olmadığı kadar devre dışı bırakıldığı, kablosuz iletişim ve mobil telefonlar seçili alanlar hariç kullanılabilir olmadığı için afet sonrası iletişimsizlik problem yaşandığı bunun yanı sıra, kırık köprü veya kapalı yollar gibi coğrafi engeller, etkili iletişim için bir geçici ağ altyapısının geliştirilmesi için çalışan personelde endişeye sebep olduğu belirtilmiştir. Eiichi Taniguchi vd. [15], insani lojistik çalışmalarında acil durum hazırlıkları ve karar alma için bir kavramsal yol ağı belirlemişlerdir. Francis C Udenta vd. [16], afetlerde birbirine bağlı ulaşım kanallarının verimini arttırma üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma afet anında kent ulaşım sisteminin verimliliği için öncelikle karayolu sistemini kullanılan kullanıcıları ve öncelikle transit sistemini kullanan kullanıcıları göz önüne alarak farklı stratejiler sunulmaktadır.

Michael Huang vd. [17], afet yardım rotalama modelini eşitlik, verimlilik ve etkinlik açısından değerlendirmişlerdir. Abbas Afshar ve Ali Haghani [18], gerçek zamanlı ve geniş çaplı afet yardım operasyonlarında entegre tedarik zinciri lojistik modeli üzerine çalışmışlardır. Büyük ölçekli afet müdahale operasyonlarının ayrıntılarını takip için bilgisayar tabanlı ve matematiksel modellenmiş bir sistem geliştirmeyi amaçlamışlardır ayrıca yaşam kaybı ve insanların acılarını minimize etmek için kısıtlı kaynakların en uygun kullanımını hedeflemişlerdir. José Holguin-Veras vd. [19], afet sonrası insani lojistik modelleri için uygun amaç fonksiyonu üzerine çalışmışlardır. Çalışma, çok sayıda insan için en büyük iyiliğe yol açacak teslimat stratejilerini sağlayacak olan refah ekonomik ilkeler barındıran afet sonrası insani lojistik modelini savunmaktadır. Armin Jabbarzadeh vd. [20], afetlerde kan temini için dinamik tedarik zinciri ağ tasarımı üzerine çalışmışlardır. Çalışmada afet sonrasında acil kan temini için sağlam bir ağ tasarım modeli önerilmektedir. Çoklu afet sonrası dönemler için, kan temininin sağlanacağı tesis yer seçimi ve tahsisi için karar vermede yardımcı olabilecek pratik bir en uygun şekilde sokma modeli geliştirilmiştir.

Devendra K. Yadav ve Akhilesh Barve [21], insani yardım tedarik zinciri kritik başarı faktörlerinin analizi üzerine çalışmışlardır. Makalede, hükümet politikaları ve örgütsel yapının en yüksek sürüş gücüne ve minimum bağımlılık gücüne sahip olan en hâkim faktör olduğu savunulmuştur. Joost Van Rossum ve René Krukkert [22], etkili yardım faaliyetleri için lojistik koordinasyonu ve işbirliği üzerine çalışmışlardır.

Ebru Caymaz vd. [23], etkin afet yönetimi için bir model önerisinde bulunmuşlardır. Afet kriz yönetimi bağlamında sadece müdahale ve kurtarma aşamalarına odaklanarak, afet risk yönetimini de sağlamak için zarar azaltma ve afet hazırlık aşamalarına yeterli önem verilmemesi sebebiyle Türkiye’de farklı sorunlar ortaya çıktığını vurgulamışlardır. Çalışmanın amacı Birleşmiş Milletler Afet Risk Azaltma standartlarına uygun stratejik düzeyde bir afet yönetim modeliyle bireysel ve ulusal kayıpların önüne geçmektir. Eren Erman Özgüven vd. [24], afetler için etkili ve güvenilir bir envanter yönetim sistemini inceledikleri makalelerinde, etkili bir insani envanter kontrol modeli ve acil lojistik sisteminin barınaklarda bulunan mağdurlara hayati malzeme akışının güvenilir olarak sürdürülmesinde ve oluşabilecek öngörülmemiş olayların etkilerinin en aza indirilmesinde önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir.

Guojun Ji vd. [25], afetlerden etkilenen alanların afet sonrasında zamanında ve doğru şekilde acil yardım hizmeti alabilmelerinin, etkilenen bölgelerdeki yardım taleplerine etkili ve çok hızlı cevap verebilen acil lojistik hizmetine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Mulyono N. B., Ishida Y. [26], yazdıkları makale ile envanter bölgelerinin kümelenmesi ile afet yardımında performansı arttırmayı hedeflemişlerdir. Afet yardımı sırasında yardım taleplerinin karşılanmasındaki en önemli etkenlerin lojistik ve envanter olduğunu belirtmişlerdir. Barınaklarda afetlerin öncesinde hazırlanmış olan envanter miktarının sadece kısa bir süre için yeterli olduğu ve barınaklardaki envanter seviyesinin farklılıkları sebebiyle kaos ortamları oluşabilmekte olduğu vurgulanmıştır.

Sha-lei Zhan vd. [27], bilgi güncellemeleri yoluyla afet lojistiğinin verimlilik ve hakkaniyetinin koordinasyonunu ele almışlardır. Model, araç rotalama ve yardım dağıtımı gibi konularda zamanında ve uygun karar olarak verimlilik ve adaletli dağıtımın koordinesi için önerilmiştir.

Michael Schweinberger vd. [28], 11 Eylül 2001’de New York Dünya Ticaret Merkezi’ne yapılan saldırı sonrası afet tepkisine İstatistiksel Ağ Analizi objektifinden bakmışlardır. Makalede saldırı sonrası kurumlar arası ağ yapılanması çalışılmıştır. Kurumlar arası ağ çalışmasının bazı durumlara ışık tutabileceğini belirtmişlerdir. Bunlar; bazı kuruluşların kurumlar arası ağ yapısına hâkim olmasıyla afet müdahalesinin iletişim ve koordinasyonunu kolaylaştırması, hâkim kuruluşların afet müdahalesini koordine etmesi gerektiği ya da afet sonrası koordinasyonu sağlamalı oldukları ve ilk afeti izleyen dönemde ağ yedekleme derecesi ve kurumlar arası ağ duyarlılığı bozukluklarıdır.

2. Afet Kavramı ve Türkiye’de Afet

AFAD’ın tanımına göre “Afet, toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan

doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olaylardır.” [29]. Afetler iki türde toplanmaktadır bunlar doğal afetler ve insan kaynaklı afetlerdir [30].

Doğal afetler: Bu tür afetler doğa olayları sonucu oluşmaktadır. Deprem, heyelan, fırtına, çığ erozyon, kuraklık, küresel ısınma, iklim değişiklikleri gibi örnekler verilebilir.

İnsan kaynaklı afetler: İnsanların bir takım faaliyetlerinin doğa olaylarını tetiklemesiyle oluşmaktadır. Kimyasal kazalar, ulaştırma kazaları, endüstriyel kazalar, savaş vb. sebeplerle yapılan göçler şeklinde örnekler verilebilmektedir [30].

Afetler sonucu çevresel bir takım etkiler de oluşmaktadır. Doğal afetler sonucu yeryüzü yapısı değişmekte, yerleşim bölgeleri yer değiştirebilmektedir. İnsan kaynaklı afetler de benzer sonuçlar doğurabilmektedir. Örneğin bir nükleer kaza sonucu kaza bölgesi ve yakın çevrelerdeki yaşam alanları ve kişiler zarar görmekte iç ve dış göçler yaşanmaktadır. Günümüzün en büyük sorunlarından biri haline gelmiş olan terör olayları sonucu büyük çaplı göç hareketleri yaşanmakta, yaşam alanları zarar görmekte, çevreye büyük oranda zarar verilmekte hatta geri dönülemez sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu durumların sebep olduğu maddi zarar boyutunun yanında, bireylerde psikolojik problemler baş göstermekte, dünyadaki bir takım dengeler değişmekte, doğal kaynaklar zarar görmekte ve çevresel sorunlar baş göstermeye başlamaktadır.

2.1. Türkiye'nin afetler yönünden değerlendirmesi

Türkiye değerlendirilecek olursa % 55'lik oranla deprem, % 21 heyelan, % 8 su baskını, % 7 kaya düşmesi ve % 2 olarak da çığ afeti maddi ve manevi zarara sebep olmaktadır. Türkiye yerleşim alanlarının yaklaşık olarak % 45'lik bir bölümü bir ya da daha fazla afet vakasına maruz kalmaktadır. Afet olaylarının en sık görüldüğü şehirler Kocaeli, Erzurum, Bingöl, Sakarya, Düzce, Van, Yalova, Muş, Adana ve Diyarbakır'dır [31]. Her sene yaklaşık 1000 kişi afetler sebebiyle yaşamını yitirebilmekte ve 9000 konutta da çeşitli hasarlar meydana gelmektedir. Yerleşim planları yapılırken bölgelerin afetselliği göz önüne alınmamasıyla ülke ekonomisi zarar görmektedir [32, 33].

AFAD oluşturmuş olduğu veri tabanı TUAA'da (Türkiye Ulusal Afet Arşivi) 1894 senesinden günümüze kadar meydana gelmiş afet verilerini saklamaktadır. Arşiv verilerine göre en fazla kayıplar depremler, trafik ve maden kazaları sebebiyle oluşmaktadır [34]. İlgili veriler ışığında insan kaynaklı afetlere bireylerin etik olmayan davranışları sebep olabilmektedir. Etik kurallar dışına çıkılarak sergilenen tutumlar yıkıcı sonuçlar doğurabilecektir.

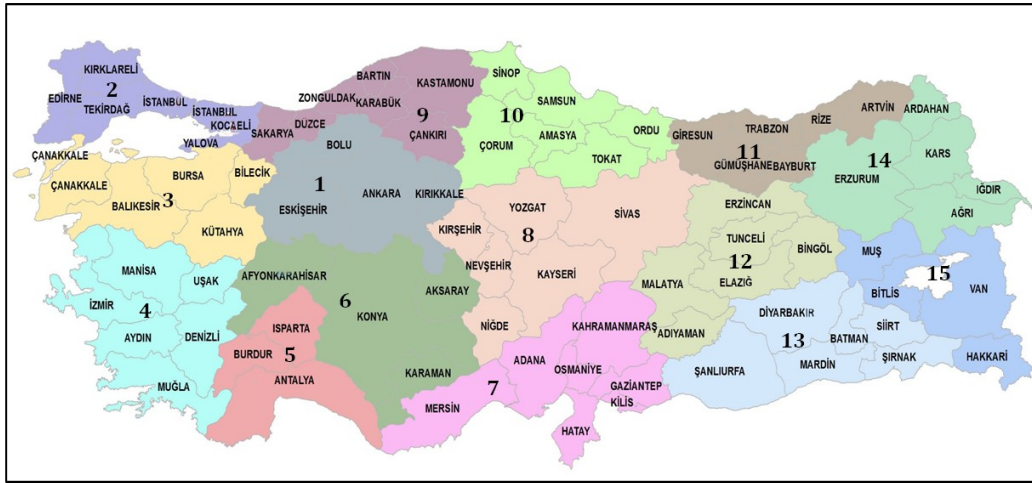
2.2. Afet Lojistiği

Afet Lojistiği, “meydana gelen çeşitli afetlere çabuk cevap verebilmek adına, afetin türüne göre farklı zamanlardaki çok farklı faaliyetleri kapsamaktadır. Her ne kadar bu tür faaliyetler meydana gelen afetlerin türüne göre farklılık gösterse de ortak amaç insan hayatını kurtarmaktır. Afet lojistiğinde doğru malzeme doğru kişiye doğru miktarda doğru şekilde doğru zamanda ve doğru yerde ulaştırılmalıdır” [35, 36]. Afet lojistiğinin bu hedefi etik kurallar göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmelidir. Yardım malzemelerinin dağıtımında ve artan malzemelerin

depoları geri taşınmasında titiz ve kontrollü bir çalışma yürütülmelidir. Aksi halde malzeme ulaşmaması sebebiyle mağdur afetzedeler oluşabilecek ya da fazladan gönderilmiş malzemeler gerekli hassasiyet ve dikkat ile dağıtılmazsa atıl duruma düşecektir.

3. Türkiye Afet Lojistik Yönetim Sistemi

Türkiye’de afetlere müdahale Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Afet ve Acil Durum Başkanlığı kurumunun hazırlamış olduğu ‘Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP)’ kapsamında gerçekleştirilmektedir. TAMP herhangi bir afet durumunda müdahale aşamasında görev alması gereken hizmet kurum ve personeli belirler, bunların görev ve sorumluluklarını tanımlar, afetin tüm aşamalarındaki planlama faaliyetlerini düzenler. TAMP’ın içerisinde bakanlık, kurum ve kuruluşlar, özel kuruluşlar, sivil toplum kuruluşları ve gerçek kişiler yer almaktadır. Plan kapsamında Türkiye 15 afet bölgeye ayrılmış ve bu bölgelerde toplamda 22 adet afet lojistik deposu inşa edilmiştir [2].



Şekil 1. Lojistik bölge haritası [2]

3.1. AFAD depo bilgileri

AFAD Türkiye’de 22 adet afet lojistik deposu kurmuştur. Tablo 1’de her bir ildeki depoda bulunan afet lojistik yardım malzemelerinin miktarları da yer almaktadır [37].

Tablo 1. AFAD depo kapasite bilgileri [37,38]

İl	Konteyner Sayısı	Çadır	Yatak	Yatak Seti	Isıtıcı	Mutfak Seti
Adana	96	48000	115200	192000	69120	138240
Adıyaman	48	24000	57600	96000	34560	69120
Afyon	96	48000	115200	192000	69120	138240
Balıkesir	48	24000	57600	96000	34560	69120
Bursa	48	24000	57600	96000	34560	69120

Denizli	96	48000	115200	192000	69120	138240
Diyarbakır	48	24000	57600	96000	34560	69120
Elazığ	48	24000	57600	96000	34560	69120
Erzincan	48	24000	57600	96000	34560	69120
Erzurum	96	48000	115200	192000	69120	138240
Kastamonu	48	24000	57600	96000	34560	69120
Manisa	96	48000	115200	192000	69120	138240
Kahramanmaraş	96	48000	115200	192000	69120	138240
Muğla	48	24000	57600	96000	34560	69120
Muş	96	48000	115200	192000	69120	138240
Samsun	96	48000	115200	192000	69120	138240
Sivas	48	24000	57600	96000	34560	69120
Tekirdağ	96	48000	115200	192000	69120	138240
Aksaray	48	24000	57600	96000	34560	69120
Kırıkkale	48	24000	57600	96000	34560	69120
Yalova	48	24000	57600	96000	34560	69120
Düzce	48	24000	57600	96000	34560	69120

Bu depolar raflı ya da konteynerli sistemler mevcuttur. Depoların kurulumunda bölgelerin afet yapısı, enerji kaynaklarına ve ulaşım yollarına yakınlığı, arazinin coğrafi yapısı, alt yapı koşulları, yardım malzemesi ulaştırma süresi ve maliyeti gibi bir çok kriter göz önüne alınmıştır. Depolarda bulunan standart deniz konteynerlerinin içinde olası afet durumunda etkilenen bireylere gönderilecek olan afet yardım malzemeleri yer almaktadır. Bu yardım malzemeleri çadır, yatak, battaniye, mutfak seti ve ısıtıcı'dır. Depo ve depo içi yardım malzemelerin periyodik olarak bakımı gerçekleştirilmektedir. Konteyner içi yardım malzemesi miktarları Tablo 2'de yer almaktadır. Aynı zamanda her bir çadır için 10 battaniye, 1 mutfak seti, 5 yatak, 1 ısıtıcı radyatör olacak şekilde ve yüzde 15 emniyet stoku temel alınarak hesaplama yapılmıştır [37].

Tablo 2. Konteynerlerdeki yardım malzemelerinin dağılımı [37]

Malzeme	Malzeme Ölçüleri (cm)	Ağırlık (kg)	Palet Ölçüleri (cm)	Palettteki Malzeme Adeti	Palettteki Malzeme Ağırlığı (kg)	Konteyner İçindeki Adet	Konteyner İçindeki Mlz.Ağırlığı (kg)
16,5 m2 Çadır	210x47x47	105	200x200	20	2.100	100	10.500
Yatak	90x190x8	6	200x200	40	240	1.200	7.200
Battaniye	40x50x10	3	200x200	400	1.200	2.000	6.000
Isıtıcı	52x63x14,5	10	200x200	144	1.440	720	7.200
Mutfak Seti	30x30x32	15	100x120	72	1.080	1.440	21.600

4. Sonuç ve Değerlendirme

Doğal afetlerin oluşumunu engellemek olası olmasa da insan kaynaklı afetlerin ve kayıpların önüne geçmek alınacak tedbirler, müdahale planları ve bilinçlendirme çalışmaları ile mümkün olabilecektir. Afetlerden maddi ve manevi anlamda en az zararla çıkabilmek etkin bir afet yönetim ve lojistik yönetim sistemine bağlıdır. İyi takip edilen afet lojistik yönetim sistemi ile

afet öncesi hazırlık aşamasında gerekli malzeme stoku uygun düzeyde sağlanacak ve olası bir afet sonrası en hızlı şekilde bölgeye ulaştırılacak böylece kayıplar azaltılabilecektir. Afet lojistik yardım malzemelerinin taşınmasında en önemli faktör hız faktörüdür. Bu sebeple malzeme taşıma plan ve rotaları belirlenirken en hızlı ulaşım güzergâhları dikkate alınmalıdır.

Gerçekleştirilen çalışma gelecek çalışmalar için bir ön referans olma özelliği taşımaktadır. Devam edecek çalışmalarda lojistik malzemelerin en kısa mesafede ve en kısa sürede taşınmasını sağlayacak bir model geliştirilebilir. Modelde afet bölgesine yardım sağlayacak bölgeler belirlenirken bir mesafe kısıtı sayesinde yakın bölgelerden malzeme alımı önenebilir. Bunun sebebi bölgenin olası yeni afetlere maruz kalma ihtimalinin yüksek olması böylece yakın illerdeki stokları tüketmemektir. Model afet bölgelerinin tümüne yardımın aynı zamanda ulaştırılmasını sağlayacak şekilde kurulabilir.

Lojistik depolar için kaynak planlaması gerçekleştirilerek optimum düzeyde malzeme depolama ve ulaştırma sağlanabilecektir. Bu plan sayesinde afet bölgelerine fazladan gönderilip hurdaya çıkma ihtimali olan malzemelerin önüne geçilebileceği gibi aynı zamanda bölgelere eksik sayıda malzeme gönderimi de engellenmiş olacaktır.

Afetler sonrası oluşacak enkazlar ve ulaşım yollarının kullanıma kapanması afet lojistik yardım malzemelerinin taşınmasında engel teşkil edecektir. Aynı zamanda bu enkazlar çevreye ciddi zarar verebilecek maddeler içerebilmesi sebebiyle (örneğin kimyasal, nükleer kazalar) süreç titizlikle ve hızlı şekilde yönetilmelidir. Enkaz kaldırma faaliyetleri hızlı bir şekilde gerçekleştirilirken bir yandan da alternatif rotalar devreye alınmalıdır.

Afetlerle ilgili İl Müdürlükleri eksik ya da yetersiz olduğu konularda iyileştirilmelidir. Afetlerle ilgili yasaların takibinin ciddi şekilde yürütülmesi gerekmektedir. Afet yönetiminin önemli bir parçası olan bireyler için de bilinçlendirici çalışma ve faaliyetlere devam edilmelidir. Bu bilinçlendirici çalışmalar doğal afetlerde ve insan kaynaklı afetlerde afet öncesi, sırası ve sonrasında kişilerin etik kurallar çerçevesinde hareket etmelerini teşvik edecektir.

Afet yönetimi ve afet lojistiği konularında çevresel çalışmalara yönelik bir takım yaptırımlar geliştirilmelidir. Kurulacak olan afet yönetim merkezleri, gerekli durumlarda oluşturulan çadır kentler çevresel düzene zarar vermeyecek şekilde ve kişilerin çevresel etkilerden zarar görmemelerini, mevsim şartlarında korunaklı bir yaşam alanında barınmalarını sağlayacak şekilde planlanmalıdır. Afet lojistik malzeme dağıtımında etik ilkeler göz önünde bulundurulmalı, ihtiyaç sahiplerine ihtiyaç kadar malzeme aktarımı yapılarak israfların önüne geçilmelidir.

Teşekkür

Çalışmamda gerekli verilere ulaşmam konusunda her türlü desteğini gördüğüm AFAD Planlama ve Lojistik birimine, Sakarya İl Afet Müdürlüğü Planlama birimine, Alternatif Lojistik Firması Planlama birimi çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim. Aynı zamanda bu konuyu çalışmamda beni teşvik eden saygı değer hocam Prof. Dr. Orhan Torkul'a ve Arş. Gör. Muhammet Raşit Cesur'a teşekkürlerimi iletirim.

Referanslar

- [1] www.afad.gov.tr, Erişim Tarihi: 02.01.2016.
- [2] T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP), T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Yayınları, Ankara, 2013.
- [3] Tanyaş, M., Günalay, Y., Aksoy, L., Küçük, B., İstanbul İlinde Olası Deprem Sonrası Lojistik Yönetimi Üzerine Bir Çalışma. II. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, Aksaray, 16-18 Mayıs 2013.
- [4] Pektaş, T., İlçe bazında afet lojistiği: Başakşehir uygulaması. Bahçeşehir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2012.
- [5] Kibar, A., N., Logistics planning for restoration of network connectivity after a disaster. Koç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, , 2013.
- [6] Karaca, N., Multistage sddp approach to risk-adjusted disaster preparedness and relief distribution problem. Galatasaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2012.
- [7] Özdiç, S., Emergency response facility location in İstanbul for effective distribution of relief aid, Koç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2011.
- [8] Görmez, N., Disaster response and relief facility location for İstanbul, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2008.
- [9] Tanyaş, M., Günalay, Y., Aksoy, L., Küçük, B., Afet Lojistik Yönetiminde Rize İline Yönelik Yeni Model Önerisi. II. Rize Kalkınma Sempozyumu, Rize, 2013.
- [10] Kutluk, E., Afetlere müdahale için model önerisi: muhtemel İstanbul depremi uygulaması., Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi Bölümü, Doktora Tezi, 2011.
- [11] Şahin, H., Debris removal during disaster response phase: a case for Turkey. Bilkent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2013.
- [12] Yiğit, Ö., E., Farklı afet tiplerine ve oluşma olasılıklarına göre optimal depo seçimi ve malzeme miktarının belirlenmesi., Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2010.
- [13] Konu, A., S., Humanitarian logistics: pre-positioning of relief items in İstanbul. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2014.
- [14] Saha, S., Nandi, S., Paul, P., S., Shah, V., K., Roy, A., Das, S., K., Designing delay constrained hybrid ad hoc network infrastructure for post-disaster communication. Ad Hoc Networks, 25, 406-429, 2015.
- [15] Taniguchi, E., Ferreira, F., Nicholson, A., A conceptual road network emergency model to aid emergency preparedness and response decision-making in the context of humanitarian logistics. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 39, 307-320, 2012.
- [16] Udentia, F., C., Jha, M., K., Mishra, S., Maji, A., Strategies to improve the efficiency of a multimodal interdependent transportation system in disasters. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 104, 805-814, 2013.
- [17] Huang, M., Smilowitz, K., Balcik, B., Models for relief routing: equity, efficiency and efficacy. Transportation Research Part E, 48, 2-18, 2012.
- [18] Afshar, A., Haghani, A., Modeling integrated supply chain logistics in real-time large-scale disaster relief operations. Socio-Economic Planning Sciences, 46, 327-338, 2012.

- [19] Holguín-Veras, J., Pérez, N., Jaller, M., Wassenhove, L., N., V., Aros-Vera, F., On the appropriate objective function for post-disaster humanitarian logistics models. *Journal of Operations Management*, 31, 262-280, 2013.
- [20] Jabbarzadeh, A., Fahimnia, B., Seuring, S., Dynamic supply chain network design for the supply of blood in disasters: a robust model with real world application. *Transportation Research Part E*, 70, 225-244, 2014.
- [21] Yadav, D., K., Barve, A., Analysis of critical success factors of humanitarian supply chain: an application of interpretive structural modeling. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 12, 213-225, 2015.
- [22] Rossum, J., V., Krukkert, R., Disaster management in Indonesia: logistical coordination and cooperation to create effective relief operations. *Jurnal Teknik Industri*, 12:1, 25-32, 2010.
- [23] Caymaz, E., Akyon, F., V., Erenel, F., A model proposal for efficient disaster management: the Turkish sample. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 99, 609-618, 2013.
- [24] Özgüven, E., Özbay, K., A secure and efficient inventory management system for disasters. *Transportation Research Part C*, 29, 171-196, 2013.
- [25] Ji, G., Zhu, C., A study on emergency supply chain and risk based on urgent relief service in disasters. *Systems Engineering Procedia*, 5, 313-325, 2012.
- [26] Mulyono, Y., B., Ishida Y., Clustering inventory locations to improve the performance of disaster relief operations. *Procedia Computer Science*, 35, 1388-1397, 2014.
- [27] Zhan, S., Liu, N., Ye, Y., Coordinating efficiency and equity in disaster relief logistics via information updates. *International Journal of Systems Science*, 45:8, 1607-1621, 2014.
- [28] Schweinberger, M., Petrescu-Prahova, M., Vu, D., Q., Disaster response on september 11, 2001 through the lens of statistical network analysis. *Social Networks*, 37, 42-55, 2014.
- [29] T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Afet ve Acil Durumlara İlişkin Temel Mevzuat, Ankara, 2015.
- [30] Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018: Afet Yönetiminde Etkinlik T. C. Kalkınma Bakanlığı Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Kalkınma Bakanlığı Yayınları, Ankara, 2014.
- [31] Gökçe, O., Özden, Ş., Demir, A., Türkiye’de Afetlerin Mekânsal ve İstatistiksel Dağılımı Afet Bölgeleri Envanteri. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 2008.
- [32] 2013-2017 Stratejik Planı, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Yayınları, Ankara, 2012.
- [33] Afetlere Hazırlık ve Kentsel Risk Yönetimi Komisyonu Raporu. Kentleşme Şûrası, Ankara, 2009.
- [34] <https://tabb-analiz.afad.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 10.01.2015.
- [35] Ersoy, P., Börühan, G. Lojistik süreçler açısından afet lojistiğinin önemi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 50:578, 2013.
- [36] Tanyaş, M., Günalay, Y., Aksoy, L., Küçük, B., İstanbul İli Afet Lojistik Planı Kılavuzu, Lojistik Derneği, İstanbul, 2013.
- [37] Tanyaş, M., Kılıç, E., Küçük, B., Bölgesel Afet Lojistik Depo Tasarımı. III. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, Trabzon, 15-17 Mayıs 2014.
- [38] AFAD Planlama Birimi ve Sakarya İl Afet Müdürlüğü ile telefon görüşmeleri ve bireysel görüşmeler.

Bulanık Bilişsel Haritalar Temelli Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi Değerlendirme Modeli

¹Özer Uygun and *¹Enes Furkan Erkan ²Betül Topçuoğlu

¹ Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering Sakarya University, Turkey

² Graduated from Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering Sakarya University, Turkey

Özet:

Teknoloji ve sanayileşmenin gelişmesiyle birlikte birçok çevresel sorun ortaya çıkmaktadır. Bu sorunları çözebilmek için çevreyi korumak, doğaya olabildiğince az zarar vermek gerekmektedir. Dünya'nın geleceği için kuruluşlara önemli görevler düşmektedir. Bu sebeple kuruluşlar artık her anlamda çevre dostu olan ve verimliliği de oldukça artıran yeşil tedarik zinciri yönetimini uygulamaya başlamışlardır. Yeşil tedarik zinciri yönetimini analitik olarak değerlendiren yöntemlerin yaygın olmaması işletmeler için önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bu çalışma, işletmeleri yeşil tedarik zinciri yönetimi açısından değerlendirmeyi amaçlayan bir yaklaşım önermektedir. Değerlendirme için bulanık mantık ve bilişsel haritalar temelli bulanık bilişsel haritalar (BBH) yöntemi kullanılmıştır. İlk olarak uzman görüşlerine göre yeşil tedarik zinciri yönetimini etkileyen faktörlerin ilişki haritası oluşturulmuştur. Daha sonra BBH tekniği ile faktörler arasındaki ilişki ağırlıkları belirlenmiştir. Belirlenen ağırlıklar BBH algoritmasına girdi olarak sunularak değerlendirilen 3 şirketin yeşil tedarik zinciri yönetimi açısından gelecekte öngörülen durumları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bulanık Bilişsel Haritalar, Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi

An Evaluation Model for Green Supply Chain Management Based on Fuzzy Cognitive Maps

Abstract:

Lots of environmental problems are emerged due to development technology and industrialization. We should protect the environment, damage as few as possible to nature for resolve these problems. Institutions have important missions for the world's future. For this reason, institutions started to implement green supply chain management which is nature friendly and which increases productivity. Analytical methods for evaluating green supply chain management are not common which is an important problem for organizations. The aim of this study is to propose an approach for evaluating firms with regards to green supply chain management. Fuzzy-logic and fuzzy cognitive maps techniques were used for evaluation. Primarily, relationship map of factors that affects green supply chain management are constituted. Later on, relationship weights between the factors are identified by fuzzy cognitive maps techniques. The identified weights are used through the fuzzy cognitive maps algorithms for anticipating future conditions of 3 evaluated companies in terms of green supply chain management.

Keywords: Fuzzy Cognitive Maps, Cognitive Maps, Green Supply Chain Management

*Özer Uygun: Address: Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: ouygun@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955890

1. Giriş

Uzun seneler boyunca, işletmelerin yaydığı zararlı gazlar, doğaya bırakılan katı atıklar, sulara akıtılan kimyasal maddeler gibi olumsuz etkilerin dünyamızı kötü etkilemesi göz ardı edilmiştir. Ancak sanayi ve teknoloji ilerledikçe bu sorunlar artık göz ardı edilemeyecek seviyeye gelmiş ve 90'lı yılların sonunda dünyanın nasıl temizleneceği konusunda uluslararası bağlayıcı çözümler aranmaya başlanmıştır. Buna bağlı olarak şimdiki 'çevresel duyarlılık çağı' kurumların endüstriyel gelişimlerini sürdürürken çevreyi de korumaları gerektiği yönünde hedefler sunmaktadır [1]. Sanayilerdeki baca gazlarının insan sağlığına daha az negatif etki edecek şekilde düzenlenmesi, kimyasal sanayideki zehirli atıkların minimuma indirilmesi, kâğıt endüstrisinde kullanılan kâğıtların geri dönüşüme uygun olması gibi uygulamalar sektörel bazda çevreye daha duyarlı olabilmek adına yapılan bazı faaliyetlerdir. Kurumların çevre dostu olarak yaptığı çalışmalar, 'yeşil' sıfatıyla anılmaktadır.

Tedarik zinciri yönetimi, tedarikçiden son müşteriye kadar, bir dağıtım kanalının toplam akışını yöneten, bütünleştirici bir felsefedir [2]. Tedarik zinciri yönetimindeki tüm faaliyetlerin çevreye duyarlı hale getirilmesi yani yeşil yönetime göre tekrar düzenlenmesi halinde kurumlar da müşteriler de bu durumdan daha fazla memnun kalacaktır. Bunun sebebi, zorlaşan rekabet şartlarında kurumların diğerlerinden bir adım öne çıkmak için sosyal sorumluluk düşüncesi içinde, doğayı korumak adına yaptıkları çalışmalar karşılığında daha fazla tercih edilip maddi anlamda kazanç sağlayacak olmalarıdır.

Yeşil tedarik zinciri yönetimi, tedarik zincirinin yeşil yönetime ve tersine lojistiğe göre tekrar düzenlenmesiyle elde edilen bir yönetim şeklidir [3]. Yeşil tedarik zinciri yönetimi, stratejik kararlardan taktiksel kararlara kadar olumsuzlukları azaltır ve kontrol mekanizmasını güçlendirir, kaynak kullanımını azaltır, geri dönüşüme olanak sağlar ve kuruma her anlamda fayda sağlar. Yeşil tedarik zinciri faaliyetleri; yeşil pazarlama, yeşil satın alma, yeşil üretim, yeşil tasarım, yeşil lojistik olarak sıralanabilir.

Yeşil satın alma faaliyeti, yeşil tedarik zinciri yönetimindeki en önemli faaliyettir. Yeşil satın alma kararları, yeniden kullanılabilir, geri dönüştürülebilir ya da geri dönüşümü yapılmış malzemeleri satın alma faaliyetleridir. Satın alınacak ürünün çevresel tasarım spesifikasyonlarının olması ve iyi belirlenmesi gerekir [4]. Yeşil üretim, çevre etkileri düşük girdiler kullanan, yüksek verimliliğe sahip olan ve çok az veya sıfır atık içeren ve kirlilik oluşturmayan üretim süreçlerini kapsar. Bu tanımıyla yeşil üretim atık ve kirliliğin engellenmesi veya azaltılmasını, geri dönüşümü ve yeşil ürün tasarımını içeren faaliyetler çerçevesinde ele alınabilir [5]. Yeşil üretim, çevre etkileri düşük girdiler kullanan, yüksek verimliliğe sahip olan ve çok az veya sıfır atık içeren ve kirlilik oluşturmayan üretim süreçlerini kapsar. Bu tanımıyla yeşil üretim atık ve kirliliğin engellenmesi veya azaltılmasını, geri dönüşümü ve yeşil ürün tasarımını içeren faaliyetler çerçevesinde ele alınabilir [5]. Yeşil lojistik, lojistik kavramına ek olarak yenilenmeyen doğal kaynakların tüketimi, gaz emisyonu, gürültü kirliliği, zehirli ve zehirli olmayan çöplerin imha edilmesi gibi konulara yoğunlaşarak katlanılabilir bir maliyetle tüketiciye son ürünü ulaştırmayı hedeflemektedir [6]. Tersine lojistik, "değerinin geri kazanılması veya uygun şekilde yok edilebilmesi için ürünün ve bilginin tüketim noktasından orijin noktasına doğru akışının etkinleştirilmesi için yapılan planlama, uygulama ve kontrol aktiviteleridir [7].

Şirketler ve organizasyonlar çevresel riskler konusunda bilinçlendikçe karbon yönetimi kurumsal sosyal sorumluluk ve performans yönetimi için daha fazla önem kazanıyor. Karbon yönetimi şirketlerin emisyonlarını azaltmak ve potansiyel enerji verimliliği projelerini tespit etmek için de bir araç oluyor. İklim değişikliğine yol açan malzeme ya da hareketler genellikle şirket ya da organizasyon için en büyük maliyet kalemleri arasında yer alıyor. Bunların azaltılması hem karbon salınımının azaltılması hem de maliyetlerin düşürülmesi anlamına geliyor. Karbon yönetimi operasyonel maliyetleri düşürmeye ek olarak tüketiciler gözünde marka değerini de artırıyor ve her iki nedenle de rekabet avantajı sağlıyor.

Küresel ısınmanın hızla arttığı bu zamanlarda müşterilerin çevreyi koruma konusundaki hassasiyeti artmış ve talepleri de bu doğrultuda oluşmuştur. Bunun karşılığında firmalar hem kendi verimliliklerini artırmak hem de müşterilerini daha fazla memnun edebilmek amacıyla yeşil tedarik zinciri yönetimini uygulamaya başlamışlardır.

Bulanık bilişsel haritalama yöntemi, uzmanların dilsel ifadelerle belirttikleri fikirlerinin üyelik fonksiyonları yardımıyla sayısal ifadelerle dönüştürülmesini sağlar ve bu yüzden özellikle yorumlar üzerinden karar verilecek durumlarda büyük kolaylık sağlar. Yeşil tedarik zinciri yönetimi değerinin ne zaman dengeye ulaşacağına karar vermek için de sayısal ifadelerden ziyade uzman görüşlerinden yararlanılmıştır ve bulanık bilişsel haritalar bu konuda oldukça büyük bir kolaylık sağlamıştır.

Bu çalışmanın amacı, yeşil tedarik zinciri yönetiminin belirtilen faaliyetlerini uygulayan firmaların ne kadar süre sonra dengeye ulaşip istenilen duruma geleceğini bulanık bilişsel haritalama yardımıyla tespit etmektir.

Çalışmanın 2. bölümünde uygulama kısmında kullanılmış olan bulanık bilişsel haritalar anlatılmış ve formülleri belirtilmiştir. 3. bölümde ise yeşil tedarik zinciri yönetiminin BBH yöntemiyle değerlendirilmesine dair yorumlarda bulunulmuştur.

2. Method

2.1. Bulanık Bilişsel Haritalar

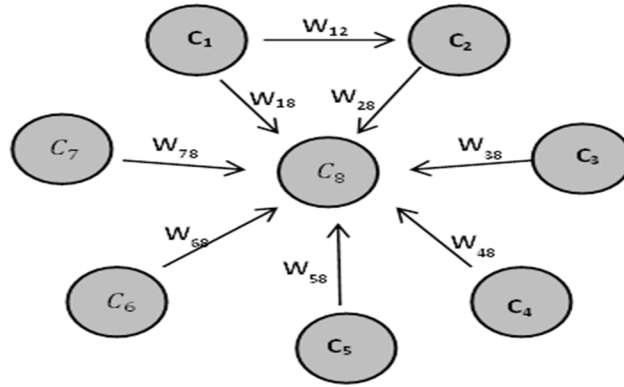
Bulanık mantığın bilişsel haritalarda kullanılması bilişsel haritaların farklı alanlara daha kolay adapte edilmesini sağlamıştır. Kavramlar arası ilişkilerin sayısal ifadeler yerine bulanık kümelerle tanımlanması nitel bir model oluşturmakta ve uzmanların hassas sayısal ifadelerden kaçınarak uzmanlık alanındaki bilgileri basit dilsel ifadelerle sisteme aktarmasını sağlamaktadır. Metodu ön plana çıkaran özellikler; sistemin matematiksel denklemler yerine grafiksel olarak üyelik fonksiyonlarıyla temsil edilmesi, sistemin tanımlanmasında günlük konuşma dilinin kullanılmasıdır. Bu özellikler yabancı uzmanların metodu daha kolay ve doğru anlamasını sağlamakta ve metodun farklı alanlara uygulanabilme yetisini artırmaktadır.

BBH, bulanık mantık ve bilişsel haritaların bir kombinasyonudur. Kompleks sistemler içindeki çoklu faktörler arasındaki nedenselliği belirten bir grafik yapısıdır [8].

BBH'lar, sistemi bir bütün olarak ifade edebilmektedirler. İlgili alandaki bilgi sahibi uzmanlardan görüşleri alınarak sistem haritası oluşturulur. Haritanın kapsamı etkileşimlerin gösterilmesidir. BBH'ların en büyük avantajı eksik bilgi ile çalışabilmesidir. Eğer koşullarda herhangi bir değişiklik olursa bu değişim kolayca sisteme yansıtılabilmektedir [9].

Şekil 1'de basit bir BBH yapısı gösterilmektedir. Oklar faktörler arasındaki nedenselliği göstermektedir. Okun ucundaki faktör etkilenen faktörü göstermektedir. W, sistemdeki her faktör arasındaki ilişkinin ağırlığını göstermektedir. Ağırlık ile ilgili 3 durum olabilmektedir [10];

- 1-) C_i, C_j 'yi pozitif olarak etkiler. Bunun anlamı eğer C_i faktöründe pozitif yönlü bir artış olursa, C_j de artacaktır ($W_{ij}>0$).
- 2-) C_i, C_j 'yi negatif olarak etkiler. Bunun anlamı eğer C_i faktöründe pozitif/negatif yönlü bir artış olursa, C_j 'de negatif/pozitif yönlü zıt bir artış olacaktır ($W_{ij}<0$).
- 3-) C_i ve C_j birbirini etkilememektedir ($W_{ij}=0$).



Şekil 1. Basit Bir B.B.H. Yapısı

Her C_i kavramsal değişkeni için kavramsal değişken değeri A_i aşağıdaki şekilde hesaplanır:

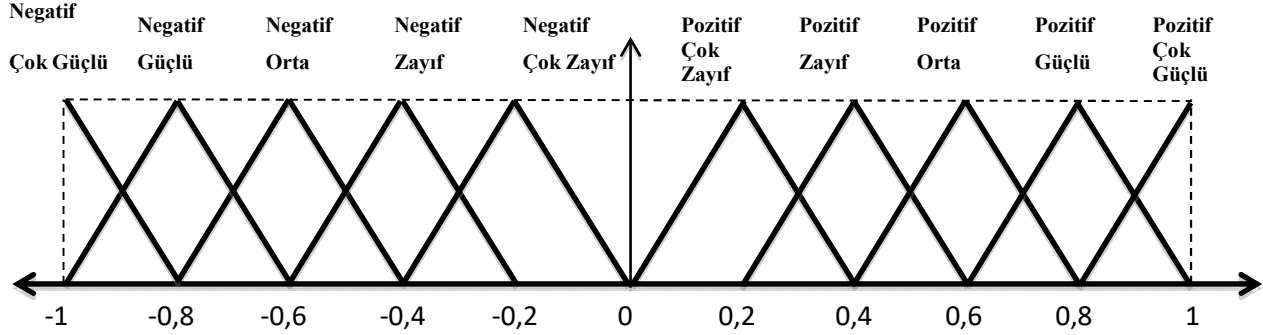
$$A_i^t = f\left(\sum_{j=1}^n A_j^{t-1} W_{ji} + A_j^{t-1}\right) \quad (1)$$

A_i^t , C_i kavramsal değişkeninin t zamanındaki değerini; A_i^{t-1} , C_i kavramsal değişkenini etkileyen C_j kavramsal değişkenlerinin $(t-1)$ zamanındaki değerini; W_{ji} , C_j kavramsal değişkeninden C_i kavramsal değişkenine olan etki değerini; ve f eşik fonksiyonunu göstermektedir.

Bulanık Bilişsel Haritalarda kullanılan sigmoid ve tanjant olmak üzere 2 çeşit eşik değer fonksiyonu kullanılmaktadır. Bu çalışmada eğilimin daha iyi görülebilmesi için aşağıdaki tanjant fonksiyonu kullanılmıştır. Bu fonksiyon ile değerler -1 ile 1 arasına çekilmektedir. X ile belirtilen değer formül (1)'den gelmektedir.

$$f = \frac{e^{2x}-1}{e^{2x}+1} \quad (2)$$

Birçok problem karar vericilere sayısal veri kullanmak için gerekli imkanı sağlayamaz. BBH dilsel değişkenler yapısıyla problem çözebilme yeteneğine sahip bir metottur. Bu çalışmada, yeşil tedarik zincirinin eğilimini değerlendirmek için dilsel değişken yapısına uyumlu BBH kullanılmıştır. İlgili alandaki her uzman kendi görüşünü şekil 2’deki dilsel değişkenler ile belirtmiştir.



Şekil 2. Dilsel Değişkenler Yapısı

Dilsel değişkenler $[-1,1]$ aralığında değerler alabilmektedirler. Faktörler arasındaki etkinin gücünü bulunduğu aralık belirlemektedir. Şekil 2’de belirtilen yapıda 10 adet etki dilsel değişkeni bulunmaktadır (Negatif çok güçlü, negatif güçlü, negatif orta, negatif zayıf, negatif çok zayıf, pozitif çok zayıf, pozitif zayıf, pozitif orta, pozitif güçlü, pozitif çok güçlü). Herhangi bir standart form halinde dilsel değişken yapısı bulunmamaktadır. Dilsel değişkenlerin sayısı karar vericilerin inisiyatifi altındadır. Fakat unutulmamalıdır ki çok fazla sayıda olan dilsel değişken faktörler arasındaki etkinin tanımlanmasını çok zorlaştıracaktır.

2.2. BBH Çıkarım Algoritması

Sistem yapısı oluşturulduktan sonra, BBH algoritması aşağıdaki gibi çalıştırılır;

Adım 1 : Var olan sistem durumunu gösteren $A^{(k)}$ vektörü tanımlanır.

Adım 2 : (1) ve (2) formülleri uygulanarak $A^{(k+1)}$ elde edilir.

Adım 3 : Elde edilen $A^{(k+1)}$, bir sonraki iterasyonun yeni $A^{(k)}$ vektörüdür.

Adım 4 : Adım 2 ve 3 $A^{(k+1)} - A^{(k)} < 0,001$ eşitliği sağlanana kadar tekrar edilir.

Her $A^{(k+1)}$ daha önceden uzmanlar tarafından tanımlanmış olan t zamanındaki sistemin durumunu göstermektedir.

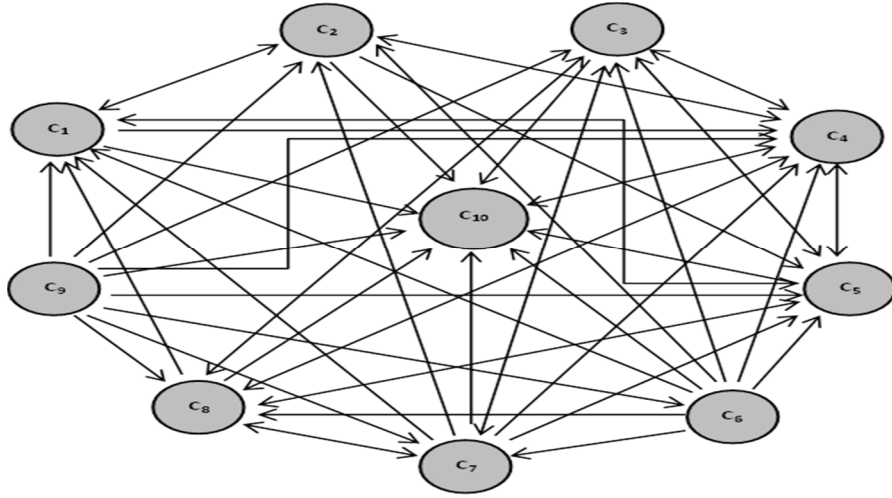
3. Uygulama

Bu çalışmada ilk olarak yeşil tedarik zinciri yönetiminin faaliyetleri belirlenmiş ve uzmanlar tarafından bu faaliyetler için bir ilişki haritası oluşturulmuştur. Faaliyetler Tablo 1’de gösterilmiştir. Daha sonra ilişkiler 3 uzman tarafından yorumlanmış bulanık mantık yardımıyla; ağırlık merkezi yöntemi kullanılarak sayısal değerler elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler BBH algoritmasına girilmiştir ve sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 1. YTZY Faktörleri

C1: Yeşil Tasarım	C6: Yönetmeliklerin Bilinmeme Durumu
C2: Yeşil Satın Alma	C7: Tersine Lojistik
C3: Yeşil Lojistik	C8: Karbon Yönetimi
C4: Yeşil Pazarlama	C9: Gelenekselci Yaklaşım
C5: Yeşil Pazarlama	C10: YTZY Performansı

Şekil 3’de uzmanlar tarafından alınan görüş birliği ile yeşil tedarik zinciri yönetimini etkileyen faktörlere ait sistemin durumunu ortaya koyan bir ilişki haritası görülmektedir.



Şekil 3. YTZY İlişki Haritası

Daha sonra faktörler arasındaki ilişkilerin ağırlıklarının bulunabilmesi için uzmanlar ayrı ayrı Şekil 2’deki dilsel değişkenlerden yorumlar yapmışlardır. IF-THEN kurallarıyla etkiler belirlenmiştir. Ortak bir etki ağırlığı belirleyebilmek için üyelik fonksiyonu değerleri toplanmış ve ağırlık değerleri bulunmuştur. Bulunan ağırlık değerleri Tablo II’de gösterilmiştir.

Ağırlık merkezi hesaplanırken Şekil 2’deki üyelik fonksiyonundan faydalanılır. Dilsel ifadeler karşılık gelen değerlerin ortalamasının alınmasıyla hesaplanır. Aşağıda örnek bir çözüm verilmiştir.

YT, Çok Düşük ise YSA → Çok Düşük
 YT, Düşük ise YSA → Düşük
 YT, Orta ise YSA → Düşük
 YT, Yüksek ise YSA → Orta
 YT, Çok Yüksek ise YSA → Orta

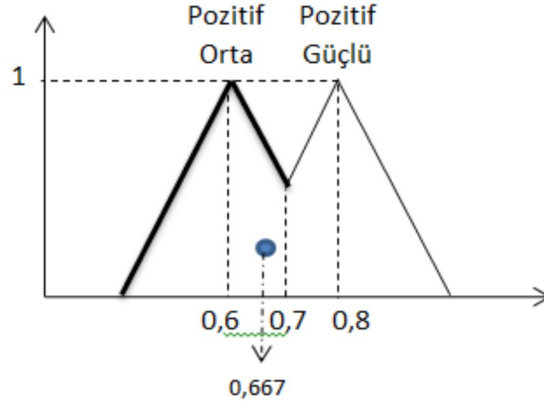
Yeşil tasarımın artması yeşil satın almayı aynı seviyede artırmadığı için uzmanın bu konudaki yorumu ‘**pozitif orta**’ şeklinde olmuştur.

1.Uzman: Pozitif Orta

2.Uzman: Pozitif Orta

3.Uzman: Pozitif Güçlü

şeklinde yorum yapmış olursa şekil 4’de gösterildiği gibi (Koyu renk olan iki uzmanın aynı yorumu yaptığını göstermektedir) ağırlık merkezi hesaplanır.



Şekil 4. Ağırlık Merkezi Yöntemi ile Etki Hesaplama

Tablo 2. Faktörler Arasındaki İlişki Matrisi

W_{ij}	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	0	0,467	0	0,6	0	0	0	0	0	0,667
C2	0,4	0	0	0,533	0,6	0	0	0	0	0,6
C3	0	0	0	0	0,733	0	0,867	0,8	0	0,733
C4	0	0,667	0,467	0	0,733	0	0	0,733	0	0,8
C5	0,467		0,667	0,6	0	0	0	0,8	0	0,8
C6	-0,533	-0,4	-0,333	-0,733	-0,733	0	-0,667	-0,8	0	-0,6
C7	0,533	0,533	0,8	0,6	0,8	0	0	0,467	0	0,8
C8	0,333		0,733	0,533	0,333	0	0,467	0	0	0,667
C9	-0,533	-0,4	-0,4	-0,733	-0,567	0,467	-0,6	-0,733	0	-0,667
C10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Faktörlerin merkeziet derecesi hesaplanırken ilişki haritasında kriterler arasındaki negatif ya da pozitif değerlerin her biri kendi içinde toplanır ve kendi merkeziet derecelerini oluştururlar. Örneğin C1 için merkeziet derecesi hesaplanırken C1’in etkilediği ve C1’in etkilediği tüm etkileşimlerin ağırlık değerleri Tablo 2’den alınarak toplanır.

$$C1 \text{ Merkeziet Derecesi} = |C1 \rightarrow C2| + |C1 \rightarrow C4| + |C1 \rightarrow C10| + |C2 \rightarrow C1| + |C5 \rightarrow C1| + |C6 \rightarrow C1| + |C7 \rightarrow C1| + |C8 \rightarrow C1| + |C9 \rightarrow C1|$$

$$C1 \text{ Merkeziet Derecesi} = |0,467| + |0,6| + |0,667| + |0,4| + |0,467| + |-0,533| + |0,533| + |0,333| + |-0,533| = 4,533$$

Bu hesaplama tüm faktörler için uygulandığında aşağıdaki değerler elde edilmiştir.

Tablo 3. Faktörleri Merkeziyet Dereceleri

Yeşil Tasarım	4,533
Yeşil Satın Alma	4,6
Yeşil Lojistik	6,533
Yeşil Üretim	7,732
Yeşil Pazarlama	7,833
Yönetmeliklerin Bilinmemesi	5,266
Tersine Lojistik	7,134
Karbon Yönetimi	7,399
Gelenekselci Yaklaşım	5,1

Elde edilen değerlere göre yeşil tedarik zinciri yönetimi için en etkili kriterin 7,833 değerine sahip olan yeşil pazarlama olduğu kanısına varılmıştır. En az etkili kriter ise en küçük değere sahip olan yeşil tasarım kriteridir.

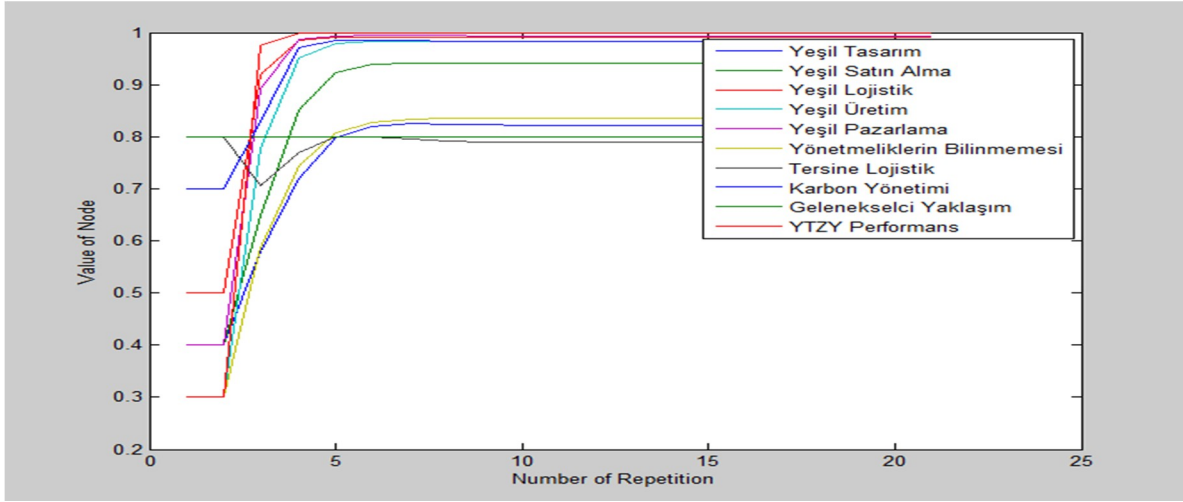
Elde edilen sonuç, yeşil pazarlama kriterindeki değişimin YTZY'yi diğer kriterlere göre daha fazla etkileyeceği anlamına gelmektedir. Aynı mantıkla analiz sonucu en az etkili kriter olduğu kanısına varılan yeşil tasarımdaki değişim ise YTZY'yi diğer kriterlere göre daha az etkileyecektir.

Tablo 2'de verilen ağırlıklar hesaplandıktan sonra, 3 adet firma yeşil tedarik zinciri yönetimi açısından BBH kullanılarak değerlendirilmiştir. Mevcut durum vektörünün bulunmasında uzman görüşleri kullanılmış ve $A^{(t)}$ vektörü hesaplanmıştır.

Uygulama 1: Firma 1, uzmanların değerlendirmesi sonucunda yeşil tasarım, yeşil satın alma, yeşil üretim, yeşil pazarlama, yönetmeliklerin bilinmemesi ve yeşil tedarik zinciri yönetiminden düşük, yeşil lojistikten orta, tersine lojistik, karbon yönetimi, gelenekselci yaklaşımdan ise yüksek değerler almıştır. Firma 1'e ait A matrisi aşağıdaki gibidir.

$$A=[0.4 \ 0.4 \ 0.5 \ 0.3 \ 0.4 \ 0.3 \ 0.8 \ 0.7 \ 0.8 \ 0.3]$$

Bu değerler algoritmaya girildikten sonra Şekil 5'deki gibi bir sonuç elde edilir:



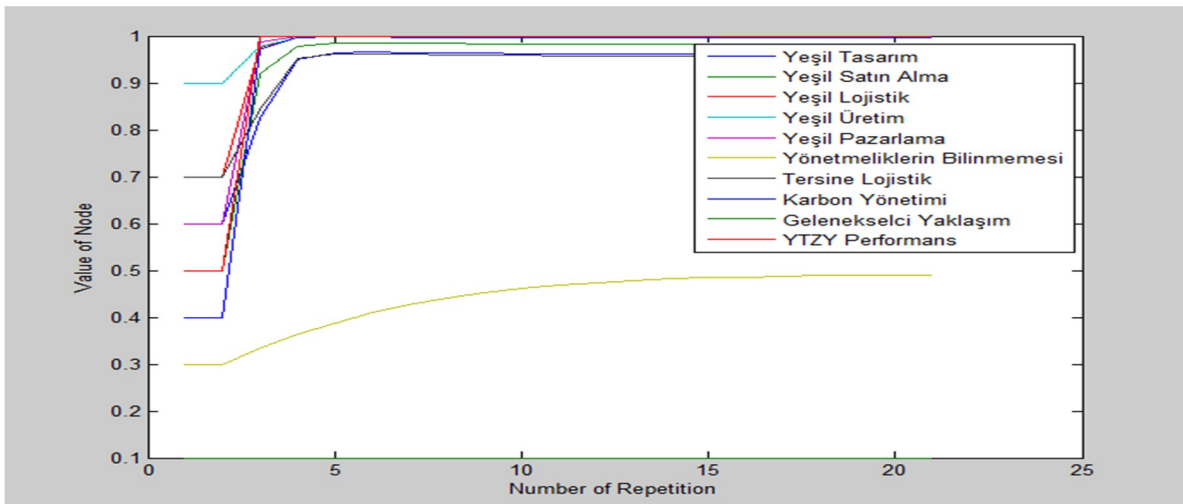
Şekil 5. Firma 1'in YZY Faktör Değerleri

Gelenekselci yaklaşım, hiçbir kriterden etkilenmeyip hepsine negatif etki etmektedir. Bu sebeple yüksek bir değere sahip olması Firma 1 için istenmeyen bir durumdur. Yeşil üretime ve diğer düşük kriterlere firma içerisinde daha fazla önem gösterilirse firma yeşil tedarik zinciri yönetimi konusunda daha iyi bir seviyede olacaktır. Mevcut durumda yeşil tedarik zinciri yönetimi 4 iterasyon sonra istenilen seviyeye ulaşacaktır.

Uygulama 2: Firma 2, uzmanların değerlendirmesi sonucunda yeşil tasarım, yeşil lojistik, yeşil üretim, yeşil pazarlama, tersine lojistik kriterlerinden yüksek; yeşil satın alma ve yeşil tedarik zinciri yönetiminden orta; yönetmeliklerin bilinmemesi, karbon yönetimi ve gelenekselci yaklaşımdan düşük değer almıştır. Firma 2'ye ait A matrisi aşağıdaki gibidir.

$$A=[0.6 \ 0.5 \ 0.7 \ 0.9 \ 0.6 \ 0.3 \ 0.7 \ 0.4 \ 0.1 \ 0.5]$$

Bu değerler algoritmaya girildikten sonra aşağıdaki Şekil 6'daki sonuç elde edilir.



Şekil 6. Firma 2'nin YZY Faktör Değerleri

Yeşil üretim oldukça iyi bir seviyededir; bu YTZY için istenen bir durumdur. Gelenekselci yaklaşım ve yönetmeliklerin bilinmemesi Firma 2 için oldukça düşük değerler almıştır. Bu yeşil tedarik zinciri yönetimi için olumlu bir durumdur çünkü gelenekselci yaklaşım ve yönetmeliklerin bilinmemesi yeşil tedarik zinciri yönetimini ve diğer tüm kriterleri olumsuz yönde etkilemektedir. Yeşil üretim ve yeşil pazarlama da ortalamanın üstünde bir seviyededir. Grafikte de görüldüğü gibi tersine lojistik ve karbon yönetimi haricindeki kriterlerin 3-4 iterasyon sonra istenilen seviyeye ulaştığı görülmektedir.

Uygulama 3: Firma 3, uzmanların değerlendirmesi sonucunda gelenekselci yaklaşım ve yönetmeliklerin bilinmemesi kriterleri haricinde çok kötü değerler almıştır. Firma 3'e ait A matrisi aşağıdaki gibidir.

$$A=[0.2 \ 0.3 \ 0.1 \ 0.4 \ 0.2 \ 0.6 \ 0.4 \ 0.2 \ 0.8 \ 0.1]$$

Bu değerler algoritmaya girildikten sonra aşağıdaki Şekil 7'deki sonuç elde edilir.

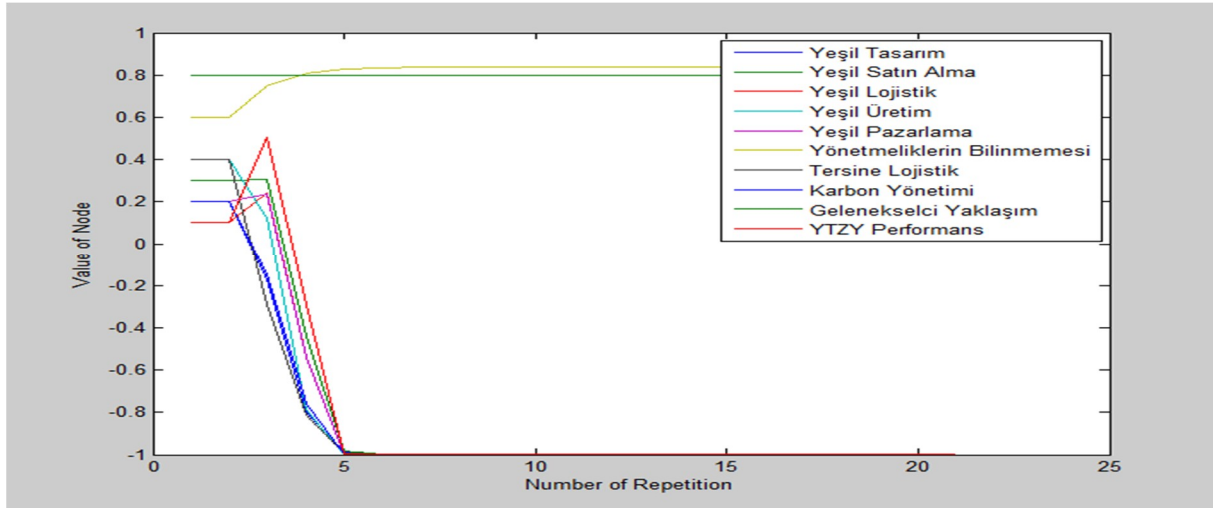


Figure 7. Firma 3'ün YTZY Faktör Değerleri

Yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamalarından hiçbirine gerekli değeri göstermemiş olan Firma 3'ün, bu şekilde devam ederse hiçbir zaman yeşil tedarik zinciri yönetimi konusunda iyi bir yere gelemeyeceği kanısına varılmıştır. Yeşil tedarik zinciri yönetimi ilk 2 iterasyonda biraz artış gösterip sonrasında hızlı bir düşüş göstermiştir. Firma 3, yeşil faaliyetlere önem vermediği için verimliliği ve tercih edilirliliği de oldukça azdır.

4. Sonuç

Yeşil tedarik zinciri yönetimi son zamanlarda firmalar için önem kazanıp, önemli bir rekabet konusu haline gelmiştir. Çevreye duyarlılığın artması sonucunda müşterilerin talepleri de bu yönde değişmiştir, bu sebeple firmaların yeşil tedarik zinciri yönetimini uygulamaları hem kendi verimliliklerini hem de tercih edilme oranını artırır.

Yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulayan firmaların, bu konuda ne durumda olduklarını tespit edebilecekleri ve ne zaman istenilen seviyeye ulaşacaklarını öğrenebilecekleri; kısaca YTZY konusunda yol gösterici sayısal bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı belirlenen firmaları yeşil tedarik zinciri yönetimi açısından değerlendirmek ve ne kadar süre sonra dengeye ulaşacaklarını belirlemektir. Bu karmaşık yapının çözümlenebilmesi için bulanık bilişsel haritalar yönteminden faydalanılmıştır.

Bu çalışmada 3 firma yeşil tedarik zinciri yönetimi açısından değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda 2. firmanın 1. firmaya göre daha kısa sürede dengeye ulaşmış, YTZY açısından istenilen duruma geleceği görülmüştür. Bunun sebebi olarak da mevcut YTZY ve analize göre de en önemli çıkan yeşil pazarlama değerinin daha yüksek olması gösterilebilir. Bunun yanında YTZY'ye negatif etkisi olan gelenekselci yaklaşım kriterinin de 1. firmaya göre oldukça küçük olmasıdır. 3. firmanın ise YTZY açısından çok kötü bir durumda olduğu görülmüş ve bu şekilde devam ederse hiçbir zaman YTZY'de iyi bir konuma gelemeyeceği kanısına varılmıştır.

KAYNAKÇA

- [1] Akıncı, H.M., 2013. Bulanık Bilişsel Haritalar Yardımıyla İnsan Duygularının Modellenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [2] Martha C. Cooper, Lisa M. Ellram, 1993. Characteristics of Supply Chain Management and the Implications for Purchasing and Logistics Strategy. *Int. J. Logist. Manag.* 4, 13–24. doi:10.1108/09574099310804957
- [3] Erdem, G., 2013. Tedarik zinciri yönetimi uygulamalarının benimsenmesinin, tedarik zinciri ve işletme performansına etkisi (Thesis).
- [4] Hokey Min, William P. Galle, 2001. Green purchasing practices of US firms. *Int. J. Oper. Prod. Manag.* 21, 1222–1238. doi:10.1108/EUM0000000005923
- [5] Büyüközkan, G., Vardaloğlu, Z., 2008. Yeşil tedarik zinciri yönetimi. *Lojistik Derg.* 8, 66–73.
- [6] Bolat, H.B., Bayraktar, D., Öztürk, M., Turan, N., 2011. Yeşil Lojistik Zincirinde Araç Rotalama Problemi İçin Bir Model Önerisi. İstanbul Ticaret Üniversitesi.
- [7] Nakiboğlu, G., 2007. TERSİNE LOJİSTİK: ÖNEMİ VE DÜNYADAKİ UYGULAMALARI. *Iktis. Ve İdari Bilim. Fakültesi Derg.* 9, 1–16.
- [8] B. Kosko, “Fuzzy cognitive maps,” *Int. J. Man-Mach. Stud.*, vol. 24, no. 1, pp. 65–75, Jan. 1986.
- [9] E. I. Papageorgiou, A. T. Markinos, and T. A. Gemtos, “Fuzzy cognitive map based approach for predicting yield in cotton crop production as a basis for decision support system in precision agriculture application,” *Appl. Soft Comput.*, vol. 11, no. 4, pp. 3643–3657, Jun. 2011.
- [10] P. P. Groumos, “Fuzzy Cognitive Maps: Basic Theories and Their Application to Complex Systems,” in *Fuzzy Cognitive Maps*, M. Glykas, Ed. Springer Berlin Heidelberg, 2010, pp. 1–22.

The Production of Polyurethane from Waste Vegetable Oil-Based Polyols and Modelling of Rheological Properties

*Ercan AYDOĞMUŞ, Fethi KAMIŞLI

Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Firat University, 23119, Elazığ

Abstract

Polyols in polyurethane production is of great importance. The future will increase the production of polyols from renewable sources. The result of the reduction of fossil fuels will be important in the use of renewable resources. Especially important alternative which will expand polyols production from vegetable oils. Polyols derived from vegetable oil will be produced by epoxidation, hydroxylation and purification.

In this study, the waste vegetable oil based polyols were produced the polyurethane with the catalysts. The thermal conductivity, density and mechanical properties of polyurethane were investigated. Also the produced polyols compared with commercial polyols with rheological properties as viscosity, temperature, shear stress, shear rate. The rheological properties of the polyols were modelling with developed equations based on experimental data.

Key Words: Waste Vegetable Oil, Polyols, Polyurethane, Rheological Modelling.

1. Introduction

Polyurethane, low thermal conductivity, easy to use, flexibility, high mechanical strength, it is preferred in many fields. Polyols are the most important of the polyurethane industry. But the world's oil supply is decreasing rapidly with each passing day. Therefore, an inquiry from renewable sources that can replace the petroleum-based polyol. The common view is that the natural plant and animal oils of alternative raw materials.

Studies in the literature have epoxidized oil-based polyether polyol instead of soy-based polyols were produced using the vegetable oil.

Compared to petroleum-based polyols in polyurethane production from vegetable oil polyol produced with a smaller amount of isocyanate used. The polyurethane produced with the polyol produced from vegetable oil decreased compression resistance [8].

The polyurethane material in the work they added crystallized calcium carbonate and silica particles. It has been shown to becomes smaller the size of filler by adding the closed spherical cells. Mechanical properties of polyurethane materials were modeled. Moreover, the effect of the particle size of the filler was investigated [11].

Wood powder was added as filler to the polyurethane derived from castor oil-based polyol. The polyurethane of the swelling time was compared with commercial polyols, and castor oil-based polyols. Increasing the filler had negative impact on the effective thermal conductivity. Effective thermal conductivity compared to commercial polyurethane material of the castor oil-based polyurethane material has been found to be lower. Increasing the filler has negative impact on the effective heat transfer coefficient. Density polyurethane material has been found to be between 36 and 39 kg/m³. TGA value of the thermal stability of the castor oil-based polyurethane material has been found to be more commercially polyol product [12].

Boron organic compounds were used as filler in polyurethane production. Boron organic based - polyurethane compounds was observed that decrease with the increase friability. Boron organic compounds rates were seen to increase with the increase of compressive strength. The softening temperature has been found that increasing the content of boron organic compounds fell from 230 ° C to 180 ° C [16].

2. Material and Method

The polyols were produced from the waste vegetable oils in three steps which were epoxidation, hydroxylation and purification. The temperature of the system was kept under the control every steps. When it was reached to the desired reaction temperature, the peroxides added into the vegetable oils in acidic medium by the aid of dropping funnel in the certain time. After the reaction was completed, the mixture was taken for a while the mixture was separated in two phases with the upper phase of the epoxidized vegetable oil. After the epoxidation step, neutralization with water and the hydroxylation was starting. Especially hydroxylation with alcoholysis preferred frequently in the production of polyols. The purification process was being carried with rotary evaporator to get rid of impurities such as water, heptane and etc. The polyols produced from the vegetable oil was being used in the production of polyurethane by checking the number of hydroxyl. The structure of the hydroxyl compounds was investigated with the FTIR spectrometer. In pre-trials the polyols used for the production of polyurethane were produced vegetable oil-based polyols.

After the reaction was completed, the mixture was taken into separatory funnel and after for a while the mixture was separated in two phases with the upper phase of the epoxidized vegetable oil. After the epoxidation step, neutralization with water and the hydroxylation was starting. Especially hydroxylation with alcoholysis preferred frequently in the production of polyols. The purification process was being carried with rotary evaporator to get rid of impurities such as water, heptane and etc. The polyols produced from the vegetable oil was being used in the production of polyurethane by checking the number of hydroxyl. The structures of the hydroxyl compounds were investigated with the FTIR spectrometer. In pre-trials the polyols used for the production of polyurethane were produced vegetable oil-based polyols. The polyurethane produced from the different resources is being compared one another in terms of thermal properties.

The thermal properties of the polyurethane produced from the vegetable oils have improved by trying to use different type of catalyst. The improvement in the thermal properties of polyurethane is quite important in terms of energy efficiency since polyurethane was used for insulation in the building.

Polyurethane catalysts help to improve the mechanical and thermal properties and are asked to contribute to the economy by reducing dependence on foreign raw materials towards polyol synthesized from vegetable oil. It also created to compare the actual results with theoretical models and the damage to the environment of raw materials used in production are intended to minimize.

The goal of this study was to determine the rheological properties and modeling for polyols and the viscosity to each waste vegetable oil based-polyols are measured at different temperatures (25, 30, 35, 40, 45 and 50 °C) by using a rotary viscometer (Brookfield DV-II). Samples were sheared with several different rotational speeds at an increasing order. One of the most important parameters required in the design of technological processes in polyurethane industries the viscosity of raw materials. Data obtained from apparent viscosity and rotational speed were used to describe the flow behavior by the model equations both in the forward (increasing shear rate) and backward (decreasing shear rate) - measurement.

3. Mathematical Model

Brookfield rotational viscometer (Model DV-II, Brookfield Engineering Laboratories) equipped with different spindles 21 - 28 were used. Enough samples in a 8 - 12 mL beaker were used to immerse the groove on the spindle with guard leg. Temperature is maintained using thermostatically controlled electrical system. Shear rate (α) and shear stress (τ) were calculated using the apparent viscosity (μ) and speed (N: rpm) in the following equations:

$$\alpha = 0.209N \quad (1)$$

$$\tau = \mu \cdot \alpha \quad (2)$$

$$\tau = k (\alpha)^n \quad (3)$$

Where; N is rotational speed (rpm), τ is shear stress (Pa), μ is the apparent viscosity (mPa. s), k is the consistency coefficient (mPa.s) and n is flow behavior index (dimensionless).

$$\mu_{\text{linear}} = A.T + B \quad (4)$$

$$\mu_{\text{exponential}} = C.\exp(D.T) \quad (5)$$

$$\mu_{\text{power}} = E.T^F \quad (3)$$

$$\mu_{\text{logarithmic}} = G.\ln(T) + H \quad (4)$$

$$\mu_{\text{polynomial}} = I.T^2 + J.T + K \quad (5)$$

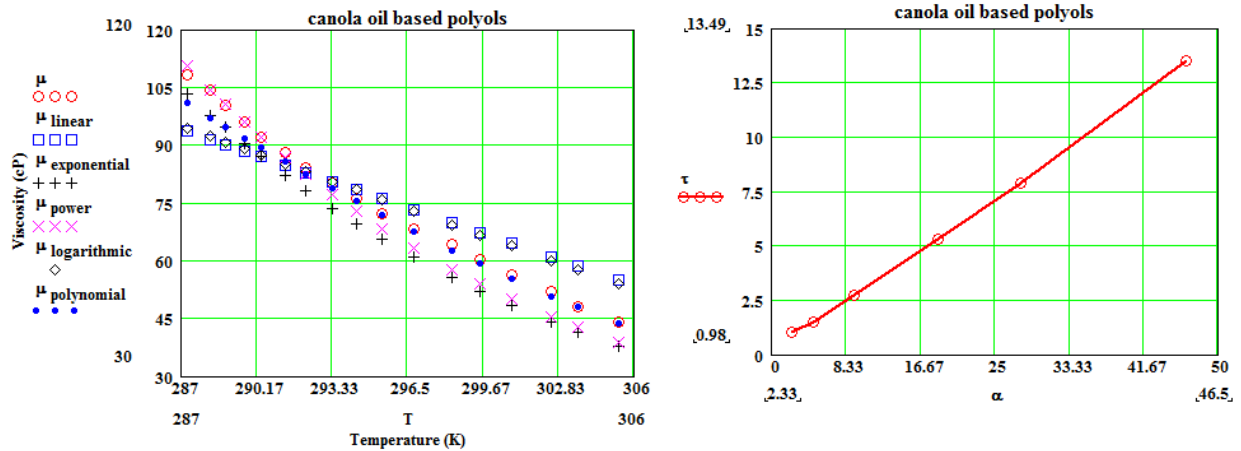


Figure 1: Polyols produced from canola oil; the effect of temperature on viscosity, comparison with model equations, the change of shear rate (α) and shear stress (τ).

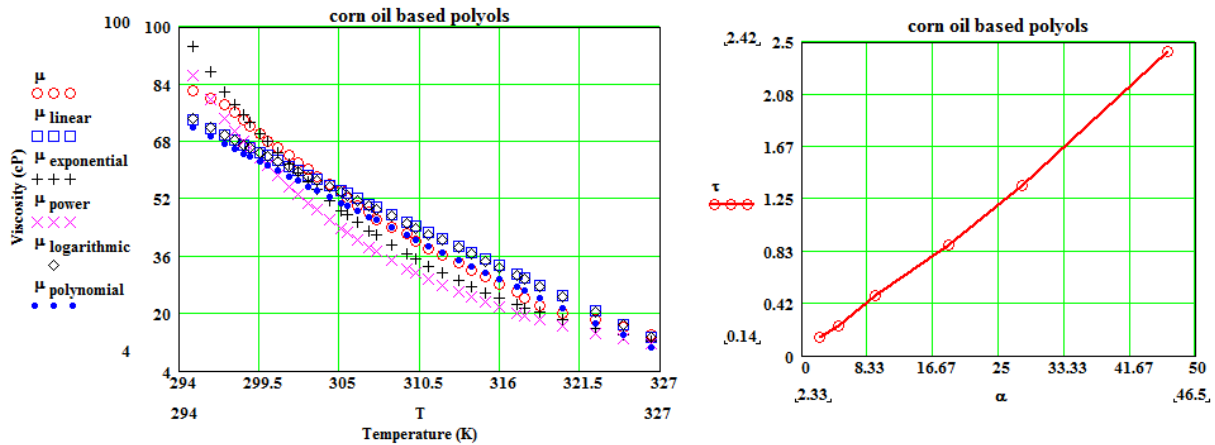


Figure 2: Polyols produced from corn oil; the effect of temperature on viscosity, comparison with model equations, the change of shear rate (α) and shear stress (τ).

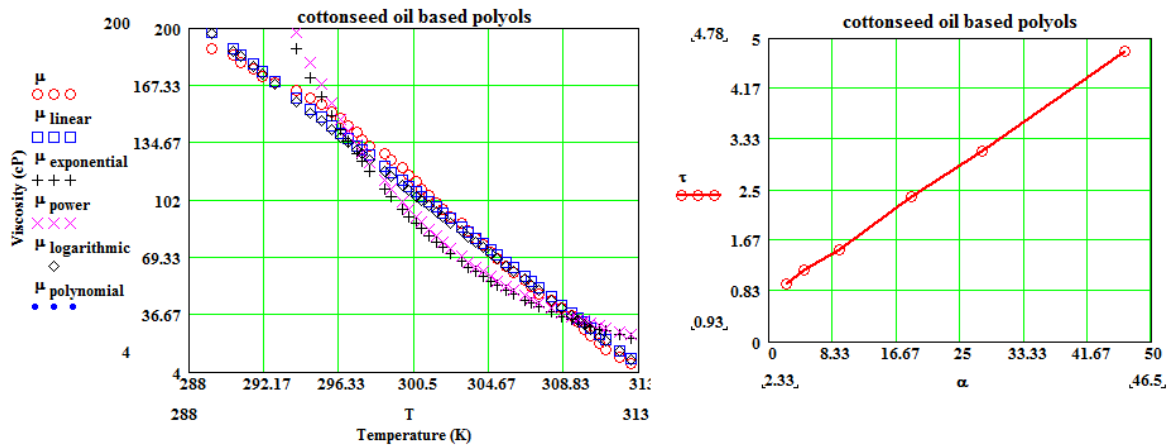


Figure 3: Polyols produced from cottonseed oil; the effect of temperature on viscosity, comparison with model equations, the change of shear rate (α) and shear stress (τ).

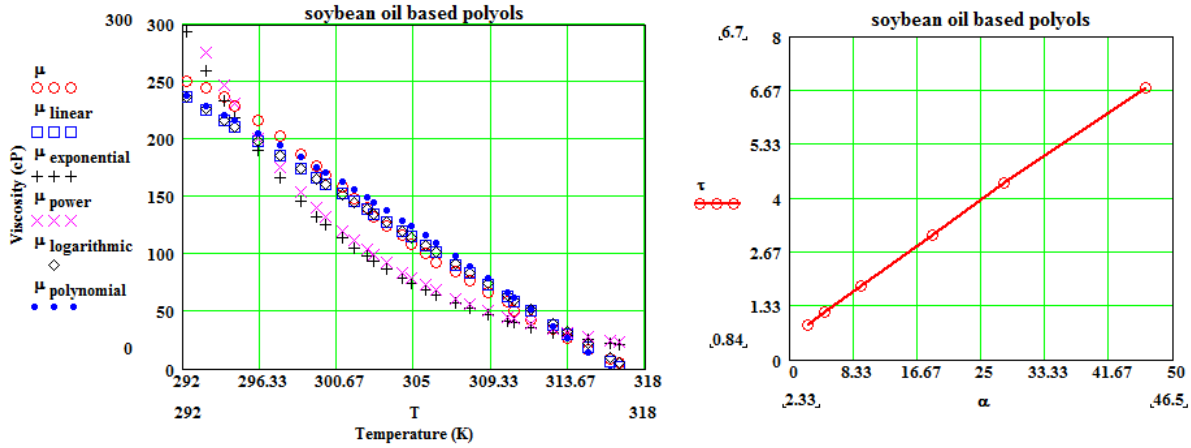


Figure 4: Polyols produced from soybean oil; the effect of temperature on viscosity, comparison with model equations, the change of shear rate (α) and shear stress (τ).

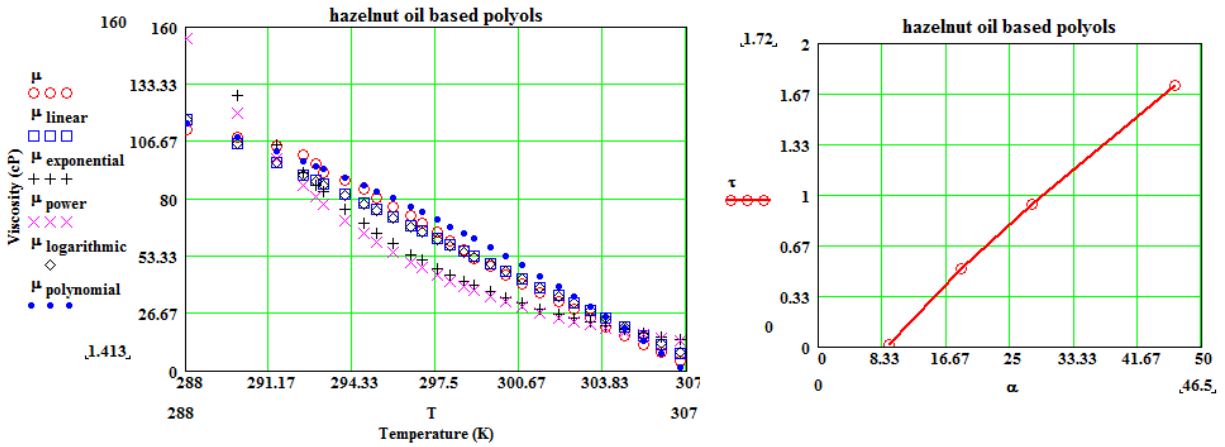


Figure 5: Polyols produced from hazelnut oil; the effect of temperature on viscosity, comparison with model equations, the change of shear rate (α) and shear stress (τ).

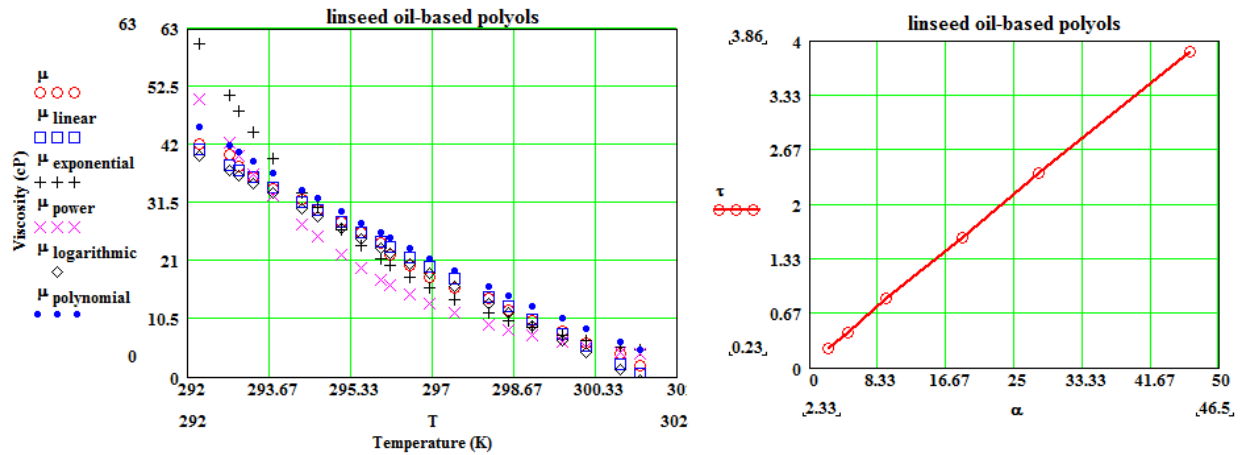


Figure 6: Polyols produced from linseed oil; the effect of temperature on viscosity, comparison with model equations, the change of shear rate (α) and shear stress (τ).

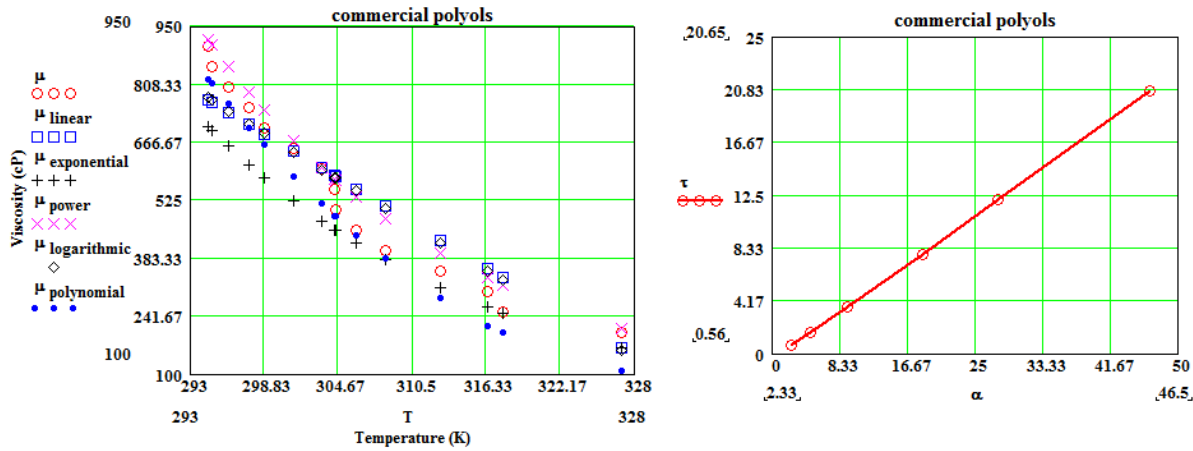


Figure 7: Commercial polyols; the effect of temperature on viscosity, comparison with model equations, the change of shear rate (α) and shear stress (τ).

4. Results and Discussion

Several types of polyurethane structures were produced with the waste vegetable oil based polyols. The effective thermal conductivity in these structures was measured. The influences of the thermal conductivity of polyurethane, the gasses, the porosity, the size and spatial distribution of pores on the effective thermal conductivity of these structures were analyzed. The results indicated that the effective thermal conductivity of the polyurethane measured between 0.020 W/mK and 0.030 W/mK. Effective thermal conductivity was measured TLS 100 instrument with used method of ASTM D5334.

Waste vegetable oil based polyols in different ratios were added into the petroleum-based polyols. Our experiments produced polyurethane mechanical properties decreased with increasing waste vegetable oil based polyol ratios. In experimental studies of the polyols derived from vegetable oil

by looking at the number of hydroxyl bonds, and optimizations was made. Waste vegetable oil-based polyols increases in the number of hydroxyl polyurethane bonding is stronger. Polyurethane was, density between. The density of the polyurethanes that produced waste vegetable oil-based polyols were between 18 kg/m^3 and 55 kg/m^3 .

In addition, the temperature dependence of the viscosity of the vegetable oil-based polyol; model equations and compared with experimental data. Figures: 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7; the temperatures in the polyols as shown in the variation of absolute viscosity were compared with model equations and experimental datas. Operating temperatures of the assay were measured by raising temperature stepwise in a water bath. According to the experimental datas; model equation (1), (2), (3), (4), (5), (6) and (7) with the help of mathematical model, was determined.

In this study, Soybean oil, cottonseed oil, corn oil, hazelnut oil, canola oil, linseed oil-based polyols and commercial polyols change of viscosity with temperature were observed. It is known that the viscosity of the fluid decreases as temperature increases. Working in polyols showed Newtonian and non-Newtonian fluids behavior at certain temperature range. According to the experimental data; The model equations were consistent mathematical model comparing the linear and non-linear it has been determined by regression.

References

- [1] Andersson, A., Lundmark, S., Magnusson, A., and Maurer, F. H. J., 2009, Vibration and Acoustic Damping of Flexible Polyurethane Foams Modified with a Hyperbranched Polymer, *Journal of Cellular Plastics*, 00:01-21.
- [2] Armenta, J. L. R., Heinze, T. and Martinez, A. M. M., 2004, New Polyurethane Foams Modified with Cellulose Derivatives, *European Polymer Journal*, 40:2803-2812.
- [3] Bashirzadeh, R., and Gharehbaghi, A., 2009, An investigation on reactivity, mechanical and fire properties of PU flexible foam, *Journal of Cellular Plastics*, 00:1-30.
- [4] Bian, X. C., Tang, J. H and Li, Z. M., 2008, Flame retardancy of whisker silicon oxide/rigid polyurethane foam composites with expandable graphite, *Journal of Applied Polymer Science*, 110:3871-3879.
- [5] Bian, X. C., Tang, J. H and Li, Z. M., 2008, Flame retardancy of hollow glass microsphere/rigid polyurethane foams in the presence of expandable graphite, *Journal of Applied Polymer Science*, 110:3871-3879.

- [6] Han, D. S., Park I. B., Kimi, M. H., Noh, B. J., Kim W. S., and Lee J. M., 2010, The effects of glass fiber reinforcement on the mechanical behavior of polyurethane foam, *Journal of Mechanical Science and Technology*, 24:263-266.
- [7] Indennitate, L., Cannoletta, D., Lionetto, F., Greco, A. and Maffezzoli, A., 2009, Nanofilled polyols for viscoelastic polyurethane foams, *Society of Chemical Industry*, 59:486-491.
- [8] Lubguban, A. A., Tu, Y. C., Lozada, Z. R., Hsieh, F. H. and Suppes, G. J., 2009, Noncatalytic polymerization of ethylene glycol and epoxy molecules for rigid polyurethane foam applications, *Journal of Applied Polymer Science*, 112:2185-2194.
- [9] Meng, X. Y., Ye, L., Zhang, X. G., Tang, P. M., Tang, J. H., Ji, X. and Li, Z. M., 2009, Effects of expandable graphite and ammonium polyphosphate on the flame-retardant and mechanical properties of rigid polyurethane foams, *Journal of Applied Polymer Science*, 114:853-863.
- [10] Mello, D., Pezzin, S. H., and Amico, S. C., 2009, The effect of post-consumer pet particles on the performance of flexible polyurethane foams, *Polymer Testing*, 28:702-708.
- [11] Michel, F. S., Chazeau, L. and Cavallé, J.Y., 2006, Mechanical properties of high density polyurethane foams: II effect of the filler size, *Composites Science and Technology*, 66:2709-2718.
- [12] Mosiewicki, M. A., Dell'Arciprete, G. A., Aranguren, M. I. and Marcovich, N. E., 2009, Polyurethane foams obtained from castor oil-based polyol and filled with wood flour, *Journal of Composite Materials*, 0:1-16.
- [13] Nikje, M. M. A., ve Tehrani, Z. M., 2010a, Thermal and mechanical properties of polyurethane rigid foam/modified nanosilica composite, *Polymer Engineering and Science*, 50: 468-473.
- [14] Nikje, M. M. A., ve Tehrani, Z. M., 2010, Polyurethane rigid foams reinforced by doubly modified nanosilica, *Journal of Cellular Plastics*, 00:1-14.
- [15] Racz, I., Andersen, E., Aranguren, M. I. and Marcovich, N. E., 2009, Wood flour - recycled polyol based polyurethane lightweight composites, *Journal of Composite Materials*, 43:2871-2884.
- [16] Sadowska, J. P. and Czupryński, B., 2006, New compounds for production of polyurethane foams, *Journal of Applied Polymer Science*, 102:5918-5926.
- [17] Thirumal, M., Dipak K., Singha N. K., Manjunath B. S., and Naik Y.P., 2009, Effect of a nanoclay on the mechanical, thermal and flame retardant properties of rigid polyurethane foam, *Journal of Macromolecular Science*, 46:704-712.

[18] Thirumal, M., Singha N. K., Dipak K., Manjunath B. S., and Naik Y.P., 2010, Halogen-free flame-retardant rigid polyurethane foams: effect of alumina trihydrate and triphenylphosphate on the properties of polyurethane foams, *Journal of Applied Polymer Science*, 116: 2260-2268. 97.

Taşıtlarda Klima Kanallarının Temizliğine Çevreci Bir Yaklaşım

Ömer Karabıyık

Teknoloji Fakültesi, İmalat Mühendisliği Bölümü, S. Demirel Üniversitesi, Türkiye

Özet :

Taşıt içi ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) kanallarında zamanla havada bulunan zehirli atıklar, sigara dumanı, toz partikülleri havadaki nemle birlikte evaporatörde kendini bırakmaktadır. Oluşan kötü kokuların nedenlerinin en başında evaporatörde ve havalandırma kanalları iç yüzeylerinde üreyen mikro organizmalardan ileri gelmektedir. Bu sorunun giderilmesinde klima kanalları içerisine sıkılan pahalı ve çevreye zararlı dezenfektan maddelerin kullanımı yaygındır. Ancak çoğu zaman bu yöntemler bile yetersiz kalmaktadır. Başka bir yöntem ise klima sisteminin tamamen sökülmesi ve koku kaynağı olan parçaların fiziksel olarak yine dezenfektan kimyasallarla temizlenmesidir. Bu yöntem oldukça işçilik gerektiren ve pahalı bir çözümdür. Bu çalışmada, araç içi (HVAC) kanallarında hijyenin sağlanmasında, çevreye ve insan sağlığına zararlı kimyasallar kullanılmadan sıcak buharlı bir dezenfekte sistemi tasarımı ve çalışma özelliklerinden bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: HVAC, hava kanalları temizliği, çevreci temizleyiciler

A Green Approach to Clean Air Channel in Vehicles

Ömer Karabıyık

Faculty of Technology, Department of Manufacturing Engineering, S. Demirel University, Turkey

Abstract :

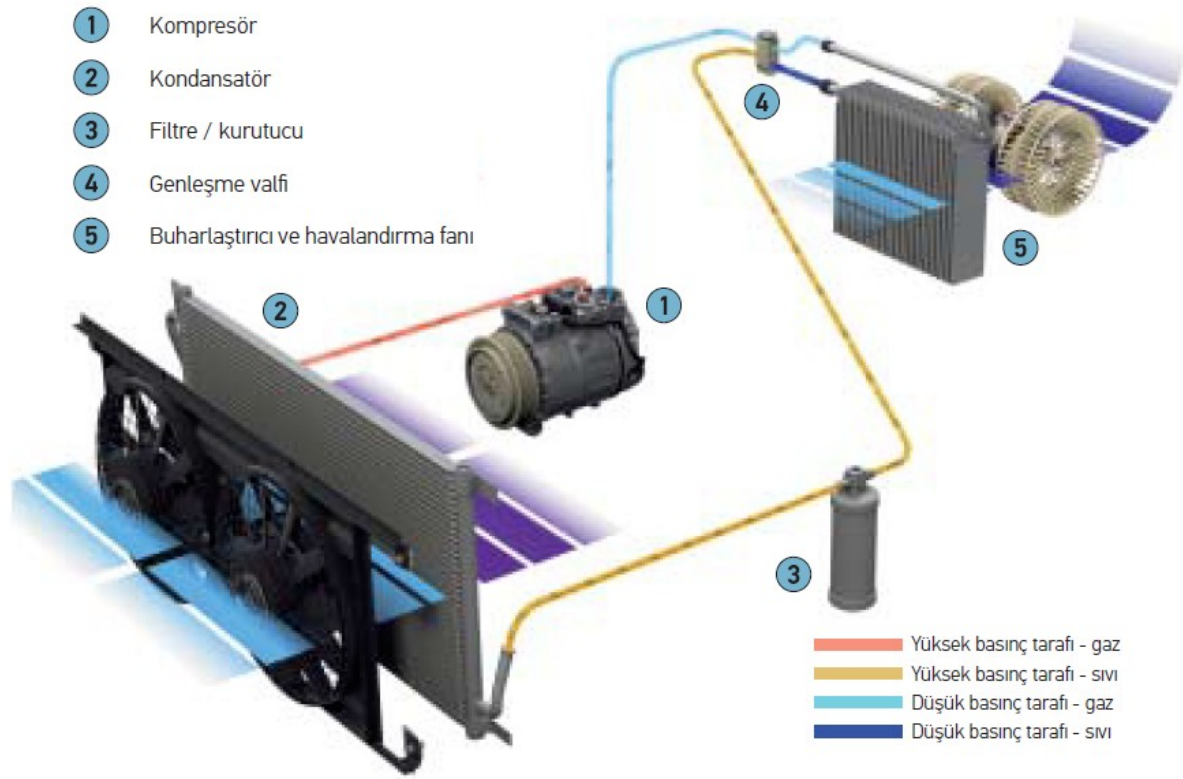
Heating, ventilation and air conditioning (HVAC) process in vehicle, toxic wastes that on the air ducts, smoke and dust particles leaving on the evaporator in course of time. The leading cause of unpleasant odors, evaporator and air ducts is due to micro-organisms reproducing from the inner surface. This is to solve the problem which is sprayed into the air-conditioning ducts is expensive and widespread use of environmentally harmful disinfectant. However, even these methods often are inadequate. Another method is completely dismantling the parts of the air conditioning system and the odor source of parts is physically cleaned with disinfectant chemicals. This method is very labor requiring and expensive solution. In this study, car (HVAC) in maintaining hygiene in the channel, without the use of chemicals that are harmful to the environment and human health, a hot steam disinfection system design and operating characteristics have been mentioned.

Key words: HVAC, cleaning of air ducts, green cleaners

*Corresponding author: Address: Faculty of Technology, Department of Manufacturing Engineering, S. Demirel University, 32260, Isparta TURKEY. E-mail address: omerkarabiyik@sdu.edu.tr, Phone: +902462111451

1. Giriş

Taşıtlarda kullanılan ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) sistemi, konut ve işyerinde kullanılan HVAC sistemlerinden çok farklı değildir (Şekil 1.) [1, 8]. Aynı işleve sahip devre elemanlarından oluşması nedeniyle, risk oluşturan elemanların belirli aralıklarla uygun şekilde dezenfekte edilmemelerinden doğabilecek enfeksiyon riskleri de aynıdır. HVAC havalandırma kanallarından geçen hava her ne kadar filtre edilse de, zaman içerisinde toz ve duman gibi hem iç hem de dış ortamda bulunan kirletici partiküllerin yerleşmesi kaçınılmazdır. Özellikle soğutma sistemlerinde evaporatörü çevreleyen bölge iç mekan hava kalitesini etkileyen en önemli odaktır. Evaporatörü çevreleyen bölge, havada bulunan nemin yoğunlaşmasına ve toz partiküllerin tutularak bakteri, küf ve mantar gibi organizmaların gelişebilmesine olanak tanır [2].



Şekil 1. HVAC devre şeması [3]

Bu organizmalardan bazıları, insan sağlığı göz önünde bulundurulduğunda, allerjik reaksiyonlar veya daha tehlikeli başka olumsuzluklar yaratabilir. Ancak problemin asıl önemli kısmı, içerisinde bu tür organizmaların yaşadığı su üzerinden geçen havanın, bu şartlarda rahatlıkla üreyebilen organizmaları iç mekanlara taşıyarak hava kalitesini düşürmesidir [2].

Zamanla yoğunlaşma tavaşı içerisindeki suda gelişen organizmaların, evaporatör, klima santrali

veya fancoil fanı vasıtası ile iç mekan havasına ulaşması sonucunda, insanlar üzerinde alerjik reaksiyonlara ve infeksiyonlara yol açması kaçınılmazdır. Bu konuda benzeri ortamlarda üreyebilecek ve literatürde bahsi geçen başlıca patojenler şunlardır [2, 4, 5, 6, 7],

- Lejyonella pneumophila
- Pseudomonas aeruginosa,
- Acinetobacter türleri (Acinetobacter baumannii),
- Stenotrophomonas maltophilia,
- Burkholderia cepacia kompleks (B. cepacia),
- Aspergillus türleri (nozokomiyal invaziv aspergillozis),
- Pneumocystis carinii,
- Mikozlar (Absidia corymbifera)'dır.

1.1. HVAC sistemlerinin temizliği

HVAC sistemlerinin kirlilik oluşturabilecek parçalarından olan; evaporatör çevresi, hava kanalları ile havanın temas ettiği tüm yüzeyler özel dezenfektan kimyasallar ile temizlenebilmektedir. Ancak bu kimyasallardan hiç birisi tam anlamıyla çevreye ve insan sağlığına dost olduğu söylenememektedir [9].

Taşıtlarda kullanılan püskürtmeli klima temizleme kimyasallarının çoğunun üzerinde çocuklardan uzak tutulması ve solunmaması uyarısı yapılmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Püskürtmeli klima dezenfektanı

Son yıllarda buharlı temizleme yöntemleri uygulanmaktadır (Şekil 3.). Buharlı temizlemede

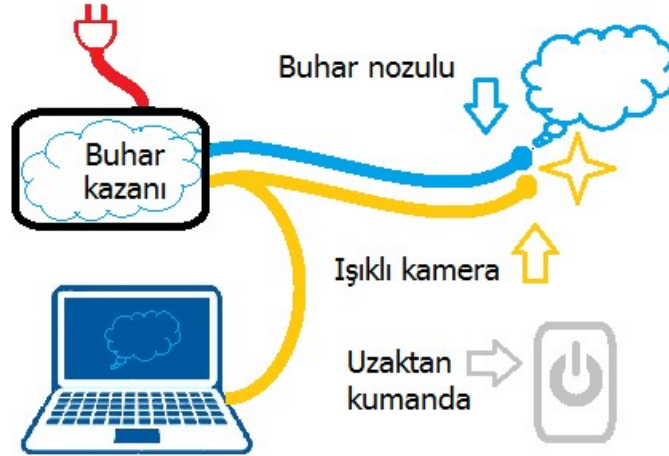
dezenfektan kimyasalları kullanılmamaktadır. Ancak buhar havalandırma kanallarının dış ızgaraları üzerinden verilmesi nedeniyle kanalın iç kısımlarına ve evaporatör çevresine yeteri kadar ulaşıp ulaşmadığı belirsizdir. Ayrıca mesafe arttıkça buharın etkisi azalmaktadır.



Şekil 3. Buharlı temizleme yöntemiyle havalandırma kanallarının temizliği

2. Materyal ve Metod

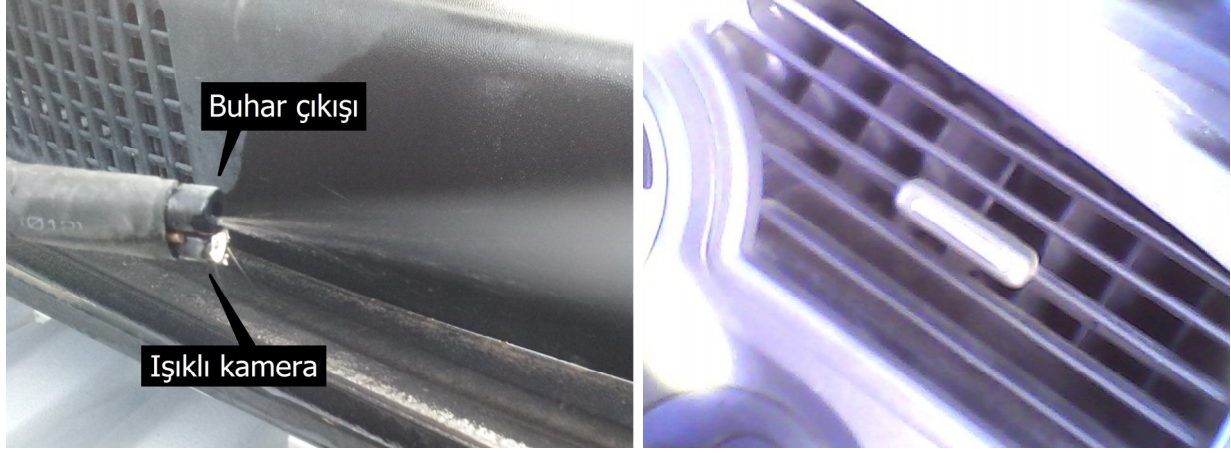
Sıcak buharlı temizlik sistemleri günümüzde dış temizlik işlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında dış temizlik işlerinde kullanılan sıcak buharı, HVAC sistemlerinde etkin ve çevreye dost olarak kullanılmasını sağlayacak bir sistem tasarlanmış ve denenmiştir (Şekil 4.).



Şekil 4. Kamera entegreli buharlı temizleme sistemin şematik gösterimi

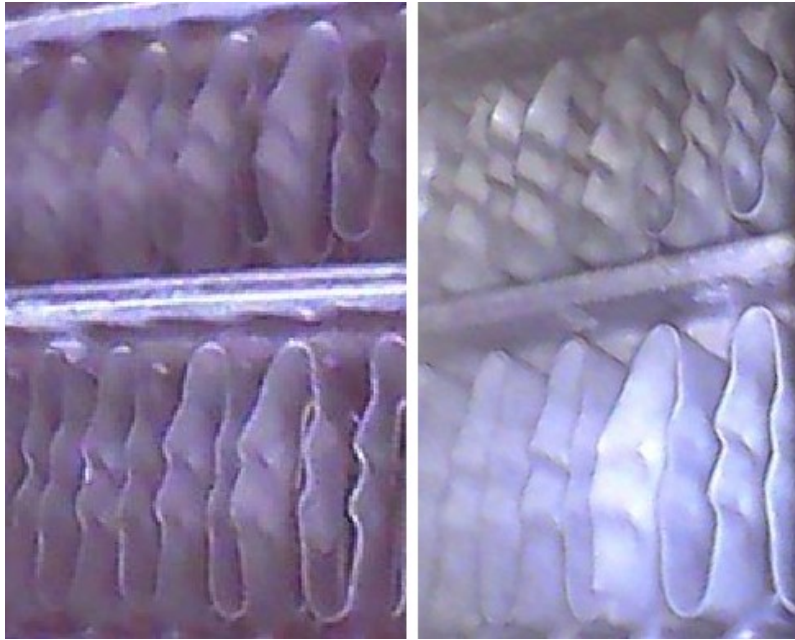
Buharın evaporatör çevresine ve kanalların iç kısımlarına yeterince ulaşmasını sağlayabilmek için

bir kamera entegre edilmiştir. Buhar hortumu ve çıkış nozulu ile birlikte hareket eden ışıklı bir kamera, hortumun ulaşabildiği yerlerin gözlemlenebilmesine olanak sağlamaktadır. Buhar çıkışı uzaktan kumanda ile kontrol edilmektedir. (Şekil 5.).



Şekil 5. Işıklı kamera entegreli buhar çıkış nozulu (sol), kamerada ızgaraya giriş görüntüsü (sağ)

Sistem, bir araçta denenmiş ve Şekil 5. ve Şekil 6.'de verilen görüntüler elde edilmiştir. Deneme sonucunda evaporatörde ve havalandırma kanallarında biriken kirletici partiküllerin yoğun su buharıyla beraber, klima yoğuşma suyu tahliye kanalından bulanık bir renkte dışarı atıldığı gözlemlenmiştir. İşlem sonucunda evaporatörde oluşmuş toz katmanın giderildiği ve daha önce klima çalıştığı zaman hissedilen rahatsız edici kötü kokunun kaybolduğu tespit edilmiştir.



Şekil 6. Buharlı temizleme öncesi (sol) ve Sonrası (sağ)

3. Sonuçlar

Yapılan literatür araştırmalarında da görüldüğü üzere dezenfektanların hiçbirisi tam anlamıyla çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkileri açısından masum değillerdir. Buna göre dezenfektasyon işlerinde kullanılan buhar sistemlerinin bir alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmayla, diğer birçok alanda olduğu gibi taşıtlarda kullanılan HVAC sistemlerinin temizlik ve hijyeninin sağlanması için kullanılabilereği gözlemsel bulgulara göre anlaşılmıştır. Bu bulguların deneysel olarak yapılacak kirletici analizi çalışmalarıyla desteklenmesi, sistemin ne kadar etkili olduğunun anlaşılması açısından önemli olacaktır.

Kaynaklar

- [1] Montgomery R, McDowall R. Fundamentals of HVAC Control. SI ed. USA, Elsevier; 2009.
- [2] Teksöz, E. Havalandırma-Klima ve HEPA Filtrasyon Sistemleri ile Bu Sistemlere Bağlı Gelişebilecek İnfeksiyonlar. 3. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi. İSTANBUL; 2005, p. 591-601.
- [3] http://www.intermobil.com.tr/pdf/behrhella/binekarac_servicebooklet.pdf
- [4] Alberti C, Bouakline A, Ribaud P, Lacroix C, Rousselot P, Leblanc T, Derouin F; Aspergillus Study Group. Relationship between environmental fungal contamination and the incidence of invasive aspergillosis in haematology patients. J Hosp Infect 2001;48:198-206.
- [5] Gales AC, Jones RN, Forward KR, Linares J, Sader HS, Verhoef J. Emerging importance of multidrug-resistant Acinetobacter species and Stenotrophomonas maltophilia as pathogens in seriously ill patients: geographic patterns, epidemiological features, and trends in the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997-1999). Clin Infect Dis 2001;32(Suppl 2):104-13.
- [6] Gales AC, Jones RN, Turnidge J, Rennie R, Ramphal R. Characterization of Pseudomonas aeruginosa isolates: occurrence rates, antimicrobial susceptibility patterns, and molecular typing in the global SENTRY Antimicrobial Surveillance Program, 1997-1999. Clin Infect Dis 2001;32(Suppl 2):146-55.
- [7] Mattner F, Weissbrodt H, Strueber M. Two case reports: fatal Absidia corymbifera pulmonary tract infection in the first postoperative phase of a lung transplant patient receiving voriconazole prophylaxis, and transient bronchial Absidia corymbifera colonization in a lung transplant patient. Scand J Infect Dis 2004;36:312-4.
- [8] Polat Y, Ergin Ç, Kaleli İ, Pınar A. Riskli bir meslek olarak profesyonel uzun yol sürücülerinde legionella pneumophila seropozitifliğinin araştırılması, Mikrobiyoloji bülteni, 2007; 41: p. 211-218.

[9] Alıcı Ö. Dezenfeksiyonu Etkileyen Faktörler, 5. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi, 2007; p. 35-40, <http://das.org.tr/kitaplar/kitap2007/yazi/ozlem.alici-das-2007-yazi.pdf>

[10] Çoban A, Demir, G. Türkoğan Fİ. Organohalojenlerin Çevresel Açıdan Değerlendirilmesi ve Giderim Yöntemleri, KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2010; 13(2),

Demografik Farklılıkların Rekreatyone Beklentilere Etkisinin Değerlendirilmesi: Abant Tabiat Parkı (Bolu, Türkiye)

Aybike Ayfer KARADAĞ¹ Şerife SAYIN

Düzce Üniversitesi

ÖZET

Boş zaman süresince yapılan aktiviteler olan rekreasyon, modern toplumun temel bir parçasıdır. Demografik farklılıklar rekreatyone faaliyetlerin geliştirilmesinde önemli aktörlerden biridir. Çalışmanın amacı, demografik farklılıkların rekreatyone beklentilere etkisinin değerlendirilmesidir. Çalışma, Batı Karadeniz Bölgesinde, Bolu ilinde, Abant Tabiat Parkında yürütülmüştür. Çalışma alanı, yakın çevresi için önemli bir rekreasyon kaynağıdır. Çalışma 4 aşamada yürütülmüştür. İlk aşamada çalışmaya ilişkin literatür çalışması yapılmış; ikinci aşamada çalışma alanının belirlenmiş ve peyzaj özelliklerinin ortaya konmuş; üçüncü aşamada anket çalışması yapılmış ve sonuçların değerlendirilmiş; son aşamada ise elde edilen veriler ışığında alandaki rekreasyon faaliyetlerine ilişkin öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Rekreasyon, rekreatyone beklenti, ziyaretçi, Abant Tabiat Parkı

Evaluating the Effect of Demographic Differences on Recreational Expectations: The Case of Abant Natural Park¹ (Bolu, Turkey)

Abstract

Recreation, activities occur during leisure time, it is an essential part of modern society. Demographic differences is one of the major actors in the development of recreational activities. The aim of this study was to evaluate the effect of demographic differences on recreational expectations. The study was conducted Bolu in the western Black Sea region. The study area is an important recreation resource for the surrounding territory. The study was conducted in four stages. First stage, literature study was conducted for the study. Second stage, The study area was determined and revealed features of the landscape. The study area was determined and revealed features of the landscape. Third stage, the survey was done and evaluated the results. Fourth stage, in light of the data obtained, suggestions were developed for recreational activities in the area.

Key words: Recreation, recreational expectations, visitor. Abant Natural Park

GİRİŞ

Rekreasyon; eğlence, öğrenme, dinlenme, sosyalleşme, yetenek geliştirme, alışveriş yapma, sportif faaliyetlere katılma ya da izleme, vb. oluşan (Altunkasa ve Uzun 1999; Argan 2007) boş zamanda gerçekleştirilen, yaşamın zaruri ihtiyacı haline gelmiş ve yaşam kalitesini artıran

faaliyetlerdir. Rekreasyon, temel olarak bireylerin fiziksel, zihinsel ve ruhsal sağlığına, doğal ve kültürel mirasın (kaynakların) korunmasına (White ve ark. 2014), sosyal etkileşime, spor, turizm, vb. faaliyetlere katkı sağlamaktadır.

Sosyo-demografik özellikler boş zaman ve rekreasyon zamanını etkilemektedir (Bell ve ark. 2007). Ayrıca bu sosyo-demografik özellikler rekreasyonel faaliyetlere katılımı da farklı etkilere sahiptir. Bu konuya ilişkin ilk çalışmalardan biri etnik köken farklılıkları üzerine olmuştur. Washburne ve Wall (1980), siyah ve beyazların açık hava rekreasyon faaliyetlerine katılımı önemli farklılıklar sergilediğini ortaya koymuştur. Bu konuda yapılan çalışmaların genelinde cinsiyet, yaş, eğitim, gelir durumu, etnik köken, medeni durum, ikametgah yeri, çalışılan yer rekreasyon faaliyetlere katılımı etki olan demografik farklılıklar olduğunu ifade etmişlerdir (Sayan ve Karagüzel, 2010; Bustam ve ark., 2011); Ardahan, (2013), Güngörmüş ve ark.,(2014). Ayrıca Stratton ve ark. (2005), çocukların rekreasyonel faaliyetleri seçimine ilişkin yaptıkları çalışmada bazı sosyo-demografik karakterlerin (yaş, cinsiyet, ebeveynlerin iş durumu, evde bilgisayar ya da internet kullanma-bilgisayar oyunu oynanması-tv izlenmesi, doğum yeri) etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Bu çalışmanın amacı demografik özelliklerin rekreasyonel faaliyetler üzerindeki etkisini ortaya koymak ve bu çerçevede alana ilişkin öneriler geliştirmektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma, Bolu ili sınırlarında yer alan Abant Gölü Tabiat Parkı'nda yürütülmüştür. Çalışmanın ana materyalini Abant Gölü Tabiat Parkı ve alana gelen ziyaretçilerle yapılan anketler oluşturmaktadır. Diğer materyaller ise çalışma alanının doğal ve kültürel peyzaj özelliklerini ortaya koyan verilerdir (haritalar, ulusal ve uluslararası makaleler, bildiriler, projeler, kitaplar, raporlar, vd.).

Çalışma 4 aşamada yürütülmüştür. İlk aşamada çalışmaya ilişkin literatür çalışması yapılmış; ikinci aşamada çalışma alanının belirlenmiş ve peyzaj özelliklerinin ortaya konmuş; üçüncü aşamada anket çalışması yapılır sonuçların değerlendirilmiş; son aşamada ise öneriler geliştirilmiştir.

Anket çalışması, bazı demografik özelliklerin, rekreasyonel faaliyetlere etkisini ortaya koymak amacı ile yapılmıştır. Rekreasyonel faaliyetler, ziyaretçilerin alana gelme nedenleri, memnuniyetleri, donatı elemanlarının yeterliliğine ilişkin fikirleri çerçevesinde değerlendirilmiştir. Anket soruları; Kalaycı (2009), Öztürk ve ark. (2009), Ateşoğlu (2008), Müderrioğlu (2002), Uzun (2012), Ortaçesme ve ark., (1999), Aşıkutlu (2014), Newman ve Dawson (1998)'in çalışmalarında kullandıkları değişkenlerden ve literatürde yer alan kavramsal bilgilerden yararlanılarak hazırlanmıştır. Sorular beş uzmanın görüşüne sunulmuş ve benzer yargıları sorgulayan sorular anketten çıkarılmıştır. Anket, toplam 13 soru ve üç bölüme oluşmaktadır. Birinci bölümde ziyaretçilerin bazı "demografik özelliklerini" belirlemeye yönelik 8 soru bulunmaktadır. İkinci bölümde ziyaretçilerin "alana gelme nedenlerini" belirlemeye yönelik 24 değişkenin bulunduğu 1 soru, üçüncü bölümde ziyaretçilerin "memnuniyetini" belirlemeye yönelik 55 değişkenin bulunduğu 1 soru, dördüncü bölümde ziyaretçilerin donatılarının "yeterliliğine ilişkin fikirlerini" belirlemeye yönelik 23 değişkenin bulunduğu 1 soru bulunmaktadır. Üçüncü bölümde ziyaretçilerin beklentilerini ifade ettikleri 1 açık uçlu soru bulunmaktadır. İkinci bölümde yer alan değişkenlerin değerlendirilmesinde 5'li likert tipi ölçekten yararlanılmıştır. Ölçek, kesinlikle katılmıyorum (1), katılmıyorum (2), orta derecede katılıyorum (3), katılıyorum (4), kesinlikle katılıyorum (5) şeklinde hazırlanmıştır.

Anketin uygulanacağı evrenin belirlenmesinde, çalışma alanına bir yıl içerisinde gelen ziyaretçi sayısı temel alınmıştır. Bu kapsamda Bolu ili Orman ve Su İşleri Müdürlüğü'nden elde edilen en güvenilir veriler (2012 yılı verileri) kullanılmıştır. Abant Tabiat Parkı'na giriş yapan araç sayısından yola çıkılarak ziyaretçi sayısının yaklaşık 397.968 kişi olduğu tespit edilmiştir. Bu değer evren değeri olarak kabul edilmiştir. Örneklem büyüklüğü, Baş (2003) tarafından verilen, % 95 güven derecesi ve %5 hata payına sahip formül ile 400 olarak belirlenmiştir. Anket, formun yanlış doldurulması ve hatalar göz önüne alınarak 450 kişiye yapılmıştır. Anket araştırmacı tarafından yüz yüze görüşme yolu ile 2013-Mart ve 2014-Mart ayları arasında, ilkbahar (Mart, Nisan, Mayıs) yaz (Haziran, Temmuz, Ağustos), sonbahar (Eylül, Ekim, Kasım) ve kış (Aralık, Ocak, Şubat) dönemlerine göre mümkün olduğunca eşit oranda (400/4=100) uygulanmıştır.

Anket sonuçlarının değerlendirilmesinde, istatistik programı olan SPSS 15 programı kullanılmıştır. Program kapsamında, tanımlayıcı istatistikler ve Ki-kare analizlerinden yararlanılmıştır. Demografik özelliklerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Böylece elde edilen verilerin sınıflandırılması yapılmış, sıklıkları ve yüzde oranları ortaya konularak çizelgelerle açıklaması yapılmıştır. Demografik özellikler ve rekreasyonel faaliyetler arasındaki ilişkinin ortaya konmasında ise Ki-kare analizinden yararlanılmıştır.

Çalışma Alanı

Çalışma, Batı Karadeniz Bölgesi'nde Bolu iline bağlı merkez ilçe sınırları içerisinde ve 40°36'7022K-31°16'721''D koordinatlarında yer alan, yaklaşık 196,5 ha'lık alanı kapsayan Abant Gölü Tabiat Parkı'nda yürütülmüştür.

Alan, dağ, tepe, yayla, düzlük, göl ve dere yataklarının yer aldığı, yüksekliğin 1320-1800 m'ye ulaştığı, ortalama eğimin %40 olduğu hareketli bir topografyaya sahiptir (Çakır ve ark., 2016). Alanın en önemli yaylaları Örencik, Sarıyar, Sama, Pelitözü; en önemli su kaynağı Abant Gölü; en önemli dereleri gölü besleyen Beşpoyraz, Fındıklı, Abant, Göynük, Kırkpınar dereleridir (Tunçer, 2010).

Abant yöresi Paleozoik dönemde, Abant Gölü ise bir alt dönem olan Kretase döneminde jeolojik şekline ulaşmıştır (Çobanoğlu, 1999). Atıcı ve Obalı'nın (2002) da belirttiği gibi Abant Gölü yeraltında meydana gelen tektonik çöküntüler sonucunda büyük taş blokların vadiyi doldurmasıyla oluşmuştur. Tektonik kökenli göl Kuzey Anadolu fay hattında bulunmaktadır (Müderrişoğlu ve ark., 2005). Alanda II., IV., VI. ve VII. sınıf araziler bulunmaktadır ve alanın yaklaşık %60'dan fazlası VII. sınıf arazidir (Anonim, 2016).

Alana en yakın olan Bolu Meteoroloji İstasyonu verileri çerçevesinde alanın ortalama sıcaklığı 10,4 °C, ortalama yağışı 550,4 mm, ortalama karla örtülü gün sayısı 37,5, ortalama açık gün sayısı 66,4, oransal nemi %72,5'dir (Anonim, 2014a).

Alan, zengin bir bitki örtüsüne sahiptir. Uçar (1996) tarafından Tabiat Parkı florasına dâhil 84 familyaya ait 332 cins, 660 tür, 147 alt tür ve 69 varyete ile toplam 672 takson'un kaydı, Çobanoğlu (1999) tarafından 150 liken türü kaydı verilmektedir. Bu taksonlardan 51'i endemiktir (Tunçer, 2010; Anonim, 2016). Alan fauna açısından da zengindir. Alandaki endemik türler, fındık faresi alt türü olan Abant Fındık Faresi (*Muscardinus avellanarius abanticus* Kıvanç), alabalık türü olan Abant Alası (*Salmo trutta abanticus* Tortonese, 1954). Ayrıca alanda yapılan çeşitli araştırmalarda 75 kuş türü ve 18 memeli türünün yaşadığı ifade edilmiştir (Anonim, 2013).

Çalışma alanı Bolu, Düzce, Ankara, İstanbul, İzmit, Sakarya, Bursa gibi önemli kent merkezlerine oldukça yakındır (Anonim, 2014a). Alan içinde Örencik, Sarıyer, Samat, Pelitözü köyleri bulunmaktadır (Anonim, 2014b) ve bu köylere ulaşım asfalt yollar ile olmaktadır. Köylerin önemli gelir kaynakları ormancılık, arıcılık, tarım, hayvancılık, yaylacılık ve odun dışı ürünlerin (mantar, dağ çileği, vb.) satışı ve yerel turizmdir (Anonim, 2013).

Çalışma alanı, 21 Ekim 1988 yılında, 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'nun 23. maddesinin ikinci fıkrası ile 1150 ha alan Tabiat Parkı olarak ilan edilmiştir. 1990 yılında yapılan özel amenajman planına göre; 46,5 ha ilavesiyle park sahası 1196,5 ha'a çıkartılarak doğal sınırlarına ulaşmıştır. Çalışma alanında rekreasyonel aktivitelere hizmet eden (Anonim, 2016);

- Göl çevresinde 5 km'lik yürüyüş yolu, ayrıca bisiklet, at arabası, at, gezinti otobüsü (shuttle-bus) yolu,
- Göl çevresinde 4 adet piknik alanı,
- Üç adet seyir noktası (Ballica Tepe, Mudurnu yolu, Sarıyer Yayla yolu),
- Samat Yaylası yakınında bir adet çadırlı kamp alanı (330 çadır/gün kapasiteli), kamp alanında ise iki adet sıhhi tesis kompleksi (yemekhane, bulaşıkhanesi, çamaşırhanesi, banyo ve tuvalet),
- Dört adet konaklama tesisi,
- Gölün kuzeyinde bir adet geleneksel ürün satış ünitesi,
- Restoran,
- Çocuk oyun alanları,
- Oturma mekanları,
- Tuvalet, çeşme,
- Alan girişinde alana ait bilgilerin paylaşıldığı küçük bir müze,
- Alan girişinde ziyaretçi otoparkı ve danışma ofisi, bulunmaktadır.

Çalışma alanı olarak Abant Tabiat Parkı'nın seçilmesinde, özellikle tabiat parklarının rekreasyon için ana kaynak niteliği taşıması, rekreasyon aktivite çeşitliliği, kullanıcı yoğunluğu etkili olmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Ziyaretçilerin bazı demografik özellikleri

Çalışmaya katılan ziyaretçilerin %53,5'i erkek, %31,25'i 26-36 yaş aralığında, 36'sının lise ve dengi okul mezuniyet derecesine sahip olduğu, %58,3'ünün bekar olduğu, %71,5'nin çocuğunun bulunmadığı, %57,3'ü şuanda çalışıyor olduğunu, %41,8'inin serbest/özel sektörde çalıştığı ve %30,8'inin 1001-2000 TL gelire sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 1).

Çizelge 1. Ziyaretçilerin bazı demografik özellikleri

Özellikler	Tanımlar	Sıklık	Oran (%)
Cinsiyet	Kadın	186	46,5
	Erkek	214	53,5
Yaş grubu	15-25	98	24,5
	26-36	125	31,25
	37-47	112	28
	48 ve üstü	75	18,75
Mezuniyet derecesi	İlkokul	5	1,3
	Ortaokul/İlköğretim	23	5,8
	Lise ve dengi	144	36,0
	Önlisans	78	19,5
	Lisans	115	28,8
	Lisansüstü	33	8,3
	Okuryazar değil	2	0,5
Medeni durum	Evli	145	36,3
	Bekar	233	58,3
	Diğer	22	5,5
Çocuk sahibi olma	Var	114	28,5
	Yok	286	71,5
Çalışma durumu	Çalışıyor	229	57,3
	Çalışmıyor	34	8,5
	Ev hanımı	12	3,0
	Emekli	24	6,0
	Öğrenci	101	25,3
Çalışma alanı	Serbest/özel sektör	167	41,8
	Öğrenci	110	27,5
	Kamu sektörü	104	26,0
	Ev hanımı	12	3,0
	Emekli	7	1,8
Gelir miktarı	1000 TL ve daha az	121	30,3
	1001-2000 TL arası	123	30,8
	2001-4000 TL arası	114	28,5
	4001-7000 TL arası	24	6,0
	7001-10000 TL arası	14	3,5
	10001 TL ve daha fazla	4	1,0

Demografik farklılıklar ve rekreasyonel beklentiler arasındaki ilişki (Ki-Kare analiz sonuçları)

Ziyaretçilerin demografik özellikleri ile alana gelme sebepleri arasındaki ki-kare analiz sonuçları aşağıda verilmiştir:

- **Cinsiyet** ve alana gelme nedenleri arasında yer alan “faytonla gezmek”, “kızakla kaymak”, “fotoğraf çekmek”, “doğal alanda bulunma”, “bilimsel araştırma yapma”, “arkadaş grubu tercihi” ve “yeni deneyim kazanma” faaliyetleri arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılıklar değerlendirildiğinde, “erkeklerin kadınlara göre alanda faytonla gezmeyi daha az oranda tercih ettikleri; erkeklerin kadınlara göre alanda kızakla kaymayı daha az oranda tercih ettikleri; kadınların erkeklere göre alanda fotoğraf çekmeyi daha yüksek oranda tercih ettikleri; erkeklerin kadınlara göre doğal alanda bulunmayı daha yüksek oranda tercih ettikleri; kadınların erkeklere göre alanda bilimsel araştırma yapmayı daha yüksek oranda tercih ettikleri; kadınların erkeklere göre alana arkadaş grubu ile gelmeyi gelmeyi daha yüksek oranda tercih ettikleri ve erkeklerin kadınlara göre alanda yeni deneyimler kazanmayı daha az oranda tercih ettikleri” yönünde sonuçlar ortaya çıkmıştır.

- **Yaş grupları** ve alana gelme nedenleri arasında yer alan “ata binmek”, “faytonla gezmek”, “bisiklete binmek”, “kızakla kaymak”, “balık tutmak” ve “çocukları doğal alana getirme” faaliyetleri arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılıklar değerlendirildiğinde, “15-25 yaş grubu katılımcıların, 26-36, 37-47 ve 48 yaş ve üstü yaş gruplarına göre ata binmeyi daha yüksek oranda tercih ettikleri; 48 yaş ve üstü yaş grubu katılımcıların, 15-25, 26-36 ve 37-47 yaş gruplarına göre faytonla gezmeyi daha yüksek oranda tercih ettikleri; 26-36 yaş grubu katılımcıların, 15-25, 37-47 ve 48 üstü yaş gruplarına göre bisiklete binmeyi daha yüksek oranda tercih ettikleri; 15-25 yaş grubu katılımcıların, 26-36, 37-47 ve 48 üstü yaş gruplarına göre kızakla kaymayı daha yüksek oranda tercih ettikleri; 48 ve üstü yaş grubu katılımcıların, 15-25, 26-36 ve 37-47 yaş gruplarına göre balık tutmayı daha yüksek oranda tercih ettikleri ve 15-25, 26-36 ve 48 üstü yaş gruplarına göre çocukları doğal alana getirmeyi daha yüksek oranda tercih ettikleri” yönündeki sonuçlar ortaya çıkmıştır.
- **Medeni durum** ve alana gelme nedenleri arasında yer alan “kızakla kaymak” ve “balık tutmak” arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılıklar değerlendirildiğinde, “bekar katılımcıların evli ve diğerlerine göre kızakla kaymayı daha yüksek oranda tercih ettikleri ve evli katılımcıların bekar ve diğerlerine göre balık tutmayı daha yüksek oranda tercih ettikleri” yönündeki sonuçlar ortaya çıkmıştır.
- **Çocuk sahibi olmak** ve alana gelme nedenleri arasında yer alan “balık tutmak” ve “çocukları doğal alana getirme” faaliyetleri arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılıklar değerlendirildiğinde, “çocuğu olanların çocuğu olmayanlara göre çocukları doğal alana getirmeyi daha yüksek oranda tercih ettikleri ve çocuğu olmayanların çocuğu olanlara göre balık tutmayı daha yüksek oranda tercih ettikleri” yönündeki sonuçlar ortaya çıkmıştır.
- **Çalışma durumu** ve alana gelme nedenleri arasında yer alan “çocukları doğal alana getirme” arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılık değerlendirildiğinde “çalışanların, çalışmayanlar, emekliler, öğrenciler ve ev hanımlarına göre çocukları doğal alana getirmeyi daha yüksek oranda tercih ettikleri” yönündeki sonuç ortaya çıkmıştır.
- **Çalışma alanı** ve alana gelme nedenleri arasında yer alan “yürüyüş yapmak”, “kamp yapmak” ve “bilimsel araştırma yapmak” faaliyetleri arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılıklar değerlendirildiğinde, “özel sektör/serbest meslek çalışanlarının, öğrenci, kamu sektörü çalışanları, ev hanımları ve emeklilere göre yürüyüş yapmayı daha yüksek oranda tercih ettikleri; özel sektör/serbest meslek çalışanlarının, öğrenci, kamu sektörü çalışanları, ev hanımları ve emeklilere göre kamp yapmayı daha yüksek oranda tercih ettikleri ve kamu sektörü çalışanlarının, öğrenci, özel sektör/serbest meslek sektörü çalışanları, ev hanımları ve emeklilere göre bilimsel araştırma yapmayı daha yüksek oranda tercih ettikleri” yönündeki sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Ziyaretçilerin mezuniyet derecesi, gelir miktarı ile alana gelme sebepleri arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Ziyaretçilerin demografik özellikleri ile alana ilişkin memnuniyetleri arasındaki ki-kare analiz sonuçları aşağıda verilmiştir:

- **Cinsiyet** ve memnuniyet nedenleri arasında yer alan “bisiklet yolları bulunması”, “tuvalet” ve “donatı elemanları” arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılıklar değerlendirildiğinde, “kadınların erkeklere göre bisiklet yollarından daha çok memnun oldukları; erkeklerin kadınlara göre tuvaletlerden daha az memnun oldukları ve

erkeklerin kadınlara göre donatı elemanlarından daha az memnun oldukları” yönündeki sonuçlar ortaya çıkmıştır.

- **Yaş grupları** ve memnuniyet nedenleri arasında yer alan “yürüyüş/koşu yolları bulunması” arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılık değerlendirildiğinde, “48 ve üstü yaş grubunun, 15-25, 26-36 ve 37-47 yaş gruplarına göre daha çok memnun oldukları” yönündeki sonuç ortaya çıkmıştır.
- **Medeni durum** ve memnuniyet nedenleri arasında yer alan “özel mekanlar bulunması” ve “konaklama çeşitliliği ve kalitesi” arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılıklar değerlendirildiğinde, “bekarların, evli ve diğerlerine (nişanlı, dul vb.) göre özel mekanlardan daha çok memnun oldukları Ve bekarların, evli ve diğerlerine göre konaklama çeşitliliği ve kalitesinden daha çok memnun oldukları” yönündeki sonuçlar ortaya çıkmıştır.
- **Çalışma durumları** ve memnuniyet nedenleri arasında yer alan “kamp alanı bulunması”, “konaklama çeşitliliği ve kalitesi” ve “temiz hava” arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılıklar değerlendirildiğinde “emeklilerin, çalışanlar, çalışmayan, ev hanımı ve öğrencilere göre kamp alanlarından daha çok memnun oldukları; çalışanların, emekliler, çalışmayanlar, ev hanımları ve öğrencilere göre konaklama çeşitliliği ve kalitesinden daha çok memnun oldukları ve çalışanların, emekliler, çalışmayanlar, ev hanımları ve öğrencilere göre temiz havadan daha çok memnun oldukları” yönündeki sonuçlar ortaya çıkmıştır.
- **Çalışma alanı** ve memnuniyet nedenleri arasında yer alan “temiz hava”, “konaklama çeşitliliği ve kalitesi” arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılıklar değerlendirildiğinde, “özel sektör/serbest meslek çalışanlarının, öğrenci, kamu sektörü çalışanları, ev hanımları ve emeklilere göre temiz havadan daha çok memnun oldukları ve öğrencilerin, özel sektör/serbest meslek çalışanları, kamu sektörü çalışanları, ev hanımları ve emeklilere göre konaklama çeşitliliği ve kalitesinden hiç memnun olmadıkları” yönündeki sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Ziyaretçilerin mezuniyet derecesi, çocuk sahibi olması, gelir miktarı ile alana ilişkin memnuniyetleri arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Ziyaretçilerin demografik özellikleri ile donatı elemanlarının yeterliliğine ilişkin fikirleri arasındaki ki-kare analiz sonuçları aşağıda verilmiştir:

- **Cinsiyet** ve donatılarının yeterlilikleri arasında yer alan “tuvaletler” arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılık değerlendirildiğinde, “kadın katılımcıların erkek katılımcılara göre tuvaletleri hiç yeterli bulmadığı” yönündeki sonuç ortaya çıkmıştır.
- **Yaş grupları** ve donatılarının yeterlilikleri arasında yer alan “bisiklet yolları” arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılık değerlendirildiğinde, “15-25 yaş grubunun 26-36, 37-47 ve 48 yaş üstü yaş gruplarına göre bisiklet yollarını daha az yeterli buldukları” yönündeki sonuç ortaya çıkmıştır.
- **Medeni durum** ve “özel mekanlar” arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılık değerlendirildiğinde, “evli katılımcıların, bekar ve diğerlerine (nişanlı, dul vb.) göre özel mekanları hiç yeterli bulmadıkları” yönündeki sonuç ortaya çıkmıştır.
- **Çocuk sahibi olma** ve donatılarının yeterlilikleri arasında yer alan “çesme vb. kullanımlar”, “piknik alanları”, “çocuk oyun alanları”, “çocuk oyun elemanları” ve “çöp kutuları” arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılıklar değerlendirildiğinde, “çocuğu olmayanların çocuğu olanlara göre çesme vb. kullanımları daha çok yeterli buldukları; çocuğu olanlar katılımcıların çocuğu olmayanlara göre piknik

alanlarını hiç yeterli bulmadıkları; çocuğu olanlar katılımcıların çocuğu olmayanlara göre çocuk oyun alanlarını hiç yeterli bulmadıkları; çocuğu olan katılımcıların çocuğu olmayanlara göre çocuk oyun elemanlarını hiç yeterli bulmadıkları ve çocuğu olmayanlar katılımcıların, çocuğu olan katılımcılara göre çöp kutularını orta derecede yeterli buldukları” yönündeki sonuçlar ortaya çıkmıştır.

- **Gelir durumu** ve Rekreasyon alanı ve donatılarının yeterlilikleri arasında yer alan “kamp alanları bulunması” arasında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p<005$). Bu farklılık değerlendirildiğinde, “toplam geliri 2000-4000 TL arası katılımcıların, toplam gelirleri 0-1000 TL, 4000-7000 TL ve 10000 TL üstünde olan katılımcılara göre kamp alanlarını yeterli buldukları” yönündeki sonuç ortaya çıkmıştır.

Ziyaretçilerin mezuniyet derecesi, çalışma durumu, çalışma alanı ile donatı elemanlarının yeterliliğine ilişkin fikirleri arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Ziyaretçilerin alana ilişkin önerileri:

Ziyaretçiler alana ilişkin 26 farklı öneride bulunmuştur, bu öneriler Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, ziyaretçilerin alanda özellikle doğa aktiviteleri ve spor faaliyetleri, lavaboların temizliği, piknik alanlarının geliştirilmesi ve temizliği, çocuk oyun parkları, alandaki kokunun giderilmesi konularında beklentileri olduğu görülmüştür

SONUÇ

Bu çalışma günümüzde rekreasyon ve Abant Tabiat Parkı’ndaki rekreasyon faaliyetlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalarda bulunan yönetici, planıcı ve politikacılara ziyaretçiler ve beklentileri hakkında genel bir fikir sunmaktadır. Ayrıca alandaki sosyo- demografik yapının ortaya konulmasına da katkı sağlayacaktır.

Çalışma alanındaki sosyo-demografik yapı ve rekreasyon arasındaki ilişkilerin incelenmesi sonucunda, alana gelme sebebi açısından cinsiyet, yaş, medeni durum, çocuk sahibi olma, çalışma durumu, çalışılan alan; memnuniyet açısından cinsiyet, yaş, medeni durum, çalışılan alan, çalışma durumu; donatı elemanlarının yeterliliği konusunda cinsiyet, yaş, medeni durum, çocuk sahibi olma, gelir durumu arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu sonuçlar alandaki rekreasyon faaliyetlerinin belirlenmesi, yönlendirilmesi ve geliştirilmesin de, bu niteliklerin değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca ziyaretçiler Çizelge 2’de belirtilen istekleri bu süreç de değerlendirilmelidir.

Bu çalışma Düzce Üniversitesi BAP-2013.02.01.148 numaralı Bilimsel Araştırma Projesiyle desteklenen, “*Korunan Alanlarda Rekreasyon Faaliyetlerin Geliştirilmesi: Abant Tabiat Parkı Örneği (Bolu)*” yüksek lisans projesinden üretilmiştir.

Çizelge 2. Ziyaretçi önerilerinin değerlendirilmesi

Kişi Sayısı	Öneriler	
19	Doğa aktiviteleri ve spor faaliyetleri	Alanda spor alanlarına ve spor aletlerine yer verilmesi, doğa aktivitelerine daha çok önem verilmesi
15	Lavaboların temizliği	Lavabo ve tuvaletlerin daha bakımlı ve temiz olması
13	Piknik alanı	Piknik alanlarının daha bakımlı olması, temiz bırakılması, piknik masalarının artırılması
11	Çocuk oyun parkı	Alanda daha çok çocuk oyun alanlarına yer verilmesi, daha bakımlı ve korunaklı olması
10	Kötü koku ve ilaçlama faaliyetleri	Alanda çöp kutularından, atlardan kaynaklanan kötü kokularının giderilmesi için çöp kutularının ve at parkurlarının temizliğinin düzenli yapılması
8	Balıkçılık	Daha çok balık tutma alanlarına yer verilmeli ve gece balıkçılığına izin verilmesi
7	Oturma alanı	Daha çok kafeterya tarzında oturma alanlarına yer verilmesi
6	Araç yolları	Araç yollarında iyileştirmeler yapılması, diğer (bisiklet fayton vb.) yollardan ayrılması
5	Pergola, kamelye ve bank	Göl kenarında pergola, kamelye ve bank tarzında oturma birimlerine daha çok yer verilmesi
5	Sokak hayvanları	Başboş dolaşan sokak hayvanları için yemek ve su kaplarının konulması, hayvanların kontrolünün sağlanması
5	Bisiklet yolları	Bisiklet yollarının diğer yollardan ayrılması ve bisiklet kiralama olanaklarının artırılması
5	Çevre düzenlemesi ve bakımı	Çevre düzenlemesine önem verilmesi bakımlarının düzgün yapılması
5	At biniciliği ve fayton	At biniciliği ve faytonla gezinti için araç ve yürüyüş yollarının dışında bir parkur düzenlenmesi
4	Otopark	Otopark alanlarının daha düzenli hale getirilmesi ve otopark alanlarının artırılması
4	Eğlence	Eğlence amaçlı aktivitelere yer verilmesi
4	Ahşap yürüyüş yolları ve köprüler	Ahşap yürüyüş yollarının artırılması, köprülere yer verilmesi, gezinti yollarının daha bakımlı ve düzenli hale getirilmesi
4	Seyir terasları	Seyir terasları ve gözlem noktalarının artırılması
4	Güvenliğin artırılması	Alan içerisinde güvenlik faaliyetlerinin artırılması
3	Gölde sandalla gezinti	Gölde sandal, kano vb araçlarla gezintiye olanak sağlanması
3	Giriş ücretleri	Giriş ücretlerinin düşürülmesi
3	Konaklama	Yüksek ücretli konaklama birimlerinin ücretlerinin daha uygun hale getirilmesi
2	Bungalov	Konaklamaya yönelik bungalov tarzı tesislere yer verilmesi
2	Çeşmeler	Çeşmelerin bakımlı olması ve çalışmayan çeşmelerin tamirinin yapılması
2	Aydınlatma	Aydınlatma elemanlarının sayısının artırılması
2	İskeleler	Sallanan, kırık dökük iskelelerin daha sağlam hale getirilmesi
2	Kamp alanları	Kamp alanlarının genişletilmesi ve daha kalınabilir hale getirilerek cazibe noktası haline getiril.

KAYNAKLAR

- Anonim. 2013. Abant YHGS Yönetim ve Gelişme Planı, Bolu Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü,
- Anonim. 2014a. Abant Tabiat Parkı www.csb.gov.tr (Erişim Tarihi: 23.10.2014)
- Anonim. 2016. Abant Tabiat Parkı www.bolge9.ormansu.gov.tr/(Erişim Tarihi: 10.05.2016)
- Altunkasa M., Uzun G., Rekreatyonel Planlamada Arz ve Talep, Çukurova Üniversitesi Yayınları: 6, (1991), 80.
- Argan M., Eğlence Pazarlaması, Ankara: Detay Yayıncılık, (2007).
- Ardahan, F. 2012. Bireyleri Rekreatif Spor Etkinliklerine Motive Eden Faktörlerin REMM Ölçeğini Kullanarak Çeşitli Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi: Antalya Örneği. Pamukkale Journal of Sport Sciences, 4(2):1-15 ISSN:1309-0356
- Baş, T. 2003. Anket. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Bell S., Tyrvaenen, L., Sievanen, T., Probstl, U., Simpson, U. 2007. Outdoor Recreation and Nature Tourism: A European Perspective. Living Rev. Landscape Res., 1, Online: www.livingreviews.org/lrlr-2007-2
- Bustam, T. D., Thapa, B., Buta, N. 2011. Demographic Differences within Race/Ethnicity Group Constraints to Outdoor Recreation Participation. Journal of Park and Recreation Administration, 29(4), 53-71.
- Çakır, G. 2016. Müderrisoğlu, H., Kaya, L. G. Assessing the Effects of Long-Term Recreational Activities on Landscape Changes in Abant Natural Park, Turkey. Journal of Forestry Research, 27 (2):453–461.
- Çobanoğlu, G.1999. Bolu-Abant Tabiat Parkı ve Çevresi Likenleri Üzerinde Taksonomik İncelemeler, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çakır, G. 2016. Müderrisoğlu, H., Kaya, L. G. Assessing the Effects of Long-Term Recreational Activities on Landscape Changes in Abant Natural Park, Turkey. Journal of Forestry Research, 27 (2):453–461.
- Çobanoğlu, G.1999. Bolu-Abant Tabiat Parkı ve Çevresi Likenleri Üzerinde Taksonomik İncelemeler, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Güngörmüş, H. A., Yenel, F., Gürbüz, B. 2014. Examination of Recreational Motives of Individuals: Demographic Differences. International Journal of Human Sciences, 11:1. ISSN: 1303-5234.
- Müderrisoğlu, H., Yerli, Ö., Altanlar Turan, A., Dur, N. 2005. ROS (Rekreatyonel Fırsat Dağılımı) Yöntemi ile Abant Tabiat Parkı'nda Kullanıcı Memnuniyetinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 11 (4) 397-405.
- Sayan, S., Karagüzel, O. 2010. Problems of Outdoor Recreation: The Effect of Visitors' Demographics on the Perceptions of Termessos National Park, Turkey. Environmental Management, 45:1257–1270 DOI 10.1007/s00267-010-9500-8.
- Stratton M., Conn L., Smallacombe, T. 2005. The Young and the Restful (Re-Visited)-The Effects of Recreational Choices and Demographic Factors on Children's Participation in Sport. Fifth National Physical Activity Conference. 13-15 Oct 2005
- Tunçer, M. 2003. Abant Gölü Tabiat Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı, 1/25 000 ve 1/10 000 Analitik, Sentez ve Planlama Raporları. UTTA Planlama & Danışmanlık Ltd. ve Selin Ormancılık A.Ş., Orman Bakanlığı, Milli Parklar ve AYH Gn. Md., Bolu MPAYH Başmühendisliği.
- Washburne, R. ve Wall, P. 1980. Black-White Ethnic Differences in Outdoor Recreation. Aldo Leopold Wilderness Research Institute, Publication:73, USA.
- White, E. M., Bowker, J. M., Askew, A. E., Langer, L. L., Arnold, J. R., English, D. B. K. 2014. Federal Outdoor Recreation Trends: Effects on Economic Opportunities. National Center for Natural Resources Economic Research (NCNRER) NCNRER Working Paper Number:1.

Polyester Matrisli Kompozit Özeliklerine Vitrikiye Seramik Sağlık Gereci Atık Miktarının Etkisi

Effect of Vitreous China Sanitaryware Waste Amount on Polyester Matrix Composite Properties

*^{1,2}Gökhan Açıkbaş and ²Hasan Göçmez

1. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Metalurji Programı, 11210, Bilecik, Turkey
2. Dumlupınar Üniversitesi, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü, 43266, Kütahya, Turkey

Özet

Seramik sağlık gereçleri alanında Türkiye, Avrupada en çok üretim yapan ülke konumundadır. Senelik 320.000 tonluk üretim miktarı, 21,3 milyonluk üretim adediyle ve üretiminin %60'ını ihraç etmesi nedeniyle ülke ekonomisinde önemli bir konuma sahiptir. Bu nedenle üretim esnasında oluşan atıkların miktarı ve çevreye olan etkisi düşünüldüğünde bu atıkların etkili bir şekilde değerlendirilmesi büyük bir önem arz etmektedir. Üretici firmalar oluşan yaş atığın büyük bir bölümünü değerlendirebilselerde sinterlenmiş ürünün değerlendirilmesinde üretim kısıtlamaları nedeniyle bu mümkün olamamaktadır. Bu durum atıkların farklı alanlarda fayda sağlayacak şekilde değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu çalışmada seramik sağlık gereçleri alanında üretim yapan bir firmanın atık vitreous china bünyeli sinterlenmiş ürünleri, belirli bir boyut aralığında olacak şekilde öğütülerek polyester matris içerisine farklı oranlarda katılarak kompozit ürünler elde edilmiştir. Elde edilen kompozit ürünün mekanik ve fiziksel özelliklerine atık sağlık gereci seramik ürün miktarının etkisi tartışılmıştır. Kompozit ürüne, üç nokta eğme, elastik modül, sertlik, % su emme, % toplam porozite, bulk yoğunluk, teorik yoğunluk, % açık porozite testleri yapılmıştır. Elde edilen ürünlerin mikro yapıları, kullanılan tozların tane şekilleri Taramalı Elektron Mikroskobu(SEM)-İkincil Electron(SE) dedektörü kullanılarak analiz edilmiştir. Artan atık seramik miktarı ile kompozit ürünlerde eğme mukavemetinde belirgin bir değişim görülmezken, sertlik ve elastik modül değerleri artmıştır. Artan seramik atık miktarı ile % su emme değerleri benzer iken % açık porozite, % toplam porozite, bulk yoğunluk değerleri artmıştır.

Anahtar Kelime: polyester, kompozit, sağlık gereci, atık

Abstract

The manufacturing of 320000 tons with 21.3 million pieces and exporting 60 % of them make Turkey as leading country at the production of sanitaryware field in the Europa. In the meantime, high amount of santiaryware production and subsequent effect on the environment requires effective essesmant of waste. Although manufacturer effectively utilize wet waste, sintered waste is difficult to regain due to some processing technical hitches. In this respect, the evaluation of waste materials in the various field needs to be investigated.

In this study, polyester composite were obtained by adding certain size of vitreous china body waste from company produced sanitaryware. The mechanical and physical properties of composites were determined in terms of effect of the amount of ceramic waste added into matrix. Elastic module, bending strength, hardness, water absorption, porosity and density were attained. Scanning Electron Microscopy (SEM) determined the grain size and morphology of samples. While the content of ceramic waste addition in the composites increased, bending strength did not change significantly but hardness and elastic modulus improved. Water absorption of composites did not changed whereas open and total porosity and bulk density were increased upon the addition of ceramic waste into polymer matrix.

Key words: polyester, composites, sanitaryware, waste

*Corresponding author: Address: Vocational School, Metallurgy Program, Bilecik Şeyh Edebali University, 11230, Bilecik, TURKEY. E-mail address: gokhan.acikbas@bilecik.edu.tr, Phone: +902282141623

1. Giriş

Polimer matrisli kompozitler, günlük yaşantıdan, sanayinin her alanında kullanım imkanı bulan geleceğin malzemeleridir. Seramik sağlık gereği ürünleri, mutfak, banyo, tuvalet, gibi alanlarda kullanılan, rezervuar, bide, helataşı, pisuar, lavabo, eviye, klozet, duş teknesi vb. Sırlı yada sırsız, beyaz yada renkli ürünlerin genel adıdır [1]. Bu alanda seramiklerin kullanım nedenlerinin başında, yüksek sertlik ve mukavemet özellikleri, yaygın bir şekilde bulunan ekonomik hammaddelerden üretilmesi, polimer matrisli kompozitlerin hafiflik, kolay üretim, yüksek miktarda atık kullanımına imkan tanınması ve elde edilebilir geniş fonksiyonel özellikler vb. sağlaması, metaller ise sahip olduğu yüksek tokluk ve mukavemet değerleri vb. nedenlerle kullanım imkanı bulmaktadır. Ancak soğukluk hissi vermesi (termal iletkenliği yüksek), pahalı olmaları, seramiklere ve polimerlere göre düşük korozyon direnci, estetik açıdan zayıf olmaları, nedeniyle kullanımları kısıtlıdır [2-3]. Kompozit döküm endüstrisi, mühendislik kompozitleri, masif yüzeyler ve mühendislik taşları olmak üzere üretim şekli, polimer/dolgu-takviye oranı ve çeşidi ve dış yüzey jelkot uygulanmasına bağlı olarak üç grupta incelenmektedir. Bu ürünler makine parçalarında kullanımdan banyo ve mutfak gereçlerine kadar çok geniş bir kullanım alanına sahiptir.

Dünya üzerinde bulunan en genel kompozit malzemeler olan ağaç ve kemik doğal kompozit malzemelerdir. Diğer taraftan kompozit malzemeler, havacılık sanayinde, taşımacılıkta, yapı malzemeleri endüstrisinde, gemi yapımı endüstrisinde, korozyona dayanıklı ekipman yapımında, elektrik ve elektronik sektöründe, çok sayıda spor ekipmanında ve malzemesinde, tarımda, balıkçılıkta ve mekanik üretim sistemleri olmak üzere çok sayıda endüstride sahip olduğu üstün özellikler nedeniyle kullanım alanı bulmaktadır[4-6].

Polimer matrisli kompozit malzemelerde, matris tipi, takviye/dolgu tipi, arayüz etkileşimi üzerine çok sayıda çalışma yer almaktadır. Gürü ve ark.'nın yaptığı çalışmada polyester matrisli kompozit malzeme üretimi gerçekleştirilmiş ve elde edilen malzemelerin mekanik özellikleri incelenmiştir. Mermer/polyester oranları kütlece 3; 3,5; 4; 4,5 ve 5 olarak değiştirilmiştir. Test sonuçları mermer/polyester oranının 4 olduğu durumda malzemenin diğerlerine göre daha yüksek mukavemet ve sertlik değerlerine sahip olduğunu elde etmişlerdir. Optimum oranda elde edilen numunedeki ölçülen sertlik Shore A cinsinden 96, Vickers sertliği 186,3 kg/mm² ve üç noktadan eğmede çekme mukavemeti değeri ise 60,17 N/mm² olarak bulunmuştur [7]. Sarıbiyık ve ark.'nın yaptığı çalışmada kuvars takviyeli polimer kompozitlerde kuvarsın yerine 10%, 20%, 30%, 40% and 47% oranlarında atık cam tozu kullanımının basma ve eğme mukavemetine etkisi araştırılmıştır. Atık cam tozu miktarının artışıyla eğme ve basma mukavemeti artmıştır. Reçinenin viskozitesine, partiküllerin şekline, boyutuna ve miktarına bağlı olarak kompozitin proses edilebilirliği değişmiştir[8]. Dong ve Davies, fındık kabuğunu dolgu elemanı olarak kullanarak (ağ. %10, 20, 30 ve 40) polyester matrisli kompozitlerin eğme dayanımına etkisini araştırmışlardır. Proses kaynaklı gözeneklerin oluşumu ve eğme dayanımına olumsuz etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Gözenek içeren numunelerin eğme dayanımları mikro-mekanik modele göre hesaplanmıştır. Deneysel sonuçlar ve teorik hesaplanan eğme dayanımları değerlerinin dolgu elemanı miktarı arttıkça arttığı ve gözenek miktarı arttıkça azaldığı görülmüştür [9].

Doğal yada yapay organik ve inorganik atıkların takviye/dolgu elamanı olarak polimer matrisli kompozit ürünlerin üretimine yönelik çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Daha önceki çalışmalarımızda porselen, bor, üreformaldehit, uçucu kül ve mermer tozu atıklarının miktarları ve tane boyut dağılımlarının mekanik ve fiziksel özelliklere etkisi epoksi ve polyester matrislerde kullanımı gerçekleştirilerek araştırılmış, farklı teknikler ile yapı özellik ilişkileri değerlendirilmiştir[10-12]. Diğer çalışmalarımızda ise organik ve inorganik atıkların kompozit yapımında kullanımının etkisi araştırılmış bu bağlamda şerbetçi otu ve mermer tozu ile çam kozalağı ve mermer tozunun polyester matrisde kullanımının kompozitlerin mekanik ve fiziksel özelliklerine etkisi araştırılmış ve farklı teknikler ile yapı özellik ilişkileri incelenmiştir[13,14].

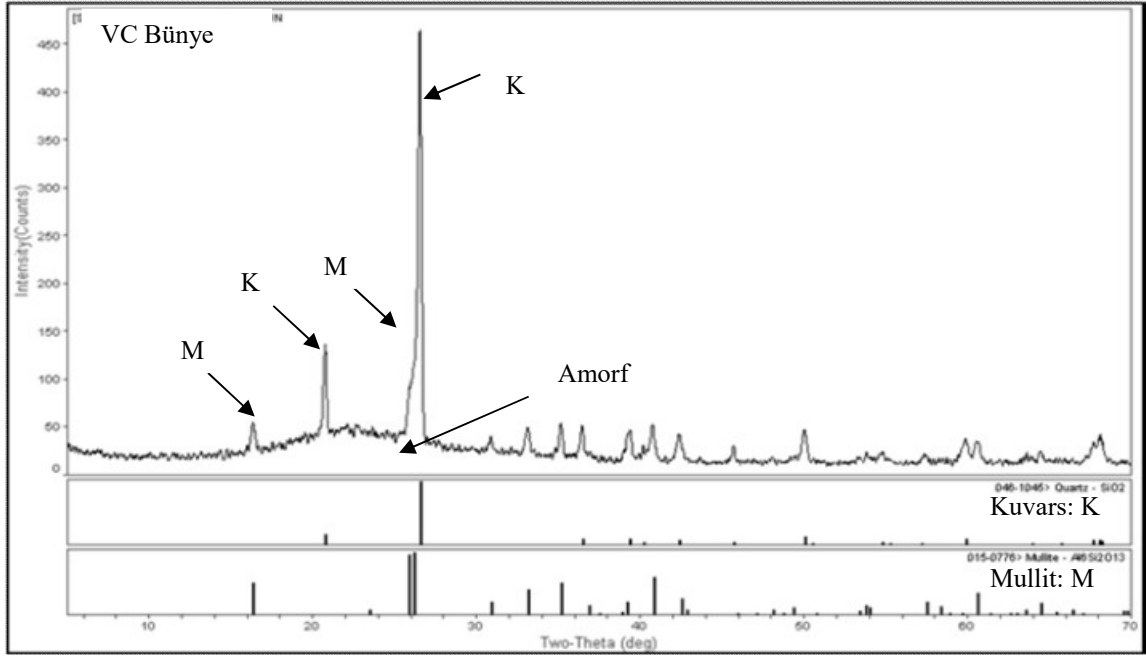
2. Malzeme ve Metot

2.1. Malzemeler

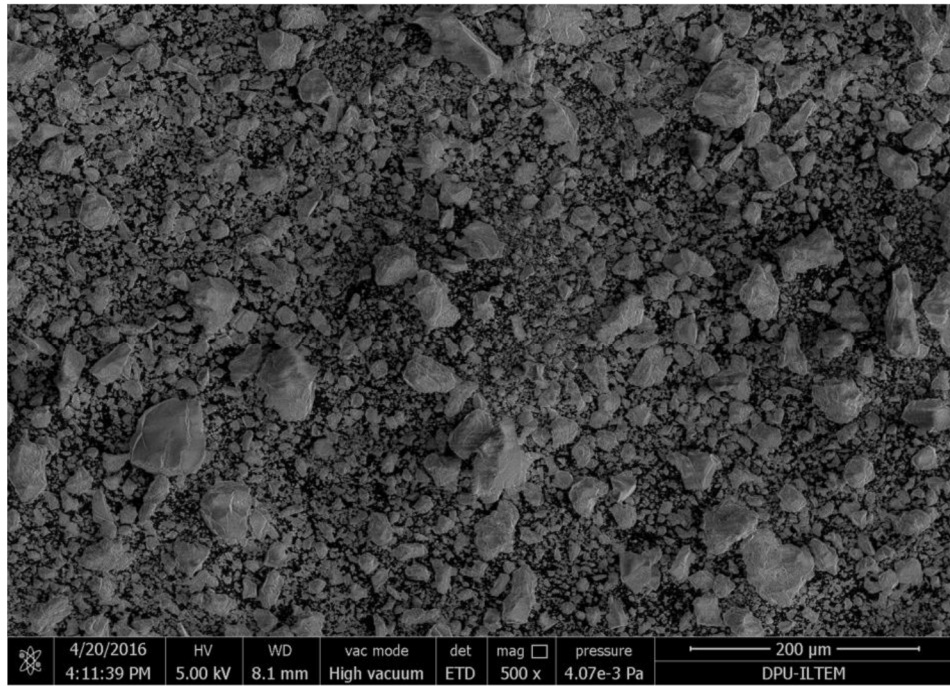
Polyester malzeme, katalizörleri(hızlandırıcı ve sertleştiricisi) ve kalıp ayırıcısı ile birlikte Poliya, Türkiye firmasından temin edilmiştir. Polyester miktarına bağlı olarak sertleştirici ve hızlandırıcı kompozit karışıma ağırlık oranında katılmıştır. Polyesterin yoğunluğu 1,076 g/cm³'tür. Dolgu elemanı olarak seramik sağlık gereçleri firmalarına ait vitreous china (VC) pişmiş seramik kırık atığı kullanılmıştır. Seramik kırıkları Fritsch Pulverisette model halkalı öğütücü kullanılarak toz haline getirilmiştir. Öğütülerek hazırlanmış tozlar farklı partikül boyutlarının özelliklere etkisini incelemek için 90 µm, 150 µm ve 300 µm'lik eleklerden elenmiştir. Seramik atığının teorik yoğunluğu Micromeritics marka Accupyc II 1340 model He-gaz piknometresiyle ölçülerek 2,60 g/cm³ olarak bulunmuştur. VC seramik atığına ait kimyasal ve mineralojik analizler sırası ile Rigaku marka Primus model XRF (Çizelge 1.) ve Panalytical marka Empyrean model XRD(Şekil-1.) cihazı kullanılarak tespit edilmiştir. VC seramik atığında amorf, kuvars ve mullit fazları tespit edilmiştir. Mullit fazı iğnemsiz tane şeklinden dolayı mekanik özelliklere olumlu katısı olan bir fazdır. Şekil 2'de VC seramik atığının SEM-SE görüntüsü verilmiştir. VC seramik atığının düzensiz, keskin köşeli ve kısmen küresel şekilli tanelere sahip olduğu belirlenmiştir. Testlerde kullanılan metal ve polimer kalıplar döküm öncesi kalıp ayırıcı uygulaması yapılarak hazır hale getirilmiştir.

Çizelge 1. VC seramik atığına ait XRF ile yapılmış kimyasal analiz sonucu

Numune İsmi	K.K.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Diğer
	Ağ.%	Ağ.%	Ağ.%	Ağ.%	Ağ.%	Ağ.%	Ağ.%	Ağ.%	Ağ.%	Ağ.%
VC Bünye	0,05	67,41	25,38	0,67	1,04	0,47	0,30	3,76	0,76	0,16



Şekil 1. VC seramik atığına ait mineralojik analiz sonucu



Şekil 2. VC seramik atığına ait SEM-SE görüntüsü, (<90 µm)

2.2.Kompozit Karışımlarının Hazırlanması

2.2.1.Dolgunun Hazırlanması

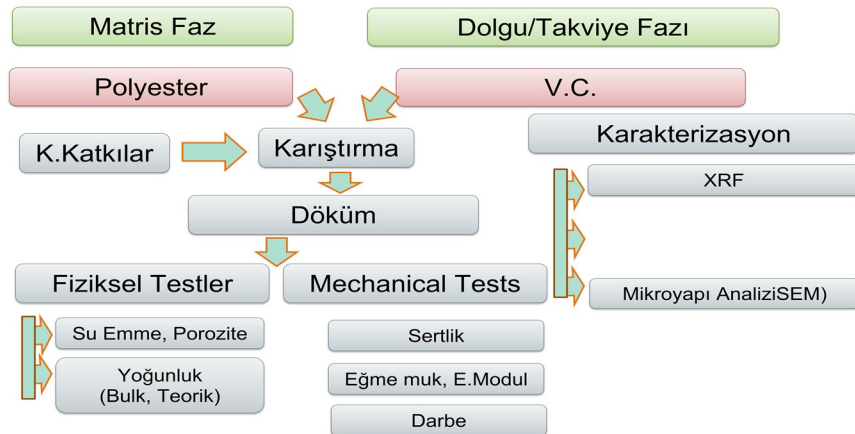
Kompozit yapıda kullanılacak, VC seramik kırıkları Fritsch Pulverisette model halkalı öğütücü kullanılarak 1-5 dakika süre ile 1000 rpm’de toz haline getirilmiştir. Öğütülerek hazırlanmış tozlar farklı partikül boyutlarının özelliklere etkisini incelemek için 90 µm, 150 µm ve 300 µm’lik eleklerden elenmiştir.

2.2.2.Kompozit Karışımlarının Hazırlanması ve Döküm

Çalışmada 90 µm altı, 90-150µm arası ve 150-300µm arası olacak şekilde 3 farklı tane boyutunda, ve 90 µm altı toz ile 4 farklı dolgu:reçine oranında karışımlar hazırlanmıştır. Çizelge 2.’de bu karışımlara ait reçete bileşimleri gösterilmiştir. İşlem sırasında belirtilen oranlarda ve tane boyutlarında dolgu malzemesi ve polyester reçine ilk olarak karıştırılmıştır.300-1500 ppm’de hızlarında toplamda 15 dakika, 4 kanatlı karıştırıcı kullanılarak karıştırma işlemi yapılmıştır. Karıştırma işlemi esnasında yapıya hızlandırıcı ilavesi ve vakum işlemi yapılmış olup sertleştirici en son aşamada ilave edilip karışım döküm işlemi için hazır hale getirilmiştir. Bu işlemden sonra karışımlar yapılacak testlere göre hazırlanmış kalıplara dökülmüştür. Şekil 3’de kompozit üretim ve analiz akış şeması gösterilmiştir.

Çizelge 2. Hazırlanan kompozit karışımlarına ait reçete kodları ve bileşimleri

Reçete Kodu	Ağırlıkça %						
	KVC1	KVC2	KVC3	KVC4	KVC5	KVC6	KVC7
Tane Boyut Aralığı, µm	<90	<90	<90	<90	<90	90-150	150-300
Dolgu:Polimer Oranı	1,50	1,22	1,00	0,67	0,43	1,22	1,22



Şekil-3:Kompozit üretim ve analiz akış şeması

2.3. Eğme Deneyi

Üretilen kompozitlerin 3 noktalı eğme dayanımı TS 985 EN ISO 178 standardına göre Shimadzu marka cihazda yapılmıştır. Numuneye üç noktadan uygulanan 2 mm/s hızdaki yük ile eğme mukavemeti, % uzaması ve belirli alana uygulanan maksimum kuvvet belirlenmiştir. Testler 5'er adet numuneye uygulanıp ortalama değerler alınmıştır. Eşitlik A.1' göre eğme mukavemeti (MPa)cinsinden hesaplanmıştır. Eşitlik A.1' de, P = Uygulanan yük (N), L = Mesnetler arası uzaklık (mm), b = Dörtgen kesitli numunenin eni (mm), h = Dörtgen kesitli numunenin yüksekliği (mm) dir.

$$\sigma_{eğme} = \frac{3.P.L}{2.bd^2} \quad (\text{Eşitlik A.1})$$

2.4. Eğmede Elastik Modül

Kompozitlerin elastik modül değerleri Eşitlik B.1 kullanılarak yapılmıştır. Eğme deneyinden elde edilen grafiğin maksimum kuvvet noktasına kadar olan bölümünden eğim değeri elde edilmiştir.

$$E = \frac{L^3}{4WD^3} xm \quad (\text{Eşitlik B.1})$$

Denklem'de verilen, E-elastik modül, m-eğim, L-mesnetler arası mesafe, W-numunenin genişliği ve D-numunenin kalınlığıdır.

2.5. Sertlik Testi

Kare şeklinde 5*5 cm boyutlarında hazırlanmış numunelerin sertlik ölçümleri, 5 kg sabit yük uygulamalı shore-D sertlik düzeneği ile ölçülmüştür. 5 farklı noktadan ölçülen değerlerin ortalaması alınmıştır.

2.6. Kompozitlerin Teorik Yoğunluk, Bulk Yoğunluk ve Porozitelerinin Hesaplanması

Tüm numunelerin yoğunluğu, Arşimet'in su ile yer değiştirme prensibine göre ölçülmüştür. Bu prensibe göre, bir maddenin sıvı içindeki ağırlığı, o maddenin kuru ağırlığı ile batmaya karşı gösterdiği direnç kuvvetinin farkına eşittir. Eşitlik C.1'de yığmsal yoğunluk, Eşitlik C.2'de % Açık Porozite, Eşitlik C.3'te % TY ve Eşitlik C.4.'te %TP(toplam porozite) hesaplamaları gösterilmiştir. Kompozit malzemelerin teorik yoğunluğu polysterin yoğunluğu ve içerdiği dolgu fazın yoğunluğu ve hacim oranına bağlı olarak karışım kuralına göre hesaplanmıştır.

$$\text{Bulk Yoğunluk} = \frac{W_1}{W_3 - W_2} x \rho_{su} \quad (\text{Eşitlik C.1})$$

$$\% \text{ Açık Porozite} = \frac{W_3 - W_1}{W_3 - W_2} x 100 \quad (\text{Eşitlik C.2})$$

$$\% \text{ TY} = \frac{B.Y}{T.Y} x 100 \quad (\text{Eşitlik C.3})$$

$$\% TP = 100 - \% T.D.$$

(Eşitlik C.4)

$W_1 =$ Kuru ağırlık

$W_2 =$ Askıda ağırlık

$W_3 =$ Sıvı sızdırılmış haldeki ağırlıkları

$B.Y. =$ Bulk Yoğunluk

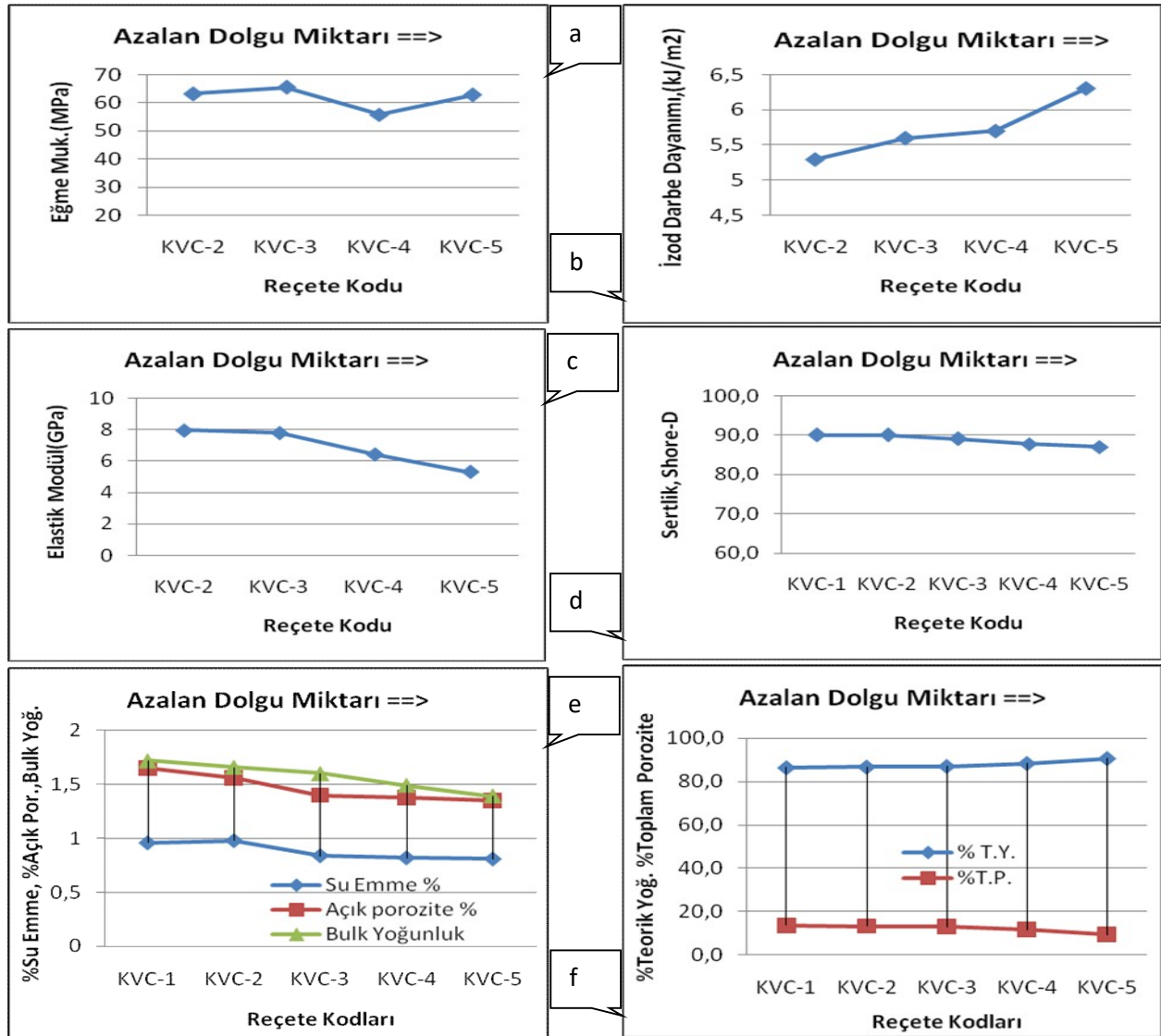
$T.Y. =$ Teorik Yoğunluk

3. Bulgular

Azalan dolgu:polyester oranlarında karışımlar hazırlanarak döküm ve son ürün özellikleri tartışılmıştır. Yapılan çalışmada kompozit yapıda polyester maliyeti daha yüksek olduğu için dolgu miktarı döküm özelliklerini ve malzemeden beklenen mekanik ve fiziksel özellikleri karşılayacak şekilde optimum bir değerde elde edilmesi amaçlanmıştır. Yapılan denemelerde dolgu miktarı arttıkça döküm zorlaşırken, dolgu miktarı azaldıkça döküm işlemi kolaylaşmıştır. Döküm işlemi, mekanik ve fiziksel özellikler için ideal karışım oranı 1,22 olarak belirlenmiş bu oranda tane boyutunun özelliklere etkisinde tartışılmıştır.

4. Sonuçlar ve Tartışma

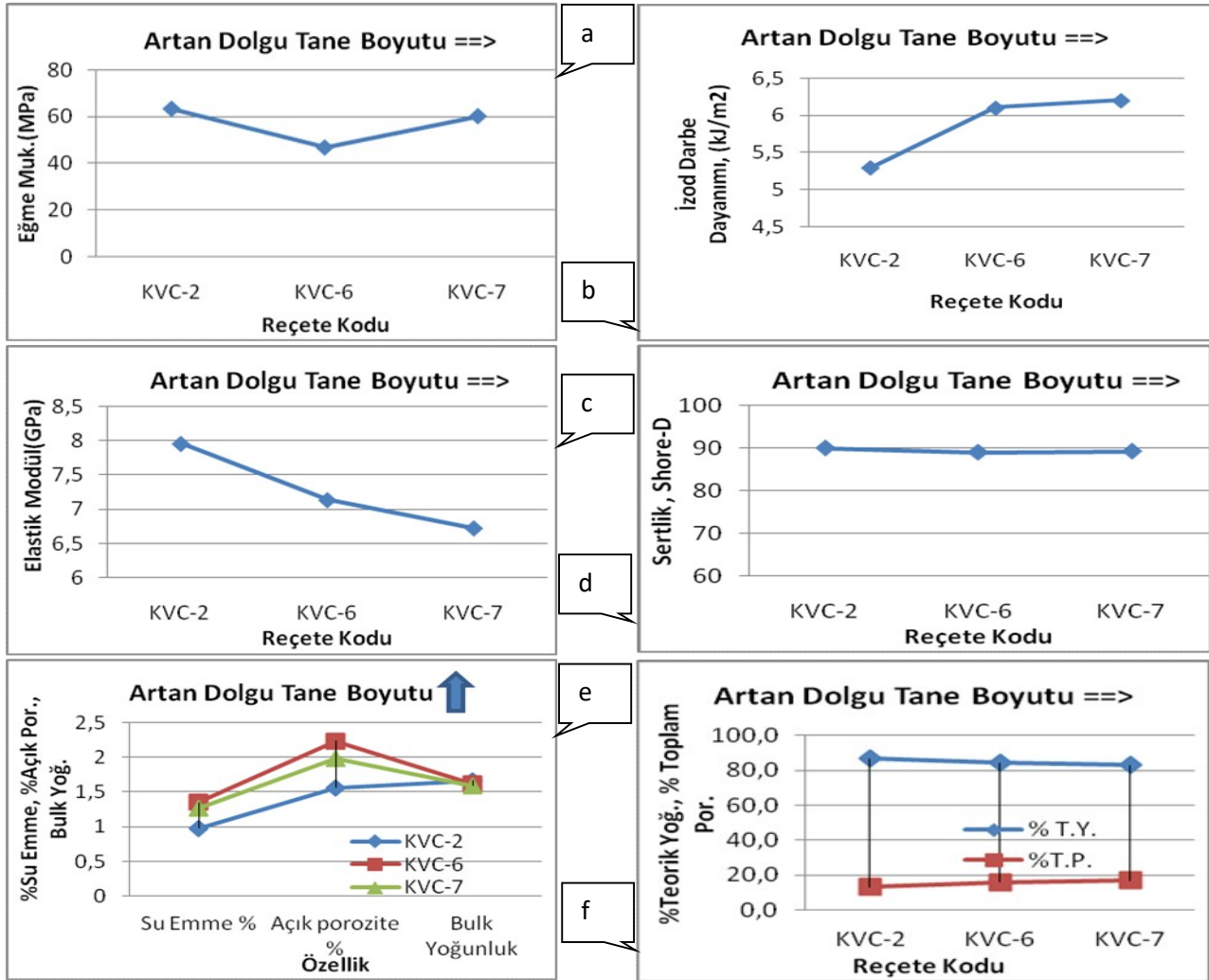
Yüksek dolgu miktarlarında, karışım viskozitesi artarak döküm işlemini zorlaştırmakta ve neticesinde ürünün kalıbı doldurmasını ve homojen yüzey elde edilmesini zorlaştırmaktadır. Uygun olmayan yüzey, mekanik testlerde kompozit üründen beklenen performansın elde edilmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle KVC1 numunesinden istenen özellikte test numuneleri bazı testler için elde edilememiştir. Şekil 4.a'ya bakıldığında azalan dolgu miktarı ile eğme mukavemetinde belirgin bir artış görülmemiştir. Bu durumda test çubuklarının kırık yüzeyleri incelenmiş kırılma noktalarında porlar görülmüştür. Toplam porozite ve açık porozite değerlerinde belirgin bir değişim olmaması ve bu durumun ürünün orta bölgelerinde havanın kürlenme esnasında çıkamayıp birikmesi nedeniyle ürün performansını olumsuz etkilediği düşünülmüştür. İzod darbe dayanımında da(Şekil 4.b), azalan dolgu miktarı ile darbe dayanımının artması eğme mukavemetinde olması beklenen davranış olduğundan ve elde edilen sonuçlar eğme dayanımı ile tam olarak uyuşmadığından bu durum eğme çubuklarında proses kaynaklı olası bir hatayı gösterir niteliktedir. Dolgu fazı artışı ile daha elastik bir yapıya sahip polyester matris daha fazla rijitleşmekte ve daha düşük uzama değerlerinde kırılmaktadır. Bu durum seramik fazın kompozit yapı içerisinde kullanım miktarına bağlı olarak bölgesel gerilim bölgeleri yaratması ve ürünün darbe veya kuvvet uygulanması ile zarar görmesine neden olmaktadır. Elastik modül(Şekil 4.c) ve sertlik değerleri (Şekil 4.d) azalan dolgu fazı miktarı ile azalmıştır. Bu durum rijit ve daha sert olan seramik fazın miktarının azalmasından kaynaklanmaktadır. Azalan dolgu fazı miktarı ile döküm işlemi kolaylaştığı için ürünlerin fiziksel özelliklerinde de iyileşme görülmüş, su emme, açık porozite(Şekil 4.e) değerleri azalmış, %teorik yoğunluğa ulaşma değeri artarken % toplam porozite(Şekil 4.f) değerinde azalma görülmüştür.



Şekil 4. Farklı dolgu polimer oranlarına ait mekaniksel ve fiziksel analiz sonuçları, a) Eğme Muk., b) Darbe Dayanımı, c) Elastik modül, d) Sertlik, e ve f) Fiziksel özellikler

Optimum dolgu-polimer oranında artan dolgu tane boyutu ile birlikte eğme dayanımında 90 μm altı boyuta göre azalma görülmüştür (Şekil 5.a). Bu azalmanın nedeni ince partiküllerde matris-arayüz etkileşiminin kaba partiküllere göre daha iyi olması, kaba partiküllerin kısmende olsa döküm sırasında segregasyona uğraması nedeniyledir. İzod darbe dayanımı artan dolgu tane boyutu ile artmıştır (Şekil 5.b). Bu durum artan tane boyutu ile azalan tane yüzey alanı nedeniyle yapı daha sünek bir hale büründüğü içindir. Artan dolgu tane boyutu ile elastik modül ve sertlik değerleri azalmıştır (Şekil 5.c,d). Bu durum su emme, açık ve toplam porozite değerleri ile birlikte incelendiğinde, boyut artışıyla kompozit yapıda iri tanelerden dolayı segregasyon meydana gelerek mikroyapıda homojeniteyi bozup elastik modülün azalmasını sağlamıştır (Şekil 5.e). Ayrıca artan boyut ile %toplam porozite değeri (Şekil 5.f) artarak, daha gözenekli bir yapı

oluşturduğu için elastik modülün azalmasına neden olmuştur. Takviye-matris arayüzey bağlanma derecesi ince partiküllerde daha kuvvetli olduğundan, ince tane boyutunun elastik modül değerine olumlu katkısı olmuştur. Sertlikte artan tane boyutuyla azalma görülmüştür. Fakat değişim çok düşük düzeydedir. Düşük tane boyutunda (KVC-2), yüksek tane boyut (KVC-6, KVC-7) değerlerine göre daha düşük toplam porozite değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. Farklı dolgu tane boyutlarına ait mekaniksel ve fiziksel analiz sonuçları, a) Eğme Muk., b) Darbe Dayanımı, c) Elastik modül, d) Sertlik, e ve f) Fiziksel özellikler

Genel Sonuçlar

Kompozit bileşiminde optimum dolgu oranının 1,22 olduğu bu oranın üstündeki değerlerde kompozit dökümünün basınçsız bir şekilde hatasız ve hızlı olarak yapılamıyacağı belirlenmiş olup altındaki değerlerde ise hem üretim hemde mekanik ve teknik özellikler açısından uygun olmayacağına karar verilmiş olup 1,22 oranında tane boyutunun kompozit özelliklere etki incelenmiştir.

optimum boyut olarak 90 mikron ve altı boyut kullanılmasına karar verilmiştir. Polyester matrise ilave edilen Vitreous China pişmiş seramik atık dolgu miktarının ve tane boyutunun kompozit yapının özellikleri üzerine etkisi belirlenmiş olup bu atıkların kompozit yapımında kullanımının uygun olduğu görülmüştür. Bununla beraber bu dolgu ile farklı özellikler için hibrit kompozit yapıma imkanı bulunmaktadır. Bu sayede endüstriyel bir atık, kompozit makine parçasından, endüstriyel kompozit plakakalara, banyo gereçlerine kadar çeşitli ürünlerin üretimi gibi farklı alanlarda katma değer yaratacak bir kullanım alanına sahip olacaktır. VC dolgu içerdiği iğnemsiz mullit kristalleri nedeniyle kuvars dolguya alternatif atık bir malzemedir.

Kaynaklar

- [1] Fortuna D. Ceramic technology sanitaryware. Gruppo editorial efaenza editrice: SPA; 2000.
- [2] Bartusch R. Energy saving potentials in the ceramic industry. *Interceram* 2004; 53: 312-317.
- [3] Singer F, Singer SS. *Industrial Ceramics*, Chapman and Hall, London: U.K.; 1963.
- [4] Harris B. *Engineering composite materials*, The Institute of Materials, London: IOM; 1999.
- [5] Gay D. *Composite Materials: Design and Applications*. 3rd. ed. CRC Press-Taylor & Francis Group: Boca Raton; 2015.
- [6] Strong AB. *Fundamentals of composites manufacturing: materials, methods and applications*. Society of Manufacturing Engineers, 2nd. ed. Michigan: USA; 2008.
- [7] Gürü M, Akyüz Y, Akın E. Mermer Tozu/Polyester Kompozitlerde Dolgu Oranının Mekanik Özelliklere Etkileri. *Politeknik Dergisi* 2005; 8: 3: 271-74.
- [8] Sarıbiyık M, Piskin A, Sarıbiyık A. The effects of waste glass powder usage on polymer concrete properties. *Construction and Building Materials* 2013;47:840-44.
- [9] Dong C, Davies JJ. Flexural properties of macadamia nutshell particle reinforced polyester composites. *Composites: Part B* 2012; 43: 2751-56.
- [10] Acikbas G, Acikbas Calis N, İkizek E, Özel M, Eker AS. Characterization of green epoxy matrix composites filled with ceramic wastes. *ISITES2014 2nd International symposium on innovative technologies in engineering and science proceeding book*, Karabük, Turkey, 18-20 June 2014, pp. 597-606.
- [11] Açıkbş G, Açıkbş Çalış N. Epoxy Matrix Composites Containing Urea Formaldehyde Waste Particulate Filler. *Waste and Biomass Valorization* 2016; pp.1-10, DOI: 10.1007/s12649-016-9651-9.
- [12] Pehlivan T, Akbulut A, Furat Ç, Açıkbş G, Açıkgöz Ç. Mermer atıkları ve çinko oksit/külçe pirinç üretim tesisi cürufunun polyester matrisli kompozit malzemelerin özelliklerine etkisi. Ankara Üniversitesi, 2. Ulusal Kimya Mühendisliği Öğrenci Kongresi, 4-6 Mayıs 2013, Ankara, Türkiye.
- [13] Andoglu EM, Akpınar Borazan A, Acikbas G. Investigation of mechanical properties of polyester/marble dust and hop wastes reinforced composite material. 14th International conference on environmental science and technology(Cest2015), 3-5 Sep 2015, Rhodes, Greece.
- [14] Gokdai D, Akpınar Borazan A, Acikbas G. Effect of marble: pine cone waste ratios on mechanical properties of polyester matrix composites. 14th International conference on environmental science and technology(Cest2015), 3-5 Sep 2015, Rhodes, Greece.

Statistical Evaluation of Repeatability Analyses of SiAlON Production Process

SiAlON Üretim Prosesinin Tekrar Edilebilirlik Analizlerinin İstatiksel Değerlendirilmesi

¹*Nurcan Çalış Açıkbaş and ²Gökhan Açıkbaş

¹* Bilecik Seyh Edebali University, Engineering Faculty, Department of Metallurgical and Materials Science Engineering, 11210, Bilecik, Turkey

²Bilecik Seyh Edebali University, Vocational School, Metallurgy Program, 11210, Bilecik, Turkey

Özet

SiAlON seramikleri iyi mekanik ve yüksek sıcaklık özellikleri nedeniyle bir çok uygulama alanında potansiyel malzemelerdir. Mükemmel özelliklerine rağmen SiAlON seramiklerinin kullanımı yüksek hammadde ve üretim maliyeti nedeniyle sınırlı kalmıştır. Genellikle SiAlON üretiminde düşük aktiviteli β -Si₃N₄ tozu yerine yüksek kalite saflıkta α -Si₃N₄ tozu kullanılmaktadır. Ancak ince α -Si₃N₄ tozları oldukça pahalı olup bu durum özellikle büyük ölçekli uygulamalarda temel belirleyici parametredir. SiAlON seramiklerinin ticari kullanımlarını arttırmak için, yeterli mekanik özelliklerde ekonomik üretime gereksinim vardır.

Bu çalışmada ekonomik β -Si₃N₄ tozu kullanılarak gaz basınçlı sinterleme tekniği ile üretilen SiAlON seramiklerinin tekrar edilebilirliği incelenmiştir. Numuneler dört defa farklı zamanlarda gaz basınçlı sinterleme fırınında sinterlenerek üretilmiştir. Vickers sertliği ve indentasyon kırılma tokluğu verilerinin istatistiksel analizleri MİNİTAB programıyla gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar mikroyapı görüntüleriyle desteklenmiştir. Sonuç olarak mikroyapıların benzer olduğu, sertlik ve kırılma tokluğu değerlerinde istatistiksel olarak çok az değişimlerin olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: İstatiksel analiz, Tekrar edilebilirlik, Mekanik özellikler, SiAlON, Sinterleme

Abstract

SiAlON ceramics are potential for many applications due to good mechanical and high temperature properties. In spite of their excellent properties, the utilization of SiAlONs has remained limited until today due to the high cost of raw materials and processing. Traditionally, high quality pure α -Si₃N₄ powder is used instead of β -Si₃N₄ powder due to its higher sintering activity in SiAlON production. However, fine α -Si₃N₄ powders are very high in cost and this is a key determinant parameter for large-scale applications. In order to widen commercial use of SiAlON ceramics, low cost manufacturing of SiAlONs with satisfactory mechanical properties is necessary.

In this study, the repeatability of SiAlON ceramics produced from low cost β -Si₃N₄ powder with gas pressure sintering method was investigated. The samples produced four sets of gas pressure sintering furnace by independently. Statistical analyses of Vickers hardness and indentation fracture toughness data was carried out by MİNİTAB program. The results coincided with the microstructural images. The results showed that the majority of microstructures are similar and in all cases, the samples showed statistically little variation in hardness and fracture toughness.

Key words: Statistical analysis, Repeatability, Mechanical properties, SiAlON, Sintering

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Metallurgical and Materials Engineering Bilecik Şeyh Edebali University, 11210, Bilecik TURKEY. E-mail address: nurcan.acikbas@bilecik.edu.tr, Phone: +902282141928

1. Giriş

Si_3N_4 türevi seramikler (Si_3N_4 ve SiAlON) mükemmel özellikleri nedeniyle birçok uygulama alanında (aşınma parçaları, kesici uçlar vb.) potansiyel malzeme olmalarına rağmen, başlangıç tozlarının pahalı olması, yüksek sıcaklıklarda ve gaz basınçları altında sinterleme gerekliliğinden ve bu tarz sinterleme sistemlerinin yatırım maliyetinin oldukça pahalı olmasından dolayı kullanım alanları sınırlıdır. Bu nedenle ekonomik başlangıç tozları ile başlayarak ve üretim proseslerinin kontrolü ile ekonomik ve uygun özellikte malzeme geliştirilmesine gereksinim duyulmaktadır. SiAlON seramiklerinin mikroyapı gelişimi başlangıç Si_3N_4 tozu özellikleri (polimorf tipi (α ya da β), partikül boyutu, partikül boyut dağılımı, safsızlıklar vb.), ilave kompozisyonları ve sinterleme koşulları olmak üzere başlıca üç faktör tarafından kontrol edilmektedir. α ve β olmak üzere iki farklı Si_3N_4 başlangıç tozu polimorfu mevcuttur. Wild ve ark. α - Si_3N_4 atomik yapısına az miktarda oksijen yerleştiğini ve kimyasal formülünün yaklaşık $\text{Si}_{11.5}\text{N}_{15}\text{O}_{0.5}$ olduğunu, β - Si_3N_4 tozunun ise saf Si_3N_4 olduğunu belirtmişlerdir [1]. Bu nedenle reaktivitesi β - Si_3N_4 'e göre yüksek olan α - Si_3N_4 tozu daha yaygın kullanılmaktadır. Bilindiği üzere α polimorfu düşük sıcaklık formu olup $>1410^\circ\text{C}$ β polimorfuna dönüşmektedir [2]. α - Si_3N_4 tozunun başlangıç tozu olarak tercih edilmesinin diğer bir nedeni $\alpha \rightarrow \beta$ dönüşümü sonrası iğnemsiz β - Si_3N_4 tane gelişiminin sağlanmasıdır. β - Si_3N_4 tozu başlangıç tozu olarak kullanıldığında ise iğnemsiz taneler içeren mikroyapı gelişimi bu nedenle güçtür. Si_3N_4 seramiklerinin tane büyüme mekanizması $\alpha \rightarrow \beta$ dönüşümü ve tane büyümesi arasında karmaşık bir ilişki olduğu için henüz çok iyi bir şekilde anlaşılmış değildir. Araştırmacıların çoğu, α ya da β - Si_3N_4 fazlarınca zengin tozların kullanılmasıyla üretilen β - Si_3N_4 seramiklerinin farklı mikroyapı gelişimine ve mekanik özelliklere sahip olduğunu kabul etmektedirler [3-8]. Bazı araştırmacılar ise β - Si_3N_4 tozu ile başlanıldığında da α - Si_3N_4 tozu ile başlamış gibi in-situ mikroyapı gelişiminin mümkün olduğunu savunmaktadırlar [9-13].

Yapılan çalışmada reaktivitesi düşük, kaba tane boyutunda (d_{50} : 1 mikron) ve safsızlık oranı yüksek ancak oldukça ekonomik (2 Euro/kg) β - Si_3N_4 tozu kullanılarak α : β - SiAlON seramikleri gaz basınçlı sinterleme (GPS) tekniği ile üretilerek 4 farklı sinterleme işlemi sonrasında örnek numune alınmış, ürünlerin sertlik ve toklukları ölçülerek bu tür β - Si_3N_4 tozundan üretilen α : β - SiAlON seramiklerinin üretimde tekrar edilebilirlik özelliği istatistiksel proses kontrol parametreleri yardımıyla açıklanmıştır.

2. Malzemeler ve Metod

2.1. Numune Hazırlama

SiAlON kompozisyonu olarak α - SiAlON fazının sertliğinden ve β - SiAlON fazının tokluğundan faydalanmak amacıyla 30 α :70 β - SiAlON kompozisyonu seçilmiştir. Çalışmada yanma sentezi ile üretilmiş ortalama partikül boyutu 1 μm olan, Fe, Si, Fe_2Si ve FeSi_2 safsızlıklarını içeren β - Si_3N_4 tozu (Beijing Chanlian-Dacheng Trade Co., Ltd., Çin) kullanılmıştır [14,15]. Sinterlemeyi kolaylaştırmak ve mikroyapıyı modifiye etmek için Y_2O_3 - Sm_2O_3 - CaO oksit sistemleri ile çalışılmıştır. Sıvı faz oluşturmada kullanılan oksitlerin miktarı 0.033 mol (hac.~%5) seçilmiştir.

Tasarlanan kompozisyonlar sulu ortamda hidroliz olan oksit dışı malzemeler içermesi sebebiyle yaş sistemde alkol kullanılarak Fritsch firmasına ait Pulverisette 5 model eksenel değirmende 300 dev/dak dönme hızıyla 1.5 saat karıştırılmıştır. Hazırlanan çamur içerisindeki alkol Heidolph firmasına ait WB2000 model döner kurutucuda 40°C’de uzaklaştırılmıştır. Alkolü uzaklaştırılan çamur 40°C’deki etüvde 24 saat bekletilerek alkolün tamamen uzaklaşması sağlanmıştır. Daha sonra SiAlON tozları Retsch marka titreşimli elek düzeneğinde 75 µm’lik elekten elenerek şekillendirmeye hazır hale getirilmiştir. Laboratuar ölçeğinde hazırlanan tozlar Alfa firmasına ait el presi kullanılarak 25 MPa basınç altında tek eksenli preslendikten sonra Stansted Fluid Power firmasına ait FPG2568/2569 kodlu soğuk izostatik presle (CIP) 300 MPa basınç altında preslenerek tabletlerin homojen ve yüksek yaş yoğunluğa ulaşması sağlanmıştır. Gaz basınçlı sinterleme işlemleri KCE marka FPW 100/150–2200–25 tipi, grafit ısıtıcı elemanlı, gaz basınçlı sinterleme (GPS) firmında 1940°C’de 2 saat süre ile 22 bar azot gaz basıncı altında yapılmıştır.

2.2. Mikroyapı Karakterizasyonu

Karakterizasyon öncesinde sinterlenmiş numuneler kesilerek, ara kesitleri yüzeye gelecek şekilde sıcak kalıplama tekniği kullanılarak bakalit malzeme ile kalıba alınmıştır. Sonrasında parlatma işlemi Struers marka otomatik parlatma cihazıyla gerçekleştirilmiştir. Yüzeyi parlatılmış numuneler analiz öncesinde iletken olmayan seramik malzemenin yüzeyi iletkenliği sağlamak ve dolayısıyla elektronların yüzeye şarj olmasını engellemek için iletkenliği yüksek olan altın-paladyum alaşımı ile vakum ortamında kaplanmıştır. Mikroyapısal analizler Zeiss Supra 50 VP marka taramalı elektron mikroskopunda atom ağırlığına bağlı olarak faz ayrımını sağlayan geri saçınımlı elektron (BEI) dedektörü kullanılarak yapılmıştır.

2.3. Mekanik Testler

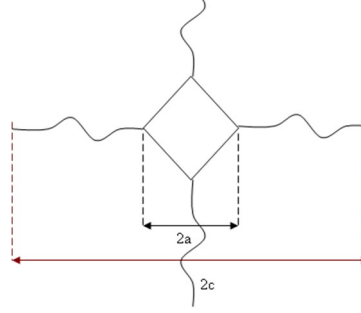
Kesit yüzeyleri parlatılmış olan numunelerin sertlikleri Vickers sertlik ölçme yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Bu yöntemde göre numune yüzeyine 10 kg yük 10 sn süreyle uygulanmıştır. Yük uygulandıktan sonra oluşan izin şematik gösterimi Şekil 1’de verilmektedir. Güvenilir sonuçlar elde edilmesi için her numuneden 3 ölçüm alınmıştır. Sertlik değerleri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$H_{V10} = (0.47P)/a^2 \quad (1)$$

Formülde P uygulanan kuvveti (N) ve a ise diagonalın yarısını ifade etmektedir. İndentasyon kırılma tokluğu Evans & Charles tarafından geliştirilen formül ile hesaplanmıştır [16].

$$K_{Ic} = \frac{0.15k(c/a)^{-3/2} H_V \sqrt{a}}{\Phi} \quad (2)$$

Formülde K_{Ic} , kırılma tokluğunu (MPam^{1/2}), Φ faktör (≈ 3), H_V Vickers sertliğini (GPa), c radyal çatlakların ortalama uzunluğunu, a diagonalın yarısını, k ise düzeltme faktörünü (mevcut c/a değerleri için ≈ 3.2) belirtmektedir.



Şekil 1. Vikers indentinin ve oluşan çatlakların şematik gösterimi

2.4. İstatiksel Analizler

β - Si_3N_4 tozu kullanılarak hazırlanan α : β -SiAlON malzemelerin tekrar üretilebilirliğini belirlemek için, hazırlanan kompozisyonlar dört defa aynı koşullarda farklı zamanlarda sinterlenerek malzemelerin kırılma tokluğu ve sertlik değerleri ölçülmüştür. MİNİTAB paket programı yardımıyla istatistiksel süreç kontrol grafikleri oluşturularak sonuçlar yorumlanmıştır.

Ürünlerin yoğun ve mukavim hale gelmesi için sinterleme işlemi uzun zaman aldığından (~10 saat) yani süreç yavaş ilerlediğinden her sinterleme sonrasında tek bir numune alınıp, parlatılarak ölçüm için hazır hale getirilmiştir. Üretimden alınan örneklerin hacimleri 10'dan küçük olduğundan ($n < 10$) X-ort. grafiği ile birlikte R grafiğinin kullanılması tercih edilmiştir. Kitlenin dağılımında zaman içinde bir değişiklik olup olmadığını belirlemek için R-kontrol grafiği kullanılmıştır. Uygulanan süreç için bahsedilen durumlar göz önünde bulundurularak birimler kontrol grafiği kullanılarak değişkenliğin ve örnek ortalamasının seyri incelenmiştir. Aşağıdaki formülasyonlar yardımıyla kontrol grafikleri oluşturulmuştur.

$$R_i = |X_i - X_{i-1}|, \quad i = 1, 2, \dots, m-1 \quad (3)$$

$$\bar{R} = \frac{\sum R_i}{m-1} \quad (4)$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{m} \quad (5)$$

$$\text{ÜKS(UCL)}_x = \bar{X} + 3 \frac{\bar{R}}{d_2} \quad (6)$$

$$\text{OÇ}(\bar{X})_x = \bar{X} \quad (7)$$

$$\text{AKS(LCL)}_x = \bar{X} - 3 \frac{\bar{R}}{d_2} \quad (8)$$

Bu formülasyonlarda, \bar{R} hareketli değişkenliğin aritmetik ortalamasını, \bar{X} verilerin aritmetik ortalamasını, ÜKS hareketli değişkenliğin üst kontrol sınırını, AKS hareketli değişkenliğin alt kontrol sınırını, d_2 'de $n=2$ için niceliksel ölçüler kontrol grafikleri için katsayılar tablosundan alınan değeri göstermektedir ($d_2=1,128$). Çizelge 1'deki veriler kullanılarak R değerleri hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Malzemenin sertlik ve tokluk değerleri ve sertlik ve tokluk değerlerindeki değişkenlik

Ölçüm Sayısı	Sertlik-X	Sertlik-R	Tokluk-X	Tokluk-R
1	14.47	-	4.12	-
2	15.24	0.77	4.34	0.22
3	14.78	0.46	4.21	0.13
4	14.17	0.61	3.94	0.27
5	14.68	0.51	4.08	0.14
6	14.68	0.00	4.08	0.00
7	15.00	0.32	5.28	1.20
8	14.47	0.53	5.09	0.19
9	14.57	0.10	5.13	0.04
10	14.73	0.16	4.26	0.87
11	14.47	0.26	4.19	0.07
12	14.47	0.00	4.19	0.00
13	14.17	0.30	3.77	0.42
14	14.27	0.10	3.73	0.04
15	14.62	0.35	3.74	0.01
16	14.14	0.48	3.80	0.06
17	13.97	0.17	4.22	0.42
18	14.17	0.20	3.36	0.86
19	14.17	0.00	4.97	1.61
20	14.57	0.40	4.48	0.49
21	14.37	0.21	4.53	0.05
22	14.17	0.20	3.94	0.59
23	14.17	0.00	4.13	0.19
24	14.17	0.00	4.79	0.66

Birimler kontrol grafiğinde ortalama kontrol grafiği (X) ve ikişerli hareketli değişim aralığı R kontrol grafiği birlikte çizilerek yorumlanmaktadır. R kontrol grafiğinin çiziminde kullanılan formülasyonlar aşağıda verilmektedir.

$$\text{ÜKS(UCL)}_R = D_4 \bar{R} \quad (9)$$

$$\text{OÇ}_R = \bar{R} \quad (10)$$

$$\text{AKS(LCL)}_R = D_3 \bar{R} \quad (11)$$

Bu formülasyonlarda, D_3 ve D_4 ($n=2$) için niceliksel ölçüler kontrol grafikleri için katsayılar tablosundan alınan değeri göstermektedir ($D_3= 0$ ve $D_4= 3.267$). Ayrıca örneklerin ortalama etrafındaki dağılımı inceleyerek sürecin kontrol altında olup olmadığını göstermek için X ortalama kontrol grafiği (R değişkenliğine bağlı olarak) oluşturulmuştur. R değişim aralığı kontrol grafiği ile örnekler arasındaki değişkenlik ilişkisinin boyutu tespit edilmiştir. Her bir örnekten alınan altı birimlik veriler arasındaki maksimum ve minimum değerler arasındaki fark alınıp diğer örnek sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Değişkenlik grafiğinde sonuçlar ne kadar

AKS'ye yakınsa örnek içindeki değişkenlik minimum olup ölçüm hassasiyeti maksimumdur. R kontrol grafiği oluşturmak için aşağıdaki formülasyonlar kullanılmıştır.

$$R = |X_{mak} - X_{min}| \quad (12)$$

$$R = \frac{\sum R_i}{m} \quad (13)$$

$$UKS_R = D_4 \cdot \bar{R} \quad (14)$$

$$OC_{\bar{R}} = \bar{R} \quad (15)$$

$$AKS_R = D_3 \cdot \bar{R} \quad (16)$$

$$\bar{X}_i = \frac{\sum X}{n} \quad (17)$$

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum \bar{X}_i}{m} \quad (18)$$

$$UKS_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A_2 \cdot \bar{R} \quad (19)$$

$$OC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} \quad (20)$$

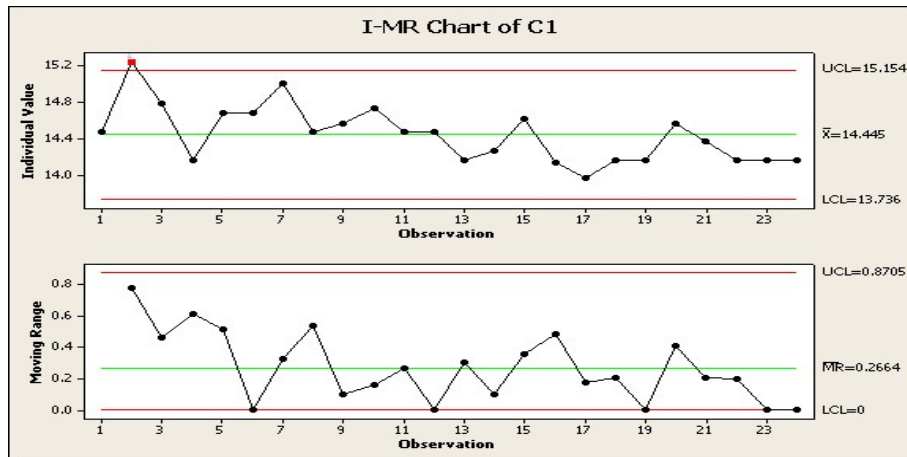
$$AKS_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A_2 \cdot \bar{R} \quad (21)$$

Bu formülasyonlarda, A_2 , D_3 ve D_4 ($n=6$) için niceliksel ölçüler kontrol grafikleri için katsayılar tablosundan alınan değeri göstermektedir ($D_3=0$ ve $D_4= 2.004$, $A_2=0.483$).

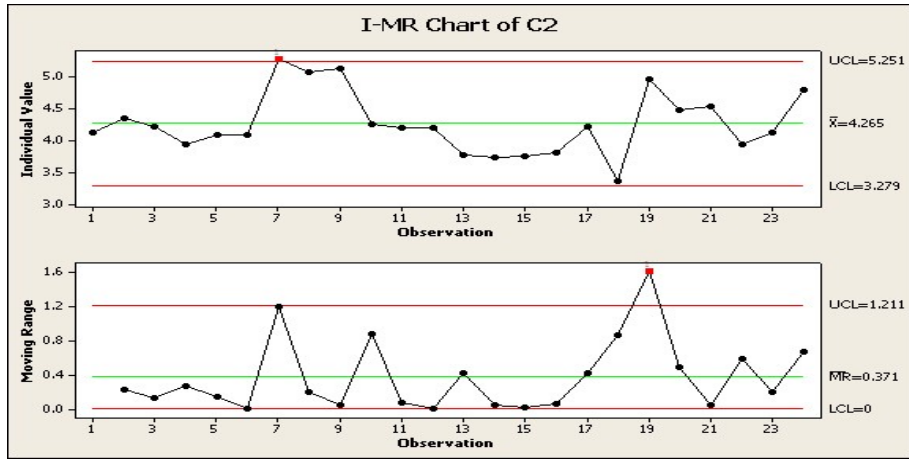
3. Sonuçlar

İstatiksel hesaplamalar kullanılarak elde edilen veriler MİNİTAB paket programı kullanılarak grafikler oluşturularak sonuçlar yorumlanmıştır. Şekil 2 ve 3'de sırasıyla malzemenin sertliğinin ve tokluğunun birimler kontrol grafiği ile gösterimi verilmektedir.

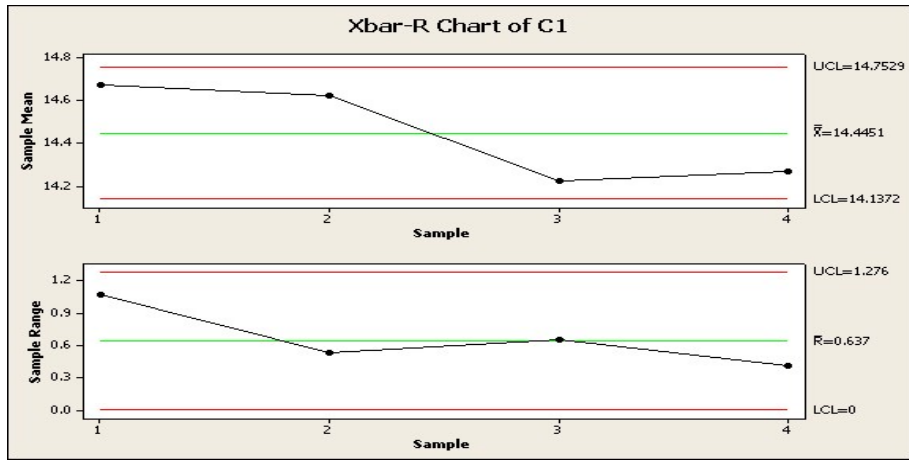
Örneklerin ortalama etrafındaki dağılımı inceleyerek sürecin kontrol altında olup olmadığını göstermek için \bar{X} ortalama kontrol grafiği (R değişkenliğine bağlı olarak) oluşturulmuştur (Şekil 4 ve 5). Şekil 6'da dört farklı sinterleme işlemi sonrasında numune alınarak mikroyapı incelemeleri yapılmıştır.



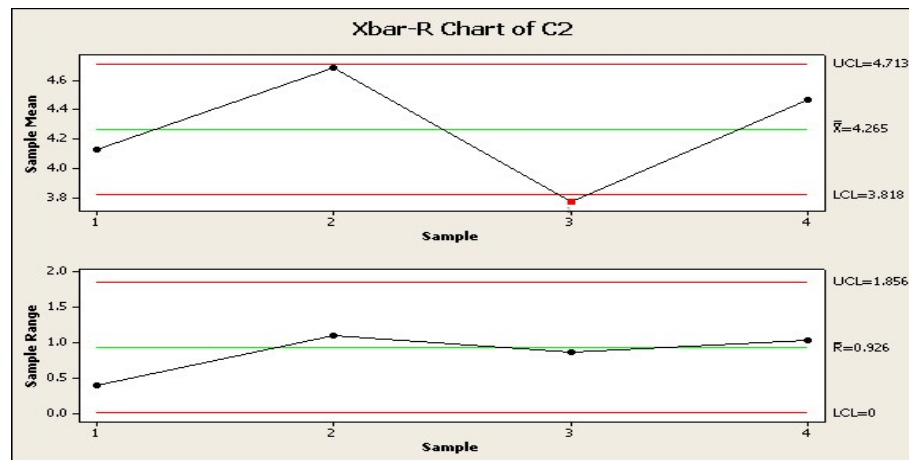
Şekil 2. Malzemenin sertliğinin birimler kontrol grafiği ile gösterimi



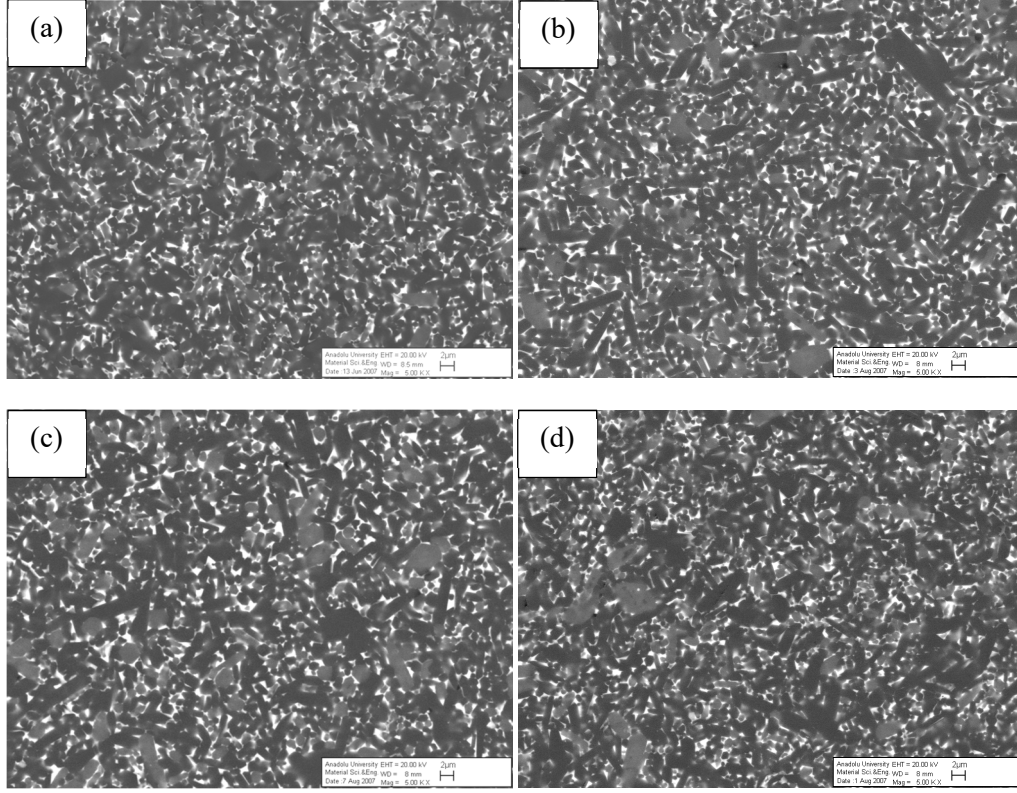
Şekil 3. Malzemenin tokluğunun birimler kontrol grafiği ile gösterimi



Şekil 4. Malzemenin sertlik değerinin X-ortalama kontrol grafiği ve R-değişim aralığı kontrol grafiği



Şekil 5. Malzemenin tokluk değerinin X-ortalama kontrol grafiği ve R-değişim aralığı kontrol grafiği



Şekil 6. (a) 1. sinterlemeden sonra , (b) 2. sinterlemeden sonra, (c) 3. sinterlemeden sonra ve (d) 4. sinterlemeden sonra alınan örneğin SEM-BSE mikroyapı görüntüleri

4. Tartışma

Malzemenin sertliğinin birimler kontrol grafiği değerlendirildiğinde (Şekil 2) 2 numaralı ölçüm hariç süreç kontrol altındadır. Başlangıçta sertlik değerlerinde dalgalanmalar daha yoğun iken dördüncü sinterleme sonrası elde edilen malzemede dalgalanmalar azalmıştır. Bunun nedeni başlangıçta malzemelerin yeteri kadar iyi parlatılamamasından ve dolayısıyla indent uzunluklarının tam olarak belirlenememesinden kaynaklanmaktadır. Malzemenin ortalama sertlik değeri 14.445 GPa olarak hesaplanmıştır. Sertlik değerinin R-kontrol grafiği incelendiğinde numuneler arasındaki değişkenliğin kontrol sınırları içerisinde olduğu görülmektedir. Yine aynı şekilde zamanla değişkenlikte azalma olduğu ve sifıra yaklaştığı görülmüş ve sonuçların hassasiyeti artmıştır.

Malzemenin kırılma tokluğu değerlerinin ortalama birimler kontrol grafiği incelendiğinde (Şekil 3) 7 nolu ölçüm hariç süreç kontrol altındadır. 7-12 nolu ölçümler ikinci sinterleme sürecinden alınmıştır. 7, 8, 9 nolu ölçümler numunenin presleme yönüne dik yönde alınan ölçümleri ve 10,11,12 ise paralel yöndeki ölçümleri ifade etmektedir. Bu sonuçlara dayanarak seçilen örnekte tane yönlenmesinin olduğunu söyleyebiliriz. Ortalama tokluk değeri 4.265 olarak elde edilmiştir. Tokluktaki değişkenlik incelendiğinde 19. ölçüm hariç süreç kontrol altındadır ve değişkenlik

seviyesi düşüktür. Sertlikteki değişkenlik (0.266), tokluktaki değişkenliğe (0.37) göre daha düşük olduğu görülmüştür.

Şekil 4'deki sertlik değerinin X-ortalama kontrol grafiği ve R-değişim aralığı kontrol grafikleri incelendiğinde sürecin kontrol altında olduğu görülmektedir. X-ortalama kontrol grafiğinde 1. örnek ortalaması diğerlerine göre en yüksek değere sahip iken bu örnek için değişkenliğin de maksimum olduğu görülmektedir. Bu sonuç numunenin iyi parlatılmamasından kaynaklanabilir. Dördüncü örnek en az değişkenliğe sahip olup ölçüm hassasiyetinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Malzemenin tokluk değerlerinin X-ortalama grafiği incelendiğinde (Şekil 5) 3. örneğin alt kontrol sınırları dışına çıktığı görülmektedir. Fakat bu örnek için örnekteki birimler arasındaki değişkenlik orta sınır çizgisinde hareket etmektedir. 1. örnek en az değişkenliğe sahiptir. Ancak numune hazırlama koşulları göz önüne alındığında en iyi dördüncü örnekte sağlandığı için hem yüksek tokluk değerleri elde edilmiş hem de ortalama bir değişkenliğe sahip olduğu görülmüştür.

Her bir sinterleme işlemi sonrasında alınan örneklerin mikroyapıları incelendiğinde (Şekil 6 a-d) benzer tane gelişimleri gözlenmiştir. Matris α -SiAlON tanelerinin çapı 1-1.7 μm arasında değişirken, iğnemsiz α -SiAlON tanelerinin uzunluğu 4-5 μm , çapları ~ 1 μm ve aspekt oranları ~ 4.5 , iğnemsiz β -SiAlON tanelerinin uzunluğu 2-6 μm , çapları 1-3.5 μm ve aspekt oranları ~ 4.5 olarak ölçülmüştür.

Genel Sonuçlar

MİNİTAB programıyla yapılan analizler sonrasında β -Si₃N₄ tozu kullanılarak tekrar üretilebilir özellikte α : β -SiAlON seramiklerinin gelişiminin sağlandığı tespit edilmiştir. Malzeme üretim süreci kontrol altında olup, malzemelerin tekrar üretilebilirliği mümkündür. Her bir sinterleme sonrasında üretilen malzemelerin benzer mikroyapı gelişimine sahip olduğu görülmüştür. İndent boylarının ve çatlak uzunluklarının net tespit edilebilmesi için ve dolayısıyla güvenilir sonuç eldesi için en önemli parametre parlatmadır. Presleme yönüne bağlı olarak tokluk değerlerinde değişim mevcuttur.

Referanslar

- [1] Wild, S., Grieveson, P. and Jack, K. H.; pp. 385-95 in Special Ceramics, Vol. 5. Edited by P. Popper. The British Ceramic Research Association, 1972.
- [2] Mandal, H. ve Thompson D.P. Reversible $\alpha \rightarrow \beta$ phase transformation in heat treated SiAlON Ceramics. *J. Euro. Ceram. Soc.*, 1993; 12: 421-429.
- [3] Hoffmann, M. J. and Petzow, G. Tailored microstructures of silicon nitride ceramics. *Pure & Appl. Chem.* 1994; 66: 1807-1814.
- [4] Lange, F. F. Fracture Toughness of Si₃N₄ as a Function of the Initial α -Phase Content. *J. Am. Ceram. Soc.* 1979; 62: 428-430.
- [5] Mitomo, M., Hirotsuru, H., Suematsu, H. and Nishimura, T. Fine-Grained Silicon Nitride Ceramics Prepared from β -Powder. *J. Am. Ceram. Soc.* 1995, 78: 211-14.
- [6] Lee, S. K., Lee, K. S., Lawn, B. R. and Kim, D. K. Effect of Starting Powder on Damage Resistance of Silicon Nitrides. *J. Am. Ceram. Soc.* 1998; 81: 2061-70.
- [7] Mitomo, M., Hirosaki, N., Nishimura, T. and Xie, R. J. Microstructure Control in Si₃N₄ ceramics- A Review. *J. Ceram. Soc. Japan*, 2006; 114: 867-872.

- [8] Lange, F. F. Relation Between Strength, Fracture Energy, Microstructure of Hot-Pressed Si₃N₄. *J. Am. Ceram. Soc.* 1973; 56:518-522.
- [9] Hirosaki, N., Akimune, Y. and Mitomo, M. Effect of grain growth of Si₃N₄ on strength, weibull modulus, ve fracture toughness. *J. Am. Ceram. Soc.* 1993;76: 1892-94.
- [10] Hirosaki N. and Akimune, Y. Microstructure characterization of gas pressure sintered β-Si₃N₄ containing large β-Si₃N₄ seeds. *J. Am. Ceram. Soc.* 1994;77: 1093-97.
- [11] Emoto H. and Mitomo, M. Control ve Characterization of abnormally grown grains in silicon nitride ceramics. *J. Euro. Ceram. Soc.* 1997;17: 797-804.
- [12] Lee, C. J., Chae, J. I. ve Kim, D. J., “Effect of Si₃N₄ starting powder size on elongated grain growth in Si₃N₄ ceramics. *J. Euro. Ceram. Soc.* 2000;20: 2667-2671.
- [13] Mitomo, M. and Uenosono, S. Microstructural development during gas-pressure sintering of α-silicon nitride. *J. Am. Ceram. Soc.* 1992;75: 103.
- [14] Mandal H. and Calis Acikbas. N. Processing, Characterization and Mechanical Properties of SiAlONs Produced from Low Cost β- Si₃N₄ Powder. *KONA Powder Particle Journal*, 2013;30: 22–30.
- [15] Calis Acikbas N., Kumar, R., Kara, F., Mandal, H., Basu, B. Influence of β- Si₃N₄ particle size and heat treatment on microstructural evolution α:β-SiAlON Ceramics. *J. Euro. Ceram. Soc.* 2011; 629–635.
- [16] Evans, A. G. ve Charles, E. A. Fracture Toughness Determinations by Indentation. *J. Am. Ceram. Soc.* 1976; **59**: 371.

Removal of natural organic matter in drinking water sources by carbon nanomaterials

Kadir Özdemir*

Department of Environmental Engineering, Bülent Ecevit University, Incivez, 67100 Zonguldak, Turkey.

Abstract

Carbon nanomaterials are effective adsorbents for water treatment. The objective of this study is to investigate the natural organic matter (NOM) removal from drinking water with combined coagulation processes using single-walled carbon nanotubes (SWCNTs) and multi-walled carbon nanotubes (MWCNTs). Conventional coagulation using aluminum sulfate (alum) and ferric chloride (FeCl_3) was also conducted using Ulutan Lake water (ULW) samples collected in four seasons. The removal was characterized by ultraviolet absorbance at 254 nm (UV_{254}) and dissolved organic carbon (DOC). The proposed process was more effective than using alum and FeCl_3 . The highest removal occurred for FeCl_3 with SWCNTs in winter (94.13% DOC and 96.14% UV_{254}). In spring and fall, DOC (90% and 84.63%) and UV_{254} (95.87% and 88.8%) removal was highest when using FeCl_3 with MWCNTs. The DOC removal was lowest in summer (67–71% for alum and 72–79% for FeCl_3). Summer UV_{254} removal was similar to DOC removal for combined coagulation. Hydrophobic NOM in winter ULW samples is more easily removed by SWCNTs than by MWCNTs, while MWCNTs were more effective in other seasons. The results explain that the combined coagulation process is more effective than the conventional coagulants alone in different seasons.

Keywords: Natural Organic Matter; Carbon Nanotubes; Coagulation; Drinking Water

1. Introduction

Natural organic matter (NOM) plays an important role in water treatment. Research interest in the structure and properties of NOM in an aquatic environment is growing since they can cause undesirable color, taste, and odor [1]. The NOM in raw water has to be characterized to understand its complexity and heterogeneity [2,3]. NOM is generally divided into hydrophobic, transphilic, and hydrophilic groups based on resin adsorption affinity (e.g., XAD-8 and XAD-4) [4,5]. Total organic matter (TOC), dissolved organic matter (DOC), and UV absorbance at 254 nm (UV_{254}) are common surrogate parameters for quantifying NOM reactivity in different surface waters [6]. Specific ultraviolet absorbance (SUVA) is a significant indicator for defining hydrophobicity. High SUVA means that the organic matters are largely hydrophobic, whereas low SUVA indicates mainly hydrophilic organic compounds [7,8,9]. Coagulation is one of the most common methods for removing NOM in water [10,11]. Multivalent salts such as aluminum sulfate (alum) and FeCl_3 have been widely used in water treatment for years [12]. Several studies achieved 45–80% removal of NOM with combined coagulation and adsorption [13].

The objective of this study is to investigate the removal of NOM in drinking water sources through a combination of coagulation with CNTs. Single-walled CNTs (SWCNTs) and multi-walled CNTs (MWCNTs) were investigated for their removal efficiencies in the presence of alum and FeCl_3 as metal coagulants. Ulutan Lake water (ULW), an important potential source of drinking water, was used in experiments to determine NOM concentrations for each season.

2. Materials and methods

2.1 Source water and sampling

Representative water samples were collected from raw water entering Ulutan Lake at four different times in Zonguldak, Turkey. Ulutan Lake is a reservoir that provides nearly 35000 m³ of raw water to the drinking-water treatment plant of Zonguldak city. The sampling was done in all four seasons from 2014 to 2015 (with the seasons starting in September 2014, January 2015, April 2015, and July 2015). The physicochemical characteristics of ULW are given in Table 1.

Table 1. Physicochemical characteristics of Ulutan raw water samples (September 2014 – July 2015).

Parameters	Units	Seasons			
		Winter*	Spring*	Fall*	Summer*
pH	-	8.11	7.75	7.70	7.43
Turbidity	NTU	16.5	8.61	5.3	3.42
Conductivity	μS/cm	511	611	593	684
Total hardness	mgCaCO ₃ /L	127	142	130	150
Temperature	°C	5.2	12.1	16.2	25.3
Br ⁻	μg/L	70	90	110	135
TOC	mg/L	6.1	5.85	4.89	5.13
UV ₂₅₄	cm ⁻¹	0.19	0.14	0.11	0.095
SUVA	L/mg.m	3.12	2.41	2.24	1.85
THMFP	μg/L	363.88	255.64	214.22	180.25

*Average concentration of three months in one season.

2.2. Coagulants

SWCNTs (1–2-nm diameter, 5–30-μm length, purity >90%) were obtained from Cheap Tubes, Inc. (Brattleboro, Vermont, USA). MWCNTs (50–80-nm diameter, 5–9-μm length, purity >90%) were purchased from Sigma Aldrich (St. Louis, Missouri, USA). Aluminum sulfate (Al₂SO₄*18H₂O) and ferric chloride (FeCl₃) were purchased from Fisher Scientific (Fair Lawn, New Jersey, USA). Stock solutions of 10 g/L for both coagulants were prepared by adding 10 g of each chemical to 1 L of ultrapure deionized water and stirring overnight. The coagulants were stored in a refrigerator at 4°C for the duration of the study.

2.3. Purified CNTs

One gram of raw CNTs was dispersed into a 100-ml flask containing 40 ml of mixed acid solutions (30 ml of HNO₃ +10ml of H₂SO₄) for 24 h to remove metal catalysts (Ni nanoparticles). After cleaning, the CNTs were again dispersed in a 100-ml flask containing 40 ml of mixed acid solutions, which were then shaken in an ultrasonic cleaning bath (Branson 3510 Ultrasonic Cleaner, Connecticut, USA) and heated at 80°C in a water bath for 2 h to remove amorphous carbon. After cooling to room temperature, the mixture was filtered with a 0.45-μm glass-fiber filter, and the solid was washed with deionized water until the pH of the filtrate was 7. The filtered solid was then dried at 80°C for 2 h to obtain the purified CNTs. This test procedure of purified CNTs has been used in other researchers in previous CNT studies [14,15].

2.4. Jar test procedure for coagulation experiments

Prior to the jar test, stock solutions containing 5000 mg/L of the SWCNTs and MWCNTs were prepared by adding 1 g of the CNTs to 200 mL of DI water and stirring with a magnetic stirrer at 600 rpm. The applied coagulant doses ranged from 0 to 100 mg/L. The jar test setup procedures were performed using a Phipps and Bird six-paddle jar test apparatus. The jars were round beakers with 1-L capacity. The jar test mixing conditions for the first setup were as follows: rapid mixing at 150 rpm for 2 min, flocculation at 30 rpm for 15 min and at 20 rpm for 20 min.

At similar coagulant dosages, the ferric chloride consistently outperformed alum for DOC removal. A dosage of 100 mg/L of alum and FeCl_3 resulted in the maximum DOC removal in ULW sample coagulation. However, based on economic and engineering considerations, 80 mg/L was selected as the optimum coagulant dosage. When the combined coagulation was analyzed, preliminary testing was applied to determine the optimal coagulant dose for raw water samples. For ULW, the optimum combined coagulant dosage was determined as 40 mg/L. After the jar tests were completed, the coagulated water samples were passed through 0.45- μm membrane filters for DOC analysis.

2.5. Analytical methods

DOC analyses were performed with a Shimadzu TOC-5000 analyzer equipped with an auto sampler [16] according to the combustion-infrared method described in Standard Method 3510 B [16]. The sample is injected into a heated reaction chamber packed with a platinum-oxide catalyst oxidizer to oxidize organic carbon into CO_2 gas. UV_{254} absorbance measurements were performed in accordance with Standard Method 5910 B [16] using a Shimadzu 1608 UV-vis spectrophotometer at a wavelength of 254 nm with a 1-cm quartz cell. The samples were first passed through a 0.45- μm membrane filter to remove turbidity, which can interfere with the measurement. Distilled ultra-filtered (DIUF) water was used as the background correction in the spectrophotometer. THM concentrations were determined with liquid-liquid extraction method according to standard method 6232 B [16].

3. Results and Discussion

3.1. DOC removal with coagulation using SWCNTs

Figure 1 shows the change in DOC when increasing the doses of SWCNTs with the addition of alum and FeCl_3 in the jar-testing procedure. The largest DOC removal using only SWCNTs was recorded in winter (81.13%), followed by fall (63.5%), spring (69.08%), and summer (56.23%). As mentioned, winter showed the highest DOC removal efficiency, while summer had the lowest when using only SWCNTs. For all seasons, a significant increase of about 10% in the removal of DOC occurred with the addition of alum. Removal of 80% or higher was achieved in winter. These findings are explained by the different properties of SWCNTs and MWCNTs. Since the surface area of SWCNTs is larger than that of MWCNTs, and their diameter is also smaller, the removal of DOC in winter is higher than the removal of hydrophilic NOM in other seasons. This outcome has been determined in other studies that investigated the removal of NOM [17].

With the addition of alum, the removal percentages of DOC remained constant at SWCNT doses of 50 mg/L or greater, with 88.7% for winter, 72% for fall, 79.2% for spring, and 67.11% for summer (Figure 1). Many studies have shown that FeCl_3 is more effective than alum because of the higher charge density of ferric coagulants [18]. With the addition of FeCl_3 , the removal

percentages of DOC were 94.13% in winter, 76% in fall, 83% in spring, and 72.64% in summer. With the application of FeCl₃, the maximum removal percentage of DOC is achieved in winter (>90%). However, the lowest was observed in summer as about of 65%, followed by spring and fall (75% and 70%, respectively).

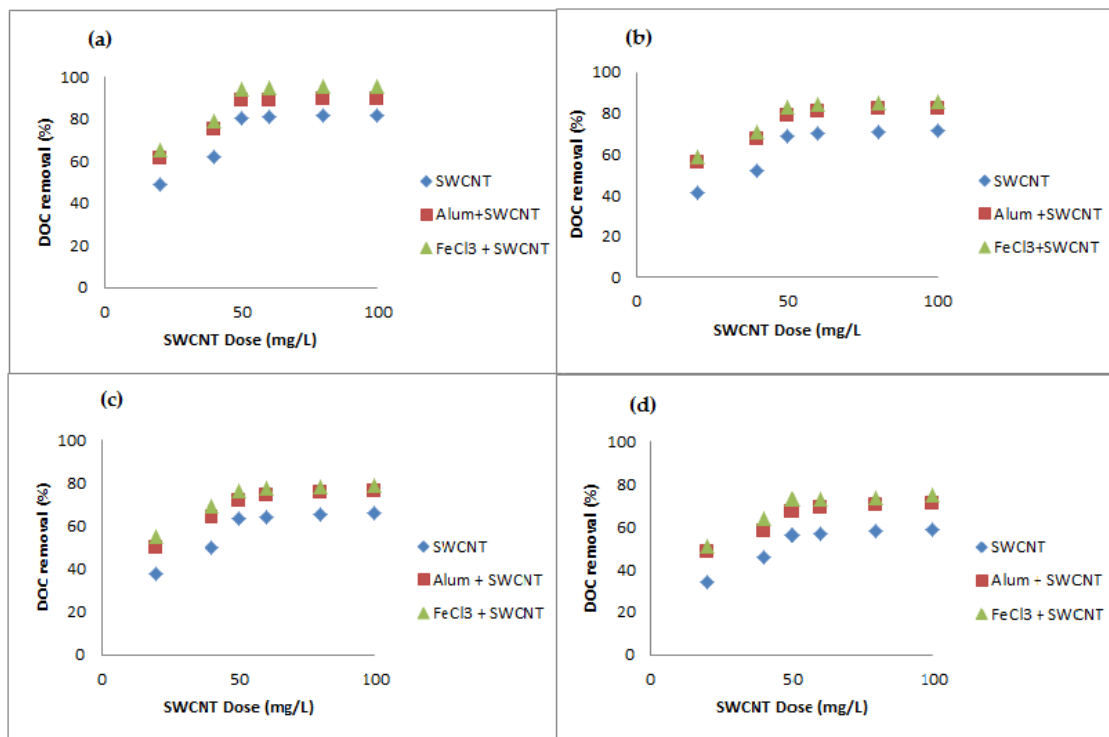


Figure 1. Removal of DOC by SWCNTs and combined coagulation using jar test for (a) winter, (b) spring, (c) fall, and (d) summer. Optimum coagulant dose = 50 mg /L.

3.2. DOC removal with coagulation using MWCNTs

Figure 2 compares the removal of DOC when increasing the doses of MWCNTs with the addition of chemical coagulants during the jar-test procedure. Similar to SWCNTs, the highest percentage of DOC removal using only MWCNTs was obtained as about 73% in winter. Also, although the removal percentage of DOC was slightly lower in winter using only MWCNTs (73.4%) than using SWCNTs (81.13%), the remaining seasons experienced relatively high levels of NOM removal using only MWCNTs, with removal percentages of 76.54%, 66.44%, and 61% for spring, fall, and summer, respectively (Figure 2). The MWCNTs indicated a significantly higher removal capacity for DOC in spring, fall, and summer.

Compared to the other seasons, the significant increase in the removal capacity of the MWCNTs detected in summer could be the result of the ionic strength. The ionic strength of ULW in summer (conductivity = 684 μ S/cm) is higher than that of spring (conductivity = 611 μ S/cm), fall (conductivity = 593 μ S/cm), and winter (conductivity = 511 μ S/cm). Therefore, the increasing ionic strength generally resulted in increased DOC removal with MWCNTs. Moreover, the higher ionic strength resulted in reduced electrostatic interactions with the CNTs. Thus, MWCNTs are more effective in the removal of the hydrophilic portion of NOM. The increase in the removal capacity of the MWCNTs detected in summer could be a result of the increase in the pH (pH 8.11) compared with that in winter (pH 7.43), spring (pH 7.75), and fall (pH 7.70) (Table 1). As the pH increases, the NOM may become less compact and more

separated owing to increased electrostatic repulsion, resulting in an overall increase in removal capacity.

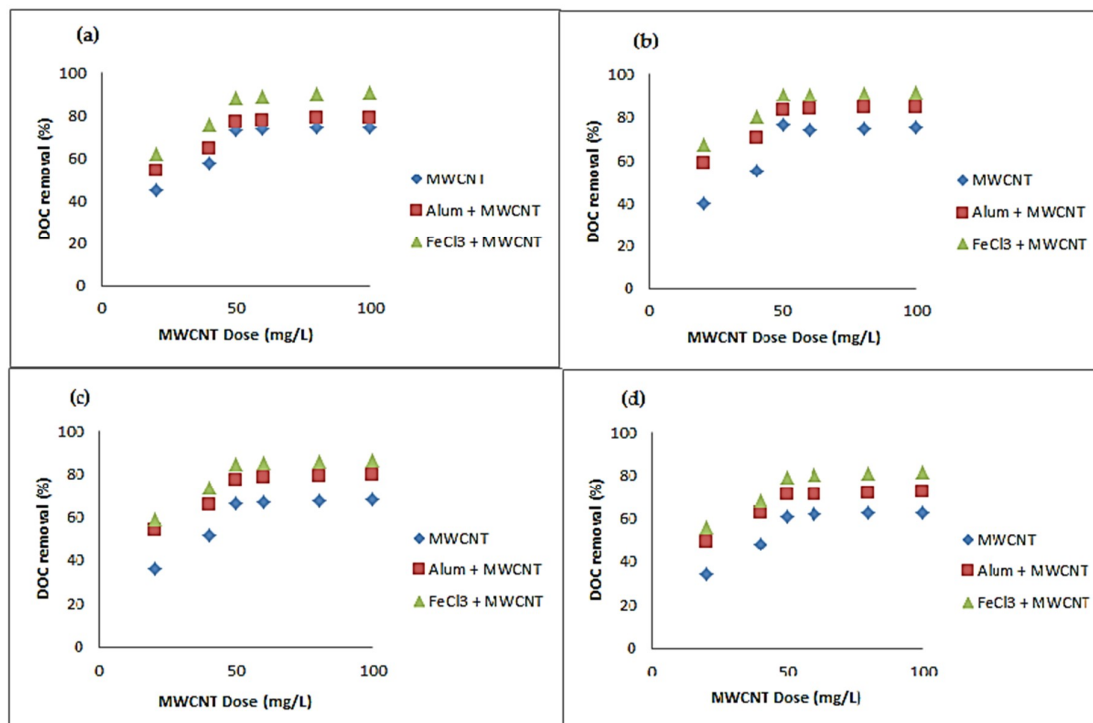


Figure 2. Removal of DOC by MWCNTs and combined coagulation using jar test for (a) winter, (b) spring, (c) fall, and (d) summer. Optimum coagulant dose = 50 mg /L.

As shown Figure 2, the addition of alum increases DOC levels in all four seasons. The removal of DOC also remained constant at MWCNTs doses of 50 mg/L or greater (74.21% in winter, 83.1% in spring, 77.5% in fall, and 71.1% in summer). With the addition of FeCl₃, the maximum removal of DOC in all four seasons occurred at MWCNT doses of 50 mg/L. The combined coagulation experiments demonstrate that the hydrophobic NOM in ULW was more easily removed by SWCNTs than by MWCNTs, whereas the hydrophilic NOM in the three seasons other than winter was more easily removed by MWCNTs than by SWCNTs.

4. Conclusion

The coagulation experiments showed that SWCNTs were generally more powerful than MWCNTs for removing the hydrophobic portion of NOM in winter because of the larger surface area of the SWCNTs. Although the hydrophilic removal in spring and fall was slightly higher with MWCNTs and conventional coagulant, and the majority of hydrophilic NOM was removed by using MWCNTs and FeCl₃ in summer. Combined coagulation treatment generally resulted in higher removal of DOC in ULW samples. DOC removal was 63.05% with the use of only FeCl₃ in winter, whereas the removal ratio increased by about 30% with the combined use of FeCl₃ and SWCNTs. The removals were lower when using only conventional coagulants in spring and fall, while the highest was recorded with FeCl₃ and CNTs. For example, the DOC removal with only FeCl₃ was about 50% in spring and nearly 44% in fall, but the addition of SWCNTs increased the removals to 83% in spring and nearly 77% in fall. Furthermore, among the other seasons, using FeCl₃ and MWCNTs produced the largest amount of DOC (80.5%) removal in summer.

The combined coagulation treatment using carbon nanomaterials was more efficient than the conventional coagulant in the removal of NOM from ULW. The removal percentage of the hydrophilic portion of NOM is very low for coagulation with only alum or FeCl₃, but the removal increases significantly with the combined coagulation. This phenomenon may result from the CNTs having π–π electron donor–acceptor interactions and hydrophobic interactions for the removal mechanism. Depending on their relative surface charge, the CNTs are more effective in NOM removal when using the combined coagulation process. This finding has been confirmed by many studies [19,20]. Therefore, the combined coagulation process can be used in water treatment plants instead of conventional coagulation in order to remove NOM effectively.

References

1. Liu S, Lim M, Fabris R, Chow C, Drikas M, Amal R. Comparison of photocatalytic degradation of natural organic matter in two Australian surface waters using multiple analytical techniques. *Organic Geochemistry* 2010; 41: 124–129.
2. Matilainen A, Vepsnen M, Sillanp M. Natural organic matter removal by coagulation during drinking water treatment: a review. *Adv. Colloid Interfac.* 2010; 159: 189–197.
3. Leenheer J.A, Croue J.P. Characterizing dissolved aquatic organic matter, comprehensive approach to preparative isolation and fractionation of dissolved organic carbon from natural waters and waste waters. *Environ. Sci. Technol.* 2003; 37 (1): 18–26.
4. Leenheer J.A, Croue J.P, Benjamin M, Korshin G.V, Hwang C.J, Bruchet A, Aiken G.R. Comprehensive isolation of natural organic matter from water for spectral characterization and reactivity testing. *ACS Symp. Ser.* 2000; 761: 68-83
5. Richardson S.D, Plewa M.J, Wagner E.D, Schoeny R, DeMarini D.M. Occurrence, genotoxicity, and carcinogenicity of regulated and emerging disinfection by-products in drinking water: a review and roadmap for research, *Mutation Research/Reviews in Mutation Research.* 2007; 636: 178–242.
6. Kitis M, Karanfil T, Kilduff J.E, Wigton A. The reactivity of natural organic matter to disinfection byproducts formation and its relation to specific ultraviolet absorbance. *Water Sci. Technol.* 2001; 43 (2): 9–16.
7. Sharp E.L, Parsons S.A, Jefferson B. Seasonal variations in natural organic matter and its impact on coagulation in water treatment. *Sci Total Environ.* 2006; 363(1-3): 183-94.
8. Sharp E.L, Parsons S.A, Jefferson B. Impact of fractional character on coagulation with iron and aluminium salts. *Environ Pollut.* 2006; 140(3): 436-443.
9. Edzwald J.K, Tobiasson J.E. Enhanced coagulation: US requirements and a broader view. *Water Sci. Technol.* 1999; 40(9): 63-70.
10. Kabsch-Korbutowicz M. Application of ultrafiltration integrated with coagulation for improved NOM removal. *Desalination.* 2005; 174: 13–22.
11. Hu C.Z, Liu H.J, Qu J.H, Wang D.S, Ru J. Coagulation behavior of aluminum salts in eutrophic water: significance of Al-13 species and pH control. *Environ. Sci. Technol.* 2006; 40: 325–331.
12. Rong H, Gao B, Li J, Zhang B, Sun S, Wang Y, Yue Q, Li Q. Floc characterization and membrane fouling of polyferric–polymer dual/composite coagulants in coagulation/ultrafiltration hybrid process. *J. Colloid Interface Sci.* 2013; 412: 39–45.
13. Uyak V, Yavuz S, Toroz I, Ozaydin S, Genceli E.A. Disinfection by-products precursors removal by enhanced coagulation and PAC adsorption. *Desalination*, 2007; 216: 334–344.
14. Chungsyng L, Chung Y.L, Chang K-F. Adsorption thermodynamic and kinetic studies of trihalomethanes on multiwalled carbon nanotubes. *J Hazardous Material.* 2006; B138: 304–310.

15. Chungsyng L, Chung Y.L, Chang K.-F. Adsorption of trihalomethanes from water with carbon nanotubes. *Water Res.* 2005; 39: 1183-1189.
16. APHA. *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*, Washington, DC, USA, 21st edition, 2005.
18. Edzwald J.K, Tobiason J.E. Enhanced coagulation: US requirements and a broader view. *Water Sci. Technol.* 1999; 40(9): 63-70
19. Wei J, Gao B, Yue Q, Wang Y, Li W, Zhu X. Comparison of coagulation behavior and floc structure characteristic of different polyferric-cationic polymer dual-coagulants in humic acid solution. *Water Res.* 2009; 43: 724–732.
20. Zhao S, Gao B, Wang Y, Yang Z. Influence of a new coagulant aid-enteromorpha extract on coagulation performance and floc characteristics of aluminum sulfate coagulant in kaolin-humic acid solution treatment, *Colloids Surf. A. Physicochem. Eng. Aspects.* 2013; 417: 161–169.

ÇEVRE BİLİNCİ VE ÇEVRE DOSTU ÜRÜN BİLİNCİNE İLİŞKİN TUTUMLARIN İNCELENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA: ADIYAMAN ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

^{1*}Metin SAYGILI, ²Aydın ÖZDEMİR, ³Ahmet Erhan TANYERİ and ⁴Caner ERDEN

¹ Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme– metinsaygili@msn.com

² Adıyaman Üniversitesi Besni MYO Öğretim Görevlisi – aozdemir@adiyaman.edu.tr

³ Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyoloji– tanyeri@sakarya.edu.tr

⁴Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Araştırma Görevlisi – cerden@sakarya.edu.tr

Özet

Çevre kirliliği, ekosistemin bozulması ve doğadaki tahribatın artması gibi nedenler tüketicilerin satın alma karar süreçleri sırasında artık etkin olarak yer alabilmektedir. Geçmiş tüketiciler sadece satın alma ve tüketimle ilgilenirken, günümüzde kıt kaynakları tüketerek üretim sürecinin ayrıntılarıyla ve atıkların bertaraf edilmesiyle de ilgilenen bilinçli yeşil tüketiciler ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada çevre ve çevre dostu ürün bilincine ilişkin tutumların incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda, tüketicilerin çevre bilincini ve çevreye duyarlı ürünleri kullanma nedenlerini belirlemek, yeşil ürünlere yönelik duyarlılık düzeyleri ve tüketicilerin çevreyi korumak adına sergilemiş oldukları davranışlar ele alınmıştır. Araştırma bağlamında 2015 yılı Ekim ayında Adıyaman Üniversitesi Besni Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim gören 449 öğrenci üzerinde kolayda örnekleme yöntemi ile yüz yüze anket yürütülmüştür. Elde edilen veriler SPSS 21.0 istatistikî analiz programında analize tabi tutulmuş, katılımcıların çevre ve çevre dostu ürün bilincine ilişkin tutumlarının bazı demografik özellikler açısından farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla parametrik testler uygulanmıştır. Bu çalışmada ayrıca 5 noktalı Likert ölçeği kullanılarak oluşturulan ve katılımcıların yeşil ürün bilincine ilişkin tutumlarını ölçmek için kullanılan sorular için faktör analizi uygulanmış ve faktör boyutları araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çevre Bilinci, Yeşil Ürün Bilinci, Çevreye Duyarlılık, Faktör Analizi

A RESEARCH ON THE ANALYSIS OF ATTITUDES TOWARDS ENVIRONMENTAL CONSCIOUSNESS AND ECO-FRIENDLY PRODUCTS AWARENESS: THE CASE OF ADIYAMAN UNIVERSITY

Abstract

Causes such as environmental pollution, ecosystem degradation and increasing devastation of nature now can take place actively during the process of purchase decisions of consumers. While the past consumers were dealing with exclusively purchase and consumption, today green conscious consumers who are interested in the details of the manufacturing process and waste disposal by consuming scarce resources have arisen. This study aimed to examine the attitudes toward environmental consciousness and eco-friendly products awareness. In this context, to determine the consumers' environmental awareness and tendency of using environmentally friendly products, awareness levels for green products and behaviors they have performed in order to protect the environment are discussed. In the context of the study the survey was conducted face to face with the convenience sampling method to 449 students at Vocational School of Besni, Adıyaman University, in October of 2015. The obtained data were analyzed with SPSS 21.0 statistical analysis program; parametric tests were applied to determine whether there is a significant difference in terms of statistics between individuals' demographic characteristics and their attitudes toward environmental consciousness and eco-friendly products awareness. In this study, factor analysis applied to the questions generated using 5-point Likert scale and used to measure the participants' attitudes toward environmental consciousness and eco-friendly products awareness and the factors' dimensions investigated.

Key words: Green Product, Environmental Consciousness, Eco-Friendly Products, Green Consumers

* Sorumlu Yazar: Adres: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Doktora Öğrencisi, metinsaygili@msn.com

1. Giriş

Yeşil (çevreci) pazarlama ile birlikte hem işletmeler hem de tüketiciler tarafından çevreye yönelik ilgi ve duyarlılığın artması, tüketicilerin giderek çevreye daha az zarar verecek ürünlere yönelik isteklerini giderek artmasına neden olmuş ve durumun akademisyenler, pazarlamacılar ve uygulayıcıların dikkatini çekmesi bu alanda akademik birçok araştırmanın yapılmasını zorunlu hal getirmiştir.

Bu bağlamda, bu çalışma tüketicilerin çevre ve yeşil ürün bilici ile ilgili tutumları ve bu tutumları oluşturan boyutların katılımcıların bazı demografik özellikleri açısından anlamlı bir farklılığa sahip olup olmadığının araştırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu çalışmayla, tüketicilerin çevre dostu ürün kullanma nedenleri ve tüketicilerin çevre duyarlılığına yönelik tutumları hakkında bilgi edinmek amaçlanmıştır.

2. Kavramsal Çerçeve

Çalışmanın kavramsal çerçevesi başlığı altında; çevreci (yeşil) pazarlama kavramı tanımlanarak çevre bilinci ve çevresel duyarlılığa yönelik literatür değerlendirilecektir.

2.1. Çevreci (Yeşil) Pazarlama

Çevre ve çevreye yönelik uygulamalar kurumsal sosyal sorumluluk çalışmalarının gelişmeye başladığı, 1970'lerin başından bu yana göz önünde bulundurulmuş bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır (Alınacak ve diğ.,2010:86). Ekolojik, sürdürülebilir ya da çevreye duyarlı pazarlama olarak da adlandırılan, dar ve geniş kapsamlı olarak çeşitli araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanan yeşil pazarlama, Amerikan Pazarlama Derneği'nin tanımına göre, çevre kalitesini iyileştirmek ve arttırmak amacıyla fiziksel çevreye yönelik etkisi en az olacak şekilde ürünlerin tasarımı, üretimi, geliştirilmesi ve piyasaya sunulması olarak pazarlama faaliyetlerinin gerçekleştirilmesidir. Ürüne yönelik; tasarım, geliştirme, ambalaj ve paketleme çabaları da diğer pazarlama karması değişkenlerini kapsayacak şekilde gerçekleştirilebilmelidir (AMA, 2016).

Çevre bilinciyle gerçekleştirilen davranış biçimleri dikkate alındığında, tüketiciler alışverişlerini gerçekleştirirken ve ürün satın alırken; az enerji harcayan ev aletleri, geri dönüşümlü, yeniden kullanıma imkan veren veya kağıt ambalajları olan ve çevreye olumsuz etkide bulunmayan ürünleri tercih etmeleri çevreye duyarlı hareket etmeye başladıklarının göstergeleridir (Maineri, 1997:189-190).

Çevre bilinci ve çevresel duyarlılığa yönelik çalışmalar incelendiğinde çevreye yönelik bilinçlendirme çalışmalarının yeterli düzeyde olmadığı ve çevre konusuna yeterince önem verilmediği görülmektedir. Bu bağlamda yeşil tüketici, çevresel duyarlılık ve çevre bilinci ile ilgili yapılan araştırmalara ait sonuçlar Tablo 1'deki şekilde özetlenebilir (Karaca,2013:101).

3. Yöntem

3.1. Araştırmanın Amacı

Çevreci pazarlama konusuna ait yapılan geçmiş çalışmalar tüketicilerin coğrafik, kültürel, sosyo-demografik, kişilik özellikleri ve yaşam şekillerine yönelik olarak yürütülmekte ve tüketicilerin alışverişini gerçekleştirdiği pazarın yapısını belirlemenin yanında; ürün grupları açısından önem arz eden öğelerin ortaya çıkarılması ve çevreye duyarlı satınalma davranışına yönelik nedenler ile

ilgili konulara da ağırlık verildiği görülmektedir (Yeniçeri,2009:312)

Bu bağlamda bu çalışma ile tüketicilerin çevre ve yeşil ürün bilincine yönelik tutumları ile çevreye duyarlı ürünlere ilişkin tutumları tespit edilmek amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmada tüketicilerin çevre dostu ürün kullanma nedenleri belirlenmeye çalışılmış ve çevre bilimci ve çevre dostu ürün bilincine yönelik tutumların alt boyutları incelenerek söz konusu boyutların cinsiyet ve gelir durumları açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır.

Tablo 1: Yeşil Ürün Bilinci/Çevre Bilinci ve Çevresel Duyarlılığa Yönelik Bazı Çalışmalar

Schwepker ve Cornwell (1991)	Çevreye ilişkin tutumların, çevre ile ilgili bilince sahip tüketiciler için faydalı olduğu belirlenmiş, çalışmada yararlanılan ölçeği çevreye duyarlı etiketlerin satın alınmasına yönelik olarak revize edilmiştir.
Shrum, McCarty ve Lowery(1995)	Yapılan çalışmada çevreye duyarlı tüketicilerin satın alma özellikleri ve bunların reklam stratejilerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada cinsiyet açısından bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, çalışma; çevreye duyarlı tüketicinin satın aldığı ürüne yönelik bir fikrinin olduğu ve bilgi sahibi olan dikkatli bir tüketici olduğunu göstermektedir.
Bei ve Simpsos (1995)	Araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen çalışma çevreye ilişkin konuların öneminin vurgulanmasını, tüketicilerin çevresel davranışlarını motive ettiğini öne sürmüşlerdir.
Schlegelmilch, Bohlen ve Diamantopoulos (1996)	Çalışma, çevreye yönelik bilincin çevresel satın alma öncesi davranışlarla olan ilişkisi üzerine kurgulanmıştır. Çalışmada tutumların çevresel satın alma öncesi davranışta en tutarlı belirleyicilerinden biri olduğu vurgulanmıştır.
Straughan ve Roberts (1999)	Yapılan çalışmada genç tüketicilerin çevresel konularda bilinç düzeyinin daha yüksek olduğu kadın tüketicilerin erke tüketicilere nazaran daha dikkatli oldukları sonucuna ulaşılmıştır.
Babekoğlu (2000)	Yapılan çalışmada elde edilen bulgulara göre çevreye duyarlı tüketicilerin, çevreye zarar verme olasılığı en az olan ürünleri tercih ettikleri ve ürünün çevreye zararlı bir ürün olduğunun farkına vardıkları zaman bu ürünü satın almadıktan vazgeçtikleri sonucuna ulaşılmıştır.
Pooley ve Connor (2000)	Araştırmacılar tarafından çevresel tutum ölçeği geliştirip 92 kişiye uygulanan araştırma; çevreye yönelik tutumlar, inançlar ve duygular üzerine yoğunlaşmıştır.
Autio ve Heinonen (2004)	Yüksek gelir grubu özelliği gösteren genç tüketiciler üzerinde yapılan araştırma, söz konusu tüketicilerin geri çevreye duyarlı ürünleri satın alma, yeniden kullanma, geri dönüşüme ait konularda bilinçli olduklarını ancak söz konusu davranışlara gelince istikrarlı olmadıklarını göstermektedir.
Özdemir ve diğ. (2004)	Tıp fakültesi öğrencilerinin çevresel konulara yönelik farkındalık ve duyarlılıklarını incelemek amacıyla yapılan çalışmada, duyarlı olması beklenen bir toplum kesiminin konuya yeterli ilgiyi göstermediği, farkındalık ve duyarlılıklarının yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Özmen ve diğ. (2005).	Çevre sorunlarına yönelik tutumlarını incelediği araştırmada araştırmacılar tarafından oluşturulan 24 soruluk anket formu ve çevresel tutum ölçeği kullanılmış ve öğrencilerinin % 65'inin çevre ile ilgili konulara duyarlı oldukları sonucuna ulaşılırken % 84,9 'unun çevre ile ilgili herhangi bir etkinliğe katılmadığı belirlenmiştir.
Ay ve Ecevit (2005)	Araştırmacılar gerçekleştirdikleri çalışmada tüketicilerin çevreye yönelik ilgilerinin çevreye duyarlı tüketici davranışının etkiyle şekillendiği ve ivme kazandığı bulgusuna ulaşılmıştır.
Uzun ve Sağlam (2006)	Araştırmacılar çevresel tutumu ölçmek amacıyla ölçek ve geçerlilik çalışması gerçekleştirmiştir. Çevreye yönelik; ilgi, duyarlılık ve bilinç başlıkları altında toplanan faktörlere ulaşılan çalışmada faktör analizi kullanılmıştır.

Kaynak : Karaca (2013:101)'dan uyarlanmıştır.

3.2. Araştırmanın Örneklemi ve Verilerin Toplanması

Veri edinme aracı olarak yüz yüze anketin kullanıldığı bu çalışmanın anket formunda, çevre bilinci ve çevre dostu ürün bilincine ilişkin tutumların ölçüldüğü ve 21 ifadenin yer aldığı ölçek (Pooley ve Connor 2000; Özmen ve diğ.,2005; Erten,2005; Uzun ve Sağlam, 2006; Yılmaz ve diğ., 2009; Yeniçeri, 2009;Yılmaz ve Arslan,2011; Aracıoğlu ve Tatlıdil, 2011; Karaca, 2013) çevresel duyarlılığa yönelik tutumların ölçüldüğü 7 ifadelik ölçek (Babekoğlu,2000; Özdemir ve diğ., 2004; Yeniçeri, 2009; Ayyıldız ve Genç, 2011; Oğuz ve diğ.,2011; Sarıkaya ve diğ, 2013), çevre dostu ürün kullanma nedenleri ve demografik özelliklerin belirlenmesine ait sorular yer almaktadır.

Çalışma 2015 yılı Ekim ayında Adıyaman Üniversitesi Besni Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim

gören ve kolayda örnekleme yöntemiyle belirlenen 449 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiş ve elde edilen veriler SPSS 21.0 paket programı ile analiz edilmiştir.

3.3.Araştırmanın Bulguları

3.3.1. Demografik özellikler

Katılımcılara ait demografik özellikleri Tablo 2’de sunulmuş ve değerlendirilmiştir.

Tablo 2: Demografik Özellikler

Kişisel Özellik							
		Frekans	%			Frekans	%
Cinsiyet	Kadın	213	47,4	Sınıf	1	273	60,8
	Erkek	236	52,6		2	176	39,2
Yaş	17-20	259	57,7	Aylık Ortalama Aile Geliri	750 TL'den Az	96	21,4
	21-24	147	32,8		750 - 1499 TL Arası	144	32,1
	25 ve üzeri	43	9,5		750 - 1499 TL Arası	144	32,1
					1500 - 2249 TL Arası	120	26,7
					2250 - 2999 TL Arası	46	10,2

Araştırmaya katılan meslek yüksekokulu öğrencilerinin yarısından fazlasını erkekler oluşturmaktadır. Birinci sınıfta okuyan öğrencilerin %60,8’lik bir çoğunluğu oluştururken katılımcıların yarısından fazlası 17-20 yaş aralığındadır. Aylık ortalama aile geliri açısından incelendiğinde ise öğrencilerin çoğunluğunun aylık ortalama aile geliri 750-1499 TL arasındadır.

3.3.2. Çevre Dostu Ürün Kullanma Nedenleri

Katılımcılara çevre dostu ürün kullanmadaki nedenlerinin neler olduğu sorulmuş ve bir veya birden fazla seçenek işaretleyerek tercihlerini belirtmeleri istenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 3’te sunulmaktadır.

Tablo 3: Çevre Dostu Ürün Kullanma Nedenleri

Çevre Dostu Ürün Kullanma Nedeni	Cevapların %'si		Cevaplayıcıların %'si
	Frekans	%	
Tasarım ve Ambalaj (renk, dayanıklılık vs.)	65	6,9%	14,6%
Marka	128	13,5%	28,8%
Sağlıklı Ürün	251	26,5%	56,4%
Statü	87	9,2%	19,6%
Çevreyi Korumaya Yönelik Ürün	193	20,4%	43,4%
Ürünün Kalitesi	173	18,2%	38,9%
Diğer	51	5,4%	11,5%
Toplam	948	100,0%	213,0%

Katılımcılar birden fazla şık işaretleyebildiklerinden, frekanslar çoklu cevap setine göre alınmış ve verilen toplam cevaba göre oranlanmıştır.

Katılımcılara ait cevaplar incelendiğinde, cevaplayıcıların yarısından fazlası çevre dostu ürünlerin sağlıklı olduğunu düşünmeleri nedeniyle kullandıklarını belirtmektedir. Çevre dostu ürünlerin çevreyi korumamaya yönelik ürün olduğu düşüncesiyle kullanan tüketiciler cevaplayıcıların %43,4’ünü oluştururken, ürünün kalitesi nedeniyle çevre dostu ürün kullanan tüketiciler ise cevaplayıcıların yaklaşık %40’nı oluşturmaktadır. Bu durum, tüketicilerin sağlıklı yaşama konusuna daha fazla önem vererek çevre dostu birer tüketici olma yolunda ilerlediklerinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

3.3.3. Çevre bilinci ve çevre dostu ürün bilincine yönelik tutumlar

Katılımcıların çevre bilinci ve çevre dostu ürün bilincine yönelik tutumlarına ait ifadeler ve söz konusu ifadelere verilen yanıtlara ait bulgular Tablo 4’te sunulmaktadır.

Katılımcıların çevresel bilinç ve yeşil ürün bilincine ilişkin tutumlarına ait ifadelere verdikleri cevaplar katılım düzeyleri açısından değerlendirildiğinde; ifadelere katılım düzeylerinin oldukça olumlu olduğunu söylemek mümkündür. Ayrıca ifadelere verilen cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde katılımcıların çevresel konuları önemsemekte oldukları, satın alacakları ürünleri tercih ederken çevreyi etkileme derecesini göz önünde bulundurdıkları ve çevreye olumsuz etkisi olabilecek ürünlerin farkına vardıklarında ürünleri satın almadıklarını göstermektedir.

Tablo 4: Katılımcıların Çevre Bilinci ve Çevre Dostu Ürün Bilincine İlişkin Cevapların Dağılımları

İfadeler	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne katılmıyorum ne katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum	Ortalama
	%	%	%	%	%	
Çevresel konular benim için çok önemlidir.	10,7	6,9	6,7	32,1	43,7	3,91
Bir ürün satın alırken bu ürünün çevremi nasıl etkileyeceğini dikkate alırım.	7,1	11,6	12,2	41,9	27,2	3,70
Kendimi çevreci biri olarak görüyorum.	7,1	9,6	17,4	33,6	32,3	3,74
Çevre dostu ürünler satın alarak çevreyi koruyabileceğimi düşünüyorum.	7,8	10,5	15,4	39,2	26,7	3,66
Çevreyi daha az kirletecek ürünleri satın alma bilinci ile hareket ederim.	7,3	11,8	15,8	35,2	25,8	3,68
Benzer iki ürün arasında tercih yapma şansım olduğunda, her zaman çevreye daha az zarar verecek ürünü tercih ederim.	6,9	12,7	15,6	36,3	28,5	3,67
Çevreye zarar verebilme potansiyeli olduğunu anladığım ürünleri satın almam.	7,3	11,4	19,2	37,9	24,3	3,60
Çevreye saygılı olmayan firmaların ürünlerinden satın almam.	8,0	12,0	16,5	37,2	26,3	3,62
Organik, ekolojik, ve doğal içerikli ürünlere büyük ilgi duyuyorum.	8,0	9,1	18,9	35,2	28,7	3,67
Mümkün oldukça, tekrar kullanılabilen kaplarda paketlenmiş olan ürünleri satın almaya çalışırım.	7,8	12,7	18,0	32,7	28,7	3,62
Kağıt, plastik, cam gibi ürünlerin geri dönüşümlü olanları satın almayı tercih ederim.	8,5	8,2	16,0	36,5	30,7	3,73
Kozmetik, ev eşyaları, gıda, temizlik ürünleri vb. birçok ürünü satın alırken çevre dostu olmasına büyük önem veririm.	6,7	13,4	18,0	33,0	25,0	3,64
Birçok ürünün üzerindeki işaret ve sembollerden çevre dostu olup olmadığını anlayabilirim.	6,7	9,1	20,5	33,9	25,8	3,71
Birçok ürünün içeriğiyle ilgili bilgilerden çevre dostu olup olmadığını anlayabilirim.	6,2	10,9	20,7	36,1	26,1	3,65
Atılacak şeyleri değerlendirmek ve onlardan başka şeyler üretmek hoşuma gider.	8,9	9,1	18,3	36,5	27,2	3,64
Aile bireylerimi ve arkadaşlarımı çevreye zarar verecek ürünleri almamaları için ikna etmeye çalışırım.	8,9	10,5	17,8	34,7	28,1	3,63
Ülkemizdeki insanların çevreyi koruma konusunda yeterince çaba harcadıklarına inanmıyorum.	10,0	7,6	13,6	30,5	38,3	3,80
Ülkemiz ciddi bir katı atık problemi ile karşı karşıyadır.	6,2	9,4	16,3	31,6	36,5	38,3
Çevre kirliliği konusundaki tüm uyarılar medya tarafından yapılmaktadır.	12,7	11,6	21,4	29,2	25,2	3,43
Tüm uyarılara rağmen çevreyi koruma konusunda hiçbir şey yapmamaktayız.	6,7	8,5	15,8	28,3	40,8	3,88
İşletmeler katı atıkların geri toplanması konusunda tüketicileri teşvik etmelidirler (reklamlar, çeşitli hediyeler vb.)	7,6	5,6	14,5	27,2	45,2	3,97

1: Kesinlikle Katılmıyorum.....

.....5: Kesinlikle Katılıyorum

3.3.4. Çevresel duyarlılığa yönelik tutumlar

Tablo 5’te katılımcıların çevresel konular karşısındaki duyarlılıklarına yönelik tutumlarına ilişkin bulgular yer almaktadır.

Katılımcıların çevresel konular karşısındaki duyarlılıklarına yönelik tutumlarının birer göstergesi olan bulgular incelendiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerin çevre duyarlılığı karşısındaki tutumlarına yönelik ifadeler olumlu eğilim içerisinde oldukları görülmektedir. Ayrıca çevresel konulara ait olarak; farklı özellikteki çöplerin ayrı ayrı poşetlenmesi, cam saklama ürünü olan

kavanoz ve şişelerin yeniden kullanılması ve çevre ile ilgili düzenlenen etkinliklerin sayısı artırılması konularında özellikle daha hassas oldukları görülmektedir.

Tablo 5: Katılımcıların Çevresel Duyarlılığa Yönelik Tutumları

İfadeler (%)	Hiçbir zaman	Çok nadir	Bazen	Çoğu zaman	Her zaman
Alışverişlerde plastik poşet yerine file kullanılmalıdır.	6,9	4,9	17,4	29,0	41,9
Plastik poşet ve yiyecek kapları gibi plastik ürünler yeniden kullanılmalıdır.	7,1	4,7	18,5	28,7	41,0
Tüketiciler ambalajında geri dönüşüm işareti olan ürünleri satın almalıdır.	0,9	4,0	19,6	32,3	43,2
Ulaşımda toplu taşıma araçları kullanılmalıdır.	3,6	2,9	23,6	25,8	44,1
Cam, plastik, kâğıt ve organik çöpler ayrı ayrı poşetlenmelidir.	2,9	3,3	10,9	26,1	56,8
Çevre ile ilgili düzenlenen etkinliklerin sayısı artırılmalıdır.	2,9	4,5	13,1	30,5	49,0
Şişe ve kavanoz gibi cam saklama ürünleri tekrar kullanılmalıdır.	4,0	4,0	14,0	25,2	52,8

3.3.5. Çevre bilinci ve çevre dostu ürün bilincine yönelik tutumlara ait faktör analizi

Çevre ve yeşil ürün bilincine ilişkin tutumların ölçülmesine yönelik kullanılan ve 21 ifadelik ölçeği oluşturan maddeler için iç tutarlılık katsayısı (Cronbach Alpha) hesaplanarak “temel bileşenler faktör analizi” uygulanmıştır.

Faktör analizinin uygunluğunu gösteren KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) değeri 0,955 olarak bulunmuştur. Bu değerler kritik değer olan 0,70’in üzerindedir (Malhotra, 1996, akt. Altunışık ve diğ. 2012: 268) ve örneklemin yeterliliği şartının yerine getirildiğini göstermektedir. Bununla birlikte faktör analizini bozucu etki yapan değişkenlerin tasnifine yönelik olarak “anti-image” katsayıları da ayrı ayrı incelenmiş ve çıkarılması gereken herhangi bir ifadeye rastlanmamıştır. Faktör yükleri dikkate alındığında ise pratik açıdan 0,50’den küçük faktör yüküne sahip ve tam olarak ayrılmamış toplam iki ifade analizden çıkarılmıştır.

Çıkarılan ifadelerden sonra faktör analizi tekrarlanmış ve KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) değeri yine 0,955 olarak hesaplanmıştır ve kritik değerın üzerindedir. Analiz sonucunda çevre bilinci ve çevre dostu ürün bilincine (yeşil ürün bilinci) ilişkin tutumların ölçülmesine yönelik kullanılan ölçek 19 ifade ve 4 alt faktör (boyut) faktör altında toplanmıştır.

Tablo 6’da faktör analizine ait bulgular yer almaktadır. Bulgular, çevre bilinci ve çevre dostu ürün bilincine yönelik tutumları belirlemeye yönelik olarak kullanılan ölçeği oluşturan dört boyut toplam varyansın % 64,052’sini açıklamaktadır. Her bir faktöre ilişkin gerçekleştirilen güvenilirlik testi (Cronbach Alpha) sonuçları da kritik değer olan 0,70’in üzerindedir (Özdamar, 2004:632-633)

3.3.6. Çevre bilinci ve çevre dostu ürün bilincine yönelik tutumlar ait boyutların aylık ortalama aile geliri karşılaştırması

Çalışma bağlamında incelenen tutumlara ait boyutların aylık ortalama aile geliri açısından farklılık gösterip göstermediğini belirleyebilmek için One-Way ANOVA analizi ile yapılan karşılaştırmalara ait sonuçlar Tablo 7’de sunulmuştur.

Çevre ve yeşil ürün bilincine yönelik tutumlara ait verilen cevapların ortalamalarının aylık ortalama aile gelirine göre farklılaşıp farklılaşmadığını test etmeye yönelik uygulanan One-Way ANOVA analizi sonuçlarına göre; herhangi bir boyutta istatistikî açıdan anlamlı bir farklılığın ortaya çıkmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

3.3.7. Çevre bilinci ve çevre dostu ürün bilincine yönelik tutumlar ait boyutların cinsiyet karşılaştırması

Çevre ve yeşil ürün bilincinin ile ilgili tutumlara ait boyutların cinsiyet açısından farklı olup

olmadığını ortaya koymak amacıyla t-testi ile yapılan karşılaştırmalara ait sonuçlar Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 6: Çevre Bilinci ve Çevre Dostu Ürün Bilincine Yönelik Tutumlara Ait Faktör Analizi Sonuçları

Faktörler	Faktör(Fk) Yükleri			
	Fk1	Fk2	Fk3	Fk4
Farkındalık				
Birçok ürünün içeriğiyle ilgili bilgilerden çevre dostu olup olmadığını anlayabilirim.	,742			
Birçok ürünün üzerindeki işaret ve sembollerden çevre dostu olmadığını anlayabilirim.	,712			
Kozmetik, ev eşyaları, gıda, temizlik ürünleri vb. birçok ürünü satın alırken çevre dostu olmasına büyük önem veririm.	,641			
Mümkün oldukça, tekrar kullanılabilen kaplarda paketlenmiş olan ürünleri satın almaya çalışırım.	,580			
Atılacak şeyleri değerlendirmek ve onlardan başka şeyler üretmek hoşuma gider.	,575			
Organik, ekolojik, ve doğal içerikli ürünlere büyük ilgi duyuyorum.	,572			
Çevreci Yaşam				
Çevresel konular benim için çok önemlidir.		,751		
Kendimi çevreci biri olarak görüyorum.		,714		
Bir ürün satın alırken bu ürünün çevremi nasıl etkileyeceğini dikkate alırım.		,714		
Çevre dostu ürünler satın alarak çevreyi koruyabileceğimi düşünüyorum.		,648		
Çevreyi daha az kirletecek ürünleri satın alma bilinci ile hareket ederim.		,605		
Çevreye Karşı Sorumluluk				
Çevreye saygılı olmayan firmaların ürünlerinden satın almam.			,758	
Çevreye zarar verebilme potansiyeli olduğunu anladığım ürünleri satın almam.			,727	
Benzer iki ürün arasında tercih yapma şansım olduğunda, her zaman çevreye daha az zarar verecek ürünü tercih ederim.			,636	
Kağıt, plastik, cam gibi ürünlerin geri dönüşümlü olanları satın almayı tercih ederim.			,512	
Bilinçli Yaşam				
Ülkemizdeki insanların çevreyi koruma konusunda yeterince çaba harcadıklarına inanmıyorum.				,784
Ülkemiz ciddi bir katı atık problemi ile karşı karşıyadır.				,703
Tüm uyarılara rağmen çevreyi koruma konusunda hiçbir şey yapmamaktayız.				,645
İşletmeler katı atıkların geri toplanması konusunda tüketicileri teşvik etmelidirler (reklamlar, çeşitli hediyeler vb.)				,626
Açıklanan Varyans %	18,1	16,7	15,0	14,0
Cronbach’s Alpha	,862	,875	,826	,814
Kaiser-Meyer-Olker (KMO) Örneklem Yeterli				,955
Bartlett’s Test of Sphericity	X ² =4962,959 df=190 P=,000			

Tablo 7: Çevre Bilinci ve Çevre Dostu Ürün Bilincine Yönelik Tutumlara Ait Boyutların Aylık Ortalama Aile Geliri Karşılaştırması - One-Way ANOVA Analizi

Boyutlar	Gelir Düzeyi	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Hatası	F	p
Farkındalık	750 TL'den Az	96	3,7500	,97872	,09989	,644	,631
	750 - 1499 TL Arası	144	3,6539	,91819	,07652		
	1500 - 2249 TL	120	3,5639	,91087	,08315		
	2250 - 2999 TL	46	3,6232	1,01254	,14929		
	3000+ TL	43	3,7403	,79124	,12066		
Çevreci Yaşam	750 TL'den Az	96	3,8521	1,06118	,10831	1,093	,360
	750 - 1499 TL	144	3,7972	,92728	,07727		
	1500 - 2249 TL	120	3,6033	1,02997	,09402		
	2250 - 2999 TL	46	3,6478	1,07181	,15803		
	3000+ TL	43	3,7860	,96648	,14739		
Çevreye Karşı Sorumluluk	750 TL'den Az	96	3,7500	1,03746	,10588	1,047	,382
	750 - 1499 TL	144	3,7274	,92787	,07732		
	1500 - 2249 TL	120	3,5979	,96379	,08798		
	2250 - 2999 TL	46	3,4783	,96871	,14283		
	3000+ TL	43	3,5407	1,05916	,16152		
Bilinçli Yaşam	750 TL'den Az	96	3,9740	1,00622	,10270	,680	,606
	750 - 1499 TL	144	3,8698	,95528	,07961		
	1500 - 2249 TL	120	3,7646	1,05485	,09629		
	2250 - 2999 TL	46	3,8370	1,06094	,15643		
	3000+ TL	43	3,9477	,80836	,12327		

Tablo 8: Çevre Bilinci ve Çevre Dostu Ürün Bilincine Yönelik Tutumlara Ait Boyutların Cinsiyet Karşılaştırması - t Testi Sonuçları

Boyutlar	Cinsiyet	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Hatası
<i>Farkındalık</i>	Erkek	213	3,6017	,91521	,06271
	Kadın	236	3,7041	,93671	,06097
<i>Çevreci Yaşam</i>	Erkek	213	3,6460	1,05578	,07234
	Kadın	236	3,8263	,94881	,06176
<i>Çevreye Karşı Sorumluluk</i>	Erkek	213	3,5763	1,01567	,06959
	Kadın	236	3,7246	,94102	,06126
<i>Bilinçli Yaşam*</i>	Erkek	213	3,7430	,98632	,06758
	Kadın	236	3,9809	,98346	,06402

* $t=-2,557$; $sd.=447$; $p=.011$

Farkındalık, çevreci yaşam, çevreye karşı sorumluluk ve çevre bilinçli yaşam boyutlarından oluşan çevre bilinci ve çevre dostu ürün bilincine ait tutumlara verilen cevapların ortalamalarının cinsiyet açısından karşılaştırıldığı t-testi sonuçlarına göre; yalnızca çevre bilinçli yaşam boyutunda istatistiki açıdan anlamlı farklılığın ortaya çıktığı görülmektedir ($p<0,05$). Çevre bilinçli yaşam boyutuna yönelik verilen cevapların ortalamaları değerlendirildiğinde; kadınların istatistiki açıdan erkeklere nazaran daha fazla bilinçli yaşam tutumu içerisinde oldukları söylenebilir.

4. Sonuç ve Değerlendirme

Çevreyi korumaya yönelik ürün veya hizmetlerin farkında olan tüketiciler çevre sorunlarının bilinciyle hareket ederek satın alacakları ürünleri tercih ederken çevreyi etkileme derecesini göz önünde bulundurup çevreye olumsuz etkisi olabilecek ürünlerin farkına vardıkları ürünleri satın almama eğilim göstermekte ve elde edilen bulgular Straughan ve Roberts (1999), Babekoğlu (2000) ve Schwepker ve Cornwell (1191) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile benzerliklerin bulunduğu göstermektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada tüketicilerin çevre ve yeşil ürün bilinci konusuna yönelik sorumluluklarını davranışlarına yansıttıkları ve satın aldıkları ürünlerin hem geri dönüşüme imkan veren hem de çevreye zarar verme özelliği minimum ürünler olmasına dikkat ettiklerini söylemek mümkündür.

Çalışma bağlamında cevapları incelenen öğrenciler, çevre dostu ürünleri kullanma nedenlerinin ilk sıralarında ürünün sağlıklı olması, çevreyi korumaya yönelik olması ve ürünlerin kaliteli olduğunu düşünmelerine yönelik cevaplar verdiği için elde edilen bulgular Karaca (2013) tarafından yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bu durum, tüketicilerin sağlıklı yaşama konusuna daha fazla önem vererek çevre dostu birer tüketici olma yolunda ilerlediklerinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Bu bağlamda öğrencilerin sağlıklı çevre koşullarında yaşamalarını sağlamak ve çevresel konularda daha etkin bir duruma getirmek hem çevre eğitimi konusuna ağırlık verilerek hem de tüketicilerin bilinçli yaşama yönelik tutumlarının geliştirmesine yönelik uygulamalar geliştirilerek yeşil ürün bilinci sağlanabilir.

Yapılan çalışmada, çevre bilinci ve çevre dostu ürün bilincine yönelik tutumlar çevresel farkındalık, çevreci yaşam, çevreye karşı sorumluluk ve çevre bilinçli yaşam boyutlarında toplanmıştır. Elde edilen boyutların özellikleri açısından incelendiğinde Uzun ve Sağlam (2006) tarafından yapılan çalışmada yapılan isimlendirme açısından bilince yönelik boyutta; Karaca (2013) tarafından yapılan çalışmada ise bilinçlilik ve sorumluluk boyutlarında benzerlik ortaya çıkarken diğer boyutlarda farklılığın bulunduğu görülmüştür. Çevre ve yeşil ürün bilincine ilişkin tutumların alt boyutlarına verilen cevapların ortalamaları cinsiyet ve aylık ortalama aile gelirindeki farklılığa göre değerlendirildiğinde ise yalnızca çevre bilinçli yaşam boyutunda cinsiyete göre istatistiki açıdan anlamlı farklılık ortaya çıkarken, kadınların verdiği cevapların ortalamaları istatistiki açıdan erkeklere nazaran daha yüksek olduğundan, bayanların çevre bilinçli yaşam konusuna daha fazla

önem verdiğini söylemek mümkün olabilir. Söz konusu boyutlar aylık aile ortalama geliri açısından karşılaştırıldığında ise istatistiki açıdan anlamlı bir farklılığın bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin çevresel konular karşısındaki duyarlılıklarına yönelik tutumlarının birer göstergesi olan bulgular incelendiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerin çevre duyarlılığı karşısındaki tutumlarına yönelik ifadeler olumlu eğilim içerisinde olduklarını göstermekte ve Sarıkaya diğ. (2033) tarafından yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bu bağlamda çevreyle ilgili çeşitli etkinlikler düzenlenerek, öğrencilerin katılımı sağlanarak çevre dostu ürün bilincine yönelik farkındalıkları arttırılması ve aynı zamanda yeşil ürünlere yönelik duyarlılıkların arttırılması hedeflenebilir.

Her araştırma gibi bu araştırma da bazı kısıtlar bulunmaktadır. Araştırmaya ait sınırlılıklar değerlendirildiğinde maddi kısıt ve zaman sınırı nedeniyle sınırlı sayıda cevaplayıcıya ulaşılmış olması ve çalışmanın örnekleminin kolayda örnekleme yöntemiyle belirlemiş olan öğrencilerden oluşması genelleme yapmaya imkanını azalttığından bulguların dışsal geçerliğine ait sınırlılıklar oluşmuştur. Bu nedenle konu ile ilgili araştırmacılar tarafından gelecekte yapılacak olan çalışmaların öncelikle olasılığa dayalı örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiş daha büyük örneklem üzerinde gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Kaynakça

- Alınçık, Ü., C. Yılmaz ve E. Alınçık (2010).Reklamlarda Çevreci İddialar ve Reklam Etkililiği:Basılı Reklamlar Üzerinde Deneysel Bir Araştırma.Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. Cilt:10- S ayı/No:1:85-106.
- Altunışık, R., R. Coşkun, S. Bayraktaroğlu, ve E. Yıldırım. (2012). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri. Geliştirilmiş 7. Baskı. Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- AMA (2016). American Marketing Association Online Dictionary (Online). <https://www.ama.org/resources/Pages/Dictionary.aspx?dLetter=G> (01.04.2016)
- Aracıoğlu, B. ve R. Tatlıdil (2011). Tüketicilerin Satın Alma Davranışında Çevre Bilincinin Etkileri. Ege Akademik Bakış. 9(2):435-461.
- Autio, M. ve Heinonen V. (2004). To Consume or Not to Consume?:Young People's Environmentalism in The Affluent Finnish Society. Young, 12(2):137-153.
- Ay, C. ve Z. Ecevit (2005). Çevre Bilinçli Tüketiciler. Akdeniz İİBF Dergisi, No:10, 238-263.
- Ayyıldız, H. ve K. Y. Genç (2008) Çevreye Duyarlı Pazarlama: Üniversite Öğrencilerinin Çevreye Duyarlı Pazarlama Uygulamaları İle İlgili Tutum ve Davranışları Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Cilt:12, Sayı:2, 505-527.
- Babekoğlu, Y.(2000). Tüketicilerin Demografik Özellikleri ve Bireysel Tutumlarının Sorumlu Tüketim Davranışları Üzerindeki Etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi FBE.
- Bei, L. ve E. M. Simpson (1995). The Determinants of Consumers' Purchase Decisions for Recycled Products: An Application of Acquisition-Transaction Utility Theory. Advances in Consumer Research. 22:257-261.
- Erten, S.(2005). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarında Çevre Dostu Davranışların Araştırılması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28, 91-100.
- Fraj, E., ve E. Martinez (2007). Ecological Consumer Behavior: An Empirical Analysis. International Journal of Consumer Studies, 31, 26-33.
- Gooch, G. (1995). Environmental Beliefs and Attitudes in Sweden and the Baltic States. Environmental Behavior.27 (4), 513-539.
- Kalafatis, S.P., M. Pollard, R. East ve M. H.,Tsogas, (1999). Green Marketing and Ajzen's Theory Of Planned Behavior:A Cross-Market Examination. The Journal Of Consumer Marketing. Vol:16, Issue.5,441-458.

- Kangun, N., L. Carlson, ve S.J. Grove (1991). Environmental Advertising Claims: A Preliminary Investigation, *Journal of Public Policy & Marketing*, Vol:10 Iss.2, Fall, 47-58.
- Karaca, Ş. (2013) Tüketicilerin Yeşil Ürünlere İlişkin Tutumlarının İncelenmesine Yönelik Bir Araştırma, *Ege Akademik Bakış*, Ocak, Cilt:13, Sayı:1, 99-111.
- Mainieri, T., E. G. Barnett , T. R. Valdero , J. B. Unipan ve S. Oskamp (1997) Green Buying: The Influence of Environmental Concern on Consumer Behavior, *The Journal of Social Psychology*, 137:2, 189-204.
- Malhotra, N. K. (1996). *Marketing Research. An Applied Orientation. Second Edition.* New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Menon, A. ve Menon, A. (1997). Enviropreneurial Marketing Strategy: The Emergence Of Corporate Environmentalism as Market Strategy, *Journal of Marketing*, Vol:61, 51- 67.
- Oğuz, D., I. Çakıcı ve S. Kavas (2011). Yüksek Öğretimde Öğrencilerin Çevre Bilinci. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. 12: 34-39.
- Ottman, J.A. (1993). *Green Marketing: Challenges and Opportunities For The New Marketing Age*, Ntc Business Books, Lincolnwood, IL. USA.
- Ottman, J. A. ve V. Terry (1998). Strategic Marketing of Greener Products, *Journal of Sustainable Product Design*, <http://www.greenmarketing.com>
- Özdamar, K. (2004). *Paket Programlarla İstatistiksel Veri Analizi*. Eskişehir: Kaan Kitabevi
- Özdemir, O., A. Yıldız, E. Ocaktan ve Ö. Sarışen (2004). Tıp Fakültesi Öğrencilerinin Çevre Sorunları Konusundaki Farkındalık ve Duyarlılıkları. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*. 57(3), 117-127.
- Özmen, D., A. Ç. Çetinkaya ve S. Nehir (2005). Üniversite Öğrencilerinin Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*. 4(6), 330-344.
- Peattie, K. (2001). Golden Goose or Wild Goose? The Hunt for the Green Consumer, *Business Strategy and The Environment*, Vol:10 Iss.4, 187-199.
- Pooley, J.A. ve M. O'Connor (2000). Environmental Education and Attitudes. *Environment and Behavior*. 32(5), 711-724.
- Sarıkaya, N., M. Türkmen ve M. Saygılı (2013). Öğrencilerin Çevresel Duyarlılık Düzeylerinin Satın Alma Davranışına Etkisi Üzerine Bir Araştırma: Sakarya Üniversitesi Örneği, *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi* Cilt:5, No:2.
- Schlegelmilch, B. B., G. M Bohlen ve A. Diamantopoulos (1996). The Link Between Green Purchasing Decisions and Measures of Environmental Consciousness. *European Journal of Marketing*. 30(5):35-55
- Schweppker, C.H. ve T.B. Cornwell (1991). An Examination of Ecologically Concerned Consumers and Their Intention to Purchase Ecologically Packaged Products. *Journal of Public Policy & Marketing*, 10(2):77- 101.
- Shrum, L. J., J. A. McCarty ve T. M. Lowery (1995). Buyer Characteristics of the Green Consumer and Their Implication for Advertising Strategy. *Journal of Advertising*, 24(2):71-90.
- Straughan, R. D. ve J. A. Roberts (1999). Environmental Segmentation Alternatives: A Look at Green Consumer Behavior in The New Millennium. *Journal of Consumer Marketing*. 16(6), 558-575.
- Uzun, N. ve N. Sağlam (2006). Orta Öğretim Öğrencileri için Çevresel Tutum Ölçeği Geliştirme ve Geçerliliği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 240-250.
- Yeniçeri, T. (2009). Tüketicilerin Çevre Bilinci Ve Çevreye Duyarlı Satın Alma Davranışlarına Yönelik Bir Pilot Araştırma. *Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, Selçuk Üniversitesi. 11(17):311-326.
- Yılmaz, V., H. E. Çelik ve C. Yağızır (2009). Çevresel Duyarlılık ve Çevresel Davranışın Ekolojik Ürün Satın Alma Davranışına Etkilerinin Yapısal Eşitlik Modeliyle Araştırılması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. Cilt: 9- Sayı/No: 2:1-14.
- Yılmaz, V. ve T. Arslan (2011). Üniversite Öğrencilerinin Çevre Koruma Vaatleri ve Çevre Dostu Tüketim Davranışlarının İncelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. Cilt:11, Sayı/No:3:1-10.

Solar Photovoltaic Technology Status, Prospective and Challenges in Zambia: A review

¹Bowa.K.C, ²Mabvuto MWANZA, ³Sumbwanyambe M., ²Pretorius J.H.

¹ Faculty of Engineering and Built Environment, University of Johannesburg box 524 South Africa.

²Solar Energy Institute, Department of Energy Technology, Ege University, Turkey

³Department of Electrical and Mining Engineering, University of South Africa box 392, South Africa.

Abstract:

Achieving sustainable development and use of solar energy have been regarded by the government of Zambia and the sub-Saharan African region as the best alternative to the current energy deficit as well as environmental concerns in the region. This review is a desk study of the on-going research on the sustainable energy and environmental policy analysis for Zambia. The country has had challenges with achieving the set targets of 10,000 new household connections by 2013 and ended up reducing the target to 2500 households of which 500 household of the target connected by 2015, which resulted in a CO₂ reduction of 12,005 t CO₂. In this paper, a review of the status and prospective of solar PV technologies in Zambia is carried. Furthermore, it highlights the programs of the solar PV technology in Zambia such as introduction of the solar PV mini-grid with the lowest tariff of US\$0.0602/kWh. Finally, it discusses the Zambian government policies and initiatives to promote solar PV technology in the country and reduction of the green house gas emissions. The review on solar photovoltaic energy will help the decision makers and various stakeholders to understand the current PV status, barriers and challenges in Zambia.

Key words: Sustainable, Energy, Environment, Photovoltaic technology, Zambia

1. Introduction

In this time and age there is still one-third of humanity lacking access to electricity and associated services. Similarly around two billion people in the world still rely on firewood, animal grease or kerosene lamps for light despite all the advancement in energy technologies in the world [1]. Africa is the worst hit followed by Asian continent due to over reliance on carbon driven energy. In these continents, millions of people are still living on an average of 2USD per day. Despite not having alternative other forms of energy such as nuclear energy in developing countries, disposal would also be a challenge making it not a best option. As a result, lack of better energy alternatives in developing countries has caused many challenges such as environmental concerns, economic growth, basic medical services, and better opportunities. In the midst of all challenges, achieving clean universal access to electricity is one of the main goals set by the United Nations for the global energy sector [1] and as well as embracing the sustainable development goal seven (ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all).

Southern Africa has embraced the set goals despite of late been hit with major energy crisis due to

*BOWA.C.K: Address: Faculty of Engineering and Built Environment, University of Johannesburg, Box 524, Johannesburg, SOUTH AFRICA. E-mail address: chilalakakoma@gmail.com, Phone: +27604482464

escalating demand growth and capacity addition projects that are lagging behind targeted schedules. The region needs to examine to a greater extent the interaction between energy and society in order to address the energy trilemma such as security, equity and environmental sustainability. In the past years, a call to up scale the renewable energy sector has since seen a rise. In 2012, Southern African Power Pool's (SAPP) total installed capacity was 57,182 Megawatts (MW) with an available capacity of 51,702 MW, against a peak demand of 53,833 MW [2]. Subsequently, at the regional level there is a peak deficit of about 2,131MW and a strong movement to embrace non-hydro renewable energy. Most of the countries in the SAPP have started to determine their grid capacity to accommodate renewable energy and policies to import renewable energy-based electricity, as can be seen in South Africa [2]. Zambia has prioritized to address the energy crisis both locally and in the region. Zambia is a Southern Africa Development Community (SADC) member state with a population of nearly 16 million people, an average growth rate of 2.9% and a current urbanization rate of 3.2% [3] [4] [5]. Zambia plays a critical role in the SAPP, both as a supplier of hydropower from the Zambezi River Basin, and as an interconnector to the Congo River Basin [2].

This paper seeks to review the status, prospective and challenges of solar photovoltaic technology in Zambia. A study of the Zambian government policies and its initiatives to promote solar PV technology in the country has been conducted. Furthermore, the paper highlights the status of the solar energy and efforts the government of Zambia is trying to take in order to achieve the embarked on set targets to provide clean energy to 90 % and 50% of urban and rural electrification respectively by 2030. This review on solar photovoltaic technology will help the decision makers and various stakeholders to understand the status, barriers and challenges of solar PV technology in the country.

2. Materials and Method

This paper is based on the desk study of the on-going research on the policy analysis of Zambia. The study is highly dependent on literature review pertaining to renewable energy technologies and sources in Zambia and the world. More than 30 publications, reports and government websites resources on renewable energy and policies are reviewed. The literature has then been broken down to plot the number of authors against the recommendations as shown in figure 1 below. The plots show the action that the government of Zambia has to do in order to improve the rural electrification levels in the country. The actions were abbreviated as; integrated resource planning (IRP), renewable energy targets (RET), draft grid code (DGC), policies and regulations (R), purchase power agreement (PPA), business model (BM), capacity building (CB), institutional framework (IF) and finances (F). Challenges arose from the search of the relevant documents pertaining to the latest development of the RE sector in the country due to lack of updates information on the government websites (REA, MEWD, and ERB). This resulted in some information been sourced from reliable sources like the IEA, world bank as the major sources of the write up.

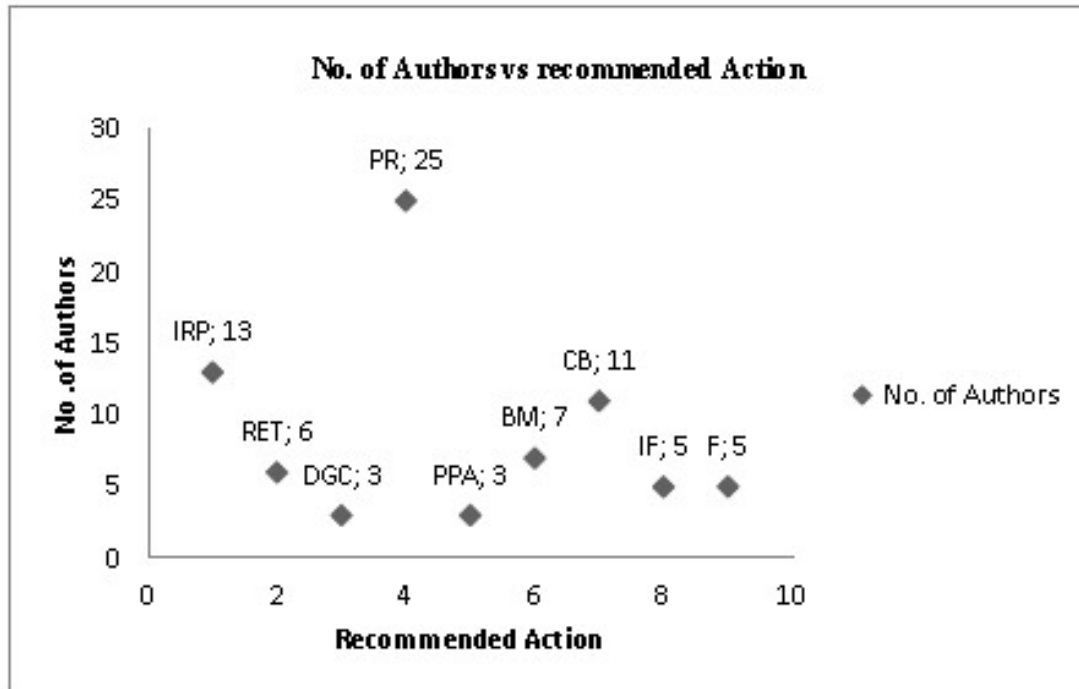


Figure 1: Authors vs Recommendation Compiled by Author

3. Status/Prospective and Challenge of Solar PV Technology in Zambia

3.1. Status and Prospective of Solar PV Technology

In 2008, the country wide renewable energy assessment by National Energy Policy (NEP) indicated that solar radiation levels are high in Zambia. The potential energy output per unit area is approximately 5.5kWh/m²/day with an total annual average solar energy falling in the ranges of 2100 – 25005 kWh/m² [8]. The insulations levels are highly favorable for the country to tap into solar energy technologies as an alternative to the hydro[10]. The rural electrification authority (REA) has so far installed solar homes systems (SHS) for 250 schools, community center, chief's palaces and 500 households excluding individual privately installed SHS. Furthermore, there are 400 households installed under an Energy Service Company pilot project in 2004 which turned out to be unsuccessful and has since not been duplicated to the rest of the country [8]. In addition, REA has installed a 60 kW solar Off-mini grid PV project in Mpanta, Samfya district of Luapula Province, which is supplying about 50 households [9]. Despite the Solar radiation levels been considered to be high in the country much has not been done to harness this technology. Furthermore, a thorough assessment of the solar energy potential in terms of distribution and extractable potential for energy generation throughout the country has also not been done. An assessment can not only assist the stakeholders to plan and tailor RE solutions for specific areas but also address the financial and technological needs in the areas and population density in regions of the country. However, despite of its huge initial capital costs, solar photovoltaic technology has over the year evolved and has offered the best solution to provide electricity for both rural and urban areas. The technology does not only offer the best alternative to hydro, it also provides pollution free environment, fairly less to no disturbance to the landscape to which it is installed. Solar energy offers a mitigating factor towards addressing the energy supply deficit and as well as provide solution to the connectivity of off –grid areas

especially in the rural areas.

3.1.1. Programs to Scale up Solar PV Technology

In the past, issues of energy policies have mostly been politicized, leaving nothing much documented nor published by reliable sources on the internet, hence leaving no basis for referencing in this paper. Solar photovoltaic programs (SPV) in Zambia is promoted through the rural electrification authority (REA), Energy Regulation Board (ERB) and private sector projects since the development of the national energy policy in 2008 and enactment of REA. The program and projects failures have mostly been attributed to financial constraints, delayed implementation and lack of expertise. The government of Zambia in 2015 through ERB introduced the rural electrification feed in tariff (REFit) as one of the ways to scale up the deployment of the technology in the country as well as attract independent power producers (IPP) [6]. Various officers from REA and ERB underwent training from south Africa [4]. All stakeholders in the sector consider the dissemination of SHSs and the setting up of decentralized renewable energy mini-grids as solution to scaling up the technology. This prompted the setting up of office for promoting private power investment (OPPPI) for power project developers greater than 10 MW under the ministry of energy and water development. OPPI deals with acquisition of water rights, licenses, permits facilitation and technical support in environmental impact assessments (EIAs) [11] [3]. However, in order to encourage small scale IPPs the following are some of the recommendations:

- a) Support should be extended to decentralized renewable energy mini-grids of less than 10 MW and off-grids which is currently lacking in the OPPPI.
- b) The capacity of local private operators and financial institutions must be built up, so that they can develop and appraise bankable renewable energy project proposals and provide micro-finance.
- c) There is need for creating a level playing field for local private sector involvement. one of the initiatives implemented is the World Bank scale-up initiative that aims at easing the documentation process for independent power producers. The country is participating in this program and more has to be done to achieve a sustainable approach to increasing and implementing of RE projects.

In 2015, the World Bank through the scale up initiative shortlisted two companies to construct the proposed two mini grid plant in Luapula and Central province respectively. From proposed the set-up 100MW mini grid, Zambia has set the lowest price of USD 6 cents /kWh as compared to Dubai's USD 3 cents /kWh and the rest of the world as this price will remain static for the next 25years

3.1.2. Initiatives to Promote Solar PV Technology

Through the government initiatives to promote renewable energy, REA was formulated with the responsibility of implementing the REMP by facilitating the creation and monitoring the

operation of rural electrification organisations or companies. These included entrepreneurs, community-based organization and other to fulfill their obligations and perform in accordance with standards and appropriate tariff structures (jointly set up with the ERB), keeping a balance between the need for affordability with sustainability of electricity delivery systems. The Rural Electrification Fund (REF) is sourced by monies approved by the parliament, electricity levies, loans, grants and donations from any sources in Zambia. Any funding from sources outside the country are approved by the minister under the ministry of energy and water development. Recently the country has intensified the roll out of off- grid electrification by engaging independent private partner participation. This is been made possible by introduction of the OPPPI under the MWED to allow easy of tendering and facilitate financing for the projects. The government has also priotised to addressing the energy crisis in its new constitution.

3.1.3. Financing and Investment of Solar PV Technology

The energy sector in Zambia traditionally is funded and implemented by the government through ZESCO and by independent power producers (IPPs) and independent power transmitters (IPTs) (CEC, Lunsemfwa Hydropower Company and Northwestern Energy Corporation). However, in recent years, the sector has attracted investment from private foreign investors as well as development partners and institutions. These include, the World Bank, China Africa Development Fund (CAD Fund), EXIM Bank of India, the African Development Bank, the European Investment Bank, the French Agency for Development and the Development Bank of Southern Africa. Although most of these investments have been for the mostly geared toward the development of large hydropower dams and transmission infrastructures, this renewed interest of financiers in the sector which is mainly due to the favorable investment framework that includes fiscal and non-fiscal incentives as well as investment subsidies. Furthermore, the World Bank through the scaling up campaign has looked into private sector participation by reduction of the tedious work that go into the tendering process for renewable energy projects.

3.3.1. Support Towards Solar PV Technology

The Government, supplemented by external assistance, has tried several programs to overcome the deficit in the energy supply. Until recently, this has always been a failure for the government as the projects tend to be politically driven. But in the last few years, projects have been driven by dedication and rigorous policy implementation, REA has tried to stand and formulate strategic decisions that will insure the availability of electricity in the rural areas of Zambia. Of these strategic decisions the REMP and vision 2030 were formed as initiatives to promote electricity in rural areas. The REMP and Vision 2030 have set a goal of 50% access to electricity in rural areas by the year 2030 and 15% by the year 2015 from the current less than 4%. This has seen the REA roll out various campaigns in the media in order to sensitize the masses about the initiative. In order to achieve these goals, REA has also included the installation of solar home systems to every individual as opposed to initial policy direction of installing the off-grid solar home system in the community centers and chiefdoms only. The approach of solar home systems

has the potential to foster electrification of houses especially in the Zambian rural areas where electrification levels are very low [14].

Despite of the challenges, the rural electrification approach should also cater for the commercially oriented sustainable-electricity service delivery, by providing performance and matching grants as well as technical assistance to private sector-led project proposals. However, affordability of electricity is a key issue in rural Zambia. This could be mitigated by providing options to facilitate end-user access to electricity service, including targeted subsidies and deferred payments schemes that could be pre-financed, either directly by service providers or through a micro-finance institution. There is need for a sound business model to be developed for both SHS and stand-alone mini-grids in order to increase the viability and sustainability of decentralized renewable energy projects and improve access to electricity services in rural Zambia. Such a programme would include capacity building for all stakeholders – namely policy makers, financial institutions, suppliers, installer's networks, often implemented by the national utilities, and the use of small-scale distributed generation, often implemented through Rural Electrification Agencies (REAs) funds.

Other development partners such as the Swedish Development Agency (SIDA) and the Dutch International Cooperation Agency (DGIS) also provided financial assistance for similar activities. However, this approach in Zambia has evidently a poor implementation track record, as the sector relies on donor-driven distribution of free or highly subsidized solar PV systems. Although solar PV systems are a practical option for meeting part of the electricity needs of populations in remote areas, they often face major maintenance issues throughout their lifecycle due to the lack of local skills and ownership from the beneficiaries. For a more sustainable and successful solar PV programme, the REA should aim for a long-term delivery approach on a commercial basis by involving the private sector, especially entrepreneurs, throughout the supply chain, as well as micro-finance institutions, to provide end-user finance for the uptake of these systems. Price discovery by REA through a mechanism of aggregating the demand, coupled with strong technical evaluation of the equipment and capacity of the vendors, could facilitate this process by reducing costs of the systems and allow for the commercial viability of standalone PV systems. Although many potential mini-hydro sites exist in Zambia, only three sites (Mujila Falls Lower, Upper Zambezi, and West Lunga in North-Western Province) were financially feasible.

Table1: Summary of the Policies and National plans compiled by Author.

Policies, strategies and national plans	Priority Areas	Overall goal	Areas of intervention	Key output
Vision 2030	<ul style="list-style-type: none"> • Macro-economy • Water and sanitation • Infrastructure • Energy • Science and technology 	To achieve a Prosperous Middle Income Nation by 2030	Macro and micro economy policy levels	To attain annual average real GDP growth of at least 10% through-out the Period of implementation.
Fifth National Development Plan (FNDP), 2006 - 2010	<ul style="list-style-type: none"> •Rural electrification •Bio-fuel development •Energy efficiency and conservation •Renewable and alternative energy development and promotion 	To achieve a broad based wealth and job creation through citizenry participation and technological advancement	Agricultural development, complemented by: <ul style="list-style-type: none"> • Infrastructure • Tourism • Manufacturing • Mining • Energy 	Reduction of poverty and improvement of health, wealth and wellbeing of citizens through well coordinated and interlinked sectoral strategic plans.
Sixth National Development Plan (SNDP), 2011 - 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Environment • Electricity • Renewable energy, alternative energy and biomass • Energy efficiency and management • Mining • Forestry Management 	Sustained economic growth and poverty reduction	Infrastructure development <ul style="list-style-type: none"> • Economic growth and diversification • Rural investment and poverty reduction • Enhance human development 	Improve high poverty levels in rural areas and promote rural development through stimulating agriculture productivity and promotion of agribusinesses, improving the provision of water and sanitation, health, education and skills development
National Energy Policy	<ul style="list-style-type: none"> • Renewable energy, alternative energy and biomass • Energy efficiency and management • Mining • Forestry Management 	To provide well developed, managed, reliable and sustainable energy services for the improvement of the quality of life of all Zambians	Biomass, renewable energy, hydroelectricity and energy management	Ensure access to energy by general public as well as industry at the same time ensuring the conservation of energy and making the energy available for all economic development

3.2. Challenges and Opportunities Towards Solar PV Technology in Zambia

There is an urgent need to address the demand and supply gap in Zambia. Electricity shortage has strained the country since 2010 and further worsened in 2015. The projects which were intended to address the shortage are behind schedule and are failing to meet the deadline due to lack of funding. Zambia has low tariffs making investment into the electricity sector unattractive. The country also experiences poor project preparation and entry and this has led to most projects being dropped at implementation stage. There are also issues with power purchase agreements (PPA), absent regulatory frameworks stunt investment and growth in the energy sector. Additionally, the infrastructure hurdles such as grid connections, manufacturing, and quality testing impede development of the Zambia's renewable energy potential [1]. The relatively small size of the off-grid market and low income of perceived end-users do not make it substantially attractive to foreign investors, which is why the sector has mainly involved local private operators with the support of donors and development partners. Although the support of local private operators is a good step towards local empowerment, the following are some of the challenges faced by local private investors and operators [16]:

- a) Technical and financial constraints, which include lack of technical expertise to develop bankable proposals
- b) Insufficient working capital due to difficult access to loans
- c) High interest rates due to high risk perception,
- d) Lack of expertise from local financial institutions in appraising off-grid renewable energy proposals

However, despite of such constraints and challenges, Zambia agreed to be part of the Renewable Readiness Assessment (RRA) roll-out project supported by the International Renewable Energy Agency (IRENA) to enhance the deployment of renewable energy in Africa and globally [9]. The RRA consultations have given Zambia the chance to more carefully consider how to exploit its extensive renewable energy resources and it will require technical, policy, regulatory and capacity readiness with specific regard to developing renewable energy [3]. A renewable energy readiness assessment conducted by IRENA recommended eight action plans that Zambia needs to take in order to expand the rural off-grid electricity services. These are;

- a) Develop integrated resource planning for all renewable sources.
- b) Revise approach to settling renewable energy targets.
- c) Revise and adopt the draft grid code, including renewable power provisions.
- d) Develop policies and regulation for private sector involvement in decentralized renewable technologies.
- e) Develop utility scale renewable power project with bankable purchase agreement.
- f) Establish business model for private-sector off grid renewable energy

- g) Build capacity for renewable energy deployment.
- h) Develop the framework and sustainability criteria for feedstock, optimization and biofuel production.

The future prospects remain a challenge where access to modern energy services for all is concern. The Power Sector Development Plan for Zambia projected that the base case, energy demand of 8.1 terawatt hours (TWh) in fiscal 2007 would increase to 16.6 TWh by fiscal 2020 and 21.6 TWh in fiscal 2030. The figures indicate an average growth rate of 5.7 per cent per annum up to 2020 and 4.4 per cent up to 2030. The increases clearly show the need for Zambia to venture more into renewable energies [17]. Plans should include meeting the growing energy demand in a sustainable way and still meet the current deficits. The renewable energy strategy includes long-term renewable energy targets for specific applications. The government should consider setting tangible target for the RE sector. There is need to conduct research in the proposed developmental sites to avoid projects to be dropped and considered unattainable in future. Much has to be done to bring all solar technologies in the country to address the current shortages of electricity both in rural and urban area.

Conclusions

In this paper, a review of the current status of the solar energy technologies in the country and regional renewable as well as provincial wise renewable energy status has been presented. Zambia's energy consumption has been increasing at a relatively fast rate due to economic development. The economic growth rate has been projected at 3–5% per annum. With such a growth results a rapid urbanization and improving standards of living for millions of Zambian households hence the demand is likely to grow significantly in the near future. Zambia needs to realize the vast potential of renewable energy and need to step up effort for attaining the set goals for 2030 i.e. to electrify rural areas by 50% from the current less than 4%. This paper has discussed the present status and future perspectives' of the solar photovoltaic technology in Zambia. It has further highlighted the major achievements in solar mini grid development, industrial applications and policies and initiatives that can affect the ambitious missions taken up by the government through rural electrification authority and the ministry of energy and water development. Thorough research on the proposed projects need to be carried out to avoid projects from being dropped and deemed unattainable after years of implementation delays. Further, there are lots of issues emerging out of the discussions in the future, which require immediate attention on the policy and implementation framework that can support in mitigating the potential barriers and challenges and provide impetus to solar initiatives in Zambia.

References

- [1] World Bank, "Addressing the Electricity Access Gap," World Bank, 2012.
- [2] IRENA, "Southern Africa Power Pool:Prospects for Renewable Energy," International Renewable Energy Agency, 2013b.
- [3] IRENA, "Zambia-Renewables Readiness Assessment 2013," International Renewable Energy Agency, 2013a.
- [4] World bank, "World Bank Blogs," 2016a. [Online]. Available: <http://blogs.worldbank.org/category/tags/solar-energy>. [Accessed 15 August 2016].
- [5] CSO, "Central Statistical Office:Zambia Demographic and Health Survey .," Rockville, Maryland, USA, 2013-14.
- [6] MEWD, "Ministry of Energy and Water Development," May 2016. [Online]. Available: <http://www.mewd.gov.zm/index.php>. [Accessed 6 August 2016].
- [7] M. H. Charles, "Rural electrification in Zambia: A policy and institutional analysis," Energy policy, vol. 36, no. 3, pp. 1044-1058, 2008.
- [8] MWED, "National Energy Policy," Ministry of Energy and Water Development, Lusaka, 2008.
- [9] AEEP, "African -EU energy partnership," 2013. [Online]. Available: http://www.euei-pdf.org/sites/default/files/field_publication_file/AEEP_Zambia_Power_Sector_Market_Brief_De c2013_EN.pdf. [Accessed 7 August 2016].
- [10] GeoSun Africa, "GeoSun Africa," 2014. [Online]. Available: <http://geosun.co.za/wp-content/uploads/2014/10/SolarGIS-Solar-map-Zambia-en.png>. [Accessed 8 August 2016].
- [11] OPPPI, "Office for Promoting Private Power Investment," 2010. [Online]. Available: <http://www.oppqi.gov.zm/index.php/oppqi-mandate>. [Accessed 9 August 2016].
- [12] REMP, "Rural Electrification Master Plan," MWED and JICA, Lusaka, 2009.
- [13] M. H. Charles, "Rural electrification policy and institutional linkages," Energy Policy, vol. 34, no. 17, pp. 2977-2993, 2006.
- [14] M. Gustavsson and A. Ellegard, "The impact of Solar Home Systems on Rural livelihoods.Experience from the Nyimba Energy service company in zambia," in Renewable Energy, 2004.
- [15] A. Ellegård, A. Arvidson, M. Nordström, O. S. Kalumiana and C. Mwanza, "RURAL PEOPLE PAY FOR SOLAR:EXPERIENCES FROM THE ZAMBIA PV-ESCO PROJECT," Renewable Energy, vol. 29, no. 8, pp. 1251-1263, July 2004.
- [16] CORE International,Inc, "Energy Service Delivery in Zambia:Status and Opportunities for Enhancement in the Context of Global village Energy partnership intiaitve(GVEP)," 6 July 2004. [Online]. Available: http://www.coreintl.com/core_library/Energy%20Service%20Delivery%20in%20Zambia%20-%20Status%20and%20Opps.pdf. [Accessed 20 January 2012].
- [17] H. Walimwipi, "Investment Incentives for Renewable Energy in Southern africa:case study of Zambia.," The International Institute for sustainable Development , Winipeg,Manitoba , 2012.

Ultrasound ve hidrojen peroksit ile *Klebsiella pneumoniae* dezenfeksiyonu

¹Filiz Bayrakçı Karel*, ¹Fadime Karaer, ¹Ali Savaş Koparal
¹Çevre Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye
*e-mail: fbayrakci@anadolu.edu.tr

Özet

Patojen kaynaklı mikroorganizmalar tarafından oluşturulan su kaynaklı epidemik hastalıkların kontrolü günümüzde halk sağlığını korumakda büyük önem kazanmıştır. Bu nedenle su arıtımında kullanılan dezenfeksiyon işlemi su temininde önemli rol oynamakt su ve içme sularında uygulanan dezenfeksiyon işlemi büyük önem taşımaktadır. Halk sağlığını korumak için sıklıkla kullanılmakta olan geleneksel dezenfeksiyon yöntemleri çeşitli dezavantajlara sahip olması nedeniyle su arıtımında alternative teknolojilerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada 22kHz, 36kHz ve 833 kHz ultrasonik frekanslarda işletilen kesikli reaktörlerde *Klebsiella pneumoniae* dezenfeksiyonu gerçekleştirilmiştir. Çalışmada H₂O₂'in ultrasonik dezenfeksiyon işlemine olan etkisini incelemek amacıyla, 1x10⁵ CFU/mL başlangıç bakteri derişimi için 5mg/L, 10mg/L ve 20 mg/L derişimlerde hidrojen peroksit (H₂O₂) kullanılmıştır. US (28 kHz) ve H₂O₂ (10 mg/L) hibrit dezenfeksiyon çalışmalarında *Klebsiella pneumoniae* bakterisinin etkin bir şekilde (5 log) giderilebildiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Ultrasound, hidrojen peroksit, dezenfeksiyon, *Klebsiella pneumoniae*

Klebsiella pneumoniae disinfection with ultrasound and hydrogen peroxide

Abstract

Control of water borne epidemic disaster caused by pathogenic microorganism has gained huge significance to prevent public health recently. Thus, disinfection process applied for water treatment plays an important role in water supply. Alternative treatment technologies must be developed for water disinfection because conventional disinfection methods widely used to control public health have several disadvantages. In this study, *Klebsiella pneumoniae* disinfection was performed in batch type ultrasonic reactor operated with 22kHz, 36kHz and 833 kHz ultrasonic frequencies. In order to determine the effect of hydrogen peroxide on ultrasonic disinfection process, 5mg/L, 10mg/L and 20 mg/L H₂O₂ were used for 1x10⁵ CFU/mL initial bacterial concentration of *Klebsiella pneumoniae*. In the hybrid disinfection studies performed with US (28 kHz) and H₂O₂ (10 mg/L), it was investigated that *Klebsiella pneumoniae* was efficiently inactivated (5 log).

Keywords: Ultrasound, hydrogen peroxide, disinfection, *Klebsiella pneumoniae*

*İlgili yazar: Çevre Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir,26555, Türkiye

E-mail: fbayrakci@anadolu.edu.tr, Telefon: +902223213550-6412

1. Giriş

Canlıların yaşamlarının devamı için gerekli olan yer altı suları ve yüzeysel su kaynakları, insan faaliyetleri sonucunda meydana gelen kimyasal, fiziksel ve mikrobiyal kirlilik nedeniyle halk sağlığı açısından risk taşımaktadır [1]. Temiz ve güvenilir içme suyu sağlanabilmesi için uygun Çevre Mevzuatı kapsamında tanımlanan arıtım çalışmalarının gerçekleştirilmesi, su kaynaklarının korunması, suyun uygun şekilde arıtılması ve güvenli bir şebeke sistemi insani tüketim için sunulmalıdır. Temiz ve güvenilir içme ve kullanma suyu sağlamaya yönelik su temininde en önemli ve son basamak olan dezenfeksiyon işlemi, yasal düzenlemelere uygun, kolay uygulanabilir, bilimsel ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda kolay güncellenebilir olmalıdır [2].

Dezenfeksiyon; patojenik mikroorganizmaların inaktive edilmesi olarak tanımlanır. Dezenfektan; klor dioksit, klor amin ve ozon gibi patojenik mikroorganizmaları öldürmek ya da inaktive etmek amacıyla suya ilave edilerek dağıtılan oksidan madde veya suda bulunan patojenik mikroorganizmaları öldüren fiziksel veya kimyasal proseslerdir. Su ve atık sularda bulunan patojenik mikroorganizmaların sebep olduğu su kaynaklı hastalıkların önlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Suyun patojenik organizmalar tarafından kontamine olduğunu gösteren birincil parametre olan sudaki koliform varlığı söz konusu olduğunda suyun uygun dezenfeksiyon yöntemi ile arıtılması gerekmektedir. Dezenfeksiyon alternatiflerini belirlemede etki eden ana faktörler; etkinlik, maliyet, uygulanabilirlik, pilot çalışma gereksinimi ve yan etkiler olarak sıralanabilir. Etkinlik dezenfeksiyon yönteminin seçilen mikroorganizmaların hedef seviyede inhibasyonu sağlanması ve güvenilir olmasıdır. Uygulanacak dezenfeksiyon yönteminin kullanım maliyeti; ön arıtım maliyeti, işletme maliyeti, amortisman maliyeti ve toplam maliyetini kapsamaktadır. Ayrıca seçilen yöntem pratik olarak uygulanabilmeli, taşıma, depolama ve alanda üretimi kolay olmalı, uygulaması ve kontrolü kolay olmalı, ön görülen sonuçları sağlamalıdır. Dezenfeksiyon amacıyla kullanılacak yöntemin dozaj çalışması ve tasarım detaylarının belirlenmesi için pilot çalışma gereksinimi araştırılmalıdır. Uygulanacak sistemin potansiyel yan etkileri araştırılmalıdır. Dezenfektan, sucül hayata toksik etki yaratmamalı, besinlerin biyoakümüülasyonu ile taşınmamalı ya da oluşmamalı, kanserojen, mutajen ya da toksik maddelere dönüşmemeli ya da oluşturmamalıdır Dezenfeksiyonun ana gayesi içme suyu işlemlerinde ve arıtılan suların çıkışında rastlanan, su ile taşınabilen ve hastalık yapan mikroorganizmaların giderilmesi ve bulaşmasının önlenmesidir [3].

Ultrases bir ortamdaki moleküllerin hareketleri sırasında meydana getirdikleri titreşimler sonucu oluşur. Bu ses durgun suya taş atıldığında oluşan dalgacıklara benzemektedir. 1917’de Biyolog Galton tarafından keşfedilmiştir [4]. Ultrases dalgaları; işitilebilir mertebe(16-18 kHz)nin üstünde frekansları olan boyuna dalgalardır. Sahip oldukları frekansa göre düşük ve yüksek frekanslı ultrases olarak ikiye ayrılır. Frekansı; 2- 10 MHz aralığında olan düşük frekanslı ultrases dalgaları düşük enerjilerinden dolayı sağlık alanında kullanılmaktadır. Frekansı; 20- 100 kHz aralığında olan düşük frekanslı ultrases dalgaları 1950’li yılların başlarında keşfedilmiştir. Günümüz de ise geniş çapta ilgi görerek, çeşitli alanlarda uygulama alanı bulmaktadır. Son yıllarda sayısı hızla artan ultrasonik su dezenfeksiyonu çalışmaları su ve atıksu arıtımı alanında gerçekleştirilen uygulamaların başında gelmektedir. [4].

Ultrasoundun başlıca dezenfeksiyon mekanizması, akustik kavitasyonların sönümlenmesi sonucu

ortaya çıkan enerji ile artan bir takım fiziksel, mekanik ve kimyasal etkiler ile bakterileri inaktif hale getirilmesi ve bakteriyel kümeleri ya da flokları ayrılarak dezenfeksiyona karşı dirençlerinin kırılmasıdır. Kaviteasyonların sönmelenmesinden kaynaklanan lokal yüksek basınç ve sıcaklık, bakterilerin hücre duvarının parçalanmasına ya da yanında bulunan bakteri kümelerinden ayrılmasına neden olur. Bakteri hücresi frekansa bağlı olarak belli bir süre mekanik olarak zorlandığında zarar görür. Sulu ortamlarda ise açığa çıkan bu enerji sonikasyon boyunca radikallerin (H^+ ve OH^-) oluşumuna neden olur. Radikaller bakteriyel hücre duvarının kimyasal yapısını bozar ve hücre duvarını zayıflatır. Suyun bu sonokimyasal degradasyonunda son ürün kuvvetli bir bakterisit olan hidrojen peroksittir ve açığa çıkan hidrojen peroksit sayesinde kimyasal dezenfeksiyon gerçekleşir [5].

Jyothi ve arkadaşları (2014), 40 kHz, 100W güçte çalışılan ultrasonik reaktörde, 28-30 °C, pH 5,5' ta ve katalizör olarak TiO_2 kullanılmış ve fenol biyolojik bozunmaya uğramıştır. Sonuç olarak; hidrojen peroksit sırasında oluşan, sono-, foto- ve sono-foto-katalitik varlığında su içinde fenol bozulması ile birlikte mikrobiyal inaktivasyonun gerçekleştiğini belirlemiştir [6]. Gao ve arkadaşları (2014), *Enterobacter aerogenes*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus epidermidis*, ve *Staphylococcus pseudintermedius* mikroorganizmaları ile çalışılmıştır. 20kHz-100kHz arasında uygunluğu dikkate alınarak 100kHz ile 30 °C' de çalışılmıştır. Bakteri süspansiyonu hayatta kalma oranı ve 20 dk sürekli sonikasyon bir kez (13 W) ultrasound gücünün olarak ölçülmüştür. *E. aerogenes* ve *B. subtilis* mikroorganizmaların giderim verimi 4,5-log olarak belirlenmiştir. Ayrıca, üstel büyüme aşamasında ultrasonik uygulama için sabit faza göre, *E. aerogenes* süspansiyonları daha duyarlı olduğunu belirlemiştir [7]. Gao ve arkadaşları (2014), 850 kHz ultrasound, *Enterobacter aerogenes*, *Bacillus subtilis* ve *Staphylococcus epidermidis*, *A. Pullulans*, Hydrogen peroxide (30%) ve t-butanol kullanılmıştır ve 99% yüksek verim alınmıştır. *A. Pullulans* ultrasound arıtımında yüksek kHz de daha dirençli bakteri olarak saptanmıştır. 2 saat, 3 saat ve 5 saat inkübasyon *E. aerogenes*, *B. subtilis* and *S.epidermidis* için 20 saatlik inkübasyondan sonra sabit hale gelmişlerdir.[8]. Lakeh ve arkadaşları (2013), yaygın balık parazitlerinin (ikinci safha) iplik kurdu *Anguillicola crassus*, kirpikli *Paramecium sp.* larva *Artemia sp.* farklı taksonlarını temsil eden model organizmalar ve toplam canlı sayımı için doza bağlı inaktivasyon oranlarını belirlemek amacıyla düşük frekanslı US tek başına ve UV-C ile birlikte uygulanmıştır. Düşük frekanslı US ile su kültüründe askıda katıların ortalama boyutlarının azalmış ve bundan dolayı UV-C nin antiseptik etkisi 0.6 log birim artma olduğunu belirtmişlerdir [9].

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde sonikasyon tek başına kuvvetli bir dezenfeksiyon sağlamakla birlikte sadece ultrasound kullanılarak %100 ölüm oranına ulaşmak için yüksek ultrasonik yoğunluk gerektiği görülmektedir. Bu durum tekniğin yüksek enerji maliyeti nedeniyle büyük ölçekli mikrobiyal dekontaminasyonda kullanımı konusunda çekincelere neden olmaktadır. Ancak, diğer dezenfeksiyon teknikleriyle birlikte ultrasoundun hibrit sistemlerin kullanılmasıyla dezenfeksiyon etkinliğinin artırılmasının yanı sıra klasik dezenfeksiyon yöntemlerinin sahip dezavantajlar da yok edebilir [4]. Bununla birlikte bazı mikroorganizmaların, UV ışına ve ısı ile arıtım gibi dezenfeksiyon tekniklerine karşı dirençli hale gelmeleri durumunda ultrasoundun dezenfeksiyon mekanizması bu tür canlılar için etkin dezenfeksiyonun gerçekleştirilmesine katkı sağlayacaktır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada ultrasound (US) ile *Klebsiella pneumoniae* bakterisinin dezenfeksiyonu çalışılarak, ultrasonik frekansın dezenfeksiyon etkinliği üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ultrasoundun hidrojen peroksit ile birlikte kullanımı ile dezenfeksiyon etkinliğinin artırılarak, aynı inaktivasyon süresi için gerekli dezenfeksiyon süresinin azaltılması ve gerekli enerji maliyetinin düşürülmesi amaçlanmıştır.

2.1. Mikrobiyolojik çalışmalar

Bu çalışmada *Klebsiella pneumoniae* bakterisi için ultrasonik reaktörde 28kHz, 45 kHz ve 100 kHz frekanslar kullanılmıştır. Dilüsyon tüpleri, besi yerleri, dilüsyon sıvıları ve plastik malzemeler 120°C de 20 dakika NÜVE 40 otoklavda steril edilmiştir. Diğer cam malzemeler ise Electromag marka etüvde 200 °C’de 2 saat steril edilmiştir. Çalışmalar steril kabin (Heraeus KSP-18 ClassII) içinde ortam sıcaklığında gerçekleştirilmiştir

Dezenfeksiyon çalışmalarında 1×10^5 CFU/mL derişiminde *Klebsiella pneumoniae* bakterisi kullanılarak hazırlanmış 100 mL çalışma çözeltisi kullanılmıştır. Dezenfeksiyon çalışmaları 1 saat süreyle gerçekleştirilmiştir. Kesikli akış koşuşlarında işletilen reaktörden 10 dak aralıklarla başlangıçtan itibaren numune alınarak bakteriyel inaktivasyon oranları hesaplanmıştır. Alınan örneklerin gerekli dilüsyonları yapılarak PCA (plate count agar-Merck) katı besi ortamlarına ekim yapılmış ve bakterilerin gelişmesi 37 °C’de 18-24 saat süreyle inkübatörde (Innova-42 Shaker Series) inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda playtlerde gelişen koloniler sayılarak bakteriyel inaktivasyon oranları hesaplanmıştır.

2.2. Ultrasound ile dezenfeksiyon

Çalışmalarda 1×10^5 CFU/mL başlangıç bakteri derişiminde gerçekleştirilen dezenfeksiyon işlemine frekansın etkisi incelenmiştir. 28kHz, 45kHz ve 100 kHz ultrasonik frekans ve 100 W güç uygulanarak dezenfeksiyon gerçekleştirilmiştir. Ultrasonik sistemde 100 mL çözelti ile ultrasonik reaktörde sistemde başlangıçtan itibaren 10 dakika ara ile alınan örneklerin dilüsyonları yapılarak katı besi yerine ekilmiş ve 37°C de inkübe edilmiştir. Ekim yapılan petrilerdeki koloniler sayılarak bakteri miktarındaki azalma belirlenmiştir.

2.2. Hidrojen peroksit ve ultasound ile dezenfeksiyon

Çalışmada H₂O₂ nin ultrasonik dezenfeksiyon işlemine olan etkisini incelemek amacıyla, 1×10^5 CFU/mL başlangıç bakteri derişiminde 5mg/L, 10mg/L ve 20mg/L derişimlerde H₂O₂ (Merck) en iyi bakteri gideriminin sağlandığı 28 kHz ultrasonik frekansta sisteme ilave edilmiştir. Hidrojen peroksitin *Klebsiella pneumoniae* bakterisi üzerindeki dezenfeksiyon etkinliğinin belirlenmesi amacıyla aynı derişimlerde kesikli arıtım çalışmaları yapılarak hibrit siteminde meydana gelen sinerjik etki belirlenmiştir.

3. Sonuçlar

Bu çalışmada ultrasound ile *Klebsiella pneumoniae* bakterisinin dezenfeksiyonu çalışılarak, ultrasonik frekansın dezenfeksiyon etkinliği üzerindeki etkisi, US ve hidrojen peroksit ile birlikte kullanıldığı hibrit sitemin dezenfeksiyon etkinliği verilmiştir.

3.1. Ultrasonik dezenfeksiyon çalışmalarının sonuçları

Bu çalışmada 1×10^5 CFU/mL başlangıç bakteri derişiminde 28kHz, 45kHz ve 100 kHz ultrasonik frekans ve 100 W güç uygulanarak gerçekleştirilen dezenfeksiyon çalışmalarının sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

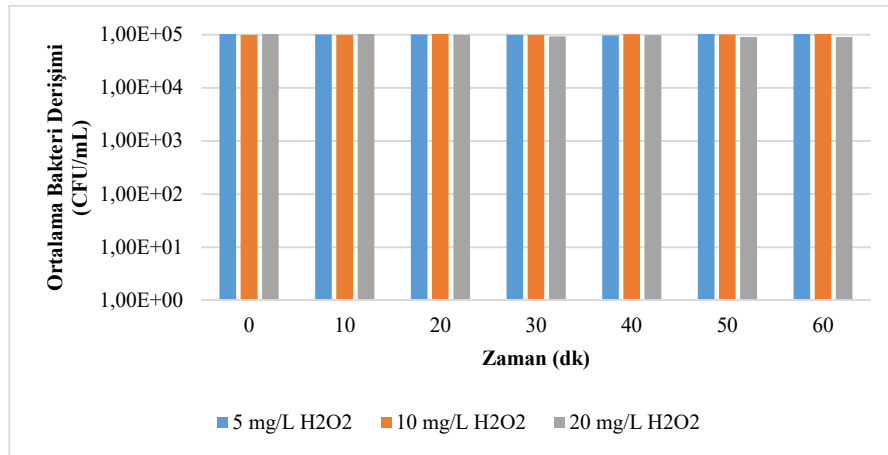
Tablo 1. Farklı US frekanslarında ortalama bakteri derişiminde meydana gelen azalma

Zaman (dk)	US (28kHz)	US (45 kHz)	US (100 kHz)
0	1,E+05	1,E+05	1,E+05
10	3,E+04	6,E+04	4,E+04
20	1,E+04	2,E+04	2,E+04
30	2,E+03	2,E+04	1,E+04
40	2,E+02	8,E+03	1,E+04
50	1,E+02	4,E+03	1,E+04
60	3,E+01	3,E+03	8,E+03

28 kHz, 45 kHz ve 100 kHz ultrasonik frekanslarda yapılan deneyler sonucunda *Klebsiella pneumoniae* için en uygun giderim 28 kHz frekansta olduğu belirlenmiştir.

3.2. Hidrojen peroksitin (H_2O_2) *Klebsiella pneumoniae* dezenfeksiyonu üzerindeki etkinliğinin incelenmesi

5mg/L, 10mg/L ve 20mg/L derişimlerde H_2O_2 ile gerçekleştirilen *Klebsiella pneumoniae* dezenfeksiyon çalışmalarının sonuçları Şekil 1’de verilmiştir.

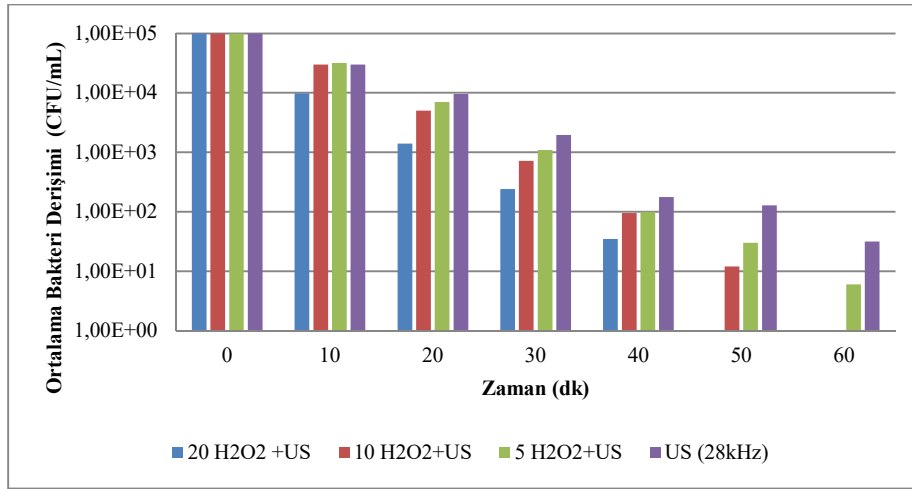


Şekil 1: Farklı H_2O_2 derişimlerinde ortalama bakteri derişiminde meydana gelen azalma

5mg/L, 10mg/L ve 20mg/L derişimlerde H₂O₂ ile çalışıldığında, *Klebsiella pneumoniae* üzerinde bu derişimlerin etkisinin olmadığı görülmüştür. En yüksek derişim olan 20mg/L H₂O₂ derişiminde %11.51 ya da 0.05 log giderim gerçekleştiği belirlenmiştir.

3.3. H₂O₂ ve US dezenfeksiyon çalışmalarının sonuçları

5mg/L, 10mg/L ve 20mg/L derişimlerde H₂O₂ ile ultrasonik dezenfeksiyon çalışmalarında en iyi bakteri inaktivasyonun gözlemlendiği 28 kHz ultrasonik frekansta gerçekleştirilen hibrit dezenfeksiyon çalışmalarının sonuçları Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 1: Farklı H₂O₂ derişimlerinde ultrasound ile gerçekleştirilen dezenfeksiyon çalışmalarında ortalama bakteri derişiminde meydana gelen azalma

US ve H₂O₂ birlikte uygulanan hibrit dezenfeksiyon çalışmalarında 28 kHz’ de gerçekleştirilen US dezenfeksiyon çalışmalarında 60 dakika hidrolik bekletme süresinde bakterilerin tamamı dezenfekte edilemezken en düşük H₂O₂ derişimi olan 5 mg/L H₂O₂+US çalışmalarından başlayarak H₂O₂ ve US’ un sinerjik bir etki gösterdiği gözlemlenmiştir. 20 mg/L H₂O₂+US işlemi ile 50 dk dezenfeksiyon süresince 5 log’ luk giderim gözlemlenmiştir. 10 mg/L H₂O₂+US işleminde 60 dk dezenfeksiyon süresi sonunda 5 log’luk bakteriyel inaktivasyon oranı gözlemlenmiştir. Ayrıca H₂O₂ ilave edilmesinin yalnızca ultrasound dezenfeksiyonundan çok daha kısa sürede mikroorganizma inaktivasyonu sağlandığı gözlemlenmiştir. Bu sayede *Klebsiella pneumonia* dezenfeksiyonu için kullanılan H₂O₂ miktarı azaltılmıştır.

4. Tartışma ve Öneriler

Ultrasonik sistemde farklı frekansların ve ilave edilen H₂O₂’nin mikroorganizma giderim performansına olan etkileri incelenmiştir. Bu çalışmanın içme ve kullanma suyu arıtımında önemli bir gelişme olacağı ve ulusal kazanımlar sağlayacağı açıktır. İçme ve kullanma suyunun ultrasound ile mikrobiyolojik olarak arıtılabileceği sonucuna varılmıştır. Ultrasonik sistemin tek başına değil hibrit olarak çalıştırılması ile çok daha yüksek verimlerde mikroorganizma inaktivasyonu önerilebilir. Yapılan çalışmalar küçük ölçekli (laboratuvar ortamında) gerçekleştirilmiş olup bu

çalışmaların pilot ölçekli ve daha büyük sistemlerde denenmesi bu çalışma sonucunda öneri olarak verilebilir. Ayrıca hedeflenen su ortamında bulunabilecek diğer mikroorganizmalar için ayrı çalışmalar ile ultrasound sisteminde test edilebilir.

Ek Bilgi:

Bu çalışma Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından 1309F321 proje numaralı ve “Ultrasonik Sistemlerle Suda *Klebsiella Pneumoniae* Dezenfeksiyonuna Ortam İyonlarının Etkisi” başlıklı proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- [1] Güler, Ç., Çobanoğlu, Z., Arıkan, N., Bunsuz, O., Yılmaz, H., Açıkgöz, B., Sakarya, S., Şentürk, Ş., Keçeci, M., Kale, Ş., *Çevre Sağlığı*, Bilimsel İncece Eğitim Toplantısı Uygulama Kitabı, 1995: p. 11.
- [2] Oğur, U.D.R., TEKBAŞ, Ö.F., Hasde, M., *Klorlama Rehberi (İçme ve Kullanma Sularının Klorlanması)*, Gülhane Askeri Tıp Akademisi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Ankara, 2004.
- [3] Frank, R., Spellman, D., 1999, Choosing Disinfection alternatives for Water and Wastewater Treatment, Technomic, U.S.A.
- [4] Mason, T.J., 1990, Chemistry with Ultrasound, Elsevier, England.
- [5] Joyce, E., Phull, J.P., Lorimer, J.P., Mason, T.J., The development and evaluation of ultrasound for the treatment of bacterial suspensions. A study of frequency, power and sonication time on cultured Bacillus species, Vol. 10, 315 – 318 (2003)
- [6] K.P. Jyothi, S.Y., E.P. Yesodharan, Ultrasound (US), Ultraviolet light (UV) and combination (US + UV) assisted semiconductor catalysed degradation of organic pollutants in water: Oscillation in the concentration of hydrogen peroxide formed in situ, Cochin University of Science and Technology, India, 2014(21): p. 1787-1796.
- [7] Gao, S., Hemar, Y., Ashokkumar, M., Lewis, G.D., Inactivation of microorganisms by low-frequency high-power ultrasound: 1. Effect of growth phase and capsule properties of the bacteria,
- [8] Gao, S., Hemar, Y., Ashokkumar, M., Paturel, S., Lewis, G.D., Inactivation of bacteria and yeast using high frequency ultrasound treatment, water research 60 (2014) 93 – 104.
- [9] Lakeh, A. B. B., Kloas, W., Jung, R., Ariav, R., Knopf, K., Low frequency ultrasound and UV-C for elimination of pathogens in recirculating aquaculture systems, Ultrasonics Sonochemistry 20 (2013) 1211–1216.

Meslek Yüksek Okulu Öğrencilerinin Çevre Sorunlarına Bakışı

The View of Vocational School Students on Environmental Problems

¹Halime Nur Sezer and Hülya Gümüştepe

¹Çocuk Gelişimi Programı, Meslek Yüksek Okulu Fatih Sultan Vakıf Üniversitesi, Türkiye

¹Child Development, Vocational School, Fatih Sultan Mehmet Vakıf University, Turkey

Özet

Dünyamız yaşlanırken çevre sorunları da artarak devam etmektedir. İnsanoğlu koruyamadığı çevresini bazı basit tedbirler alarak acaba geri kazanabilir mi? Yarınlarmın sahibi gençler acaba çevreye karşı ne kadar duyarlı? Bu çalışma, gençlerin çevre duyarlılığını ortaya koymak amacıyla planlanmıştır. Çalışmanın örneklemini, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu Çocuk Gelişimi Programına devam eden 40 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere yarı yapılandırılmış bir anket formu uygulanmıştır. Toplanan veriler nitel araştırma yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgularda , gençlerin çevre kirliliğine ve doğayı korumaya karşı duyarlı oldukları ama basit tedbirleri almada ve uygulamada yetersiz oldukları görülmüştür. Bu çalışmanın , verilmekte olan çevre eğitiminin, çevre derslerinin ve çevre uygulamalarının kalitesinin yükseltilmesi ve gençlerin çevre sorunlarına karşı duyarlılığının artırılması konularında literatüre katkı sağlaması umulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Çevre sorunları ,Gençler ve çevre, Meslek yüksek okulu ve çevre, Doğayı koruma, Çevre eğitimi

Abstract

As our world is beginning to get older, environmental problems continue to increase. Are human beings able to recover the environment, which they have failed to protect by taking simple precautions? How sensitive are the young people who will inherit the future towards the environment? This study aims to give information about the awareness of students towards environment. The sample of the study consists of a group of 40 students who continue their studies in Child Development Program at Fatih Sultan Mehmet Vakıf University. The students are given a semi-structured questionnaire. The information collected is analysed using qualitative research method. In the results it is seen that the young people are sensitive to protecting the environment against environmental pollution but inefficient in finding and applying the simple precautions. In this study, it is hoped that the quality of education towards environment is enhanced and contributions to the literature on developing the sensitivity of students towards environmental problems are made.

Keywords: Environmental problems, Young people and environment, Vocational Schools and Environment, Protecting the Environment, Education about Environment

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: caglar@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955752

Giriş

İnsanların, hayvanların, canlı ve cansız varlıkların birbirleriyle etkileşimde buldukları ortama çevre denir. Yaşadığımız mekandan başlayarak, sokağımız, mahallemiz, ilimiz, ülkemiz, bulunduğumuz coğrafya ve yaşadığımız gezegen hepsi etkileşim halindedir. Yani sebep oldukları durumlar ve değişimler birbirini etkilemektedir.

Çevremizde, kainatta her şey denge üzerindedir. Bu dengenin o ya da bu sebeple bozulması, yaşayan tüm canlı ve cansız varlıkları ilgilendirmektedir. Başlıca çevre sorunları? 1. Hava kirliliği 2. Su kirliliği 3. Toprak kirliliği 4. Hayvan ve bitki türlerinin ortadan kalkması 5. İklimlerin değişmesi 6. Çöp Sorunları şeklinde sıralanabilir. Enerji ve ham madde savurganlığına bağlı olarak doğal kaynakların aşırı derecede kullanılması sonucu bu kaynakların tükenme noktasına gelmesi, yeraltı ve yerüstü sularının kirlilikten dolayı kullanılamaz hale gelmiş olması, toprakların çöplerden kaynaklanan zararlı maddelerce kirlenerek verimsizleşmesi ve toprak içinde veya üzerinde yaşayan canlıları tehdit eder duruma gelmesi, havanın kirlenmesine ve salgın hastalıkların oluşmasına neden olması, Erten,S. (2004) gözlenen çevre sorunlarından bazılarıdır.

Çevremizi korumak ve gelecek nesillere temiz bir dünya bırakmak elimizdedir.İşte tam bu noktada çevre eğitimin önemi ortaya çıkmaktadır. Çevre koruma ve çevre eğitimi nedir? Çevre eğitimi, bir yandan ekolojik bilgileri aktarırken diğer yandan da bireylerde çevreye yönelik tutumlarının gelişmesini ve bu tutumların davranışa dönüşmesini sağlayan eğitimidir. Çevre eğitimi, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor öğrenme alanlarına hitap eden bir süreçtir. Erten,S. (2004)

Çevre eğitiminin genel eğitim sistemi içerisinde özel bir eğitim alanı olarak gündeme gelmesi, çevre sorunlarına çözüm arayışlarının yoğunlaştığı 1970’li yıllara denk gelmektedir (Kesicioğlu,O.,Alisinanoğlu,F., 2009)

Çevre eğitiminin bütün yönleriyle kapsamlı şekilde ilk kez ele alındığı Tiflis Konferansı’nda ise çevre eğitimiyle şunlar amaçlanmaktadır (Özoğlu, 1993): “Çevrenin ve çevre sorunlarının farkına varma ve duyarlılık geliştirme, çevre ve çevre sorunları hakkında bilgi sağlama, çevre ile ilgili olumlu ve gerçekçi tutumlar geliştirilmesini sağlama, çevrenin geliştirilmesi, korunması için gerekli güdülemeyi geliştirme ve besleme, çevreyi ve çevre sorunlarını belirleme, anlama ve çözme işlem ve yaklaşımlarında becerilerin, yaklaşımların geliştirilmesi, çevrenin oluşumuna, korunmasına ve sorunlarının çözümüne katılımın sağlanması, şeklindedir.

Eskiden doğal ortamlarında bahçe ve sokaklarda büyüyen çocuklar zamanla kapalı mekanlara adeta hapsolmuşlardır. Doğdukları andan itibaren önce kreşlere, sonra okullara, sonra etüd ve dersliklere yerleşmişlerdir. Okulda kapalı alanda kalan eve gelince yine apartman dairelerinde çevreden uzak, bir çiçeği koklamamış, mevsimsel döngüsüne şahitlik etmemiş, hayvan sevgisinden yoksun, ayağı toprağa basmamış, eline çamur almamış, suyun terapi eden gücünü yıllık tatillere sığdırmış , hayatı belgesel gibi uzaktan izleyen balkon çocuklarından oluşan

nesiller ortaya çıkmıştır. Sanal ortamda izlemek yerine; dokunmak, işitmek, görmek, hissetmek yani hayatı duyularla anlamlandırmak bu çağa yakışandır.

Şöyle ki araştırmacılar, çevre bilgisi ve çevreye yönelik tutumun okul öncesi dönemde şekillenmeye başladığını, okul öncesi dönemde kazandırılan çevre bilincinin ileriki yıllarda da çevreye karşı olumlu tutum geliştirmede önemli yeri olduğunu ifade etmektedirler(Akçay,2006; Grodzinska-Jurzcakvd.,2006;Robertson, 2008;Smith, 2001;Taşkın,Şahin,2008;Wilson,1996).

Okul öncesi dönem, gelişimin oldukça hızlı olduğu yılları kapsamaktadır. Bu dönemde, çocukların öğrenme hızları ve kapasiteleri yüksektir. Çevre eğitiminin yaşamın ilk yıllarından itibaren başlaması, kısa ve uzun süreli olumlu sonuçları beraberinde getirecektir. Çevre sorunlarındaki artış, çevre eğitiminin önemini gün geçtikçe daha çok ortaya koymaktadır. Okul öncesi dönem çocukları için çevre eğitimi gerekli kılan iki temel neden vardır: İlki, artan çevre sorunlarına yönelik en etkili çözüm yolunun çevre eğitimi olmasıdır. İkinci olarak ise okul öncesi dönemdeki gelişim ve öğrenmedeki hızdır. Küçük çocuklar verilecek çevre eğitimi, onların çevrelerini tanımalarını, sevmelerini, çevreyi korumaya yönelik bilinçli bir bakış açısı geliştirmelerini sağlayacaktır. Türkiye’de de son yıllarda okul öncesi dönem çocukları için çevre eğitimine yönelik çalışmalar artmışsa da hala yeterli düzeye ulaşamamıştır.(Gülay,H.,2013)

Okul öncesi eğitimde fen etkinliklerinde çocukların çevresiyle ve doğayla olan etkileşimlerine de önem verilmektedir. Çocukları doğaya çıkarıp doğadaki canlı ve cansız varlıkları tanıtmaya, sevdirmeye ve korumaya yönelik bilgi ve becerilerle donatmanın önemli olduğu da vurgulanmaktadır Okul öncesi dönemdeki bir çocuk için “çevre” içinde bulunduğu ortamın bütünüdür. (Alisinanoğlu,F., 2009)

Peki çevre bilinci nedir, nasıl kazanılır. Ekolojik benliğin bilince taşınması, deneyim yoluyla ve çocuğun yaşamının buna uygun düzenlenmesiyle gerçekleşebilir. Çocukluk döneminde yaşam evrenini oyun oluşturduğu için, çocuğa doğa bilinci oyun üzerinden kazandırılmalıdır. Doğa eğitimi öğrenilen olaydan yaşanılan olaya dönüştürülerek verilmelidir. Çocuğun yaşayarak doğa bilinci edinmesi ise mekan kullanımını zorunlu hale getirmektedir.

Başka bir deyişle, doğa korumanın yaşamın kendisine özdeş kılınmasına mekân sağlayacaktır. Yakın çevreyle/mekânla özdeşleşmek daha kolaydır. Bu nedenle insanın yakın çevresinde doğanın bulunması, yakından tanıma ve hakkında bilgi edinme (duyularıyla deneyimle bilgi elde etme) olanağı sunmaktadır. Dolayısıyla çocuğun konut yakın çevresinin doğayı içerecek şekilde tasarlanması gereklidir. Doğayla duygusal ve akılcı bir deneyim sonucu, insan doğayı anlamayı öğrenebilir.Bu bağlamda, konut yakın çevresinde çocuklara yönelik oyun mekanları önemli hale gelmektedir. Fiili duruma bakıldığında, geleneksel oyun bahçelerinin oyunun doğasına uygun nitelikler sunmadığı; çocukları sınırlandırdığı görülmektedir. Ayrıca, kentte çocuk oyununa yönelik açık-yeşil alan donatımında yetersizlik bulunmaktadır ve oyun alanlarının yer seçimi rasgele yani çocuğun aksiyon çapı dikkate alınmaksızın yapılmaktadır. Gelişim psikolojisi araştırmaları, farklı yaş dönemlerinin oyun davranışının ve doğal aksiyon çapının farklı olduğunu ortaya koymaktadır (Ergin, 1982).

Çocuk gelişimi ve okul öncesinde çevre eğitiminde bilinen en belli başlı teoriler ; Montessori, Regio Emilio, J.J.Roussou, Waldorf işte hep bu sınırlılıkların sonucunda, çevrenin ve materyallerin düzenlenmesi ile, çocukların daha iyi ortamlarda yetişmeleri için çıkmış kuramlardır. Geçen yıllara rağmen hala dünya üzerindeki etkileri devam etmekte olup çocukların doğayla içiçe bir yaşam sürmesi, eğitimde doğal materyalleri kullanmaları, çevreyi bir öğretmen gibi kullanıp deneme yanılma yoluyla tecrübe etmeleri bu kuramların amaçlarındandır.

Okul öncesi dönemin önemini vurgulayan, çocukların doğal olarak öğrenme yetisine sahip olduğunu belirten ve yüz yıllık bir eğitim felsefesinin mimarı olan italyan eğitimci olan Montessori; bahçeleri, tarlaları, hayvanları bulunan okullar kurulmasını istemiş ve bu tür okulların çocuklara sağlayacağı yararları şöyle belirtmiştir:

- a. Canlı varlıkların gelişmesini gözlemek: Çocuğa bir bitki veya hayvanın bakımı ile ilgili sorumluluğu verdiğimizde, çocuk aynı zamanda bu bitki ve hayvanların gelişimini izler. Bu sorumluluk bilinciyle de bitki ve hayvanlara karşı gösterdiği ilgi, özen ve bakım da artar.
- b. Sabırlı olmayı öğrenmek ve beklemeye alışmak: Bir çiçeğin ya da ağacın tohum halinden, çimlenip gelişmesine kadar olan aşama oldukça uzun zaman almaktadır. Çocuğun bu zaman diliminde aldığı sorumluluk bu kişilik özelliğinin gelişmesine katkı sağlar.
- c. Doğaya ve canlılara karşı sempati ve güven duymak: Bitki ve hayvanlarla ilgilenen çocuk, bu canlılara karşı sevgi, sempati ve güven duymaya başlar.
- d. Bir çeşit kendi kendini eğitmek ve öngörüye sahip olmak: Çocuk ektiği bitkinin yaşamasının, onun sulamasına bağlı olduğunu ve bir hayvanın kendisinin vereceği yiyeceği beklediğini öğrenince kendisinin diğer canlılara karşı bir sorumluluğunun olduğunu anlamaya başlar. Ayrıca çocuk, bütün bu işleri öğretmenin, anne babanın veya herhangi bir yetişkinin müdahalesi olmadan kendiliğinden yapacağı için kendi içsel denetimin gelişmesine katkı sağlar (Akyüz, 1979, Akt: Başal, 2005:16)

Faydaları yukarıda sayılan çevre eğitiminin okul öncesi eğitimde çocuklara, yaparak yaşayarak yani deneyimleyerek öğretilmesi esastır. Okul ortamları çocuklar için fırsatlar sunan yerler olmalıdır. Gerçek fırsat ise, kısıtlı imkanlara rağmen öğrencilerine , yaşlarına uygun çevrelerindeki doğa olaylarını yaşama ve tecrübe etme fırsatları sunan ve onlara yürüdükleri yolda yol arkadaşlığı yapan öğretmenlerdir. Bu çalışmada, okul öncesi eğitim kurumlarında görev alacak öğretmen adaylarının eğitimleri boyunca aldıkları çevre korumaya yönelik eğitim programlarının etkililiği ve geleceğe aktarımı noktasında aday öğrencilerin çevreye ve çevre sorunlarına bakışları ortaya çıkarılmak istenmiştir.

2. Yöntem

2.1. Örneklem Grubu

Çalışmanın örneklemini, 2015-2016 eğitim öğretim yılı, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu Çocuk Gelişimi Programına devam eden, üniversite eğitimi sürecinde, çevre dersi almamış 40 öğrenci oluşturmaktadır.

2.2. Yöntem

Çalışmanın yöntemi olarak, nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilere yarı yapılandırılmış bir anket formu uygulanmıştır. Anket formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde demografik bilgilere, ikinci bölümde çevreye bakış açılarını ortaya çıkarmaya yönelik sorulara yer verilmiştir. Hazırlanan sorular alanında uzman iki akademisyene gösterilerek onay alınmıştır.

Toplanan veriler içerik analizi yapılarak sonuçlar elde edilmiştir. Verilerin analizinde nitel araştırmalarda kullanılan analiz yöntemlerinden biri olan içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Şimşek ve Yıldırım (2006)'a göre, içerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır. Öğrencilerin çevre ve çevre sorunları hakkındaki görüşlerine ilişkin elde edilen veriler incelenerek, her soru için konu ile ilgili olan başlık ve alt temalar tespit edilmiştir. Veriler tablolarda düzenlenerek yorumlanmıştır.

3. Bulgular

Demografik bilgiler alındıktan sonra, örneklem grubuna çevre ile ilgili yarı yapılandırılmış, açık uçlu sorular sorulmuştur. İlk soruyla, çevre nedir sorusunun cevabı aranmıştır.

Tablo-1: “Size göre “çevre” nedir?” sorusuna verilen cevapların yüzdeleri

Başlık	Alt temalar	Frekans	Yüzde (%)
Çevre nedir	İnsan-hayvan, nefes alan tüm canlılar	6	15
	Düzen	3	7,5
	Huzur,mutluluk	2	5
	Temiz,doğa	4	10
	İçinde yaşanan,ev,ortam,yaşam alanı	18	45
	Canlı,cansız,tüm,etraf	6	15
	Doğup büyüdüğü yer	1	2,5

Tablo-1’ de çevre nedir sorusuna verilen cevapların yüzdeleri görülmektedir. Çalışmaya katılan grubun, %45’i çevreyi İçinde yaşanan,ev,ortam,yaşam alanı olarak cevaplamıştır.

Çevre tanımı sorusuna verilen cevaplar yedi ana başlık altında toplanmıştır;” Çevre,canlı cansız tüm varlıkları kapsar, Çevre, nefes alan insan, hayvan canlıları kapsar, Çevre,içinde yaşanan ortamdır, Çevre, düzedir, Çevre,temizlik ve doğadır, Çevre ,huzur ve mutluluktur.”

Öğrencilerin %45’i çevre nedir sorusuna “İçinde yaşanan,ev,ortam,yaşam alanı” şeklinde cevap vermiştir. %15’i Canlı,cansız,tüm,etraf derken kalan %15’i İnsan-hayvan, nefes alan tüm canlıların yaşadığı yer şeklinde cevap vermiştir.

Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları örnek olarak aşağıda verilmektedir.

AÇ13:” Çevre, yaşam alanımızdır. İnsanlar, hayvanlar,bitkiler hepsi bu çevrenin içinde yer alır.”

AÇ32: “Aslan yattığı yerden belli olur’un açılımıdır çevreyi korumak.Eğer yaşamak istiyorsan, nefes almak istiyorsan mavini yeşilini korumak zorundasın.”

AÇ30:”Bence çevre, insanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri , karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları fiziki,biyolojik,sosyal, kültürel ortamdır.”

AÇ5:”Temiz,çiçekli bol bol hava alabileceğimiz, ses ve hava kirliliğinin olmadığı ortamdır.”

AÇ33:”Çevre, içinde bulunduğun kendini huzurda hissettiğin ortamdır.”

Meslek yüksek okulu öğrencilerine ikinci olarak,” Çevre sorunları nelerdir?”sorusu sorulmuş ve cevabı aranmıştır.

Tablo-2 ; “Size göre “Çevre sorunları” nelerdir?”sorusuna verilen cevapların yüzdeleri

Başlık	Alt temalar	Frekans	Yüzde (%)
Çevre Sorunları	Çöpler ,atıklar	26	65
	Hava kirliliği	11	27,5
	Gürültü	12	30
	Doğa kirliliği	10	25
	Trafik	9	22,5
	Çarpık kentleşme	9	22,5
	Duyarsız olmak	12	30

Öğrencilerin %65’i çevre sorunları nedir sorusuna “Çöpler ,fabrika atıkları” şeklinde cevap

verirken, %30'u duyarsız olmak, %27,5'i hava kirliliği, %22,5'i trafik, %22,5'i çarpık kentleşme şeklinde cevap vermiştir.

Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları örnek olarak aşağıda verilmektedir.

AÇ38:”Fabrika atıkları, kimyasallar, fosiller ve çöpler.”

AÇ36:”Çevre kirliliği, çarpık ve plansız yerleşme, küresel ısınma, trafik sorunu, insan çokluğu

AÇ41:”Bana göre en büyük çevre sorunu düzensizliktir. İnsanların kurallara uymaması, vakitleri bilmemesi, duyarsız olmasıdır. Sanki etrafta hiç çöp kutusu yokmuş gibi çevreye çöp atmasıdır.

AÇ28:”Bazı insanların yere tükürmeleri, sigara izmaritleri, trafik yoğunluğu benim için çevre sorunlarıdır.

AÇ15:”Bilinçsiz yapılanma, yetersiz yeşil alan, yetersiz park alanları, parkların güvensizliği, ortam ve oyuncakların kalitesizliği, balkondan atılan çöpler, gecelere kadar süren mahalle düğünleri, aynı çevreyi paylaşan bireylerin birbirine olan saygısızlığı.

Tablo-3:”Çevre korumaya yönelik tedbirler nelerdir?” sorusuna verilen cevapların yüzdeleri

Başlık	Alt temalar	Frekans	Yüzde (%)
Çevre Sorunları	Cezalandırma para, hapis	7	17,5
	Bilgilendirme, İnsanların Eğitimi	15	37,5
	Atıklara çözüm yolu bulunması	16	40
	Doğayı, Canlıları Koruma	8	20
	Denetim	4	10
	Planlı yerleşim, kentleşme	4	10
	Duyarlı olmalı, örnek olmalı	6	15

Çevre korumaya yönelik tedbirler nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar yedi ana başlık altında toplanmıştır;” Duyarlı olmalı, örnek olmalı, Planlı yerleşim, kentleşme, Denetim, Doğayı, Canlıları Koruma, Atıklara çözüm yolu bulunması, Bilgilendirme, İnsanların Eğitimi, Cezalandırma para, hapis şeklindedir.”

Öğrencilerin %40'ı Çevre korumaya yönelik tedbirler nelerdir? sorusuna “Atıklara çözüm yolu bulunması” şeklinde cevap vermiştir. %37,5'i Bilgilendirme, İnsanların Eğitimi derken kalan %20'i Doğayı, Canlıları Koruma şeklinde cevap vermiştir.

Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları örnek olarak aşağıda verilmektedir

ÖA25:” Koyulan kurallar kesin ve net olmalı.Para cezası yerine hapis cezası uygulanabilir.”
 ÖA9:”Kongreler ,toplantılar,eylemler yapılabilir. Çevreyle ilgili sempozyumlar düzenlenebilir.”
 ÖA11:”Çöp konteynirlerinin sayısı artırılmalıdır. Her mahalleye mutlaka çöp kutusu konmalıdır. Yere çöp atana sosyal hizmet cezası verilmelidir.” Bir gün boyunca huzur evinde durmak gibi” .
 sigara izmaritlerinin yere atılmaması için sokaklara uzun metal kutular konmalıdır.”
 ÖA13:” Çarpık kentleşmenin önlenmesi gerekir. Düzenli,güzel,yeşili çok olan yaşam alanları planlanmalı.”

Tablo-4:”Çevre korumaya yönelik önerileriniz nelerdir?” sorusuna verilen cevapların yüzdeleri

Başlık	Alt temalar	Frekans	Yüzde (%)
Çevre Sorunları	Çevre eğitiminin erken yaşta verilmeli	15	37,5
	Uygulamalı çevre eğitimi olmalı	16	40
	Film ve medya ile dikkat çekilmeli	15	37,5
	Doğa çevre sevgisi verilmeli	1	2,5
	Aile örnek olmalı	1	2,5
	Uyarı mesajları, çevre kulüpleri	6	15
	Sürekli eğitim	1	2,5

”Çevre korumaya yönelik önerileriniz nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar yedi ana başlık altında toplanmıştır;” Çevre eğitiminin erken yaşta verilmeli, Uygulamalı çevre eğitimi olmalı, Film ve medya ile dikkat çekilmeli, Doğa çevre sevgisi verilmeli, Aile örnek olmalı, Uyarı mesajları, çevre kulüpleri, Sürekli eğitim olmalı şeklindedir.”

Öğrencilerin %40’ı Çevre korumaya yönelik önerileriniz nelerdir?”sorusuna “Uygulamalı çevre eğitimi olmalı” şeklinde cevap vermiştir. “Çevre eğitiminin erken yaşta verilmeli” ve “ Film ve medya ile dikkat çekilmeli “ şeklindeki cevaplarda benzer yüzdelerde yer almıştır.

Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları örnek olarak aşağıda verilmektedir

ÖA17: “Bence, çevre sorunlarını ele alan, insanların bilinçlendirilebileceği broşür ya da filmler tasarlanabilir.”

ÖA8:”Etrafı gezerek görerek öğrenerek çevre bilinci verilmelidir.”

ÖA2: “Belediyeler halka yönelik geziler, sunumlar,projeler yapabilir. Anaokullarında çevre eğitimi verilmeli.”

ÖA14: “Hem ailede hemde okulda verilmeli.”

ÖA3:”Bence her okulda özellikle üniversitelerde etkin çevre kulüpleri olmalı. Özel çevre günleri düzenlenmeli, fidan ekme günü gibi. Çevre duyarlılığı ile ilgilikonferanslar, uygulamalı eğitimler verilebilir.

4. Sonuç

Bu çalışmada “Meslek Yüksek Okulu Çocuk Gelişimi Programı Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Bakış Açılıarı” araştırılmış, çocuk gelişimci öğretmen adaylarının çevreye bakışları incelenmiştir. Bulgular değerlendirildiğinde; çocuk gelişimci öğretmen adaylarının, çevre ve çevre eğitimi ile ilgili çeşitli öğrenmelere sahip olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılan çocuk gelişimci öğretmen adaylarının yüksek okul mesleki eğitim sürecinde çevre eğitimine yönelik bir eğitim almamış olmalarına rağmen ,çevre koruma ve çevre eğitiminin önemi noktasında olumlu bir çizgide olmaları sevindirici bir durumdur.

Çocuk gelişimci öğretmen adaylarının çevre algıları hakkındaki bulgular, çevreyi daha çok içinde yaşanan alan, ortam olarak ifade etmişlerdir. Öğrenciler çevreyi canlı, nefes alan, bitkilerden ve hayvanlardan oluşan ortam ifadeleriyle tanımlamışlar ve cansızlara daha az yer vermişlerdir.

Çevre konusunda yapılabilecekler sorulduğunda; çevre eğitiminin erken yaşda başlaması, aile eğitimine önem verilmesi,yerel yönetimlerin üzerine düşen görevleri yapması, toplumsal hizmet uygulamalarına ağırlık verilmesi,kulüpler gibi, canlıların korunması, insanların eğitilmesi, tasarruf sağlanması, atıklara çözüm yolu bulunması ve çevre koruma konusunda önlem alınması gerektiği vurgulanmıştır.

4.Öneriler

Gelecek neslin mimarları olan öğretmen adaylarının çevreye yönelik bakışlarının incelendiği bu araştırmada sunulan öneriler şu şekilde sıralanmaktadır:

Meslek yüksek okulu çocuk gelişimi programlarında seçmeli ders olarak verilen “Çocuk ve Çevre” dersi, kapsamı ve uygulama sahası genişletilerek öğrencilere verilmelidir. Çevre eğitimi erken çocukluktan başlayarak süreç halinde üniversiteye kadar sürekli ve uygulamalı olarak verilmelidir.

Öğretmenlere Öneriler

Çevre konusunda çocuklar ne kadar erken bilgilendirilir ve uygulamalı olarak davranış kazandırmaya yönelik eğitim verirse sonuç okadar verimli olacak ve süreklilik arzedecektir. Bu nedenle okul öncesi öğretmenleri çevre duyarlılığı ,gözlenmesi, korunması,ve sürekliliği konusunda uygulamalı olarak eğitim vermelidir. Eğitim kurumlarında “çocuk-doğa” ilişkisinin önemini anlatan dersler konulmalı veya ders saatlerinin artırılmalıdır. Okulların fiziksel yapı ve

donanımları çocuk-doğa etkileşimlerini sağlayacak şekilde düzenlenmelidir.

Anne babalara Öneriler

Aileler ev içerisinde ve ev dışında çevreye duyarlı olma noktasında çocuklara rol model olduklarında gelecek nesle çevre duyarlılığı çevre sevgisi kendiliğinden kazandırılmış olacaktır. Ailelere doğanın önemini kavrayabilecek eğitimler verilmeli, çevre eğitimi çalışmalarında ailelerle işbirliği yapılmalı ve bu çalışmalara ailelerin de katılımının sağlanmasıdır.

Medya

Görsel ve yazılı medya kullanılarak çocuk-doğa etkileşiminin önemini anlatılmalıdır. Sosyal medya çevreye yönelik farkındalık ve olumlu örnek teşkil edecek haberleriyle gençliğin çevreye yönelik algılarının diri tutulmasında fayda sağlayacaktır.

Planlı şehirler

Şehir planlamaları konusunda uzun vadeli planlamalar yapılmalı kentsel dönüşüm gerçekleşmeli, fakat bu dönüşüm sırasında yeşil alanlara, dinlenme yerlerine öncelik verilmelidir. Şehir merkezinde yaşayan çocuklara doğa ile etkileşimlerini sağlayabilecekleri ortamlar sağlanmalıdır. Rahat oksijen alan bireyler daha sağlıklı ve zinde olacaklarından hem kendi sağlıklarını korumuş olacak hem de sağlıklı bireyler olarak ülkesine ve insanlığa daha iyi hizmet sunma imkanı bulacaktır.

Doğa tarihi müzeleri

Şehrin uygun yerlerinde mutlaka doğa müzeleri ve açık hava müzelerinin inşa edilmesi belirli çevre olayların yerinde gözlem yapılmasına ve çevre değerlerimizin de gelecek nesle sağlıklı bir şekilde korunarak ulaştırılması noktasında önemli rol oynayacaktır.

Yerel yönetimler

Yerel yönetimler ve belediyeler çevrenin temiz tutulmasına yönelik kolaylaştırıcı tedbirler almalıdır(ulaşılabilir çöp kutuları, çöplerin gerçek manada ayrıştırılmasına katkı sağlayacak estetik olarak dizayn edilmiş geri dönüşüm kutuları v.b) Yeşil alanların oluşması için alanlar tespit edilmeli ve buralara eğitim kurumları aracılığı ile fidan dikimine imkan sağlanmalı. Her yeni bebek olduğunda veya yeni evlenen çiftler adına fidanlar dikilmesi gibi teşvik edici firstlar oluşturmalı.

Denetim ve teşvik

Çevre bakanlığımız denetim ve teşvik çalışmaları yapmalıdır...gibi sonuçlara ulaşılan bu çalışmamızla çevre bilinci konusunda küçük bir katkı sağlama hedefine ulaşılmak istenmiştir.

Üniversitelere Öneriler

Etkin sosyal gruplar, çevre kulüpleri kurarak; çevreyi koruma ağaç dikme, çevre sorunlarına derinlemesine inceleme ve çözüm üretme, projeler geliştirme imkanları sunmalıdır. Çocukların çevresel tutumlarını arttırabilmek için, ders programlarına uygulamalı çevre eğitimi dersleri konulmalıdır.

Kaynakça

- Acar,Aynur.,Çevreci yaşam kılavuzu, Enerjini çöpe atma.,2013,İstanbul
- Atasoy,Emin.,Çevre için Eğitim, Çocuk Doğa Etkileşimi, 2006, Bursa, Ezgi Kitabevi
- Ateş,Murat.,Karatepe,Akif.,2013, Üniversite öğrencilerinin “çevre” kavramına ilişkin algılarının metaforlar yardımıyla analizi
- Baykal,Hülya.,Baykal,Tan, 2008, Küreselleşen dünya’da çevre SORUNLARI
- Can,Hediye.,2012, İlköğretim bölümü 1. ve 4. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik bilgi, dünya görüşü ve çevre eğitimine yönelik öz-yeterlik inançlarının karşılaştırılması
- Çukur ,Duygu., Özgüner, Halil , 2008 kentsel alanda çocuklara doğa bilinci kazandırmada oyun mekânî tasarımının rolü
- Erten,Sinan.,2005, Okul öncesi öğretmen adaylarında çevre dostu davranışların araştırılması
- Karataş,Abdullah .,2011, Çevre bilincinin geliştirilmesinde doğa tarihi müzeleri’nin rolü
- Kesicioğlu,Oğuz.,Alisinanoğlu,Fatma., 2009, Ebeveynlerin okul öncesi dönemdeki çocuklarına (60-72 ay) yaşattıkları doğal çevre deneyimlerinin incelenmesi
- Görmez,Kemal;Göka,Erol.,Çocuk ve Çevre, 1993, Çocuk Vakfı Yayınları
- Gülay Ogelman,Hülya., Durkan, Nazmi, 2013 toprakla buluşan çocuklar: küçük çocuklar için toprak eğitimi projesinin etkililiği
- Gülay,Hülya., 2011, Ağaç yaş iken eğilir: yaşamın ilk yıllarında çevre eğitiminin önemi
- Gülay,Hülya;Önder,Alev.,Sürdürülebilir Çevre için Okul Öncesi Dönemde Çevre Eğitimi, 2011, Nobel Yayınevi
- Önder,Alev;Özkan,Banu., Sürdürülebilir Çocuk Gelişimi Okul Öncesinde Etkinliklerle Çevre Eğitimi, 2013, Ankara, Anı Yayıncılık
- Sadık, Fatma.,Çakan,Halil.,2010, Biyoloji bölümü öğrencilerinin çevre bilgisi ve çevre sorunlarına yönelik tutum düzeyleri
- Sadık, Fatma.,2014, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Çocuk ve çevre sorunları çocukların algıladıkları çevre sorunlarıyla ilgili görüşlerinin incelenmesi
- Taşkın,Özgür.,Şahin,Birgül, 2008 “Çevre” Kavramı ve Altı Yaş Okul Öncesi Çocuklar
- Yardımcı, Esra.,Bağcı Kılıç, Gülşen., 2010, Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Çocukların Gözünden Çevre ve Çevre Sorunları

Gümüşlü Nanopartiküllerin Aerobik Düzenli Depolama Sahalarında Davranışı

Süheyla Duran and *A. Suna Erses Yay

Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Sakarya University, Turkey

Özet

Bu çalışmanın amacı aerobik koşullarda işletilen depolama sahalarını simüle eden biyoreaktörler de gümüş nanopartikülün davranışını ve taşınımını anlamaktır. Bu sebeple laboratuvar koşullarında iki adet reaktör kurulmuş ve işletilmiştir. Reaktörler Sakarya'nın kentsel katı atığı ile doldurulup, hava ve sızıntı suyu ilavesiyle biyoreaktör olarak işletilmiştir. pH, KOİ, alkalinite, ORP, TDS ve Ag parametreleri deney süresince izlenmiştir. Bu çalışma sonucunda sızıntı suyu geri devri ve hava ilavesi ile stabilizasyonu hızlanan katı atıklarda gümüş nanopartiküllerin toksik etki yaratmadığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: aerobik biyoreaktör düzenli depo, gümüş nanopartikül, davranış ve taşınım

Abstract

The objective of this study is to understand the fate and transport of silver nanoparticles through the aerobic bioreactor landfills. For this reason, two bioreactors were constructed and operated in the laboratory conditions. Reactor were filled with municipal solid waste of Sakarya. Reactors were operated as bioreactor concept by addition of air and leachate. pH, COD, alkalinity, ORP, TDS and Ag parameters were monitored during the experimental period. This research showed that silver nanoparticle is not toxic in solid waste stabilization that is accelerated by leachate recirculation and air addition.

Key words: aerobic bioreactor landfilling, silver nanoparticles, fate and transport

1. Giriş

Günümüzde oldukça popüler bir bilim dalı haline gelen nanoteknoloji, maddenin atomik/moleküler boyutta mühendisliğin yapılarak yepyeni özelliklerinin açığa çıkarılması; metrenin milyarda biri yani nanometre ölçeğindeki fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların anlaşılması, kontrolü ve üretimi amacıyla, fonksiyonel materyallerin, cihazların ve sistemlerin geliştirilmesidir [1]. Nanoboyutlu malzemeler arasında en fazla araştırılan konulardan biri olan nanopartiküller 1-100 nm boyutlarındaki kolloidal yapılardan olup sentetik veya doğal kaynaklı bir makro molekülden meydana gelir [2]. Teknolojik gelişmelerle birlikte hayatımızın her alanında görebileceğimiz nanopartiküller bilgisayar, inşaat, kozmetik, enerji, çevre, gıda, medikal, paketleme, boya ve kaplama, spor, tekstil ve ulaşım gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Farklı özelliklere göre farklı sınıflamaları bulunan nanopartiküller basit olarak karbon bazlı (fullerenes, çok duvarlı karbon nanotüpler vb.), yarı iletken bazlı nanopartiküller (kuantum noktaları vb.) ve metal bazlı nanopartiküller (altın kolloidler, nanokabuklar, nanoçubuklar vb.)

*Corresponding author: Aliye Suna Erses Yay Address: Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: erses@sakarya.edu.tr, Phone: +90264295465

olmak üzere üçe ayrılabilir [3]. Ag, Fe, Pt, Sn, Al, Cu, Zr, Se, Ca, Mg, TiO₂, ZnO, CeO₂, SiO₂, Al₂O₃, karbon siyahı, CNT, fullerenler, nanokil, seramik, kuantum noktalar, organik NPS en yaygın kullanılan nanopartiküllerdendir [4].

Çok eski zamanlardan beri anti bakteriyel özelliği ve bakteriler üzerindeki inhibitör etkisi bilinen gümüş birçok araştırmaya konu olmuştur. Gümüş iyonlarının indirgenmesi ile oluşan gümüş nanopartiküller boyutunun küçüklüğüne bağlı olarak daha geniş yüzey alanına sahip olduğundan katalizör davranışları, kimyasal reaktiviteleri ve biyolojik aktiviteleri aynı kimyasal yapıdaki büyük partiküllere kıyasla daha fazladır [5,6]. Gümüş nanopartiküllerin düşük konsantrasyonda anti bakteriyel etkisinin partikül boyutunun küçülmesi ve dolayısıyla yüzey alanının artmasının anti bakteriyel aktivite için daha fazla etki sağladığı belirlenmiştir [7]. Aynı zamanda küçük partiküllerin hücre duvarından daha kolay geçmesi ile gümüş nanopartiküllerin daha hızlı ve etkin anti bakteriyel etki gösterdiği de literatürde mevcuttur [8]. Bu sebeple gümüş nanopartiküller yanık kaplama, iskelet, cilt donörü gibi sağlık bakım ürünlerinin yanı sıra su arıtma sistemlerinde, elektrikli ev aletlerinde, medikal cihazlarda, günlük hayatta kullanılan ve zararlı mikroorganizmaların yoğun şekilde bulunduğu birçok malzeme yüzeyinin (tekstil, seramik, cam, plastik, metal, boya, kağıt vb.) üretimi esnasında veya üretimi sonrası yüzey kaplamalarında sıklıkla kullanılmaktadır [9,10]. Gümüş katkılı materyaller kimyasal olarak oldukça dayanıklı olup, gümüş iyonlarını uzun bir süre yüzeylerinde absorbe edebilirler. Tüm bunların sonucunda kullanım ömrünü tamamlayıp atık kapsamına giren gümüş nanopartikül içerikli ürünlerin nihai bertarafı ile düzenli depolama sahalarına yaptığı etki söz konusu olmaktadır.

Entegre yönetim sistemlerinde önemli bir yeri olan düzenli depolama konvansiyonel (geleneksel) ve biyoreaktör depolama sistemleri olarak iki gruba ayrılmaktadır. Biyoreaktör depolama atığın stabilizasyon sürecinin kontrollü olarak izlenmesi ve optimizasyonunu hedeflediğinden geliştirilmiş mikrobiyal süreçleri kullanarak konvansiyonel depolamada uzun süren (min 30-50 yıl) stabilizasyonun kısa sürede (5-10 yıl) gerçekleşmesini sağlar. Nem ve hava ilavesinin yanı sıra sıcaklık, pH ve nutrient miktarlarının da önemli parametreler olduğu bu teknolojiye işletme şartlarına bağlı olarak aerobik ve anaerobikğin yanı sıra hibrit, retrofit, semi-aerobik biyoreaktör sistemleri de bulunmaktadır. Bu çalışmada atık stabilizasyonunu hızlandırdığı gerekçesi ile sızıntı suyu geri devirli ve aerobik olarak işletilen biyoreaktörlerden birine eklenen gümüş nanopartikülün stabilizasyon sürecine yaptığı etkiler incelenmiş ve elde edilen sonuçlar paylaşılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Reaktörün Tasarımı

Her biri 30 cm iç çaplı ve 50 cm yükseliğe sahip olan 35 L hacminde aerobik olarak tasarlanan pleksi-glass 2 adet reaktör kullanılmıştır. Nanogümüş içeren reaktör AgSR olarak adlandırılırken, gümüş içermeyen kontrol reaktörü ise SR olarak ifade edilmiştir. Reaktörlerin özellikleri tablo 1'de özetlenmiştir. İşletme sırasında meydana gelebilecek ısı alışverişlerinin engellenmesi ve stabilizasyon için istenilen mikrobiyal topluluğun büyümesinde gerekli mezofilik koşulların sağlanması için reaktörler havuz içerisine yerleştirilerek rezistanslı ısıtıcılar ile sıcaklığın

32°C’de sabit kalması sağlanmıştır. Hem üst hem de alt kapaklara destek sağlamak için PVC flanş kullanılmıştır. Reaktörlerin tabanında biri sızıntı suyu toplamak ve numune almak, diğeri reaktöre hava girişini sağlamak için 2 adet giriş musluğu bulunmaktadır. Reaktörlere hava kompresör yardımı ile verilmekle birlikte havanın reaktör içerisinde homojen dağılımı bakır malzemenen spiral olarak tasarlanan delikli havalandırma boruları ile sağlanmıştır. Reaktörlerin üst kısmında ise 3 adet bağlantı noktası bulunmaktadır. Bu bağlantı noktalarından birine thermo couple yerleştirilerek bir kablo aracılığı ile dijital termometreye bağlanmış böylelikle reaktördeki günlük sıcaklık değişimleri izlenmiştir. Diğer bağlantı yağmur suyu besleme noktası ve sızıntı suyu geri devir noktası olarak kullanılmıştır. Üçüncü ve son bağlantı reaktörlerdeki hava çıkış noktası olmakla birlikte haftada bir kez gaz ölçüm cihazı bağlanarak reaktör içerisindeki gaz konsantrasyonlarını belirlemekte kullanılmıştır. Atıklar doldurulmadan önce reaktör tabanı çakıl taşlarından oluşturulmuş drenaj tabakası ile örtülerek boruların tıkanması önlenmiştir.

2.2. Reaktörlere depolanan atıkların miktar ve bileşenleri

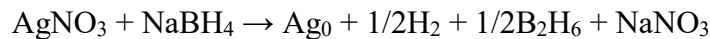
Atıklar ayrışma hızını arttırmak amacıyla parçalanmış ve karıştırılarak homojenize edilmiştir. Reaktör hacmi ve atık yoğunluğu göz önüne alınarak hesaplanan atık miktarı Sakarya ili katı atık kompozisyonunu temsil edecek şekilde sentetik olarak hazırlanmıştır. Atıkların 500 gramı nem ve yoğunluk tayini için ayrılıp kalan miktarı sıkıştırılarak reaktörlere doldurulmuştur.

Tablo 1: Reaktör özellikleri ve depolanan atık miktarları

Reaktör Yüksekliği (cm)	50	
Reaktör Çapı (cm)	30	
Çakıl Tabakasının Yüksekliği (cm)	10	
Atık Yüksekliği (cm)	40	
Reaktör Hacmi (m ³)	0,035342917	
Sıkıştırılmamış Atık Yoğunluğu (kg/cm ³)	Ag-SR: 363,0769	SR: 264,6154
Depolanan Atık Miktarı (kg)	Ag-SR: 4,9065	SR: 4,962

2.3. Gümüş nanopartikülün hazırlanması ve reaktöre eklenmesi

Gümüş nitrat (AgNO₃) ile indirgeyici madde olarak sodyum borohidrat (NaBH₄) kullanılarak aşağıda verilen denkleme göre laboratuvar ortamında kimyasal yöntemle sentezlenen gümüş nanopartiküllerin aglomerasyonunu engellemek için koruyucu madde olarak polivinil alkol (PVA) kullanılmıştır [11].



İşleme alındıktan sonra reaktörlerden birine sızıntı suyu geri devir vanasından 10 mg/kg olacak şekilde eklenmiştir.

2.4. Reaktörlerin işletilmesi

Atıkların depolanmasından itibaren 181 gün boyunca işletilen reaktörlerdeki aerobik stabilizasyon için gerekli olan hava elektrikli kompresör ile 0,07 L-kg/dk olarak temin edilmiştir. Reaktörler sızıntı suyu geri devirli olarak işletilmiş geri devir miktarı literatürde incelenen çalışmalar ve atık miktarına bağlı olarak 1000 ml/hafta olarak belirlenmiştir [12]. Bunun dışında T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan 1970 - 2013 yılları arasındaki Sakarya iline ait yağış ve buharlaşma verileri göz önünde bulundurularak 70 mm/yıl olarak hesaplanan ortama yağış miktarını temsilen 200 ml/hafta su reaktörlere eklenmiştir.

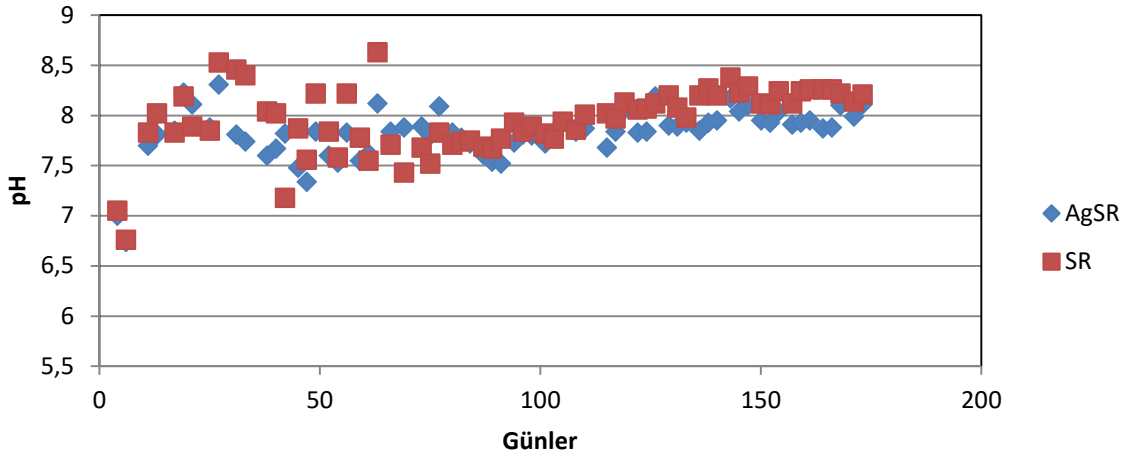
2.5. Deneysel analizler

Reaktörler sızıntı suyu numunelerinde standart metotlara (APHA, AWWA 2012) göre pH, Oksidasyon-Redüksiyon potansiyeli (ORP), Toplam Çözülmüş Katı (TDS), Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ), alkalinite ve gümüş analizleri yapılarak izlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. pH

Atık stabilizasyonunda mikrobiyal faaliyetlerin değerlendirilmesinde önemli parametrelerden biri pH'dır. Literatür araştırmasında görülen pH aralığı aerobik şartlar altındaki bozunma sürecinde 7 ila 9 değerleri arasındadır [13, 14, 15]. Sistemin pH'ı sızıntı suyundaki alkalinite ve uçucu asit konsantrasyonu ile stabilizasyon süresince üretilen gazdaki karbon dioksit içeriği arasındaki ilişkiye bağlıdır. Havalandırmanın etkisiyle CO₂'in reaktör dışına atılması aerobik bozunmanın anaerobik bozunmaya göre daha yüksek pH değerlerinde gerçekleşmesine sebep olmaktadır [14, 16].



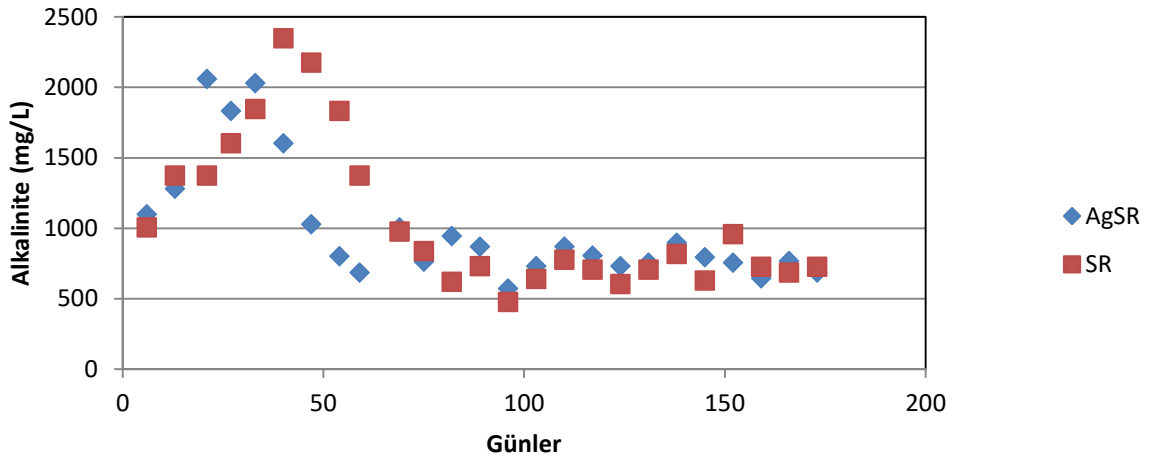
Grafik 1. Aerobik (SR) ve Gümüşlü Aerobik (AgSR) reaktörlerinde pH'ın değişimi

Yukarıda verilen grafik incelendiğinde pH değerlerinin ilk günden itibaren alkali değerlerde olduğu ancak 6. günde pH'ın 7'nin altına düştüğü görülmüş ve sebebinin reaktörlere gönderilen

hava miktarındaki sorundan kaynaklandığı bulunmuştur. Bunun haricinde çok büyük pH değişimleri olmamakla birlikte iki reaktör arasındaki değerlerin birbirlerine yakın olduğu gözlemlenmiştir. Aerobik ayrışmanın başından itibaren gözlemlenen pH değerleri 4.günde nötr iken ilerleyen günlerde yükselmeye devam etmiş, ayrışmanın tamamlandığı 145. gün sonunda 8,04 ve 8,23 olarak ölçülmüştür. Bu durum karbonik asit birikiminin engellendiği sistemlerde ani pH düşüşlerinin yaşanmadığını göstermiştir.

3.2. Alkalinite

Sızıntı suyu içerisindeki karbonat, bikarbonat, borat, amonyak, organik bazlar, sülfid ve fosfattan kaynaklanan alkalinite ayrışma için gereken pH değerinin istenen seviyeye düşmesine yol açan uçucu ve diğer asitlerin tamponlanma kapasitesini göstermektedir [17]. Genelde kalsiyum karbonat konsantrasyonu olarak ifade edilen alkalinitenin depolama sahasına eklenmesi, sızıntı suyuındaki kirleticilerin azalması ve stabilizasyonun hızlanmasına sebep olur.

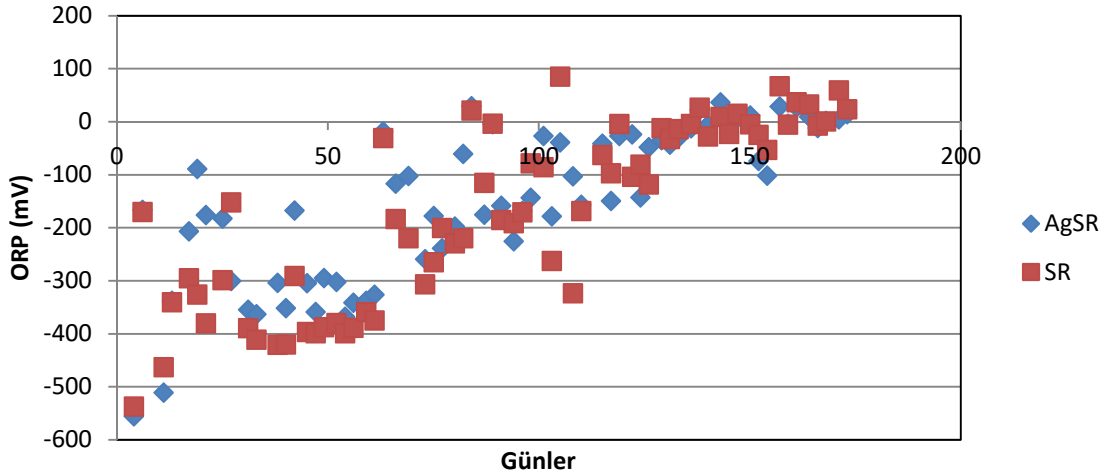


Grafik 2. Aerobik (SR) ve Gümüşlü Aerobik (AgSR) reaktörlerinde alkalinitenin değişimi

Yapılan analizler sonucu AgSR'nin başlangıçta ölçülen alkalinite değeri 1099,2 mg/L CaCO_3 olarak ölçülmüş ve hızla yükselerek 21.günde 2061 mg/L CaCO_3 olan en yüksek alkalinite seviyesine ulaşmıştır. SR 'de ise ilk ölçülen değer 1007,6 mg/L CaCO_3 olup 40.günde 2349,056 mg/L CaCO_3 'ye kadar ulaşmıştır. Daha sonra hızla düşmeye başlayan değerlere paralel olarak amonyak değerlerinde de azalma meydana gelmiştir. Ayrıca AgSR'nin SR ye göre daha önce maksimum seviyeye ulaştığı gözlemlenmiştir. Her iki reaktörde alkalinite seviyeleri 69.günden sonra 470 ila 1000 mg/L CaCO_3 arasında seyretmiştir.

3.3. Yükseltgenme indirgenme potansiyeli (ORP)

Atıkların ayrışma mekanizmalarının belirlenmesinde kullanılan ORP katı atıkların kimyasal karakterleri hakkında bilgi verir. Metan oluşumu için optimum ORP genel olarak -100 ila -300 mV arasında değişmektedir [18, 19]. Asidejenik fazda elektron alıcı olarak kullanılan SO_4^{2-} 'ün ve NO_3^- 'ün indirgenmesi ile ORP -50 ila -100 mV aralığındadır [20].

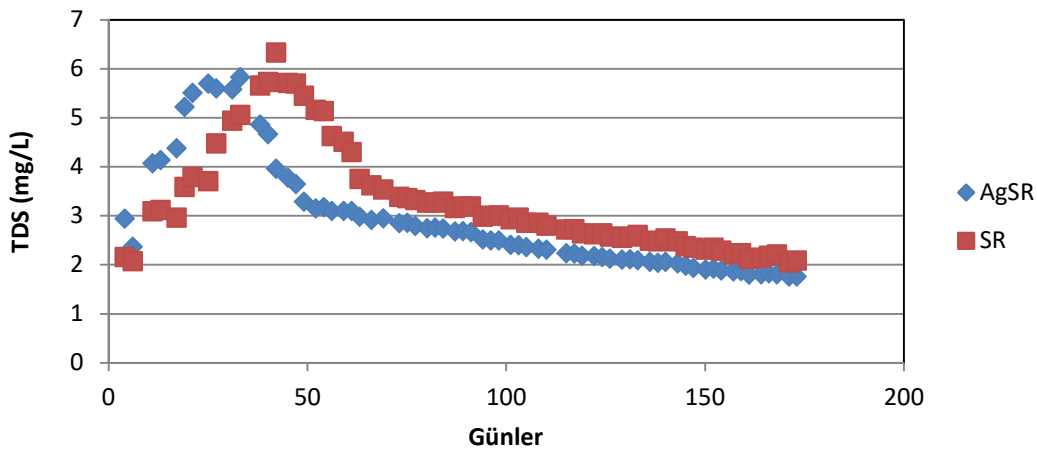


Grafik 3. Aerobik (SR) ve Gümüşlü Aerobik (AgSR) reaktörlerinde ORP değişimi

Aerobik koşullarda atık ayrışma hızı anaerobik koşullara göre daha hızlı olduğundan ORP değerleri daha düşük negatif değerlere sahip olmaktadır. Analiz sonuçlarının verildiği grafiğe bakıldığında beklenenin aksine ORP değerlerinin negatiften pozitive geçemediği görülmüştür. Reaktöre verilen hava miktarının yetersiz olduğu ve havanın tabanda biriken sızıntı suyuna ulaşamadığı gerekçesiyle anaerobik koşullara sebebiyet vermesi bu durum ile açıklanabilir.

3.4. Toplam çözünmüş katı madde(TDS)

Ortamdaki çözünmüş iyonların çokluğuyla ilgili olan TDS parametresi, sodyum, potasyum, kalsiyum, klorür, sülfat ve bikarbonat gibi iyonların miktarının belirlenmesi ile tespit edilebilir. Ayrıca çözünmüş katı madde konsantrasyonlarının belirlenmesi için iyonik gücün bir fonksiyonu olan suyun elektriksel iletkenliği ölçülerek yaklaşık bir tahminde bulunulabilir [21]. Fakat sadece iyonize olan maddeler iletkenliğe katkıda bulunurken, iyonize olmadan çözünen bileşikler ve organik moleküller ölçülmediğinden iletkenlik ile TDS birebir eşit değildir [21].

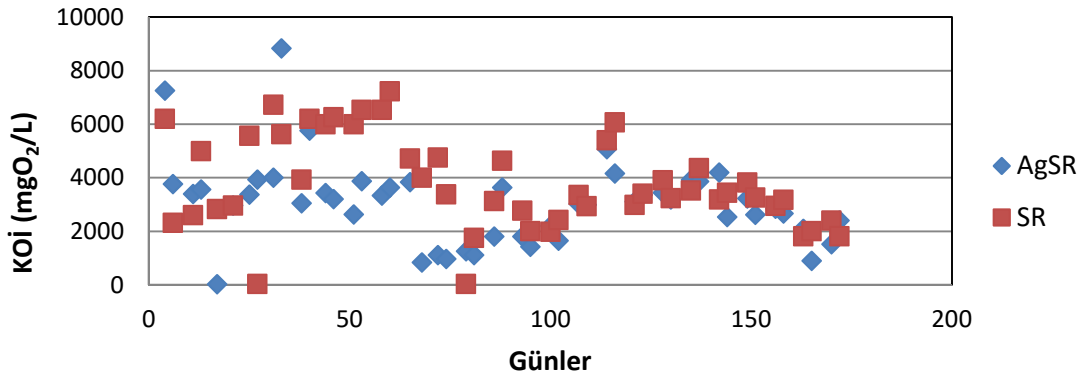


Grafik 4. Aerobik (SR) ve Gümüşlü Aerobik (AgSR) reaktörlerinde TDS değişimi

Sızıntı suyundaki toplam çözülmüş katı madde çalışmanın ilk günlerde artış gösterdiği 40.günden itibaren azalmaya başladığı görülmüştür. Bu azalışın yağmur suyunu temsilen haftalık olarak reaktörlere eklenen saf suyun seyrelmesi ile açıklanabilir.

3.5. Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ)

Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), organik madde muhtevasının oksijen eşdeğerinin bir ölçüsüdür. Yapılan çalışmalarda depolama sahasındaki atık ayrışmasının ilk safhalarında sızıntı suyu organik muhtevasının oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Genç depo sahalarında meydana gelen sızıntı sularının içeriğindeki organik maddelerin %90 lık önemli bir kısmı organik asitlerden kaynaklanmakta ve bu organik asitlerin %90'a yakını asetik, propiyonik ve bütirik asitlerden kaynaklanmaktadır. Ayrışmanın ilerleyen safhalarında organik asitlerin kolay ayrışabilen kısımlarının tükenmesi ile KOİ konsantrasyonunda da önemli bir azalma meydana gelmektedir.



Grafik 5. Aerobik (SR) ve Gümüşlü Aerobik (AgSR) reaktörlerinde KOİ değerleri

AgSR ve SR'nin KOİ değerleri grafik 7'de verilmiştir. Başlangıç KOİ değerleri sırasıyla 7255,6 mgO₂/L ile 6200 mgO₂/L olan AgSR ve SR'nin ayrışma sonunda 2397,9 mgO₂/L ve 1814,6 mgO₂/L KOİ ye sahip oldukları görülmüştür.

3.6. Gümüş nanopartikül

Reaktörlerden alınan sızıntı suyu numunelerindeki gümüş nanopartikül miktarı 11. günde AgSR de 0.123 mg/L iken, SR de 0.05 mg/L'nin altındadır. Zaman içerisinde sızıntı suyunda artan gümüş miktarı, deneylerin sonunda kontrol reaktörü gibi 0.05 mg/L'nin altına düşmüştür. Katı numuneleri incelendiğinde ise başlangıçta 6,25 mg/kg olan gümüş, deney sonunda 40,69 mg/kg a çıkması ile gümüş nanopartikülün katı atık numunelerinde tutunduğunu sızıntı suyunda birikmediği görülmüştür.

4. Sonuçlar

Antibakteriyel etkisi olduğu bilinen gümüş nanopartikülün evsel atığa 10 mg/kg yüklenmesine rağmen atıkların biyolojik ayrışmasına engel teşkil edecek toksik etki gözlenmemiştir. Atık

stabilizasyonu zaman içerisinde gerçekleşmiştir. Gümüş nanopartikül sızıntı suyundan çok atığın kendi bünyesinde biriktiğinden, sızıntı suyu ile yeraltı veya yüzeysel sulara taşınımının da kısıtlı olduğu düşünülmektedir.

Referanslar

- [1] http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/388bd976685064b_ek.pdf?dergi=535
Yrd. Doç. Dr. Cem Güneşoğlu “Nanoteknoloji ve Tekstil Sektöründeki Uygulamaları (Nano Tekstiller)” Mühendis ve Makine Cilt:50 Sayı:591, 25-34 (son erişim 23.09.16)
- [2] Kavaz, D. (2011) “Nanopartiküller” Nanobülten13 Sayı: Mayıs 2011 sy: 12-19
- [3] Lewinski N, Colvin V, Drezek R. Cytotoxicity of nanoparticles. Small 2008; 4: 26-49
- [4] Parlak, E. B. (2013), “Gümüş ve Alüminyum Nanoparçacıklarının Aktif Çamurdaki Mikrobiyal Yapıya Olan Nanotoksikolojik Etkilerinin Belirlenmesi” Master Tezi, İTÜ, İstanbul.
- [5] Garnett MC, Kallinteri P (2006). Nanomedicines and nanotoxicology: some physiological principles. Occ. Med. 56:307-311.
- [6] Limbach LK, Wich P, Manser P, Grass RN, Bruinink A, Stark WJ (2007). Exposure of engineered nanoparticles to human lung epithelial cells: influence of chemical composition and catalytic activity on oxidative stress. Environ. Sci. Technol. 41:4158-4163.
- [7] Baker, C., Pradhan, A., Pakstis, L., Pochan, D.J., Shah, S.I., Synthesis and antibacterial properties of silver nanoparticles, Journal of Nanoscience and Nanotechnology, 5(2):244-249, 2005.
- [8] Dizaji A. N.(2012), “Rhodopseudomonas Palustris Kullanılarak Gümüş Nanopartiküllerin Üretimi”, Hacettepe Üniversitesi, Biyomühendislik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- [9] Yazıcı, E. (2009), “Ultrasonik Sprey Piroлиз Tekniğiyle Küresel Gümüş Nano-partiküllerinin Üretimi” Yüksek lisans tezi, İTÜ, İstanbul.
- [10] Keskin, A.S., (2011), “Nano Boyutta Gümüş Sentezi ve Tetra Pirollerle Etkileşimlerinin İncelenmesi” İTÜ, Kimya ABD, Yüksek lisans tezi, İSTANBUL.
- [11] Choi, O., Hu, Z., 2008. Size dependent and reactive oxygen speciesrelated nanosilver toxicity to nitrifying bacteria. Environmental Science and Technology 42 (12), 4583-4588
- [12] San, İ., Onay, T. T., 2001. Impact of various leachate recirculation regimes on municipal solid waste degradation. Journal of Hazardous Materials, 87, 259-271.
- [13] Ağdağ, O.N., Sponza, D. (2004), “Katı Atıkların Simüle Biyoreaktörlerde Ayrışmasını Etkileyen Faktörler: ‘Katı Atıkların Sıkıştırılması ve Parçalanması’”, Cilt: 6, Sayı: 3, 83-94
- [14] Kim, H., (2005). Comparative studies of aerobic and anaerobic landfills using simulated landfill lysimeters, Doktora Tezi, University of Florida, USA.
- [15] Erses, S., Onay, T.T. ve Yenigün, O., (2008). Comparison of aerobic and anaerobic degradation of municipal solid waste in bioreactor landfills, Bioresource Technology, 99, 5418-5426.
- [16] Jun, D., Yongsheng, Z., Henry, R.K. ve Mei, H., (2007). Impacts of aeration and active sludge addition on leachate recirculation bioreactor, Journal of Hazardous Materials, 147, 240-248.
- [17] Erses, A.S., (2008), “Sustainable Solid Waste Management and In Situ Attenuation Mechanisms in Landfills Under Aerobic and Anaerobic Conditions”, Doktora Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul 2008.

- [18] Christensen, T.H., Kjeldsen, P., “Basic biochemical processes in landfills. Sanitary Landfilling : Process, Technology and Environmental Impact”, Academic Press, London, UK.,1989.
- [19] Pohland, F.G., “Leachate Recycle as Landfill Management Option”, Journal of Environmental Engineering, 106, s. 1057-1069, 1980.
- [20] Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S.A., (1993), Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues, McGraw Hill, Inc, USA.
- [21] Bilgili, M.S., (2006), “Katı Atık Düzenli Depo Sahalarında Atıkların Aerobik ve Anaerobik Ayrışması Üzerine Sızıntı Suyu Geri Devrinin Etkileri”, Doktora Tezi, YTÜ, İstanbul.

ilgilendirmektedir. Çevremizde birer elektromanyetik kirlilik kaynakları olan baz istasyonları, enerji iletim hatları ve diğer EMR kaynaklarının yerleşimleri toplum ve çevre açısından önemlidir, yapılan çeşitli çalışmalarla bu durum ortaya konmuştur [1-5]. Bu yönüyle şehirlerimizin Avrupa'nın en az elektromanyetik kirliliğe sahip yaşam yerleri olması hedefiyle çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

Günümüzde elektromanyetik kirlilik ile ilgili ülkelerin uyguladığı yönetmelikler son derece farklı sınır değerler içerebilmekte olup elektromanyetik kirliliği kontrol ve yönetimi için uygulanabilir ve olabildiğince alt seviyelerde sınır değerler belirlenmelidir. İsviçre ve İtalya gibi bazı ülkelerde ortaya konan yönetmeliklerde ihtiyat ilkesi dikkate alınmış ve duyarlı yaklaşımlar ortaya konmuştur. Ülkemizde uygulanan yönetmeliklerin de sağlıklı yaşam kalitesi prensibi açısından yeniden ele alınması yararlı olacaktır.

3. Baz istasyonları ile ilgili Yasal düzenlemeler

Günlük hayatımızda bizleri ilgilendiren Elektromanyetik radyasyonu (EMR) iki ayrı frekans bandından oluşur. Birincisi, çok çok düşük frekanslı elektromanyetik alanlar olarak isimlendirilen elektriksel cihazlardan, yüksek gerilim hatları-trafolardan yayılan ELF bandıdır. Diğeri ise, baz istasyonları, cep telefonları ve radyo-TV vericilerinden yayılan radyo-mikro dalga frekans (RF-MW) bandıdır. Bu iki bandın etkisi farklı fiziksel mekanizma ile olur ve güvenlik sınır değerleri de farklıdır.

Genel olarak 2kHz frekans altındaki alanlar ELF bandını oluştururlar. Yüksek frekanslı dalgalar ise 100kHz ile 300 GHz arasını kapsar. Ev içinde elektrik tesisatı kaynaklı ELF frekanslı alanlar 0.05µT değerinde iken civarından yüksek gerilim geçmesine bağlı olarak bu değer 100 kat artabilmektedir. Benzer durum baz istasyonu frekanslı elektromanyetik dalgalar için de geçerli olup evlerinin bazı bölümleri baz istasyonu yakınında ve baz antenlerinin bakış yönünde olan konutlar normal halde 0.5 V/m ve altı değerde iken Şekil 1'de de görüldüğü gibi bu değer 10-20 kat daha fazla olabilmektedir.

Ülkemizde GSM ve radyo-TV vericilerinin kurulum ve işletilmesine ilişkin olarak 2001 yılında çıkarılmış olan yönetmelik Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) sorumluluğunda uygulanmaktadır. 2009 ve 2015 yılında bu yönetmelik revize edilerek yeniden yayınlanmıştır. Yönetmelik GSM ve radyo-TV vericileri gibi yüksek frekansta E.M. dalga yayan sabit vericilerin istem dışı maruziyetler oluşturması dolayısıyla insan sağlığına yapacağı olumsuz etkileri önlemek amacıyla oluşturulmuştur. Bu yönetmelik Uluslararası İyonlaştırılmayan Radyasyondan korunma komisyonu (ICNIRP) tarafından düzenlenen sınır değerler esas alınarak hazırlanmıştır. Tablo 1 ve Tablo 2'de uygulanan sınır değerler verilmiştir [6-11]. Maksimum izin verilen seviyeyi yansıtan güncel sınır değerler 2009 tarihli yönetmeliği temel alan ancak buradaki sınır değerlerde değişikliğe gidilerek küçük bir miktar daha aşağı çekilerek oluşturulan 2015 tarihli yönetmeliğe göre uygulanmaktadır. Ülkemizde yaygın biçimde kullanılan GSM ve FM radyo frekanslılarına ilişkin sınır değer Tablo 1 kullanılarak hesaplanmış ve Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Limit değerler (BTK 2015 tarihli yönetmelik)

Frekans Aralığı (MHz)	E-alan şiddeti (V/m)		H-Alan şiddeti (A/m)	
	Tek cihaz için limit değeri	Ortam için limit değeri	Tek cihaz limit değeri	Ortamın toplam limit değeri
0,010-0,15	19,3	65,25	1,1	3,75
0,15-1	19,3	65,25	0,16/f	0,54/f
1-10	$19,3/f^{1/2}$	$65,25/f^{1/2}$	0,16/f	0,54/f
10-400	6,2	21	0,016	0,054
400-2 000	$0,305f^{1/2}$	$1,03 f^{1/2}$	$0,00082 f^{1/2}$	$0,0027 f^{1/2}$
2 000-60 000	13,5	45,75	0,035	0,12

Tablo 2. 9.10.2015 Tarihli BTK Yönetmeliği Sınır Değerler – Radyo-TV, GSM Bandı

Radyo-TV - GSM vericileri	Elektrik Alan Şiddeti (V/m)		Manyetik Alan Şiddeti (A/m)	
	Tek bir cihaz için	Ortamın toplamı için	Tek bir cihaz için	Ortamın toplamı için
Radyo-TV (10- 400MHz)	6,2	21	0.016	0.054
VODAFONE (900MHz)	9,15	30,9	0,0246	0,081
TURKCELL (900MHz)	9,15	30,9	0,0246	0,081
AVEA (1800MHz)	12,94	43,70	0,0348	0,1146
3G (Her Üç Operatör) (2100MHz)	13,5	45,75	0,035	0,12

ABD ve bazı Avrupa ülkeleri ICNIRP'nin oluşturduğu sınır değerleri uygularken, İsviçre, İtalya gibi bazı Avrupa ülkeleri ise sınır değerler olarak ICNIRP güvenlik limitlerinin daha altında uygulama yapmaktadır. Örneğin Tablo 3'de görüldüğü gibi, İsviçre'de baz istasyonu kaynaklı EM Radyasyonun olası olumsuz etkisi için öncelikli olarak İhtiyat İlkesi'ni benimsemesi dolayısıyla ev, ofis, hastane, okul ve çocuk oyun alanları gibi hassasiyet gösteren sürekli yaşam yerlerinde 5 (V/m)'yi sınır değer olarak kabul etmiş olup bunu uygulamaktadır.

Tablo 3. Elektromanyetik radyasyon için İsviçre'de uygulanan ihtiyati limit değerler

Elektromanyetik Radyasyon Kaynağı	Sınır Değer
Yüksek Gerilim Hatları	1 μ T (Manyetik Alan)
Radyo TV Vericileri	3 V/m (Elektrik Alan)
900 MHz -GSM Haberleşmesi	4 V/m (Elektrik Alan)
1800 MHz -GSM Haberleşmesi	6 V/m (Elektrik Alan)
2100 MHz (3. Nesil)- GSM Haberleşmesi	6 V/m (Elektrik Alan)
Üç GSM Haberleşmesinin de Bulunduğu Nokta	5 V/m (Elektrik Alan)

Yüksek Gerilim Hatlarından yayılan Elektromanyetik radyasyon konusunda her ülke kendi standartlarına göre limit değerler belirlemiştir. Avrupa Birliği'ne üye ülkeler ve ABD dâhil olmak üzere birçok Dünya ülkesinde ortak olarak kabul gören ve uygulanan limit değerler bulunmaktadır. Bu limit değerler Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından da tanınan ve uluslararası bir komisyon olan ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection – İyonize olmayan radyasyondan koruma komisyonu) tarafından belirlenmiştir. Limit değerler yayılan elektromanyetik radyasyonun frekansına bağlı olarak değişmektedir. ICNIRP tarafından ELF bandına dâhil olan 50 Hz frekansında genel halk için belirlenen 2010 limit değerleri Tablo 4'teki gibidir. Ülkemizde de Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 24.07.2010 Tarih ve 27651 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyonun Olumsuz Etkilerinden Çevre Ve Halkın Sağlığının Korunmasına Yönelik Alınması Gereken Tedbirlere İlişkin Yönetmelik” kapsamında çok düşük frekans değerlerine ilişkin sınır değerler de ICNIRP limitleri temel alınarak belirlenmiş ve bu biçimde uygulanmaktadır. 50Hz için hesaplanan sınır değerler Tablo 5 ile verilmiştir.

Ancak bu yönetmeliklerdeki sınır değerler YGH yakınlarında yaşayanları EMA'ların olumsuz etkilerinden koruyucu olma açısından yeteri kadar güven vermemektedir. Yönetmeliğe göre ülkemizde 200 μ T olan sınır değer; İsviçre'de Yüksek gerilim ve trafo kaynaklı EM alanların ev, ofis, okul, hastane ve çocuk parkı gibi hassas mekânlarda özel uyguladığı 1 μ T limit değerine göre çok yüksektir. Yapılan bilimsel araştırmalarda, 0,4 μ T'nin üzerindeki manyetik alan

değerinin 6 yaş altındaki çocuklarda kansere yakalanma riskinde artış olduğu rapor edilmektedir [12-14]. Bu nedenle İtalya, Hollanda ve bazı Avrupa ülkelerinde yeni kurulacak hatlar için bu limitler duyarlı bölgelerde, yeni yerleşim bölgelerinde ve 0,4 μ T ve 0,2 μ T seviyelerinde belirlenmektedir. Ve bu ülkelerin ELF limit belirleme tarihleri 2001 ve 2003 yıllarında çıkarılan yönetmeliklerle uygulanmaktadır.

Limitlerin sağlıklı insanlar için belirlendiği bilinmektedir. Hâlbuki bağışıklık sistemi bozulmuş insanların her an bulunduğu hastane ortamında aynı zamanda çalışan personel için de elektromanyetik ortamın kontrol edilmesi çok daha gereklidir. Standartlar kısa sürede oluşabilecek zararlardan korumak içindir. Uzun süreli maruziyet, standardın altında bile olsa ortaya çıkabilecek etkiler standartta nazara alınmamaktadır. Standartlar elektromanyetik alanların sebep olduğu ısı artışını esas alır. Biyolojik değişikliklere neden olan ısısal olmayan etkiler standartta yok kabul edilir.

Tablo 4. Limit değerler (ICNIRP – genel halk için)

Frekans Aralığı	Elektrik Alan Şiddeti E(kV/m)	Manyetik Alan Şiddeti (A/m)	Manyetik Akı Yoğunluğu B(T)
1 Hz–8 Hz	5	$3.2 \times 10^4 / f^2$	$3.2 \times 10^{-2} / f^2$
8 Hz–25 Hz	5	$4 \times 10^3 / f$	$5 \times 10^{-3} / f$
25 Hz–50 Hz	5	1.6×10^2	2×10^{-4}
50 Hz–400 Hz	$2.5 \times 10^2 / f$	1.6×10^2	2×10^{-4}
400 Hz–3 kHz	$2.5 \times 10^2 / f$	$6.4 \times 10^4 / f$	$8 \times 10^{-2} / f$
3 kHz–10 MHz	8.3×10^{-2}	21	2.7×10^{-5}

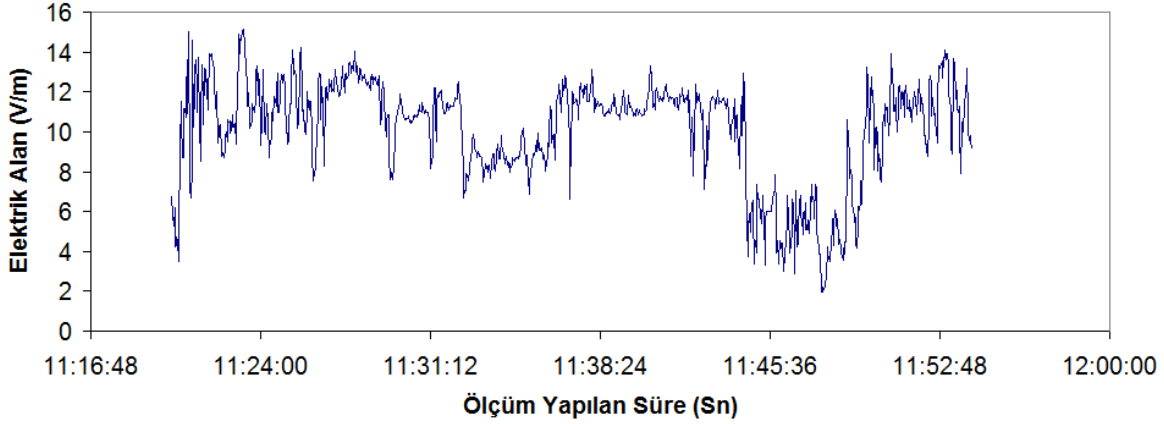
Tablo 5. Limit değerler (ICNIRP - 50Hz için)

Elektromanyetik Kirlilik Kaynağı	Elektrik Alan Şiddeti (V/m)	Manyetik Akı Yoğunluğu (μ T)
Yüksek gerilim hatları, Trafolar ve Güç üniteleri (genel halk için)	15000	200

2. Elektromanyetik Alanlarla Biyo-etkileşim ve Elektromanyetik Kirlilik Kontrolü

Elektromanyetik alan veya elektromanyetik radyasyon ile çevremizde bulunan elektriksel cihazlardan yayılan elektrik ve manyetik alan kastedilir. Bu dağılmış alanlar bir şekilde vücudumuzla devamlı etkileşim yapmaktadır. Evlerimizde kullandığımız çeşitli elektronik aletler; saç kurutma makineleri, çamaşır makineleri mikrodalga fırınlar vb. elektromanyetik radyasyonun

kaynağını oluştururlar. Günlük yaşamımızda çoğu kere elektrik cihazların yanında uzun süre kalmakla ya da yüksek gerilim hattının altında bulunmakla geçiririz. Belki bir durakta beklerken tam karşımızda bir ağaç yada reklam panosu vb. içine kamufle edilmiş şekilde bir baz istasyonu antenleri tarafından farkına varmadan mikrodalgalarla ışınlanmaktayız. Şekil 1’de örnek bir nokta olarak İstanbul’da baz istasyonuna yakın bir evin maruz kaldığı elektrik alan seviyesi gösterilmiştir.

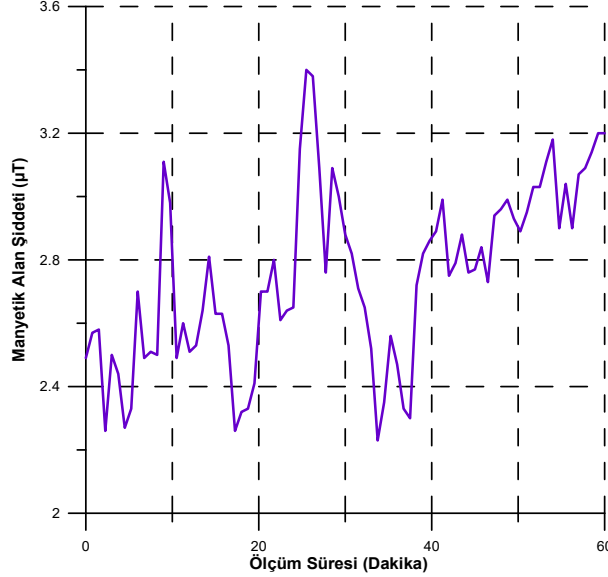


Şekil 1. Baz istasyonu yakınında bulunan bir evde uzun süreli EMR ölçümü

EM alanların dokular içindeki iyonlara olan etkileri neticesinde onların hareketlerini arttırmaları neticesinde şiddetlerine bağlı olarak bir ısı enerjisi de ortaya çıkar. Bunun sonucunda da dokular içerisinde sıcaklık artışı görülür. İnsan vücudunda herhangi bir dokunun kendi iç sıcaklığının 0.5C den daha fazla artması o dokunun tolere edemeyeceği bir değer olarak alınmıştır. Bu değeri temel alarak geliştirilen bir sınır değer tüm vücut ortalama özgül soğurma değeri olarak kabul edilmiştir. Bu limitin 10 kat düşük değeri ihtiyat ilkesi ışığında Dünya Sağlık Örgütü, Elektrik-Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (IEEE), Milletlerarası İyonize Olmayan Radyasyondan Korunma Komitesi (ICNIRP) tarafından insan vücudunun RF ve mikrodalga etkilerinin hissedilmeyeceği sınır termal etkilerin başladığı değer olarak kabul edilmiştir. Isıl etkiler yanında, ısıl olmayan etkiler (non-thermal effects) olduğuna ve hücreler ve dokuların olumsuz etkilenebileceğini savunan çalışmalar da görülmeye başlanmıştır.

Baz istasyonunun karşısında oturan bir insan ise sürekli olarak baz istasyonunun elektromanyetik dalgasına maruz kalabilir. Bu, hangi değerde kalırsa güvenli olabilir? Nobel ödüllü Prof.Dr.Devra Davis Disconnect isimli kitabında cep telefonlarının sağlık açısından ciddi bir risk oluşturduğunu ve Cep telefonunu 40 yıl kullandığında, bir kişinin sağlık açısından ciddi sorunlar yaşayacağı ifade etmektedir. Eğer bu risk sürekli konuşma anında 5-10 V/m’ye inen elektromanyetik radyasyondan dolayı oluşuyorsa baz istasyonu anteni karşısında bulunan bir ev içinde yaşayan bir kişi, ki bu insan bağışıklık sistemi zayıf olabilir, çocuk olabilir hasta olabilir, bu seviyelerde EMR ‘ye sürekli olarak maruz kaldığında bu da bir ciddi risk oluşturacak bir durumdur.

Şekil 2’de ise Sakarya Üniversitesi’nden geçen 34,5kV’luk iletim hattında 25 metre mesafede 1 saatlik sürede yapılan manyetik alan ölçümünün grafiği verilmiştir. Grafikten de görüldüğü gibi manyetik alan yaklaşık 2.2 μ T ile 3.4 μ T arasında değişim göstermektedir.

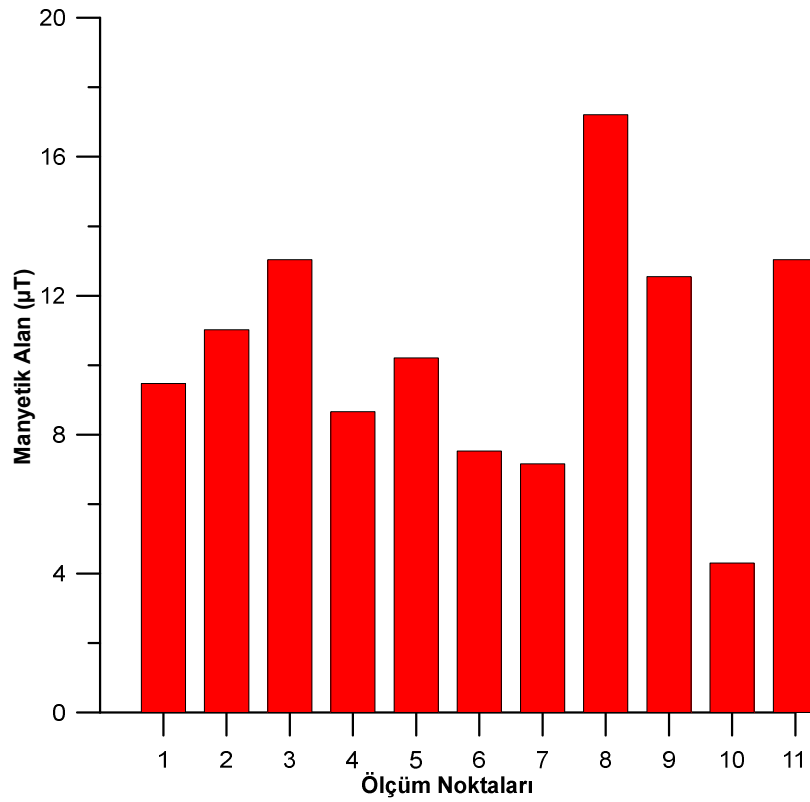


Şekil 2. 34,5kV enerji iletim hattının altında, hatta 25 metre mesafede ölçülen manyetik alan değişimi

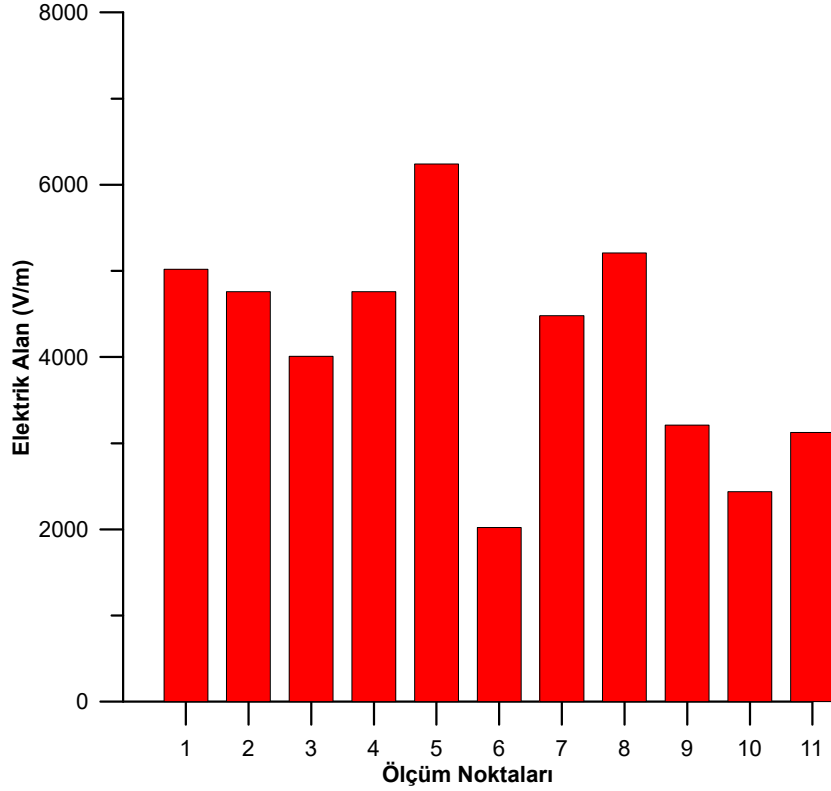
2015’te yapılan bir ölçüm çalışması da Sakarya ili Erenler ilçesinde faaliyete giren çocuk trafik park ve çocuk oyun parkları için yapılmıştır. Yapılan incelemede, parkın üzerinde batı-doğu yönünde geçen 380 kV gerilimli yüksek gerilim hattının altında bitişik vaziyette çocuk parkı ve Trafik çocuk parkı olarak iki ayrı tesis yer almaktadır. Yüksek gerilim hattının telleri söz konusu parkların üzerinden geçerken eğim vermekte olup yerden yüksekliği 20 metre dolayındadır. Şekil 3’te çocuk parkı ve enerji iletim hatları birlikte görülmektedir. Çocuk oyun ve trafik park sahalarında hem elektrik alan hem de manyetik alan olarak ayrı ayrı yapılmış olup tüm ölçüm Şekil 4 ve Şekil 5 ile verilmiştir. Ölçüm sonuçlarının tamamı, ülkemizde ELF frekanslı elektromanyetik alan maruziyeti için 24.07.2010 tarihli resmi gazetede yayınlanan Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından oluşturulmuş ve ICNIRP kurumunun önerdiği en yüksek seviye olan 200 μ T manyetik alan limitinin altındadır. Ancak belirtildiği gibi çeşitli Avrupa ülkelerinde çocuklar gibi hassas kişi grubunun kullanımına yönelik bu tür alanlar duyarlı mekân olarak tanımlanmış olup, ölçüm sonuçları bu tür mekanlar için öngörülen seviyelere göre yüksektir.



Şekil 3. Sakarya ili Erenler ilçesinde bir çocuk parkı ve üzerinden geçen yüksek gerilim hattı



Şekil 4. Erenler/Sakarya çocuk ve trafik parkı ELF frekanslı manyetik alan ölçüm sonuçları



Şekil 5. Erenler/Sakarya çocuk ve trafik parkı ELF frekanslı elektrik alan ölçüm sonuçları

4. Sonuçlar

Günlük yaşamımızın ayrılmaz parçası olan elektromanyetik kirlilikten artık bireysel olarak alacağımız önlemlerle korunmamız giderek zorlaşmaktadır. Cep telefonları kişisel ölçekte bilinçli olarak ve gelecekte oluşturacağı riski kabullenerek yaptığımız elektromanyetik radyasyon üreten bir kaynak olarak sayılabilir. Ancak toplumsal ölçekte ise baz istasyonları, radyo – TV verici antenleri ve evlerimizin çok yakınlarından geçmekte olan yüksek gerilim hatları ile trafolar istem dışı elektromanyetik alan yayıcı olarak çevremizi kuşatmaktadır. Ayrıca binalarda kötü yapılmış elektrik tesisatlarının, ev içinde kullanılan elektrikli cihazların da elektromanyetik kirliliği artırdığı bir başka gerçektir.

Yaşam alanlarındaki elektromanyetik kirlilik boyutunun ülkemizdeki durumu Avrupa şehirleri ile karşılaştırıldığında daha yüksek elektromanyetik radyasyon değerleri ortaya çıkmaktadır. Örneğin Avrupa’da evlerde 0.05-0.1 μT arasında olan ELF frekanslı EMA seviyesi ülkemizde Bursa - Nilüfer’ de yapılan 48 ölçüm sonucuna göre ortalama 0.39 μT değerine sahiptir. Evlerimizde GSM kaynaklı elektromanyetik kirlilik birikimi Avrupa’ya göre yüksektir. Ev içlerinde elektromanyetik maruziyet çocuklar, yaşlılar ve hastalar için yetişkin ve sağlıklı insanlara göre daha risklidir. Limitler ülkemizde elektromanyetik kirliliği kontrolde tek başına yetersizdir. Ulaştırma Bakanlığının yetkisinde olan baz istasyonlarının kurulum ve yerleşimi çevre kirliliği ve

şehircilik açısından da ele alınarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından incelenmelidir. Baz istasyonlarını değerlendirirken yapılan ölçümler 6 dakika gibi spot ölçümlerle raporlandırılmaktadır. Oysa sağlıklı bir bilgi ve yorum yapabilmek için günlere dağılmış, 24 saat gibi sürekli ölçümlere gereksinim vardır. Bursa Nilüfer’de yapılan uzun süreli ölçüm çalışmalarının benzeri diğer yerel yönetimlerde de yapılmalıdır.

Baz istasyonlarından yayılan elektromanyetik dalgaların (radyasyon) dokularımıza çarptığında enerjisini aktararak dokuların ısınmasına sebep olduğu kanıtlanmış bilimsel bir gerçektir. Ayrıca elektromanyetik dalgaların vücudumuza çarptığında ısılmayan olumsuz etkileri de vardır. Limit değerler belirlenirken elektromanyetik radyasyonun ısılmayan etkisi göze alınmamaktadır. Sınır değerler yetişkin ve sağlıklı erkeklere göre hazırlanmaktadır. Oysa toplum salt sağlıklı erkeklerden oluşmaz. Toplumda kadınlar, yaşlılar, gençler, çocuklar, bebekler hamileler, hasta olan bireyler de bulunur. Kısaca limit belirlemeleri toplumun tümünü gözetmeden hazırlandığından yetersizdir. Bu nedenle ALARA (as low as reasonably achievable-mümkün olan en düşük doz) prensibi dikkate alınarak ihtiyat ilkesi çerçevesinde bir yöntem uygulanmalıdır. Bu gün ülkemizde uygulanmakta olan yönetmeliklerin izin verdiği elektromanyetik alan düzeylerinin, 20-30 yıl sonra, bu tür alanlarda sürekli yaşayan günümüz çocuklarında ne tür etkilere neden olabileceğini şimdiden kestirmek güçtür.

Elektromanyetik kirliliği de en alt seviyede tutabilmek için elektromanyetik alan maruziyetlerine ilişkin yönetmelikleri bu açıdan gözden geçirmek gerekir. Oluşturulacak yeni yönetmeliklerde sınır değerler ve diğer düzenlemelere ek olarak kentin baz istasyonları yerleşimi açısından uygun da tanım olarak belirlenmelidir. Bu konuda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı gibi konun paydaşı diğer kurumlar da çalışmalara katılmalıdır.

Referanslar

- [1] Çerezci O. Şeker,S ,”Elektromagnetik Alanların Biyolojik Etkileri Güvenlik standartları ve Korunma Yöntemleri” Boğaziçi Üniversitesi 1991.
- [2] O. Cerezci, A. Y. Citkaya, Study of Electromagnetic Risk Analysis in Hospitals, AMEREM 2014: 27 – 31 July 2014.
- [3] Şuayb Çağrı YENER, Osman ÇEREZCİ, Ahmet Yasin ÇİTKAYA, Yüksek Gerilim ve Trafolardan Kaynaklanan Çevremizdeki Manyetik Alanların Risk Analizi, Elektromanyetik Alanlar Ve Etkileri Sempozyumu, EMANET 2015, 13 – 15 Kasım, MERSİN.
- [4] Osman Çerezci, Ş. Selim Şeker, Şuayb Çağrı Yener, Çalışma mekânlarında tespit edilen elektromanyetik alan maruziyetinin iş sağlığı ve iş güvenliği etkilerine göre değerlendirilmesi, Conference On Safety & Health, 8-11 MAY 2016 İSTANBUL.
- [5] O. Çerezci, B. Kanberoğlu and Ş. Ç. Yener “Analysis On Trending Electromagnetic Exposure Levels At Homes And Proximity Next To Base Stations Along Three Years In A City”, Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, DOI: 10.3846/16486897.2014.959523.
- [6] ECC/REC/(02)04, Electronic Communications Committee (ECC) within the European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT), MEASURING NON-IONISING ELECTROMAGNETIC RADIATION (9 kHz – 300 GHz).

- [7] Resmî Gazete, Elektronik Haberleşme Cihazlarından Kaynaklanan Elektromanyetik Alan Şiddetinin Uluslararası Standartlara Göre Maruziyet Limit Değerlerinin Belirlenmesi, Kontrolü Ve Denetimi Hakkında Yönetmelik, Sayı : 27912, 21 Nisan 2011.
- [8] Resmî Gazete, Elektronik Haberleşme Cihazlarından Kaynaklanan Elektromanyetik Alan Şiddetinin Uluslararası Standartlara Göre Maruziyet Limit Değerlerinin Belirlenmesi, Kontrolü Ve Denetimi Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, Sayı : 29497, 9 Ekim 2015.
- [9] Resmî Gazete, İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyonun Olumsuz Etkilerinden Çevre Ve Halkın Sağlığının Korunmasına Yönelik Alınması Gereken Tedbirlere İlişkin Yönetmelik, 24 Temmuz 2010 Sayı : 27651.
- [10] ICNIRP Guidelines, Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic, And Electromagnetic Fields (Up To 300 GHz), Health Physics 74 (4), pp 494-522, 1998.
- [11] ICNIRP Guidelines, For Limiting Exposure To Time-varying Electric And Magnetic Fields (1 HZ – 100 kHz), HEALTH PHYSICS 99(6):818-836; 2010.
- [12] WHO report, International Agency for Research on Cancer. Interphone study reports on mobile phone use and brain cancer risk, 2010.
- [13] European Commission Report, Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, Possible effects of Electromagnetic Fields (EMF) on Human Health, 2009. SCENIHR.
- [14] Stuchly, M. A, ve Dawson, T. W., “Interaction of Low Frequency Electric and Magnetic Fields with Human Body”, Proceedings of IEEE, vol. 88, sayfa 643-666, 2000.

Kesikli-Aerobik, Hibrit ve Anaerobik Arıtma Yöntemlerinin Atık Yönetiminde Kullanılması

Pınar Toptaş and*A.Suna Erses Yay

*Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering Sakarya University, Turkey

Özet

Bu çalışmanın amacı kesikli-aerobik, anaerobik ve hibrit (anaerobik-aerobik) sistemleri kullanarak atık stabilizasyonunu incelemektir. Bu sebeple laboratuvar koşullarında 3 adet reaktör kurulmuş ve reaktörler Sakarya'nın kentsel katı atık kompozisyonu ile doldurulmuştur. Sızıntı suyu ilavesi ile reaktörler biyoreaktör kavramında işletilmiştir. pH, alkalinite, ORP, KOİ, BOİ ve NH₄ parametreleri deney süresince izlenmiştir. Bu çalışma sonunda kısmi havalandırmanın atık stabilizasyonunu arttırdığı, kirleticileri azalttığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kesikli aerobik, hibrit biyoreaktör, anaerobik bioreaktör, düzenli depolama

Abstract

The aim of this study is to investigate waste stabilization using semi-aerobic, anaerobic and hybrid systems. For this reason, 3 reactors were constructed in the laboratory conditions and loaded with the municipal solid waste composition of Sakarya. Reactors were operated as bioreactor concept by recirculation of leachate. pH, alkalinity, ORP, BOD,COD and NH₄ parameters were monitored during the experimental period. This research showed that semi aerated conditions increase the waste stabilization and decrease the pollutants in leachate.

Key words: Semi-aeration, hibrit bioreactor, anaerobic bioreactor, landfilling

1. Giriş

Katı atıkların bertarafı yüzyıllardır süregelen en büyük çevresel sorunlardandır. Gelişen teknoloji ve nüfusun artması ile üretilen katı atık miktarı da artacağından bu sorun ciddi boyutlara taşınması beklenmektedir. Katı atıkların depolanması ise bilinen en eski bertaraf yöntemlerindedir. Düzenli depolama gerek diğer yöntemlere göre ekonomik oluşu gerekse diğer tüm bertaraf şekillerinin sonucunda kalan nihai (kül, çamur vs) atıklarında yok edilmesi için kullanılan bir yöntem oluşu sebebiyle geçerliliğini daha uzun yıllar koruyacak gibi görünmektedir. Ancak depo sahasında anaerobik ayrışma çok yavaş olup, yıllarca sürmekte ve sonucunda senelerce oluşan sızıntı suyu ve depo gazı insan sağlığı ve çevre için olumsuz etkiler yaratmaktadır. Atık ayrışması stabil oluncaya dek depo sahalarının kontrol altında tutulması gerekmektedir. Tüm bu sebepler göz önünde bulundurulduğunda geliştirilmeye ve iyileşmeye açık bir bertaraf yöntemidir [1,2,3]. Atıkların ayrışmasına yardımcı olmak için geliştirilen

*Corresponding author: A.Suna Erses Yay Address: Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: erses@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955465

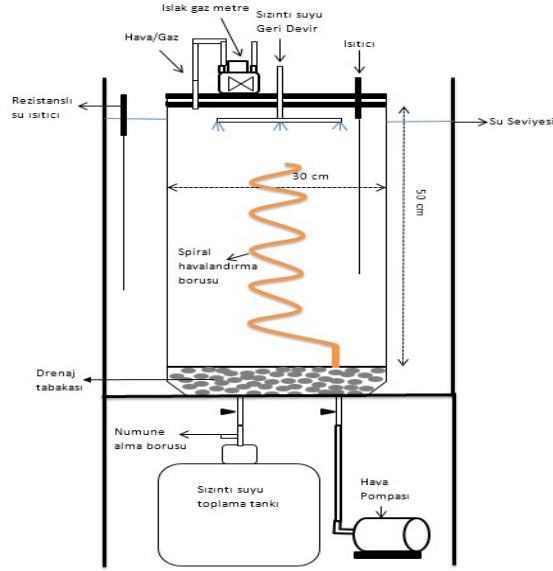
yöntemler ise atıkların parçalanması ve sıkıştırılması, arıtma çamuru, tampon ya da enzim eklenmesi, aerobik ayrışmanın oluşmasının sağlanması ve sızıntı suyunun geri devrettirilmesi [1,4,5]. Bu yöntemlerden sızıntı suyunun geri devrettirilmesiyle düzenli depolama alanlarının biyoreaktör olarak işletilerek atıkların nem muhtevasının artırılması ve buna bağlı olarak atık ayrışmasının artırılması üzerine çalışmalar yapılmaktadır [3]. Üzerinde çok durulan diğer bir yöntem aerobik depolamayla sahadaki atıkların ayrışması oldukça hızlı olmaktadır ve oluşan depo gazı ile sızıntı suyunun miktarı bu sayede azalmaktadır [1].

Bu çalışma kapsamında katı atık depolama sahalarında ayrışmanın daha kısa sürede ve etkin bertarafı için havalı ayrışmaya alternatif olarak ekonomik olacağı düşünülen kesikli havalandırma ve hibrit yöntemleri araştırılmıştır.

2. Materials and Method

2.1. Reaktörlerin Kurulması

Araştırma için 50 cm yükseklik, 30 cm çap ve 35 L'lik hacimde pleksi glass malzemeden yapılmış 3 adet reaktör kurulmuştur. Çalışmada kullanılan reaktörlerin tasarımı Şekil 1'de verilmiştir. Hava verilerek işletilen reaktörlerin içlerine, verilen havanın homojen bir şekilde dağılması amacı ile bakır malzemeden yapılmış spiral delikli havalandırma boruları yerleştirilmiştir. Ayrışma takibi ve mikrobiyal aktivitenin devamlılığı için sıcaklık önemli bir faktör olduğundan reaktörler 32 ile 35°C sıcaklık aralığında işletilmiştir. Şekil 1' de görüldüğü gibi reaktörlerin üst kısmında 3 çıkış vardır. Bunlardan birincisi sıcaklık ölçmek için, ikincisi sızıntı suyunu geri devrettirmek ve düşen yağmur suyunu temsil eden saf suyu haftalık olarak eklemek için ve üçüncüsü ise ıslak gaz metreye bağlanarak günlük gaz çıkışı ölçmek ve gaz ölçüm cihazıyla oluşan gazın konsantrasyonunu belirlemek için kullanılmıştır. Reaktörlerin alt kısmında ise 2 çıkış vardır. Biri sızıntı suyu numunesi ve geri devir için, diğeri ise reaktör içlerinde bulunan havalandırma borularına havayı ileten hava pompasına ve debimetreye bağlamak için kullanılmıştır.



Şekil 1. Araştırmada kullanılan reaktörlerin tasarımı

2.2. Reaktörlerin Atıkla Yüklenmesi

Katı atıklar, reaktörlerin işletilmesi sürecinde daha hızlı ayrışması ve reaktörlere daha homojen bir şekilde koyulabilmesi için küçük parçalara ayrılarak 5 kg olarak reaktörlere yüklenmiştir. Oluşturulan atık karışımı (ağırlıkça % 44.7 organik (park bahçe ve mutfak), %11 kağıt, % 0.8 metal, % 3,6 cam, %13,4 plastik, % 12,1 tekstil, %13,5 diğer (kül, toz, karışık) ve % 0.9 yanamayan) Sakarya İli Belediye atık karakterizasyonuna göre hesaplanarak hazırlanmıştır.

2.3. Reaktörlerin İşletilmesi

Reaktörler anaerobik, hibrit (havasız-havalı) ve kesikli havalı olarak işletilmiştir. Düzenli olarak hava verilen reaktörlerin havalandırılması akvaryum pompası ile sağlanmış ve debi metre ile bu hava sabitlenmiştir. Tablo 1’de görüldüğü gibi kesikli reaktöre verilen hava miktarı 1 dakika için 0,07 L-kg/dak iken hibrit reaktör önce anaerobik şartlarda işletilmiş, daha sonra ise aerobik koşullara çevrilmiştir. Aerobik koşullara çevrildikten sonra zaman içerisinde günde 1 dakika ile 24 saat arasında değişen 0.07L-kg hava reaktörlere verilmiştir.

Tüm reaktörler literatürde bulunan çalışmalara ve çalışılan çöp miktarına bağlı olarak belirlenen 1000 mL/hafta olarak sızıntı suyu geri devirli olarak işletilmiştir [6]. Ayrıca her hafta reaktörlere ortalama yıllık yağış miktarına göre (70 mm/yıl) karşılık gelen 200 mL saf su eklenmiştir.

Tablo 1. Reaktörlerin İşletilmesi

Reaktör	Verilen Hava Miktarı (L-kg/dak)	Havalandırma Süresi
Anaerobik	-	-
Hibrit (havasız-havalı)	0,07	1 dak/gün -24 saat/gün(542. günden itibaren)
Kesikli Havalı	0,07	60 dak/gün

2.4. Yapılan Analizler ve Yöntem

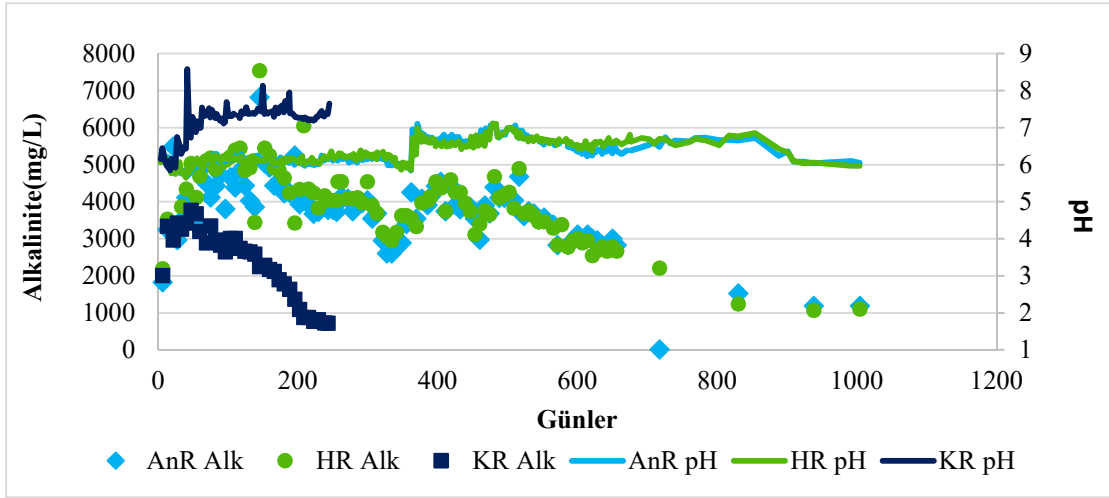
pH, alkalinite, yükseltgenme indirgenme potansiyeli (ORP), kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ), amonyum (NH₄) çalışma boyunca yapılan sızıntı suyu analizleridir. Analizler Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA, AWWA-WPCF-2012 yöntemlerine göre yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Çalışma boyunca sızıntı suyunda yapılan pH ve alkalinite analiz sonuçları Şekil 2’de gösterilmiştir. Reaktör boyutuna bağlı olarak atık miktarının az olması sebebiyle ayrışmanın başlangıcında görülmesi beklenen nötrale olma durumu gözlenmeden pH değerleri doğrudan düşüşe geçmiştir. pH değeri, anaerobik ve hibrit reaktörlerde ilk 65 gün azalırken 65. günden sonra yavaş bir yükselme eğilimi göstermiştir. Hibrit ve anaerobik reaktörlerde metan üretimini hızlandırarak pH’ı yükseltmek için çalışmanın 314. gününden sonra reaktörlere alkalinite eklenmiştir. İlk olarak 20 ml/gün şeklinde 3g/L NaHCO₃ eklenmiş [7] ve eklenen alkalinite yeterli gelmediği için NaHCO₃ konsantrasyonu 6g/L olarak artırılmıştır. Ancak alkaline ilavesinin ilk gününde itibaren geçen 20 günde istenilen pH değerleri görülememiştir. Metan üretiminin henüz gözlenememesi pH yükselmesine karşı görülen direnç reaktörlerde yağ asitlerinin birikiminin sebep olabileceği düşünülmüştür. Aynı zamanda bu reaktörlerde alkalinite sonuçlarına bakıldığında alkalitenin çok değişiklik göstermemesi pH’ı yükseltmede yetersiz kaldığının göstergesidir. Anaerobik ve hibrit reaktörlere yapılan müdahalelere rağmen pH’ın yükselmeye karşı direnç göstermesi ve hatta düşmesi sebebiyle 363. günden sonra tekrar alkalinite ilavesi olmuştur. Başta eklenen alkalinite konsantrasyonunun varolan organik asitleri tamponlamaya yetersiz kaldığı düşünülmüş ve bu yüzden eklenen NaHCO₃ konsantrasyonu 60g/L seçilmiştir. Alkalinite, geri devir esnasında sızıntı suyu ile karıştırılarak pH 7-7,5 arası yapılarak eklenmiştir. Bu alkalinite ilaveleri ile pH değerleri her iki reaktörde de 6,5 ile 7,11 arasında değiştiği görülmüştür. Ancak hala metan üretimi gerçekleşmediğinden anaerobik ve hibrit reaktörlerde metan üretmeye yarayan bakteri miktarının yetersiz olduğu düşünülerek çalışmanın devam ettirilebilmesi adına literatür taranmış ve reaktörlere çalışmanın 511. ve 654. günlerinde sırasıyla 100 ve 500 mL olacak şekilde bir tesisten alınan anaerobik çamur eklenmiştir. Anaerobik çamurla beraber pH yükselmiş ancak metan eldesi olmamıştır. Buna bağlı olarak ilk anaerobik çamur ilavesinden sonra elde edilemeyen metan neticesinde hibrit biyoreaktöre belirlenen hava (542.günden itibaren) günlük olarak verilmiştir. Verilen hava sonucunda çalışma sonuna kadar

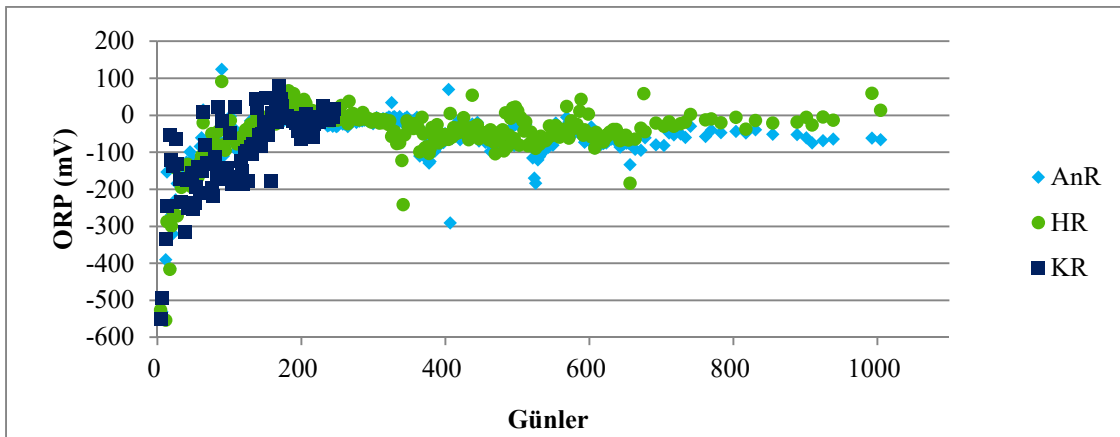
Şekil 2’de de görüldüğü gibi anaerobik ve hibrit biyoreaktör arasında çok farklılık gözlenmemiştir.

Kesikli havalı reaktörde pH başlangıçta 6 civarında iken günlük olarak verilen hava sebebiyle bu değer 25. günden sonra hızlı bir şekilde artarak 7 – 7,7 arasında eğilim göstermiştir. pH değerlerine bağlı olarak alkalinite de 54.günden sonra sürekli bir düşüş gözlenmiştir.



Şekil 2. pH ve Alkalinite Analiz Sonuçları

ORP katı atıkların kimyasal özelliği ile ilgili bilgi verdiği için önemli bir parametredir. Metan üretimi fazında uygun değer aralığı -150 ile -300 mV [8,9] ve asidojenik fazla elektron alıcı olarak NO_3^- ve SO_4^- ‘ün indirgenmelerine bağlı olarak -50 ile -100 aralığındadır [10].

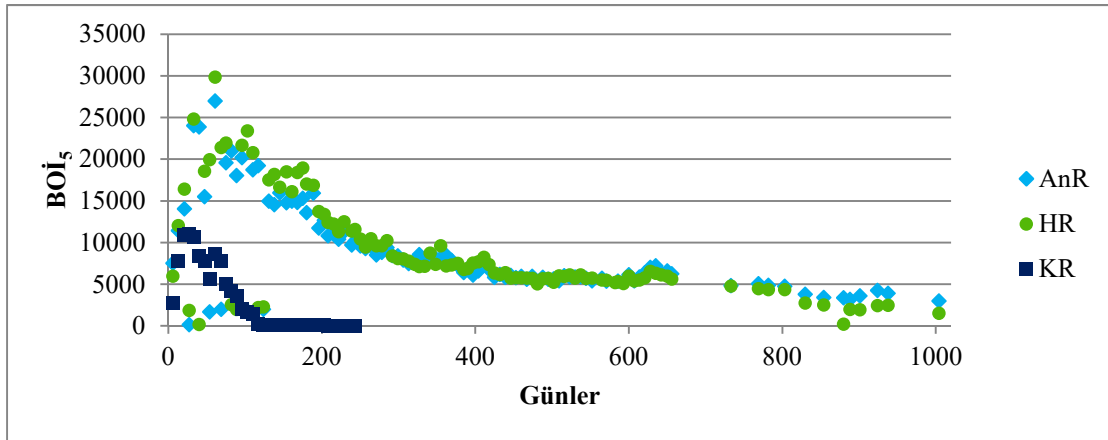


Şekil 3. ORP Analiz Sonuçları

Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.’deki ORP sonuçlarına göre kesikli havalı biyoreaktörün hibrit ve anaerobik biyoreaktörlere göre verilen hava neticesinde atıkların ayrışması daha hızlı olduğundan daha düşük değerlerdedir. Ayrıca verilen hava reaktörün üst kısımlarında daha etkili

olacağından reaktör tabanında biriken sızıntı suyunda anaerobik koşullar oluşabilir ve bu durumda sızıntı suyu içinde H_2S miktarı yüksek olur. H_2S miktarının yüksek olması ORP değerlerinin düşük olmasına neden olabilir. Anaerobik ve hibrit biyoreaktörü incelendiğinde ORP değerleri genellikle 0 ile - 100 aralığındadır. Alkalinite ilavesi ya da anaerobik çamur ilavesi olduğu süreçlerde artan eğilim, bu ilaveler bitiminden sonraki geçen süreçte yine azalan eğilim görülmüştür. Alkalinite ve anaerobik çamur ilavesi yapılan zaman diliminde genel olarak -50 ile -100 arasında değişim görülmüştür. Ayrıca hibrit reaktöre verilen havanın etkisiyle 620.günden sonra hibrit, anaerobik reaktörden ayrılarak biraz daha az değerlere sahip olmuştur. Bu süreçte anaerobik reaktör genellikle -50 ile -100 aralığında iken hibrit reaktör 0 ile -60 arasında bir eğilim göstermiştir. Hibrit ve anaerobik reaktörlerin ORP değerlerinin bu aralıklarda olması reaktörlerin asidojenik fazdan metojenik faza geçemediğinin bir göstergesidir.

Organik maddenin ayrışmasının göstergesi olan sızıntı suyundaki $BOİ$ sonuçları Şekil 4'de gösterilmiştir. Anaerobik ve hibrit reaktörde çalışmanın 6.gününde yapılan analiz sonucuna göre sırasıyla 7530 mg/L ve 6000 mg/L olarak görülmektedir. Anaerobik ve hibrit reaktörde en yüksek $BOİ$ değeri çalışmanın 61.gününde görülmüş ve ardından hızlı bir azalma eğilimi görülmüş ve bu azalma 300.günden sonra yavaşlamıştır. Ayrıca alkalinite anaerobik çamur ilaveleri ile ufak bir artma azalma eğilimleri grafikten görülmektedir. Hibrit reaktöre sonradan verilen hava neticesinde anaerobik reaktöre kıyasla çok net farklılıklar olmamıştır. Çalışma sonunda sızıntı suyunda hesaplanan $BOİ$ değerleri anaerobik ve hibrit reaktörlerde sırasıyla 3015 mg/L ve 1546 mg/L dir. Kesikli reaktörde ise sisteme verilen hava miktarının ve süresinin az olmasına karşın hızlı bir düşüş olmuştur. Kesikli havalı reaktörde 6.günde ölçülen $BOİ_5$ değeri 2800 mg/L dir ve en yüksek $BOİ_5$ seviyesine 27.günde 11070 mg/L ye ulaşmıştır. 27.günden sonra ani bir şekilde düşmüş ve 245.gün sonunda 20 mg/L olarak ölçülmüştür.



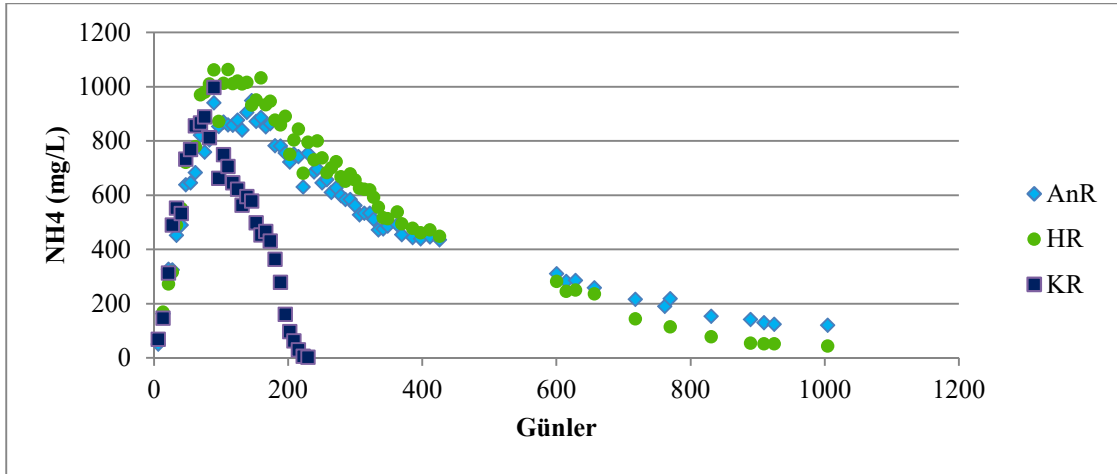
Şekil 4. $BOİ$ Analiz Sonuçları

Reaktörlerde başlangıç $KOİ$ değerleri yaklaşık 10000 mg/L dir. Organik maddelerin ayrışmasıyla $KOİ$ değerleri, anaerobik ve hibrit reaktörlerde 74.günden sonra yaklaşık 45000 mg/L ye kadar yükselmiştir. 114.günden sonra $KOİ$ konsantrasyonları azalmaya başlamıştır ancak 370.günden sonra çok yavaş bir azalma görülmüştür. Bu durum metan üreten bakterilerin yetersiz olması anlamına gelebilir. Hibrit reaktöre hava verilmesiyle 665.günden sonra anaerobik reaktöre göre

biraz daha hızlı düşüş görülmektedir ve çalışma sonundaki anaerobik ve hibrit reaktörlerde KOİ konsantrasyonları sırasıyla 6655 mg/L ve 3480 mg/L dir. Kesikli reaktörde ise ilk 38 gün KOİ konsantrasyonlarında yükselme görülmüş ve en yüksek değer 29800 mg/L olarak ölçülmüştür. 38.günden itibaren hızlı bir düşüş olmuştur. 245 gün boyunca çalıştırılan kesikli reaktörde çalışma sonunda ölçülmüş olan KOİ konsantrasyonu 396 mg/L dir. Buradan sisteme verilen oksijenin daha hızlı ayrıştırma etkisinin olduğu görülmektedir.

Diğer yandan BOİ/KOİ oranlarına bakılacak olunursa KOİ sonuçlar BOİ sonuçlarına göre daha yüksektir. Bunun nedeni ise biyolojik olarak daha kolay ayrışabilen maddelerin bitmesine olabilir. BOİ/KOİ oranının 0,4 ile 0,8 arasında olması biyolojik olarak parçalanacak organik maddenin fazla olduğunu göstermektedir [10]. Anaerobik ve hibrit reaktörde BOİ/KOİ oranı genel olarak 0,4'in üstünde seyretmiştir. Kesikli havalı reaktörü ise en yüksek değeri 69.günde 0,79 olarak bu günden sonra düşüşe geçmiş ve 243.günde 0,05 ile kapatılmıştır. BOİ/KOİ oranının düşmesi katı atığın stabilizasyona yaklaştığını göstermektedir [11]. Buna bağlı olarak kesikli havalı reaktörün stabilize olduğu sonucuna varılabilir.

Şekil 5'de görüldüğü üzere NH_4 değerleri anaerobik ve hibrit reaktörlerde aynı eğilim vardır. Reaktörlerde atıkların ayrışmasıyla azotlu organik bileşiklerin parçalanması sonucunda hızlı bir yükselme görülmüştür. Anaerobik ve hibrit reaktörlerde 145.gün sonunda en yüksek değerlere ulaşılmıştır ve kapatma değerleri sırasıyla 120 mg/L ve 44 mg/L olarak ölçülmüştür. Kesikli havalı reaktörde ise ilk 100 gün en yüksek değerlere ulaşılmış ve 238.günden sonra amonyak tespit edilememiştir. Eğer sızıntı suyundaki amonyak konsantrasyonu artarsa bakteriler üzerinde toksik etki gösterebilir ve 200 ile 1500 mg/L aralığında iken anaerobik ayrışma üzerinde toksik etki göstermemektedir [12]. Tüm reaktörlere bakıldığında en yüksek değerler anaerobik 948 mg/L, hibrit 1063 mg/L ve kesikli havalı reaktör 997 mg/L dir ve bu değerler göz önüne alındığında amonyumun toksik etki göstermediği sonucuna varılabilir.



Şekil 5. NH_4 Analiz Sonuçları

4. Sonuçlar

Düzenli olarak kısmi hava verilerek işletilen reaktörde diğer reaktörlere göre sızıntı suyu kirliliği daha hızlı giderilmiştir. Hibrit (havasız-havalı) reaktörde başlangıçta anaerobik reaktörle aynı koşullar sağlanmış ve tüm değerler aynı eğilimde olmuştur. Ancak hibrit reaktöre hava verme aşamasından sonra anaerobik reaktöre göre az da olsa farklılıklar gözlenmiştir. Kesikli havalı reaktörde KOİ konsantrasyonu 40.günden sonra hızla düşmüş ve diğer reaktörlere göre KOİ giderimi 4 kat daha hızlı olmuştur. Amonyak azotu kısmi havalı reaktörde daha hızlı artmış ve daha hızlı ve keskin olarak azalmıştır. Yapılan çalışmaya göre uygun hava oranı verilerek işletilen aerobik depolama alanındaki kirlilik yükünün anaerobik olarak işletilen depolama alanlarına göre daha hızlı azaltıldığı görülmüştür.

Teşekkür

Yazarlar, finansal destek sağladığı için sırasıyla 2012-01-12-014 kodlu Sakarya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesine ve 112Y257 kodlu Tübitak Projesine teşekkür ederler.

Kaynaklar

- [1]Sekman, E. “Katı Atıkların Aerobik Ayrışması Sırasında Gerekli Olan Optimum Hava Miktarının Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul; 2009.
- [2]Bilgili, M.S. Katı Atık Düzenli Depo Sahalarında Atıkların Aerobik ve Anaerobik Ayrışması Üzerine Sızıntı Suyu Geri Devrinin Etkileri. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. İstanbul; 2006.
- [3]Top, S. Katı Atıkların Aerobik ve Anaerobik Ayrışma Proseslerinin Arazi Ölçekli Test Hücrelerinde İncelenmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul; 2009.
- [4] Erses, A.S., (2008), Sustainable Solid Waste Management and In Situ Attenuation Mechanisms in Landfills Under Aerobic and Anaerobic Conditions, Doktora Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul 2008.
- [5]Erses, S., Onay, T.T. ve Yenigün, O., (2008). Comparison of aerobic and anaerobic degradation of municipal solid waste in bioreactor landfills, *Bioresource Technology*, 99, 5418-5426.
- [6]San, İ., Onay, T. T. Impact of various leachate recirculation regimes on municipal solid waste degradation. *Journal of Hazardous Materials* 2001; 87, 259-271.
- [7]Ağdağ, O. N., Sponza, D. T. (2005). Anaerobic/aerobic treatment of municipal landfill leachate in sequential two- stage up-flow anaerobic sludge blanket reactor (UASB)/completely stirred tank reactor (CSTR) systems. *Process Biochemistry*, 40, 895–902.
- [8]Christensen, T.H., Kjeldsen, P. Basic Biochemical Processes in Landfills, Sanitary Landfilling: Process, Technology and Environmental Impact, eds: Christensen , T.H., Cossu,R., Stegmann, R., Academic Press, London, UK; 1989.
- [9]Pohland, F.G. Leachate Recycle as Landfill Management Option, *Journal of the Environmental Engineering Division* 1980; 106:1057-1069.

- [10] Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S.A. Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues, McGraw Hill, Inc, USA; 1993.
- [11] Reinhart, D.R. ve Townsend, T.G. “Landfill Bioreactor Design & Operation”, CR HC Press Lewis Publicity, New York 1998; 189pp.
- [12] Pohland, F. G., Gould, J. P., Esteves, W. R. and Spiller, B. J. Fate of Heavy Metals During Landfill Stabilization of Solid Waste Materials With Leachate Recycle. EPA Project No. R-806498, Cincinnati, Ohio, U.S.; 1987.

Çevresel Adalet açısından Genç ve Yaşlı

Doç.Dr.Ayşe Canatan

Gazi Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Sosyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

Özet

Çevresel adalet çevresel yararların ve zararların adil dağılımı; temiz bir çevreye eşit erişim hakkı ve olası çevre zararlarından ırk, sınıf, veya sosyo-ekonomik statü farklılıklarına bakmaksızın eşit korunma; tüm bireylere eşit davranmak olarak tanımlanabilir. Bir başka ifadeyle çevresel adalet çevrenin nimetlerinin ve külfetlerinin adil bir şekilde dağıtılmasıdır. 20.yüzyılda teknoloji nedeniyle hızla modernleşen toplum genç nüfusu hızla geliştirip onlara yatırım yaparken yaşlıları kaderlerine bırakmıştır. Ancak günümüze doğru yaklaştıkça yaşlı nüfusun hızla arttığı ve doğum oranlarının düşmeye başladığı görülmektedir. Batıdan başlayarak toplumların hızla yaşlanması, düşük orandaki çalışan nüfusla ekonomiyi sürdürme zorunluluğu, toplumda yaşlıların bakım gereksinimlerinin hızla artması kuşaklararası ilişkilerde karşılıklı toplumsal alışverişi ve kuşaklar arası dayanışmayı zorunlu hale getirmektedir. Kuşaklararası dayanışma, genç ve yaşlı kuşağın birbirinden sorumlu olduğu, çevrenin yaşanabilir kılındığı, karşılıklı olarak refahın yükselmesinin sağlandığı bir süreçtir. Dayanışma geliştikçe çevresel adalet gelişecektir. Genç ve yaşlı arasındaki kuşaklararası dayanışma çevresel adaletin yaş grupları açısından incelenmesine zemin oluşturmaktadır Bu bağlamda kuşaklararası dayanışma ve çevresel adalet ilişkisi ele alınmıştır.

Anahtar sözcükler: yaşlı, genç, çevresel adalet, kuşaklararası dayanışma

1. Giriş

Çevre sadece üzerinde yaşayan insanlara ait sınırlı bir alan değil dünyadaki tüm canlıların ortak varlığıdır. Nitekim çevresel sorunların etkileri sadece üzerinde yaşayanları değil neredeyse dünyanın tümünü ve yaşam dengesini etkilemektedir. Bütün olarak dünyanın yaşam dengesi ve düzeni ekosistem olarak ele alınabilir. Ekosistem, birbiriyle karşılıklı ilişkili ekolojik sistemlerin bütünüdür[1]. Bu sistemde bir unsurun bozulması tüm ekosistem döngüsünün bozulmasına neden olur. Örneğin; yağmur ormanlarının yok edilmesi sadece bulunduğu bölgeye zarar vermez, o bölgede yaşam düzeni oluşturmuş bütün canlıları etkilemekle kalmaz tüm dünyanın içilebilir su kaynakları ve besin elde etme açısından da sıkıntı yaratır. Demekki çevresel adalet küresel çevreyi ve tüm canlıların refahını ya da ihtiyaçlarını içeren bir kavramdır. Bütün içinde bir grubun ihmal edilmesi o grubun sorun yaşaması bütün içinde yer alan diğer unsurların da sorun yaşamasına neden olur. Bu makalede, insan ve çevre ilişkisi temelinde, çevresel adalet açısından gençler ve yaşlılar arasındaki ilişkiler, aralarındaki dayanışma boyutuyla ele alınarak incelenmiştir.

2. İnsan ve Çevre İlişkisi

Çevre açısından ekosistem bütün canlıları içine alır. Bütün canlıların arasında insan içinde bulunduğu sistemi etkileme ve değiştirme özelliği ile diğer canlılardan ayrılır. İnsan ve doğal çevre arasındaki ilişki evrensel, karşılıklı ve sürekli etkileşim halindedir. Bu etkileşim zaman içinde çevrenin özelliklerini yansıtan kültürü oluşturur. Kültür toplum hainde yaşayan insanların temel ihtiyaçlarını karşılama biçiminden sanatsal etkinliklerine kadar geniş bir yelpaze içinde toplum doğa ilişkisinin bir yansımasıdır. İnsanın etkileme ve değiştirme özelliği onu, çevreyi ihtiyaçlar için kullanmakla başlayıp bilinçli tahrip etmeye kadar götürmektedir. Toplum ve çevre ilişkisini inceleyenlerden biri olan Harper(1996) toplumları üç aşamada ele alır. 1- avcı toplayıcı toplum 2- tarım toplumu 3- sanayi toplumu. Avcı-toplayıcı toplumda insanlar yenilebilir bitkileri toplayarak ve ilkel araçlarla avlanarak sadece beslenmişlerdir. Buradaki ilişki insanın çevreyi doğrudan tüketimi olmasına rağmen doğal dengeyi bozacak nitelikte olmamıştır. Avcı-toplayıcı toplumun kültürel birikimi yenilebilir bitkileri diğerlerinden ayırt etme bilgisidir. Tarım toplumunda yerleşik hayata geçilmiş, toprak işlenerek tarım üretimi yapılmaya başlanmış, evcilleştirilen hayvanların gücünden, etinden ve sütünden yararlanılmaya başlanmıştır. Tarım toplumunun kültürel birikimi tarımda kullanılan basit tarım araçlarının yapılması, sulama, gübreleme işlemleriyle verimi artırmak ve ürünü ekonomik bir değer olarak çoğaltmada sahip olunan bilgi birikimidir. Bu bilgi birikimi insan-çevre ilişkisinde insanın doğayı değiştirmesi ve ona çevre üzerinde tek taraflı etki etmesi halidir. Sanayi toplumunda ise insan çevre ilişkisinde bilimsel bilginin ya da teknolojinin çevreyi ve toplumsal hayatı biçimlendirmesi söz konusudur. Bir başka ifade ile sanayi toplumunda insanın refahı için çevre sınırsız bir biçimde kullanılmıştır[2]. Günümüzde sanayi sonrası toplumu ise “bilgi toplumu” ya da “risk toplumu” olarak adlandırılmaktadır. İnsan – çevre ilişkisinde insanın çevreye hakim olup müdahale etmesi, çevrenin dengesini ve ekolojik döngüyü bozmuştur. Bu nedenle günümüz toplumu insan hayatı açısından riskler taşımaktadır. Refaha alışmış bir toplumun bir çok alanda (denizde ve karada pek çok türün kaybolması, temiz su kaynaklarının azalması, hava kirliliğinin artması...) kıtlıkla karşı karşıya kalması risk faktörleridir. Diğer bir deyişle modern toplumda refahın sosyal olarak üretilmesi sistematik olarak risklerin sosyal üretimine de eşlik eder[3]. Harper’a göre Modern toplumda refahın ve kıtlığın dağıtımı da sorunludur. Refah faydaların çoğuna sahip olan düşük sayıdaki nüfus grubunda daha fazla toplanırken, kıtlık, ihtiyaçlarına ulaşmakta zorluk çeken kalabalık bir nüfus içinde dağılmaktadır[2].

3. Çevresel Adalet

Çevresel adalet çevresel yararların ve zararların adil dağılımı; temiz bir çevreye eşit erişim hakkı ve olası çevre zararlarından ırk, sınıf, veya sosyo-ekonomik statü farklılıklarına bakmaksızın eşit korunma; tüm bireylere eşit davranmak olarak tanımlanabilir[4]. Bir başka ifadeyle çevresel adalet çevrenin nimetlerinin ve külfetlerinin adil bir şekilde dağıtılmasıdır. Bu dağıtım çevre üstünde yer alan insan grupları, onların toplumsal sınıfları, cinsiyetler ve ırklar arasında bir eşitlik gerektirir. Güvenli ve sağlıklı bir çevrenin temel bir ihtiyaç olma ilkesinden yola çıkılmaktadır[5]. Steady’a göre, çevresel adalet, bütün insanların çevre koruma, sağlık, istihdam, iskan, ulaşım ve medeni haklara eşit olarak erişebilmesi demektir[5]. Bu bağlamda önceki kuşakların kendinden sonra gelen kuşaklara yaşanabilir bir çevre devretmenin farkındalığı içinde davranması ve ona göre tüketmesi beklenmektedir.

Günümüzde yaşanabilir bir çevre koşullarının bozulması üç nedene bağlı değerlendirilmektedir. Bunlar hızlı nüfus artışı, tüketimin artışı ve teknolojidir. 20. Yüzyılın başında hızlı nüfus artışı sanayinin beklediği işgücünü oluştururken kırdan kente göçü de

başlatmıştır. Sağlıktaki gelişmeler bebek ölümlerini azaltmış ve doğumda beklenen yaşam süresi uzamıştır. Artan nüfus daha fazla konut, enerji, gıda ve iş olanağı gerektirirken, daha fazla çöp, kirlilik ve düzensiz yapılaşmayı (gecekonular) ortaya çıkarmıştır. Kentler betonlaşırken, tarıma uygun yeşil alanlar imara açılıp konutlarla doldurulması hızlı nüfus artışının sonucu olarak değerlendirilmektedir. Artan nüfusun talep ettiği ekonomik büyümenin tüketime dayalı bir hayat tarzıyla teknolojinin çevre için yıkıcı etkisi birleştiğinde ekolojik kriz daha da güçlenmiştir[6]. Bu koşullar altında çevresel adaletin sürdürülebilirliği tehdit altındadır. Dolayısıyla toplumsal yaşam da tehdit altındadır.

4. Kuşaklararası Çevresel Adalet

20. Yüzyıl, insanın doğadan uzaklaşıp teknolojiyle yakınlaştığı, rasyonel ya da bilimsel ilkelere göre düzenlenmiş bir yaşam biçiminin “modernleşme” adı ile sunulduğu bir yüzyıldır. Bu yüzyıl, insanların kaderlerine terkedilmeyip sorunlarının bilimsel yöntemlerle çözümlerinin üretildiği ve özellikle insan refahının öne çıkarıldığı bir yaklaşımın ön planda olduğu yüzyıldır.

20.yüzyılın ikinci yarısından itibaren teknoloji nedeniyle hızla modernleşen toplum, genç nüfusu daha çok geliştirip onlara yatırım yaparken yaşlıları kendi kaderlerine bırakmıştır. Bu durumda yaşlıların yeniliklere uyumu kendi bireysel birikimleri ve becerileri ölçüsünde olmuştur. Günümüz teknolojisi içinde yetişen gençler yaşlılara göre hem eğitim sistemi içinde daha uzun zaman geçirme fırsatına, hem de içine doğdukları teknolojiye daha kolay uyum yapma becerisine sahiptirler. Bu durumda yaşlılara göre gençler teknolojiyi kullanarak kendileri için oldukça yüksek fayda sağlamaktadır. Oysa yaşlılar gençken öğrendiklerinin ve geliştirdikleri becerilerin ötesine geçmek ve günümüz teknolojisini kullanabilmek için çok uğraşmak zorundadırlar. İşte bu durum karşılıklı ilişkilerde kuşaklar arası farklılığın ve çatışmanın temelini oluşturur. Yaşlılar teknolojiyi iyi kullanamaya bilirler ancak onlarda uzun yıllarda biriken deneyimleri ve gözlemleri nedeniyle doğayı daha kolay anlayabilirler. Özellikle kent yaşamında bitkiyi saksılarda görebilen, hangi sebzenin hangi mevsimde yetiştiğini bilmeyen gençlerin yaşlıların birikimlerinden ve onların doğayla ilişkilerinden öğrenecekleri çok şey olduğu ortadadır. Kuşaklar arasındaki karşılıklı ilişkilerin sağlanması ve sürdürülmesi uzun deneyimlerle elde edilmiş olan bilginin yaşlı kuşaktan genç kuşağa aktarılması; genç kuşağın teknoloji yoluyla yaşlı kuşağın sorunlarını kısa sürede çözümülemesi bir dayanışma örneğidir.

Günümüzde kent yaşamında yaşlıların toplumsal yaşama katılımları kendileri açısından daha aktif devam etmektedir. Yaşlıların teknoloji ve sosyal değişmeye uyumları içinde buldukları ortamların gereği olarak artmaktadır. Bu durum yaşlılar için olumlu bir sonuçtur. Yaşama bağlılıklarını kendileriyle ilgili farkındalıklarını artırır. Fakat bir yandan da daha fazla bireysel yaşama yönelmeleri nedeniyle genç kuşaklarla daha az ilişki kurma sonucuna yolaçar.[7]

Yaşlılarla yapılan çalışmalar ailede kuşaklar arası dayanışmanın yaşam kalitesini etkileyen en önemli faktör olduğu bulunmuştur. Kuşakların paylaşılan değerlere sahip olması aralarında gelişen dayanışmanın sağlam ve ilişkilerinin uzun süreli olmasına temel oluşturmaktadır.[8] Batıdan başlayarak toplumların hızla yaşlanması, düşük orandaki çalışan nüfusla ekonomiyi sürdürme zorunluluğu, toplumda yaşlıların bakım gereksinimlerinin hızla artması kuşaklararası ilişkilerde karşılıklı toplumsal alışverişi ve kuşaklar arası dayanışmayı zorunlu hale getirmektedir. Günümüzün işgücü piyasasında geleneksel iş kollarının yerine iletişim ve hizmet sektörü gelişmektedir. Bununla birlikte nüfusu hızlı yaşlanan toplumda yaşlı bakımı,

yaşlı sağlığı elemanlarına duyulan ihtiyaç ta artmaktadır. Bu bağlamda, günümüzdeki hızlı yaşlanan toplumlarda hizmet sektöründe ortaya çıkan işgücü eksikliğinin gençler tarafından tamamlanması genç ve yaşlı kuşak arasında dayanışmayı tesis edecektir. Dolayısıyla kuşaklararası çatışma yerine dayanışmanın yer alması sahip olunan bütün sermaye alanlarının topluma ve onun üzerinde bulunduğu coğrafi çevreye olumlu yansiyacaktır.

Kuşaklararası dayanışma, genç ve yaşlı kuşağın birbirinden sorumlu olduğu, çevrenin yaşanabilir kılındığı, karşılıklı olarak refahın yükselmesinin sağlandığı bir süreçtir. Dayanışma geliştikçe çevresel adalet de gelişecektir.

Kuşaklar arası adalete bireyci olmayan bir açıdan yaklaşan faydacılık hem kişisel ahlaki hem de toplumsal adaleti fayda üzerinden betimlemektedir. Bu noktada J.Bentham'ın "en fazla sayıda insanın en fazla mutluluğu" formülü kuramın başlangıç noktasını oluşturur. Faydacı kurama göre "herhangi bir eylemin ahlaki değeri, verili bir toplumun tüm bireylerinin toplu mutluluğunu sağlamadaki etkisine göre belirlenir. Bir başka deyişle Bentham'a göre faydacılık ahlaki değerlendirmenin objesi olarak insan eylemlerini ele alır. Kuşaklar arası adalet şimdiki kuşaklar ile gelecek kuşaklar arasındaki paylaşılan hak ve faydaların adil olmasıdır.Adalet toplumsal yaşamın varlık koşuludur.[9]

Ancak günümüze doğru yaklaştıkça genel nüfus içinde yaşlı nüfusun hızla artmakta olduğu bir gerçektir. Bunun iki nedeni vardır : sağlıktaki gelişmeler nedeniyle doğumda beklenen yaşam süresinin uzaması ve doğum oranlarının düşmesidir.

Sonuç

Ekosistem ekolojik sistemler bütünü olarak döngüsünü sürdürmektedir. Bu sistemde bir unsurun bozulması sistemin tamamını etkiler. İnsan-çevre ilişkisi için insanın çevreyi tahrip ederek varlığını sürdürmesi, geri dönüp tahribatın insanı etkilemesi kaçınılmazdır. Avcı-toplayıcı toplum döneminden günümüze çevre tahribatı artmaktadır. Çevresel adaletin sağlanması sistemin karşılıklı ihtiyaçlarının sağlanmasına bağlıdır. Çevreden yararlanan bütün taraflar nimetler ve külfetler açısından adil bir dağılım içinde olmalıdır. Kuşaklar arasında dayanışmanın sağlanması çevresel adaleti sağlar. Kuşaklar arasında dayanışmayı sağlaması çevresel adaleti sağlar. Kuşaklar arasında dayanışma genç ve yaşlı kuşağı birbirine ve birbirinin ihtiyaçlarına karşı duyarlı hale getirir.

Kaynaklar

- [1] Çiçek, Erol, İnsan olarak çevre hakkı ve Çevre Hukukuna Hakim Olan Bazı İlkeler, TBB Dergisi 2012 (103) 351- 378. (Çiçek, 2012:351-352).
- [2] Harper, Charles L. Environment and Society: Human Perspectives on Environmental Issues, Prentice Hall Inc. ,1996, 37-53.
- [3] Adak ,Nurşen. Geçmişten Bugüne Çevreye Sosyolojik Yaklaşım, Ege Akademik Bakış, 10 /1) 2010:371-382.
- [4] Cutter S. L., Race ,class and Environmental Justice. Progress in Human Geography, 1995, 19 (1):111-122.
- [5] Hadi, Abdul Çevresel Adalet: Üst Bölgedeki Barajların Thatta Delta Bölgesinde YaşayanTopluluklar üzerindeki Sosyal Etkileri, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 2015, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- [6] Cevizci, Ahmet, Uygulamalı Etik, Say yayınları 2013.154-157.
- [7] Canatan, A. Sosyal yönleriyle Yaşlılık, Palme yayınları,2008,.s. 80-82

- [8] Lowenstein,A. Solidarity-Conflictand ambivalence testing two conceptual frameworks and their impact on quality of life for older family members, journal of Gerontology Social Sciences, 2007, 628:S100-7.
- [9] Şahin Ceylan Nesrin, Nesillerasarı adalete faydacı yaklaşım, AÜHFD, 61(2) 2012:749-771.

Ekonomik Büyüme Çevre Kirliliği İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini Yeniden Değerlendirmek

*¹Fatih Yardımcıoğlu ve ² Fatih Savaşan

*¹Siyasal Bilgiler Fakültesi, Maliye Bölümü, Sakarya Üniversitesi, Türkiye

² Siyasal Bilgiler Fakültesi, Maliye Bölümü, Sakarya Üniversitesi, Türkiye

Özet

Bu çalışmanın amacı gelişmişlik düzeyine göre dört guruba ayrılmış ülkelerde 1998-2013 dönemi için ekonomik büyüme ile çevre kirliliği arasındaki uzun dönemli ilişkiyi ve bu ikisini birbirine bağlayan Çevresel Kuznet Eğrisinin doğruluğunu araştırmaktır. Bu amaçla Pedroni ve Johansen Fisher eşbütünleşme testleri, Pedroni FMOLS, Pedroni DOLS, Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Granger Nedensellik yöntemleri kullanılmıştır. Eşbütünleşme testleri ekonomik büyüme ve karbondioksit emisyonu değişkenlerinin uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisine sahip olduğunu göstermektedir. Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel Granger nedensellik analizinde panel seti için ekonomik büyüme ve karbondioksit emisyonu arasında beklenildiği gibi ekonomik büyümeden karbondioksit emisyonuna doğru tek yönlü Granger nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Panel FMOLS ve DOLS sonuçlarına göre gelir düzeyi arttıkça çevre kirliliği ilk başlarda artmakta daha sonra ise azalma eğilimine girmektedir. Bu anlamda Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi söz konusu ülkeler gurubu için doğrulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Karbondioksit Emisyonu, Çevre Kirliliği, Ekonomik büyüme, Çevresel Kuznet Eğrisi, Panel Veri Analizi

Economic Growth and Pollution: Revisiting the Environmental Kuznets Curve Hypothesis

Abstract

Using the data grouped in four levels of economic development by the World Bank from 1998 to 2013, this paper investigates whether there is a long run relationship between economic growth and pollution. It also searches for the evidence for the existence of Environmental Kuznets Curve. The paper utilizes Pedroni and Johansen Fisher Cointegration Tests, Pedroni FMOLS, Pedroni DOLS, Dumitrescu and Hurlin (2012) Panel Granger Causality tests. Cointegration tests find that there exists a long run relationship between economic growth and carbon dioxide emissions. Panel Granger Causality Test by Dumitrescu and Hurlin (2012) finds a one-way causality from economic growth to carbon dioxide emissions. Panel FMOLS and panel DOLS predict that environmental Kuznets Curve is indeed valid for the data set at hand, meaning that in the countries with low income pollution is high and that as their income increases pollution starts to decrease.

Key Words: *Carbondioxide Emission Pollution, Economic Growth, Environmental Kuznets Curve Panel Data Analyses*

1. Giriş

Ülkelerin en önemli amaçlarından biri sürdürülebilir büyümedir. Sürdürülebilir ekonomik büyümede ise hem kaynakların tüketilmemesi hem de çevrenin korunması önemlilik arz eden bir konumdur. Ekonomiklerin büyüme ve gelişmeye paralel olarak ortaya çıkan karbondioksit gazı salınımı bir çok ülkede yerel düzeyde çevresel sorunlara yol açmakta; global düzeyde ise küresel ısınma ve buna dayalı iklim değişiklikleri gibi önemli çevresel sorunlara kaynaklık etmektedir. Bu yüzden ekonomik büyüme çevre ilişkisi büyüme ve kalkınma iktisadının önemli araştırma

*Corresponding author: Address: Siyasal Bilgiler Fakültesi, Maliye Bölümü, Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: fyoglu@sakarya.edu.tr, Phone: +902642956362

konularından biri haline gelmiştir. Grossman ve Krueger (1991)'in çevre kirliliği ile ekonomik gelişmişlik düzeyi ilişkisini araştıran çalışması başta gelen çalışmalardandır. Bu çalışmayı takiben Shafik ve Bandyopadhyay (1992) tarafından hazırlanan Dünya Bankası Raporu Çevresel Kuznets Eğrisi ile ilgili diğer çalışmalara öncülük etmiştir. Bu çalışmalarda yazarlar büyüme ve çevre kirliliği arasındaki ilişkinin Kuznets (1955) tarafından büyüme ve gelir dağılımı arasında ortaya koyduğu ve “Kuznets Eğrisi” veya “Ters U Eğrisi” adı verilen ilişkiye benzerlik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Buna göre büyüme ile çevre kirliliği arasında gelişmenin ilk aşamalarında pozitif bir ilişki varken gelişmenin ileriki evrelerinde ilişki zayıflamakta ardından negatif bir ilişki belirmektedir. Ekonomik gelişme ile çevre kirliliği arasındaki bu ilişkiye literatürde “Çevresel Kuznets Eğrisi” (ÇKE) denilmektedir.

Çalışmada öncelikle ekonomik büyüme ve karbondioksit emisyonu arasındaki ilişki üzerine yapılmış çalışmalar özetlenmiştir. Ardından gelişmişlik düzeyine göre dört guruba ayrılmış ülkelerde 1998-2013 dönemi için ekonomik büyüme ile (çevre kirliliğinin göstergesi olarak literatürde en sık kullanılan değişkenlerden biri olan) karbondioksit emisyonu arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı ve Çevresel Kuznet Eğrisi hipotezinin doğruluğu araştırılmıştır. Bu amaçla Pedroni ve Johansen Fisher eşbütünleşme testleri ile uzun dönem ilişkinin olup olmadığı; Pedroni FMOLS, Pedroni DOLS ile ilgili değişkenlerin katsayıları tahmin edilmiş ve Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Granger Nedensellik ile de ekonomik büyüme ile çevre kirliliği arasındaki nedensellik yönü araştırılmıştır.

Görece yeni bir teknik olan Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik analizinin bu alanla ilgili yapılmış çalışmalarda pek kullanılmamış olması yüzünden bu çalışma farklılık arz etmektedir. Ayrıca incelenen dönem genişliği ve incelenen ülke grubu bakımından da literatürdeki diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

2. Çevresel Kuznets Hipotezi Bağlamında Ekonomik Gelişme ve Çevre Kirliliği İlişkisi

“Ekonomik Büyüme ve Gelir Eşitsizliği” isimli çalışmasında Simon Kuznets (1955), gelir dağılımı ile ekonomik büyüme arasında Ters-U şeklinde bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Söz konusu hipoteze göre, ekonomik gelişmenin ilk aşamalarındaki sanayileşmeden faydalananların gelirinde artış olacak bunların servet ve sermaye birikimleri artacaktır. Böylece gelir eşitsizliği ortaya çıkacaktır. Ancak gelişmenin ileri evrelerinde büyümenin faydaları yüksek ücret ve gelir artışı şeklinde diğer kişilere yansıtacaktır. (Arı ve Zeren, 2011: 38). Artan gelir eşitsizliğinin ekonomik gelişmenin devam etmesine bağlı olarak belirli bir dönüm noktasından sonra gelir eşitsizliği azalacaktır. ‘Ters U’ veya ‘Çan Eğrisi’ hipotezi olarak da adlandırılan bu ilişki doğru ise gelir dağılımı ile gelir düzeyi arasındaki ilişkiyi gösteren Ters U şeklindeki eğri Kuznets Eğrisi olarak ifade edilmektedir (Koçak, 2014: 62) Benzeri bir ilişkinin gelir düzeyi ile çevre kirliliği arasında da belirdiğini ortaya çıkaran çalışmalar 1990’larda yapılmıştır. Grossman ve Krueger (1991,1995) tarafından yapılan çalışmalar gelişmişlik ve çevre kirliliği arasında Çevresel Kuznets Eğrisi ile ifade edilebilecek bir ilişkiyi belirlemişlerdir. (Arı ve Zeren, 2011: 38).

Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezinde, ekonomik büyümenin ilk aşamalarında büyüme ile birlikte çevresel kirliliğin artmaya başlayacağı, büyümenin ilerlemesiyle birlikte çevre kirliliğindeki artışın azalma eğilimine gireceğini ve büyümenin belli bir eşige ulaşmasıyla birlikte

kirliliğin azalacağı belirtilmektedir¹.

Tarıma dayalı üretim daha yaygın olduğu az gelişmiş ekonomilerde çevre kirliliği daha az oranda karşımıza çıkmaktadır. Tarım ekonomisinden sanayileşmeye geçişin ilk aşamalarında, üretim ve geliri artırmak öncelikli hedef olması ve bu hedef doğrultusunda doğal kaynakların hızla tüketilmesi ve temiz olmayan teknolojilerin kullanılması, üretim artışıyla birlikte çevre kirliliğini de artıran bir unsur konumundadır. “Ancak belli bir gelir seviyesine ulaşılmalarıyla, insanların bilinçlenmesi ve çevresel kuruluşların faaliyetleri, temiz bir çevreye olan talebi artıracaktır. Bu sayede temiz teknoloji kullanımı yaygınlaşacaktır. Özetle, büyümeyle birlikte çevre kirliliği artarken belli bir gelir düzeyinden sonra büyüme artıkça çevre kirliliği azalacaktır.” (Arı ve Zeren, 2011: 38-39).

Ekonomik büyüme ile birlikte çevre kirliliğinin azalacağı teorisi ÇKE’yi test eden öncü çalışmalardan ilki Grossman ve Krueger (1991)’dir. 42 ülke için yatay kesit analizinin yapıldığı bu çalışma, çevresel bozulmanın belirleyicileri ve kişi başına gelir arasında ters-U şeklinde bir ilişki olduğu bulgusuna dikkat çekmiştir. Tespit edilen bu ilişki için Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) adını kullanan ise Panayotou (1993) olmuştur. (Saatçi ve Dumrul, 2012: 70).

3. Ekonomik Büyüme ve Karbondioksit Emisyonu İlişkisi ile İlgili Ampirik Literatür

Ampirik literatürde hem ekonomik büyüme ve karbondioksit emisyonu ilişkisini araştırmaya yönelik hem de Çevresel Kuznets Eğrisi ile ilgili tek ülke üzerine ve ülke grupları üzerine yapılmış birçok akademik çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların bir kısmı ekonomik büyüme ile karbondioksit emisyonu arasında uzun dönemli karşılıklı bir ilişki olduğu sonucuna ve dolayısıyla da Çevresel Kuznets eğrisinin geçerli olduğu sonucuna ulaşıırken² bazı çalışmalar herhangi bir ilişki olmadığı³ sonucuna ulaşmışlardır. Literatür incelendiğinde bazı çalışmalarda Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezini destekleyen ters-U şeklindeki sonuçlara ulaşıldığı⁴ görülürken, diğer çalışmalarda bu ilişkinin şekli konusunda farklı sonuçlara değinilmektedir.

¹ Ancak literatürde küreselleşme ile birlikte gelişmiş ülkelerin özellikle çevreyi kirleten teknolojiler kullanılarak yapılan üretimi geliştirmekte olan ülkelere kaydırması dolayısıyla çevre kirliliğinin gelişmiş ülkelerde azalırken geliştirmekte olan ülkelere arttığı, dolayısıyla da bu hipotezin küresel aslında tartışılması gerektiğine yönelik tartışmalar söz konusudur. Bu tartışmalara sayfa kısıtı nedeniyle bu çalışmada yer verilememiştir.

² ÇKE hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşan bazı çalışmalar için bkz: Grossmann ve Krueger (1991), Shafik & Banyopadhyay (1992), Grossman ve Krueger (1995), Selden ve Song (1994), Holtz-Eakin ve Selden (1995), Roberts ve Grimes (1997), , Panayotou (1997), Moomaw ve Unruh (1997), Başar ve Temurlenk (2007), Magnani (2001), Dijkgraaf ve Vollebergh (2005), Egli (2004) , Atıcı ve Kurt (2007), Ang (2008), Song, Zheng ve Tong (2008), Akbostancı vd. (2009), Halilcioğlu (2009), Jalil ve Mahmud (2009), Halicioğlu (2009), Menyah ve Wolde-Rufael (2010), Apergis ve Payne (2010), Jaunky (2011), Arı ve Zeren (2011), Saatçi ve Dumrul (2012), Shahbaz vd. (2012), Ahmed ve Long (2012), Lapinskienė vd. (2013), Öztürk ve Acaravcı (2013), Altıntaş (2013), Alkathlan ve Javid (2013), Sarısoy ve Yıldız (2013), Omay (2013), Ahangari ve Moradi (2014), Ergün ve Atay Polat (2015).

³ ÇKE hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşan bazı çalışmalar için bkz: Agrad ve Chapman (1999), Başar ve Temurlenk (2007), Fodha ve Zaghoud (2010), He ve Richard (2010), Richmond ve Kaufmann (2006), Öztürk ve Acaravcı (2010).

⁴ Ters U şeklinde bir ilişki olduğunu belirten bazı çalışmalar için bkz: Grossmann ve Krueger (1991), Grossman ve Krueger (1995), Holtz-Eakin ve Selden (1995), Panayotou (1997), Giles ve Mosk (2003), Yavapolkul (2005), Saatçi ve Dumrul (2012), Ergün ve Atay Polat (2015), Chien vd.(2010), Ahangari ve Moradi (2014).

Mesela N şeklinde bir ilişki⁵ varlığını ifade eden çalışmalarda mevcuttur. N şeklindeki ilişki ise ÇKE'nin ikinci bir dönüm noktası olduğu şeklinde yorumlanmaktadır. Ampirik literatürde ÇKE hipotezine ilişkin farklı sonuçlar elde edilmesinde çevre kirliliği ile ilgili ölçümler için farklı değişkenler kullanılması, ekonomik büyümeye ilişkin farklı değişkenler kullanılması ve ülke gurubu ve çalışılan dönemdeki farklılıkların payı olduğu belirtilebilir.

3. Veri Seti, Ekonometrik Yöntem ve Bulguların Değerlendirilmesi

3.1. Veri Seti ve Ekonometrik Model

Panel veri analizi gelişmişlik düzeyine göre dört guruba ayrılmış ülkeler⁶ üzerine yapılmıştır. Zaman periyodu seçiminde ülkelerin verilerine ulaşılabilen yıllar dikkate alınmış ve zaman periyodu 1998-2013 yılları ile sınırlandırılmıştır. Çalışmada ekonomik büyüme (lnGDP) verisi olarak İşçi Başına Düşen Gelir (GDP per person employed (constant 2011 PPP \$)) kullanılmıştır. Karbondioksit Emisyonu verisi olarak Metrik ton olarak kişi başına düşen karbondioksit emisyonu (CO₂ emissions, metric tons per capita) miktarı kullanılmıştır. Verilerin tamamı Dünya Bankası Gelişme Göstergeleri veri tabanından elde edilmiştir. Karbondioksit emisyonu ve ekonomik büyüme değişkenlerinin logaritmaları (sırasıyla lnCO₂ ve lnGDP) alınmış olup birim kök testi ve diğer testler değişkenlerin logaritmik değerleri kullanılarak yapılmıştır.

Bu çalışmada tahmin edilen ekonometrik model aşağıdaki gibidir:

$$\ln CO_{2it} = \alpha_{it} + \beta \ln GDP_{it} + u_{it} \quad (1)$$

Tablo 1: Analizde Kullanılan Değişkenler ve Kaynakları

Değişken	Tanımı	Gözlem Aralığı	Veri Kaynağı
Ekonomik büyüme (lnGDP)	İşçi Başına Düşen Gelir (GDP per person employed (constant 2011 PPP \$))	1998-2013	Dünya Bankası Dünya Gelişme Göstergeleri (World Bank WDI)
Karbondioksit Emisyonu (lnCO₂)	Metrik ton olarak Kişi başına düşen Karbondioksit emisyonu (CO ₂ emissions (metric tons per capita))	1998-2013	Dünya Bankası Dünya Gelişme Göstergeleri (World Bank WDI)

3.2. Ekonometrik Yöntem ve Bulguların Değerlendirilmesi

Öncelikle değişkenler arasında sağlıklı bir ilişkinin ortaya çıkarılması için modelde kullanılan serilerin birim kök testlerinin yapılması gerekmektedir. Panel veri modellerinde birim kök sınavasını öneren başlıca çalışmalar arasında Levin, Lin ve Chu (2002), Im, Pesaran ve Shin (2003), Maddala ve Wu (1999), Choi (2001) yer almaktadır ve bu çalışmada söz konusu testler uygulanmıştır. Hatalar arasındaki otokorelasyon sorununu ortadan kaldıran uygun gecikme

⁵ N şeklinde bir ilişki olduğunu belirten bazı çalışmalar için bkz: Grossman ve Krueger (1995), Moomaw ve Unruh (1997), Sengupta (1997), Egli (2004), Yavapolkul (2005), Başar ve Temurlen (2007), Akbostancı vd. (2009), Arı ve Zeren (2011), Omay (2013).

⁶ Panel veri analizi kapsamındaki ülke gurubu sınıflandırması Dünya Bankası tarafından yapılmış sınıflandırmadır. Bu sınıflandırma Yüksek Gelirli Ülkeler (\$12,476 veya Üzeri), Üst-Orta gelirli ülkeler (\$4,036 den \$12,475), Alt-Orta gelirli ülkeler (\$1,026 den \$4,035) ve Düşük gelirli ülkeler (\$1,025 veya daha az) olarak yapılmıştır. Bu sınıflandırmaya giren ülkeler ile ilgili bkz:

<https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>

uzunluğu ise Schwarz bilgi kriterine göre seçilmiştir.

3.2.1. Panel Birim Kök Testi Bulguları ve Değerlendirilmesi⁷

Birim kök testleri uygun gecikmeler tespit edilmek suretiyle verilerin durağanlığını test etmeyi ve durağan değilse farkları almak suretiyle durağanlığı elde etmeyi içermektedir. Çalışmada uygulanan panel birim kök testleri ve sonuçlar Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2: Birim Kök Testleri Sonuçları (Düzey ve 1. Farklarda)

	CO ₂ (lnCO ₂)			
	<i>t</i> istatistiği <i>I</i> (0)	Olasılık <i>I</i> (0)	<i>t</i> istatistiği <i>I</i> (1)	Olasılık <i>I</i> (1)
Levin, Lin&Chu	1.301219	0.9036	-2.39098***	0.0084
Im, Pesaran&Shin	2.22274	0.9869	-2.98117***	0.0014
Maddala ve Wu	4.45370	0.8140	23.8839***	0.0024
Choi	4.89551	0.7687	32.5097***	0.0001
	Büyüme (lnGDP)			
	<i>t</i> istatistiği <i>I</i> (0)	Olasılık <i>I</i> (0)	<i>t</i> istatistiği <i>I</i> (1)	Olasılık <i>I</i> (1)
Levin, Lin&Chu	1.12760	0.8703	-3.42910***	0.0003
Im, Pesaran&Shin	3.44885	0.9997	-2.03251***	0.0021
Maddala ve Wu	3.33209	0.9118	16.5702**	0.0349
Choi	10.8659	0.2094	16.2456**	0.0390

***, **, * sırasıyla yüzde 1, 5 ve 10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Uygun gecikme uzunluğu Schwarz bilgi kriterine göre seçilmiştir. LLC testinde Barlett Kernel metodu kullanılmış ve Bandwith genişliği Newey-West yöntemi ile belirlenmiştir.

Tablo 2’de yer alan sonuçlara göre değişkenlerin seviyelerine uygulanan birim kök test sonuçlarında *t* istatistikleri ve olasılık değerleri ekonometrik analizde kullanılacak olan karbondioksit emisyonu ve ekonomik büyüme serilerinin düzeyde durağan olmadıklarını göstermektedir. Serilerin birim kök içerdiği bulgusu nedeniyle birincil farkları alınarak testler uygulanmış ve karbondioksit emisyonu ve ekonomik büyüme serilerinin birincil farklarının durağan oldukları görülmüştür [*I*(1)].

3.2.2. Panel Eşbütünleşme Testi Bulguları ve Değerlendirilmesi⁸

Seriler durağan hale getirildikten sonra seriler arasında uzun dönemde karşılıklı bir ilişkinin bulunup bulunmadığını araştırmak amacıyla Pedroni ve Johansen Fisher Eşbütünleşme analizi yöntemi kullanılmıştır. Pedroni 1997, 1999, 2000 ve 2004 yıllarında eşbütünleşme analizlerinde eşbütünleşme vektöründeki hetorejenliğe izin veren bir test önerisi ileri sürmüştür (Asteriou ve Hall, 2007: 373).⁹

Tablo 3: Pedroni Eşbütünleşme Testi Sonucu¹⁰

$\ln CO_{2it} = \alpha_{it} + \beta \ln GDP_{it} + u_{it}$
Pedroni Panel Eşbütünleşme Testi Sonucu
(Within-Dimension)

⁷ Modelde kullanılan serilerin birim kök test sonuçları E-views 9.0 ekonometri paket programı ile elde edilmiştir.

⁸ Panel eşbütünleşme test sonuçları Rats.v08 ekonometri paket programı ile elde edilmiştir.

⁹ Bu yöntem ve testler için bakınız; Asteriou ve Hall, 2007: 374,376.

¹⁰ Pedroni Panel Eşbütünleşme Testi test sonuçları Rats.v08 ekonometri paket programları ile elde edilmiştir.

	Statistic	Prob.	Weighted Atatistic	Prob.
Panel v-Statistic	1.002943	0.1579	0.635543	0.2625
Panel rho-Statistic	-1.224252	0.1104	-1.198031	0.1155
Panel PP-Statistic	-1.819848**	0.0344	-2.364137***	0.0090
Panel ADF-Statistic	-2.068341**	0.0193	-1.336363*	0.0907
(Between-Dimension)				
	Statistic	Prob.		
Group rho-Statistic	-0.143967	0.4428		
Group PP-Statistic	-2.148743**	0.0158		
Group ADF-Statistic	-1.851235**	0.0321		
Johansen Fisher Panel Eşbütünleşme Testi				
Hypothesized No. Of CE(s)	Fisher Stat. (from trace test)	Prob.	Fisher Stat. (from max-eigen test)	Prob.
None	21.33***	0.0063	23.66***	0.0026
At most 1	4.141	0.8442	4.141	0.8442

***, **, * sırasıyla yüzde 1, 5 ve 10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Pedroni eşbütünleşme testine göre H0 hipotezi (seriler arasında eşbütünleşme yoktur) beş testte reddedilmiştir ve bu testlerde alternatif hipotez olan H1 hipotezi (seriler arasında eşbütünleşme vardır) hipotezi kabul edilmiştir. Test sonuçlarından Panel PP-İstatistiği ve Panel ile Grup PP-İstatistiği ve Grup ADF-İstatistiği % 5 seviyesinde istatistiksel olarak anlamıdır ve eşbütünleşmenin olduğunu göstermektedir. Diğer istatistikler istatistiksel olarak anlamlı değildir. Genel olarak değerlendirildiğinde yedi test sonucundan dördüne göre Pedroni Eşbütünleşme testinin sonuçları değişkenler arasında eşbütünleşme olduğunu göstermektedir. Johansen Fisher eşbütünleşme testine göre ise H0 hipotezi (seriler arasında eşbütünleşme yoktur) test istatistikleri anlamlı olduğu için reddedilmiştir. Dolayısıyla alternatif hipotez (seriler arasında eşbütünleşme vardır) kabul edilmiştir ve uzun dönemde ekonomik büyüme ve karbondioksit emisyonu değişkenleri arasında eşbütünleşme olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

3.2.3 Panel Nedensellik Testi Sonuçları ve Değerlendirilmesi¹¹

Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi araştırıldıktan sonra bu ilişkinin yönü araştırılabilir. Eşbütünleşme ilişkisine sahip olan serilerin en az bir yönlü bir nedensellik ilişkisine de sahip olması beklenmektedir. Bu amaçla çalışmanın bu kısmında Ekonomik Büyüme ve Karbondioksit Emisyonu arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığı Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen panel Granger nedensellik yöntemiyle incelenmiştir. Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel Granger nedensellik testi son yıllarda literatüre kazandırılmış bir yöntemdir. Bir iktisadi olgu açısından bir ülke için geçerli olan bir nedensellik ilişkisinin diğer ülkeler için de geçerli olma olasılığının yüksekliği nedeniyle, söz konusu nedensellik testinde panel veri çerçevesinde daha fazla gözlem ile nedensellik ilişkisi daha etkin bir şekilde test edilebilmektedir (Bozoklu ve Yılancı, 2013: 175). Bu yöntemin başlıca avantajları; “paneli oluşturan ülkeler arasındaki yatay kesit bağımlılığını göz önünde bulundurabilmesi, zaman boyutu (T), yatay kesit boyutundan (N) büyük olduğunda da küçük olduğunda da kullanılabilmesi ve dengesiz panel veri setlerinde de etkin sonuçlar üretebilmesidir” (Dumitrescu ve Hurlin, 2012: 1457; aktaran: Göçer, 2013: 230).

¹¹ Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testlerinin ayrıntılı açıklamaları için bakınız: Bozoklu ve Yılancı, 2013, Göçer, 2013.

“Dumitrescu - Hurlin panel Granger nedensellik testinde, temel hipotez altında homojen Granger nedensellik ilişkisinin yokluğu, en az bir yatay kesitte bu ilişkinin var olduğu alternatif hipotezine karşın sınırdır.” (Bozoklu ve Yılancı, 2013: 175).

Tablo 4: Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testi Sonuçları¹²

\tilde{Z}^{HNC} Test istatistiği	\tilde{Z}^{HNC} Test istatistiği			Yorum
	K=1	K=2	K=3	
$\ln GDP \rightarrow \ln CO_2$	5.92177 (0.0000)***	6.01811 (0.0000)***	1.82200 (0.0685)*	Ekonomik büyümeden karbondioksit emisyonuna doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır.
$\ln CO_2 \rightarrow \ln GDP$	0.46787 (0.6399)	0.04123 (0.9671)	0.38648 (0.6991)	Karbondioksit emisyonundan ekonomik büyümeye doğru herhangi bir nedensellik ilişkisi yoktur.

Not: Parantez içerisindeki değerler p- olasılık değerlerini, *** ise %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. K gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Her birimin aynı gecikme uzunluğuna sahip olması kısıtı altında bir, iki ve üç gecikme uzunlukları için benzer sonuçlar elde edilmiştir. İlk iki gecikme uzunluğunda %1, üçüncü gecikme uzunluğunda ise %5 anlamlılık düzeyinde dört ülke gurubundan oluşan panel seti için Ekonomik büyümeden karbondioksit emisyonuna doğru, beklenildiği gibi tek yönlü bir Granger nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir.

3.2.4. FMOLS ve DOLS ile Eşbütünleşme Katsayıları Bulguları ve Değerlendirilmesi¹³

Birim kök ve eşbütünleşme testleri uygulandıktan ve nedensellik ilişkisi araştırıldıktan sonra bu ilişkinin nihai sapsız katsayılarını tahmin etmek üzere tahmin edicilerinin beklentilerimiz çerçevesindeki tutarlılığını test etmek amacıyla Pedroni (2000, 2001) tarafından geliştirilen DOLS (Dynamic Ordinary Least Square) yöntemi ve FMOLS (Full Modified Ordinary Least Square) yöntemi olmak üzere farklı iki yöntem kullanılmıştır¹⁴.

Tablo 5: Panel FMOLS ve DOLS Sonuçları

Ülkeler	$\ln CO_{2it} = \alpha_{it} + \beta \ln GDP_{it} + u_{it}$			
	Panel FMOLS		Panel DOLS	
	Katsayı	t istatistiği	Katsayı	t istatistiği
Yüksek Gelirli Ülkeler (\$12,476 veya Üzeri)	-0.46*	-1.97	-0.63**	-2.61
Üst-Orta gelirli ülkeler (\$4,036 den \$12,475)	0.90***	28.06	1.02***	30.96
Alt-Orta gelirli ülkeler (\$1,026 den \$4,035)	0.69***	31.36	0.74***	31.95
Düşük gelirli ülkeler (\$1,025 veya daha az)	-0.08	0.93	-0.17	-1.36
Panel Geneli	0.28***	28.33	0.24***	29.47

***, **, * sırasıyla yüzde 1, 5 ve 10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

3.2.4.1. FMOLS ile Eşbütünleşme Katsayıları Bulguları ve Değerlendirilmesi

Panel FMOLS test sonuçları her ülke gurubu için ayrı ayrı değerlendirilebilir. Düşük gelirli ülkeler gurubu için karbondioksit emisyonunun katsayısı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Alt-

¹² Panel nedensellik test sonucu Eviews 9 ekonometri paket programı ile elde edilmiştir.

¹³ DOLS ve FMOLS test sonuçları Rats.v08 ekonometri paket programları ile elde edilmiştir.

¹⁴ Bu yöntemlerin ayrıntıları için baknz: Nazlıoğlu, 2010.

Orta gelirli ülkeler gurubu için karbondioksit emisyonunun işareti beklenildiği gibi pozitif ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır. Buna göre Alt-Orta gelirli ülkeler grubunda uzun dönemde ekonomik büyümenin %1 artması, toplam karbondioksit emisyonunu %0.69 oranında artmaktadır.

Üst-Orta gelirli ülkeler gurubu için karbondioksit emisyonunun işareti beklenildiği gibi pozitif ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır. Buna göre Üst-Orta gelirli ülkeler grubunda uzun dönemde ekonomik büyümenin %1 artması, toplam karbondioksit emisyonunu %0.90 oranında artmaktadır.

Yüksek Gelirli Ülkeler gurubu için karbondioksit emisyonunun işareti beklenildiği gibi negatif ve istatistiksel olarak %10 düzeyinde anlamlıdır. Buna göre Yüksek Gelirli Ülkeler grubunda uzun dönemde ekonomik büyümenin %1 artması, toplam karbondioksit emisyonunu %-0.47 oranında azaltmaktadır.

Sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde gelişmenin ilk evresinde olan alt gelir grubunda karbondioksit emisyonunun katsayısı anlamsızdır. Alt-Orta ve Üst-Orta Gelir grubunda katsayı Üst-Orta Gelir grubunda daha yüksek olmak üzere pozitif ve anlamlı iken Yüksek Gelir grubunda negatif ve yüzde 10 düzeyinde anlamlı bir katsayı elde edilmektedir. Bir diğer ifadeyle, Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin beklentisine uygun bir sonuç elde edilmiştir. Bir diğer ifadeyle, Panel FMOLS sonuçlarına göre ekonomik büyüme ve gelir düzeyi arttıkça çevre kirliliği ilk başlarda artmakta daha sonra ise azalma eğilimine girmektedir.

Panel geneli için Karbondioksit Emisyonunun işareti beklenildiği gibi pozitif ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır. Buna göre tüm ülkeler için uzun dönemde Ekonomik büyümenin %1 artması, toplam karbondioksit Emisyonunu %0.28 oranında artırmaktadır.

3.2.4.2. DMOLS ile Eşbütünleşme Katsayıları Bulguları ve Değerlendirilmesi

Panel DOLS test sonuçları her ülke gurubu için ayrı ayrı değerlendirilebilir. Düşük gelirli ülkeler gurubu için karbondioksit emisyonunun katsayısı istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Alt-Orta gelirli ülkeler gurubu için karbondioksit emisyonunun işareti beklenildiği gibi pozitif ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır. Buna göre Alt-Orta gelirli ülkeler grubunda uzun dönemde Ekonomik büyümenin %1 artması, toplam karbondioksit Emisyonunu %0.74 oranında artmaktadır. Ekonomik olarak gelişmenin ilk aşamalarında olan bu ülkelerde çevre kirliliğinin oranı Üst-Orta gelişmişlik düzeyindeki ülkelere göre daha azdır.

Üst-Orta gelirli ülkeler gurubu için karbondioksit emisyonunun işareti beklenildiği gibi pozitif ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır. Buna göre Üst-Orta gelirli ülkeler grubunda uzun dönemde Ekonomik büyümenin %1 artması, toplam karbondioksit Emisyonunu %1.02 oranında artmaktadır. Ekonomik olarak gelir düzeyi yüksek olan bu ülkelerde çevre kirliliğinin oranı Alt-Orta ve Düşük gelişmişlik düzeyindeki ülkelere göre daha fazladır.

Yüksek Gelirli Ülkeler gurubu için karbondioksit emisyonunun işareti beklenildiği gibi negatif ve istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlıdır. Buna göre Yüksek Gelirli Ülkeler grubunda uzun dönemde Ekonomik büyümenin %1 artması, toplam karbondioksit Emisyonunu %-0.63 oranında azaltmaktadır.

Buradan da görüldüğü gibi Panel DOLS sonuçları toplu olarak dikkate alındığında ekonomik

büyüme ve gelir düzeyi arttıkça çevre kirliliği ilk başlarda artmakta daha sonra ise azalma eğilimine girmektedir. Bu anlamda Çevresel Kuznets eğrisi hipotezi söz konusu ülkeler gurubu için doğrulanmaktadır. Panel DOLS sonuçlar ile Panel FOMLS sonuçlarındaki paralelliğe ayrıca dikkat çekmek gerekmektedir.

Panel geneli için Karbondioksit Emisyonunun işareti beklenildiği gibi pozitif ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır. Buna göre tüm ülkeler için uzun dönemde Ekonomik büyümenin %1 artması, toplam karbondioksit Emisyonunu %0.24 oranında artırmaktadır.

4. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada gelişmişlik düzeyine göre dört guruba ayrılmış ülkelerde 1998-2013 dönemi için ekonomik büyüme ile çevre kirliliği arasındaki uzun dönemli ilişki ve bu anlamda çevresel Kuznet eğrisinin doğruluğu araştırılmıştır. Bu amaçla Pedroni ve Johansen Fisher eşbütünleşme testleri, Pedroni FMOLS, Pedroni DOLS, Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Granger Nedensellik yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışmada, panel birim kök analizinde kullanılmış olan serilerin birincil farklarında durağan oldukları [I(1)] görülmüştür. Seriler arasındaki uzun dönemli ilişki Pedroni ve Johansen Fisher eşbütünleşme testleri ile incelenmiş ve her iki değişkenin uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda uzun dönemde ekonomik büyüme ve karbondioksit emisyonu değişkenleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Eşbütünleşme ilişkisine sahip olan seriler arasında nedenselliğin yönünün araştırıldığı Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel Granger nedensellik analizinde panel seti için beklenildiği gibi ekonomik büyümeden karbondioksit emisyonuna doğru tek yönlü Granger nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Panel FMOLS test sonuçlarına göre Alt-Orta gelirli ülkeler grubunda uzun dönemde Ekonomik büyümenin %1 artması, toplam karbondioksit Emisyonunu %0.69 oranında artırmaktadır. Üst-Orta gelirli ülkeler grubunda uzun dönemde Ekonomik büyümenin %1 artması, toplam karbondioksit Emisyonunu %0.90 oranında artırmaktadır. Yüksek Gelirli Ülkeler grubunda uzun dönemde Ekonomik büyümenin %1 artması, toplam karbondioksit Emisyonunu sırasıyla %-0.46 oranında azaltmaktadır. Panel DOLS test sonuçları da FMOLS test sonuçlarına benzerdir. Buna göre Alt-Orta gelirli ülkeler grubunda uzun dönemde Ekonomik büyümenin %1 artması, toplam karbondioksit Emisyonunu %0.74 oranında artırmaktadır. Yüksek Gelirli Ülkeler grubunda uzun dönemde Ekonomik büyümenin %1 artması, toplam karbondioksit Emisyonunu sırasıyla %-0.63 oranında azaltmaktadır. Üst-Orta gelirli ülkeler grubunda uzun dönemde Ekonomik büyümenin %1 artması, toplam karbondioksit Emisyonunu %1.02 oranında artırmaktadır.

Buradan da görüldüğü gibi Panel FMOLS ve DOLS sonuçları toplu olarak dikkate alındığında ekonomik büyüme ve gelir düzeyi arttıkça çevre kirliliği ilk başlarda artmakta daha sonra ise azalma eğilimine girmektedir. Bu anlamda Çevresel Kuznets eğrisi hipotezi söz konusu ülkeler gurubu için doğrulanmaktadır.

Kaynakça

Agras, J., Chapman, D. A Dynamic Approach to the Environmental Kuznets Curve Hypothesis. *Ecological Economics* 1999; 28(2), 267-277.

- Ahangari, A., M. Moradi. The possibility of environmental Kuznets curve for CO2 emission. *Journal of Economics and Sustainable Development* 2014; Vol.5, No.27, 277-283.
- Ahmed, K., Long, W. Environmental Kuznets Curve and Pakistan: An Empirical Analysis, *Procedia Economics and Finance* 2012; 1, 4-13.
- Akbostancı, E., Türüt-Aşık, S., Tunç, G.İ. The Relationship Between Income and Environment in Turkey: Is There An Environmental Kuznets Curve? *Energy Policy* 2009; 37(3), 861-867.
- Alkathlan, Khalid, Muhammad Javid. Energy consumption, carbon emissions and economic growth in Saudi Arabia: an aggregate and disaggregate analysis. *Energy Policy* 2013; 62, pp. 1525–1532
- Altıntaş, Halil. Türkiye’de Birincil Enerji Tüketimi, Karbondioksit Emisyonu Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Eşbütünleşme Ve Nedensellik Analizi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi* 2013, 8(1), 263-294.
- Ang, James B. Economic development, pollutant emissions and energy consumption in Malaysia. *Journal of Policy Modeling* 2008; Volume 30, Issue 2, March–April 2008, 271–278.
- Apergis Nicholas, James E. Payne. The emissions, energy consumption, and growth nexus: Evidence from the commonwealth of independent states. *Energy Policy* 2010; Volume 38, Issue 1, January 2010, 650–655.
- Arı, Ayşe, Fatma Zeren, “CO2 Emisyonu ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Analizi”, *Yönetim ve Ekonomi* 2011; 18(2). 37-47.
- Asteriou, Dimitrios, S.G. Hall, *Applied Econometrics: A Modern Approach Using Eviews and Microfit Revisited Edition*, Palgrave Macmillan, Newyork. 2007.
- Atıcı, C., Kurt, F. Türkiye’nin Dış Ticareti ve Çevre Kirliliği: Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımı, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 2007; 13(2), 61-69.
- Başar, S., Temurlenk M.S. Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 2007; 21(1), 1-12.
- Başar, Selim, M. Sinan Temurlenk. Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 2007; Cilt: 21. Sayı: 1.
- Bozuklu, Şeref, Yılandı, Veli. Finansal Gelişme ve İktisadi Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Gelişmekte Olan Ekonomiler İçin Analiz. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 2013; Cilt:28. Sayı: 2. 161-187.
- Canning, D., P. Pedroni. Infrastructure, Long-Run Economic Growth And Causality Tests For Cointegrated Panels, *The Manchester School* 2008; Vol:76, No. 5, 504-527.
- Chien-Chiang Lee, Chia-HungSun Yi-Binchiu. The environmental Kuznets curve hypothesis for water pollution: Do regions matter?. *Energy Policy* 2010; 38, 12–23.
- Choi, In. Unit Root Tests for Panel Data. *Journal of International Money and Finance* 2001; 20: 249-272.

- Çetin, Murat, Fahri Seker. Ekonomik Büyüme ve Dış Ticaretin Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisi: Türkiye İçin Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Yönetim ve Ekonomi* 2014; Cilt:21 Sayı:2, 213-230.
- Dijkgraaf, E., Vollebergh, H.R. A Test for Parameter Homogeneity in CO2 Panel EKC Estimations. *Environmental and Resource Economics* 2005; 32(2), 229-239.
- Dumitrescu, E. I. , Christophe Hurlin. Testing for Granger noncausality in heterogeneous panels. *Economic Modelling* 2012; 29(4), 1450-1460.
- Egli, Hannes. Environmental Kuznets Curve-Evidence From Time Series Data For Germany”, WIF - Institute of Economic Research 2004; Working Paper: 03/28, pp. 1-39.
- Ergün, Suzan, Melike Atay Polat. OECD Ülkelerinde CO2 Emisyonu, Elektrik Tüketimi Ve Büyüme İlişkisi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 2015; Sayı: 45, Ocak-Haziran 2015. 115-141.
- Fodha, M., Zaghoud, O. Economic Growth and Pollutant Emissions in Tunisia: An Empirical Analysis of The Environmental Kuznets Curve. *Energy Policy* 2010; 38(2), 1150-1156.
- Giles, D. E., Mosk, C. Ruminant eructation and a long-run environmental Kuznets curve for enteric methane in New Zealand: Conventional and fuzzy regression. *Econometrics Working Paper*, 2003; Vol. 0306. Canada: Department of Economics, University of Victoria.
- Göçer, İsmet. Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, Dış Ticaret Dengesi ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri. *Maliye Dergisi* 2013; Sayı: 165, 215-250.
- Grossman, G.M., Krueger, A.B. Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement (No. w3914). 1991; National Bureau of Economic Research.
- Grossman, G.M., Krueger, A.B. Economic Growth and The Environment. *The Quarterly Journal of Economics* 1995; 110(2), 353-377.
- Halicioğlu, Ferda. An econometric study of CO2 emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey. *Energy Policy* 2009; 37, 1156–1164.
- He, J., Richard, P. Environmental Kuznets Curve for CO2 in Canada. *Ecological Economics* 2010; 69(5), 1083-1093.
- Holtz-Eakin, Douglas, Thomas M. Selden. Stoking The Fires? CO2 Emissions and Economic Growth. *Journal of Public Economics* 1995; 57, pp. 85-101.
- <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>.
- Im, K.S, M.H. Pesaran, Y. Shin. Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics* 2003; 115:53–74.
- Jalil, A., Mahmud, S.F. Environment Kuznets curve for CO2 emissions: a cointegration analysis for China. *Energy Policy* 2009; 37, 5167–5172.
- Jaunky, V.C. The CO2 Emissions-Income Nexus: Evidence from Rich Countries, *Energy Policy* 2011; 39, 1228-1240.

- Koçak, E. Türkiye’de Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi* 2014; Cilt 2, Sayı 3, 2014, 62-73.
- Kuznets, S. Economic growth and income inequality. *American Economic Review* 1995; 45 (1), 1-28.
- Lapinskienė, Giedrė, Manuela Tvaronavičienė ve Pranas Vaitkus. Analysis of the Validity of Environmental Kuznets Curve for the Baltic States", *Environmental and Climate Technologies* 2013; 2013/12, 41-46.
- Levin, A., C. Lin, C.J. Chu. Unit root tests in panel data: Asymptotic and finitesample properties. *Journal of Econometrics* 2002; 108:1–24.
- Maddala, G.S., Shaowen Wu. Comparative Study of Unit Root Tests With Panel Data and a New Simple Test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 1999; Special Issue, 61:631-652.
- Magnani, E. The Environmental Kuznets Curve: Development Path or Policy Result?. *Environmental Modelling & Software* 2001; 16, 157-165
- Meyah, Kojo, Yamane Wolde-Rufael. Energy consumption, pollutant emissions and economic growth in South Africa. *Energy Economics* 32 (2010) 1374–1382.
- Moomaw, W.R., Unruh, G.C.. Are Environmental Kuznets Curves Misleading Us? The Case of CO. *Environment and Development Economics* 1997; 2, 451-463.
- Nazlıoğlu, Şaban. *Makro İktisat Politikalarının Tarım Sektörü Üzerindeki Etkileri: Gelişmiş Ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Bir Karşılaştırma*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, T.C. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri. 2010.
- Omay, R.E.. The Relationship between Environment and Income: Regression Spline Approach, *International Journal of Energy Economics and Policy* 2013; 3, 52-61.
- Öztürk, I., Acaravci, A.. CO2 Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2010; 14(9), 3220-3225.
- Öztürk, İ., Acaravci, A.. The Long-run and Causal Analysis of Energy, Growth, openness and Financial Development on Carbon Emission in Turkey, *Energy Economics* 2013; 36, 262–267.
- Panayotou, T.. Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development (No. 292778). International Labour Organization. 1993.
- Panayotou, T.. Demystifying the Environmental Kuznets Curve: Turning a Black Box into A Policy Tool. *Environment and Development Economics* 1997; 2(4), 465-484.
- Pedroni, P. Fully-Modified OLS for Heterogeneous Cointegrated Panels. *Advances in Econometrics* 2000; 15, 93-130.
- Pedroni, P. Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Review of Economics and Statistics* 2001; 83, 727-731.
- Richmond, A. K., Kaufmann, R. K.. Is there a Turning Point in the Relationship between Income and Energy Use and/or Carbon Emissions?. *Ecological Economics* 2006; 56, 176– 89.

- Roberts, J. Timmons, Peter E. Grimes. Carbon Intensity and Economic Development 1962-91: A Brief Exploration Of The Environmental Kuznets Curve. *World Development* 1997; 25(2), 191-198.
- Saatçi, M., Y. Dumrul. Çevre Kirliliği Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisinin Türk Ekonomisi İçin Yapısal Kırılmalı Eş-Bütünleşme Yöntemiyle Tahmini. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 2012; Sayı: 37, Ocak-Haziran 2011 65-86.
- Sarısoy, S., F. Yıldız. Karbondioksit (CO₂) Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Analizi. *Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Metini*, 2013; No:2, 1-19.
- Selden, T. M., Song, D.. Environmental Quality and Development: Is There A Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?. *Journal of Environmental Economics and Management* 1994; 27(2), 147-162.
- Sengupta, Ramprasad. CO₂ Emission–Income Relationship: Policy Approach for Climate Control. *Pacific Asia Journal of Energy* 1997; 7(2), 207-229.
- Shafik, N., Bandyopadhyay, S. Economic growth and environmental quality. Background Paper for the 1992 World Development Report, Washington D.C: The World Bank. 1992.
- Shahbaz, M., Lean, H.H., Shabbir, M.S.. Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Pakistan: Cointegration and Granger Causality. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2012; 16(5), 2947-2953.
- Song, Tao; Tingguo Zheng and Lianjun Tong. An Empirical Test Of The Environmental Kuznets Curve in China: A Panel Cointegration Approach”, *China Economic Review* 2008; 19, 381-392.
- Yavapolkul, Navin. Environmental Kuznet Curve: Empirical Investigation Using Nonparametric Approach. 2005; 1-9, Internet Address: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.595.2879&rep=rep1&type=pdf>, Date of Access: [10.10.2016].

Zemin Stabilizasyonunda Uçucu Kül Kullanımı

¹Fatih YILMAZ

*¹Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering Bayburt University, Turkey

Özet

Katı atık yönetimi kapsamında, endüstriyel bir atık olan uçucu külün mühendislik özellikleri düşük bir zeminin iyileştirilmesinde kullanılması çalışmanın ana amacıdır. Çalışma kapsamında killi bir zemine %0, %5, %10, %15, %20, %25 ve %30 oranlarında uçucu kül ilave edilerek dayanım değerlerindeki değişimler araştırılmıştır. Tek eksenli dayanım değerlerine göre uçucu külün %25 oranında katkı maddesi olarak eklendiği SFA/25 karışımları en yüksek dayanım değerini vermiştir.

Anahtar kelimeler: Katı atık yönetimi, zemin stabilizasyonu, uçucu kül

Abstract

The aim of this study is to use fly ash for stabilization of soil, which has weak engineering properties, in the scope of solid waste management. Variation of strength results was investigated in this study by mixing 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% and 30% of fly ash with clayey soil. As a result of unconfined compressive strength test values, SFA/25 mixtures which involves 25% of fly ash gives the maximum strength value.

Key words: Solid waste management, soil stabilization, fly ash

1. Giriş

Uçucu kül, termik enerji santralleri içinde öğütülmüş kömürün yanmasıyla ortaya çıkan bir üründür. Uçucu küllerin ASTM C 618'e göre C ve F sınıfı olarak iki farklı tipi bulunmaktadır. F tipi uçucu kül genellikle %10'dan daha az CaO içerir. Antrasit ve bitümlü kömürün yanmasıyla üretilen F tipi uçucu kül, düşük kireçli uçucu kül olarak sınıflandırılır. C tipi uçucu kül %15'ten %35'e kadar CaO içerir. Bitümlü olmayan kömürün ve diğer linyitin yanmasıyla elde edilen uçucu kül C tipidir. C tipi uçucu küllerin yüksek kalsiyum içeriğine sahip olduğundan puzolanik özelliğinin yanında bağlayıcılık özelliği de bulunur.

Puzolanlar, kendi başlarına bağlayıcılık değeri bulunmayan veya bağlayıcılık değeri çok az olan, fakat ince taneli haldeyken sulu ortamda kalsiyum hidroksitle ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) bütünleşince hidrolik bağlayıcılık özelliğini kazanan silikalı ve alüminalı malzemelerdir. Puzolan olarak kullanılan malzemedeki kimyasal içerik puzolanik aktivite üzerinde etkilidir. Puzolanik malzemedeki yüksek oranda silis tanecikleri bulunur. Bu silis taneciklerinin amorf kristal yapısı puzolanik aktiviteye etki eden faktörlerden biridir [1]. Urhan'a göre, kristalin yapısındaki atom örgüleri sık ve düzenli

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering Bayburt University, 69000, Bayburt, TURKEY. E-mail address: fyilmaz@bayburt.edu.tr, Phone: +904582111157 Fax: +904582111128

olduğu için çözünmeleri güçtür. Buna rağmen, camsı yapıdaki atom örgüleri hem daha dağınık hem de daha aralıktır. Bundan dolayı camsı bir kayaç olan perlitin yüksek oranda amorf silikaya sahip olması puzolanik aktivite açısından önemli bir özelliktir [2].

Puzolanlar kimyasal bileşenleri bakımından silikat ve alüminat (SiO_2 ve Al_2O_3) esaslı iken kireç ve çimento CaO esaslıdır. Bu yüzden puzolanların birçoğu kendi başlarına bağlayıcı özellikte değildir. Bu özellikten dolayı puzolanlara ikincil bağlayıcı maddeler denilebilir. Puzolanlar, normal sıcaklık değerlerinde, sulu ortamda ve bilhassa kireçle birleşerek bağlayıcılık özelliğine sahip olabilen malzemelerdir [3].

Puzolanlar, doğal ve yapay olmak üzere iki grupta değerlendirilir [4]. Doğal puzolanlar; volkanik orijinli ve ısı oluşumlu olmak üzere iki şekildedir [5]. Yapay puzolanlar tabiatta doğal bulunmazlar ve endüstriyel yan ürünlerdir.

Uçucu küller içerdiği silis, alümin mineralleri ve ince olmaları yönünden puzolanik aktiviteye sahiptirler. Puzolanik aktivite, silika ve alüminat miktarına, yapısında su ve serbest kirecin varlığına, uçucu külün inceliğine bağlıdır. Uçucu kül zemine katıldığında bünyesindeki kalsiyum oksit, silikat ve alüminatın hidratasyona uğramasıyla kuvvetli bağlar oluşturarak zemin danelerini bir arada tutar [6].

2. Materyal ve Yöntem

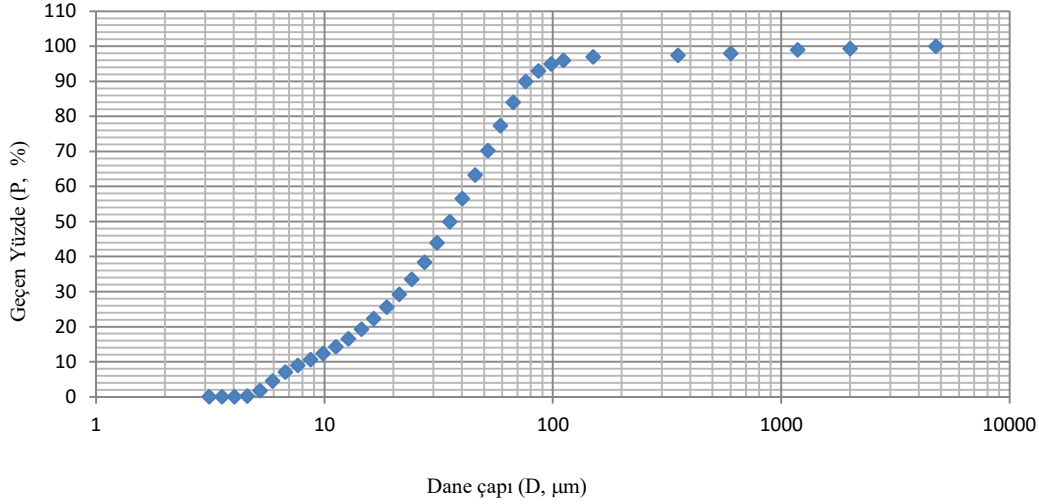
Bu çalışmada yapılan deneylerde kullanılan malzemeler doğal malzeme ve uçucu küldür. Doğal malzeme Bayburt ili Demirözü ilçesinden temin edilmiştir. Deney numuneleri doğal malzeme ve belirlenen oranlardaki uçucu külün katılmasıyla hazırlanmıştır. Doğal malzemeye uçucu kül %5, %10, %15, %20, %25 ve %30 oranlarında katılarak çalışmaya esas olan karışımlar hazırlanmıştır. Deney numuneleriyle ilgili notasyonlar Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Deney numuneleriyle ilgili notasyonlar

Deney numunelerinin karışım oranları	Notasyon
Doğal zemin	S
Zemin ve %5 uçucu kül	SFA/5
Zemin ve %10 uçucu kül	SFA/10
Zemin ve %15 uçucu kül	SFA/15
Zemin ve %20 uçucu kül	SFA/20
Zemin ve %25 uçucu kül	SFA/25
Zemin ve %30 uçucu kül	SFA/30

ASTM D 2487 (2011) standardına göre çalışma sırasında kullanılan zemin sınıfı CL olarak belirlenmiştir. Zemin sınıfı düşük plastisiteli kil olarak belirlenen doğal malzeme için yıkamalı elek analizi ve lazer kırınım yöntemi yapılmıştır.

Özer ve Orhan tarafından yapılan çalışmada lazer kırınım yöntemiyle tane büyüklüğü dağılımı belirlenmiş ve hidrometre yöntemiyle karşılaştırılmıştır. Deneysel sonuçlarına göre lazer kırınım yöntemiyle belirlenen kil yüzdesinin daha güvenilir olduğu belirlenmiştir [7]. Bu yüzden deney çalışmasında hidrometre yöntemi yerine lazer kırınım yöntemi kullanılmıştır. Doğal zeminin dane boyutu dağılım eğrisi Şekil 1’de verilmektedir.



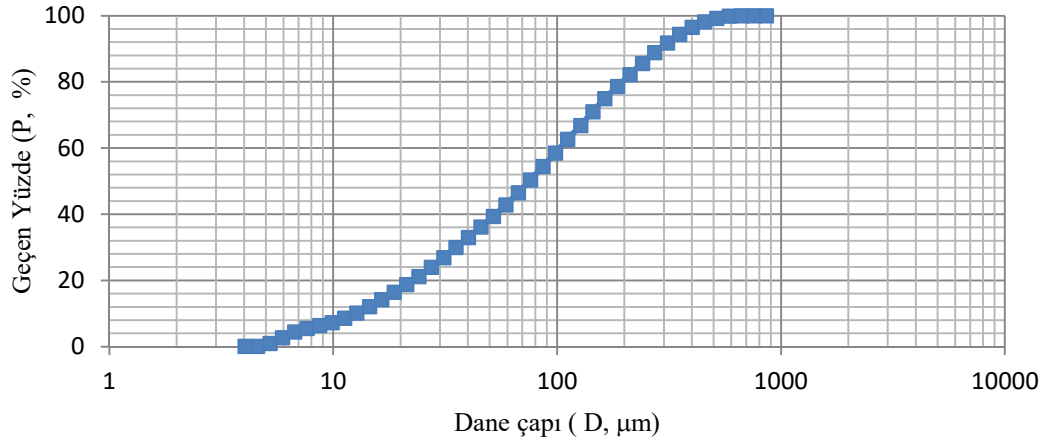
Şekil 1. Doğal malzemenin dane boyutu dağılım eğrisi

Doğal malzemenin mühendislik özelliklerinin belirlenmesi için kullanılan zemin mekaniği deneyleri sonuçları Çizelge 2’de sunulmuştur.

Çizelge 2. Doğal zeminin özellikleri

USCS sınıflandırma	CL
Likit limit, LL (%)	48,8
Plastik limit, PL (%)	26,5
Plastisite indisi, PI (%)	22,3
Özgül ağırlık, G_s	2,60
Optimum su içeriği, w_{opt} (%)	23,0
Maksimum kuru yoğunluk, ρ_{kmax} (Mg/m ³)	1,63
Renk	Sarımttrak

Doğal malzemeye ASTM D 2974 (2007) standardına uygun olarak organik madde tayini analizi yapılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda doğal malzemenin içindeki organik madde oranı %4,8 seviyelerinde bulunmuştur. Literatür çalışmalarında organik madde içeriği %5’ten daha fazla olan zeminlere kireçle stabilizasyon uygulanması durumunda, zemin içindeki organik maddelerin kimyasal reaksiyonları azaltıcı etkisi olduğu ve ıslanma kuruma periyotlarında zemini ufalayıp dağıttığı tespit edilmiştir [8-9]. Lazer kırınım sonrası uçucu küle ait dane boyutu grafiği Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Uçucu küle ait dane boyutu dağılım eğrisi

3. Sonuçlar ve Değerlendirme

Çalışma kapsamında hazırlanan karışımların ASTM D 4318 (2010) standardına uygun olarak yapılan likit limit ve plastik limit deney sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Optimum su içeriği ve maksimum kuru yoğunluk değerleri ise Çizelge 4'te sunulmuştur.

Çizelge 3. Deneydeki numunelere ait kıvam limitleri

Deney Numuneleri	Likit Limit(%)	Plastik Limit(%)	Plastisite İndisi(%)
S	48,8	26,5	22,3
SFA/5	45,0	34,0	11,0
SFA/10	44,8	33,8	11,0
SFA/15	44,3	33,5	10,8
SFA/20	43,4	33,2	10,2
SFA/25	42,7	33,0	9,7
SFA/30	42,0	32,0	10,0

Çizelge 4. SFA karışımlarının kompaksiyon parametreleri

Numune	Maksimum Kuru Yoğunluk, Mg/m ³	Optimum Su İçeriği, %
S	1,63	23,0
SFA/5	1,58	22,0
SFA/10	1,59	24,0
SFA/15	1,60	24,0
SFA/20	1,58	23,0
SFA/25	1,57	22,0
SFA/30	1,56	22,0

Çalışma kapsamında hazırlanan karışımların optimum su içerikleri belirlendikten sonra serbest basınç deneyine geçilmiştir. Deney numuneleri 50 mm çapında ve 100 mm yüksekliğinde silindirik numuneler olarak hazırlanmıştır. Deneyde serbest basınç için toplamda 42 adet numune hazırlanmıştır. Deney numuneleri için belirlenen kür süreleri 7 ve 28 gündür. Belirtilen kür süreleri sonunda uçucu külün belirlenen oranlarda zemine katılmasının zemin mukavemet değerlerine etkisi incelenmiştir. Çizelge 5’te uçucu kül karışımlarına ait 7 ve 28 günlük kür sonrasındaki tek eksenli serbest basınç dayanımı değerleri sunulmuştur.

Çizelge 5. SFA karışımlarına ait tek eksenli basınç dayanımı sonuçları

Numune	Tek Eksenli Basınç Dayanımı (kPa)	
	Kür Süresi	
	7. gün	28. gün
S	144,6	148,3
SFA/5	170,9	301,0
SFA/10	326,5	556,1
SFA/15	1153,0	1540,8
SFA/20	1575,0	1994,9
SFA/25	2107,1	2739,8
SFA/30	1795,9	2465,9

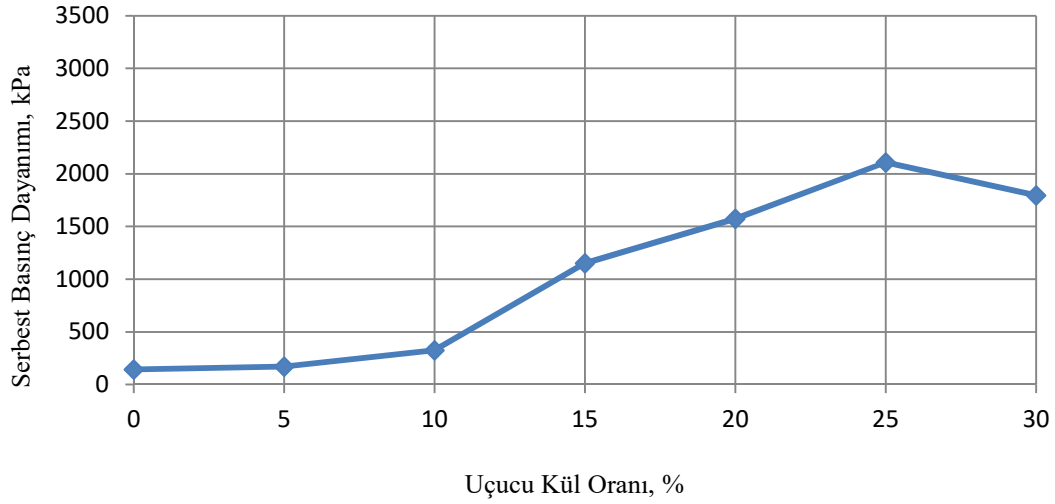
Tek eksenli basınç dayanımı deneylerine öncelikle zemin numunesi ile başlanmıştır. Tüm deneyler boyunca doğal zemine uçucu külün %0, %5, %10, %15, %20, %25, %30 oranında katılmasıyla numuneler hazırlanmıştır.

Düşük plastisiteli kil olan doğal zeminin 28 günlük kür sonundaki tek eksenli serbest basınç dayanım verileri doğal zemine uçucu kül katılmasıyla artışa geçmiştir. Bu sonuca bakılarak ince daneli zeminlerde uçucu kül ile stabilizasyonun yararlı sonuçlar verdiği görülmektedir. SFA karışımları ile hazırlanan numunelerdeki tek eksenli basınç dayanımı deneylerindeki kırılma davranışlarına bakıldığında kırılma şekilleri gevrek bir şekilde olmuştur.

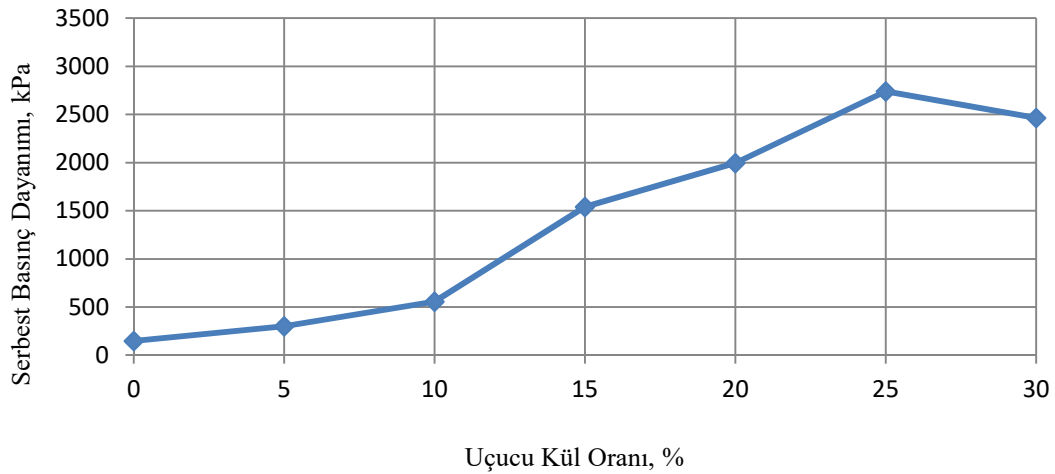
28 günlük kür sonrasındaki tek eksenli serbest basınç dayanımı testi uygulanan ve kırılan numuneler el ile yoğrulabilir kıvamda değillerdir. Kırılan bu numunelerin sert oldukları görülmüştür.

SFA karışımlarının 28 günlük kürden sonraki tek eksenli dayanım sonuçlarına bakıldığında en yüksek dayanım sonucunun 2739,8 kPa olan SFA/25 karışımlarından elde edildiği görülmüştür.

Uçucu kül ile hazırlanan karışımlara ait tek eksenli serbest basınç dayanımı 7. gün ve 28. gün kür sonrasındaki grafikleri sırasıyla Şekil 3 ve Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 3. SFA karışımlarının 7 günlük kürden sonraki serbest basınç dayanımları



Şekil 4. SFA karışımlarının 28 günlük kürden sonraki serbest basınç dayanımları

Çalışma neticesinde düşük plastisiteli kil olan doğal zemine belirlenen oranlarda uçucu kül katılmasıyla yapılan tek eksenli serbest basınç dayanımı değerlerinde belirgin bir artışlar görülmüştür. SFA karışımlarındaki 7 günlük tek eksenli serbest basınç dayanımındaki değerler, doğal zemin numunelerindeki dayanım değerlerine göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Kür süresi 28 gün olan karışımların dayanım değerlerinde en başarılı sonuç %25 uçucu kül kullanılarak hazırlanan SFA/25 karışımlarındaki numunelerde meydana gelmiştir. Yapay puzolan olan uçucu külle hazırlanan numunelerde zeminde belirgin iyileştirmeler gerçekleştirdiği tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- [1] Bulut Ü, Tanaçan L. Perlitin puzolanik aktivitesi. İtü Dergisi A 2009; 8,1: 81-89.
- [2] Urhan S. Silisin Alkali Ortamda Çözünmesine Etki Eden Faktörler. Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği Çimento Bülteni 1991; 28: 15-21.
- [3] Yılmaz F. Tüfit Taşların Zemin Stabilizasyonunda Kireçle Birlikte Kullanılabilirliğinin Standart Deneyler ve Bilgisayarlı Tomografi Tekniği ile Araştırılması. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon 2015.
- [4] Ün H. Civil Engineering Department of Building Materials Course Notes 2007.
- [5] Erdoğan TY. Admixtures for Concrete. The Middle East Technical University Press 1997; 77-78.
- [6] Çokça E, İpek T. Kireç, Çimento, C ve F Sınıfı Uçucu Kül Katkısının Şişen Bir Zeminin Şişme Basıncına Etkisi. Zemin Mekaniği ve Temel Mühendisliği Sekizinci Ulusal Kongresi, 1998; 10.
- [7] Özer M, Orhan M. Zeminlerin Tane Büyüklüğü Dağılımının Lazer Kırınım Yöntemiyle Belirlenmesi. Politeknik Dergisi 2007; 10,3 : 331-337.
- [8] Arman A. Moonfish GA. Lime Stabilization of Organic Soils. Highway Research Record 1972; 381: 37-45.
- [9] Nelson JD, Debra JM. Expansive Soils-Problems and Practice in Foundation and Pavement Engineering. John Willey&Sons Inc., London; 1992, p. 259-261.

Construction of Bioparks on Devastated Land In Urban Areas

¹ Zehrudin Osmanović and ¹ Samira Huseinović, ² Sanida Osmanović, ³ Semir Ahmetbegović

¹ University of Tuzla, Faculty of Technology, Department of Chemical engineering Univerzitetska 8, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

² University of Tuzla, Faculty of Sciences and Mathematics, Department of Biology Univerzitetska 4, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

³ University of Tuzla, Faculty of Sciences and Mathematics, Department of Geography Univerzitetska 4, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

Abstract

Lukavac, as many other Bosnian and Herzegovinian industrial cities, especially in the winter period, has deteriorated air quality and the greatest polluters are industry, individual heating and transportation. Considering that Lukavac is situated in the valley in which numerous industrial facilities are installed, in the periods of unfavorable weather conditions the town and its surroundings are naturally predisposed for additional air pollution.

In this paper we analyze the possibility to form bioparks, which would have positive impacts on the ecological and economic conditions in Lukavac and similar environments. To establish the bioparks, the degraded and abandoned land surfaces, caused by soil erosion or the surface exploitation of mineral resources, could be used. These are located at numerous locations and cover large areas, both in Lukavac and in other industrial areas in Bosnia and Herzegovina.

This paper presents the basic biological characteristics of paulownia and possibilities of planting this tree in areas that are now unused, in the space which is characterized by extreme pollution of atmospheric complex. The selected method is bioremediation, and in this case it is the planting of biological material or woody plant species Paulownija elongata. In this way the degraded surfaces would get the function of biological parks, that is, they would become "oxygen producer" surfaces, and absorbers of CO₂ which is emitted from industrial plants. This species has rapid growth and development of biomass, so the bioparks could be used to serve as the surfaces for alternative fuel with minimal amounts of sulfur, and also as eco - educational parks.

Key words: air quality, air pollution, Biopark, bioremediation, paulownia, Lukavac

1. Introduction

With the rise in energy production and consumption, economic recovery, an increasing number of cars on the roads and a larger number of households and business facilities in need of heating and electricity, there is an increasing adverse impact on the environment. In the area of Lukavac town in Bosnia and Herzegovina, in addition to a series of geocological problems, of which the most emphasized are the degradation of agricultural land, water pollution, many landslides, there is also a pronounced air pollution.

The subject of this research is the analysis and evaluation of air quality in the city area of Lukavac that was made in the period 2005-2014. The task of the research is to determine the level of air pollution by individual pollutants, their comparison with the permissible concentrations and limit values as well as providing guidelines on remedial of the quality of atmospheric complex.

*Corresponding author: Address: University of Tuzla, Faculty of Technology, Department of Chemical engineering Univerzitetska 8, Tuzla, Bosnia and Herzegovina. E-mail address: zehrudin.osmanovic@untz.ba.

The hypothesis of this paper is: The state of air quality that has been deteriorated by industrial production in the industrial zone of Lukavac can be significantly improved by biological methods, that is, by establishing bioparks with selected plant species. From the above are derived six sub-hypotheses, which are:

1. The state of air quality in Lukavac is not at satisfying level;
2. Paulownia is a plant that with its biological cycle has a positive impact on the atmospheric complex;
3. There is a wide usage value of Paulownia in industry;
4. Paulownia is the type of wood that can be used as an alternative fuel to industrial production, thus reducing emissions of harmful gases;
5. Paulownia has a large consumption of CO₂;
6. The area of Lukavac has known considerable surfaces of unused land and a favorable climate for planting out Paulownia.

Given the complexity of the studied subject here we applied more scientific methods and procedures, which are the statistical method that is used to process the data obtained by the established monitoring of air quality, the comparative method used for comparing the air quality data measured at measuring stations, also used for data comparison between earlier periods and new values and for comparing the value with the legal limits. We carried out experiments and laboratory studies in the evaluation of the calorific value of paulownia and conducted field observations, that is, we directly observed the terrain and visited nursery garden which grows paulownia.

2. Results and Discussion

2.1. The state of air quality in Lukavac

The state of air quality of Lukavac and other bosnian-herzegovinian industrial cities are not at a satisfactory level. In the analyzed period (2005-2014), SO₂ concentrations were elevated significantly during the cold period of the year. The increased concentration of sulfur dioxide (SO₂) in the winter, is the result of, in addition to industrial production, combustion of fossil fuels, especially coal (brown coal and lignite) due to the large number of boiler rooms in the city and its surroundings as well as the impact of industry in the city, or in its immediate vicinity. During this period the warning thresholds of hourly values were exceeded eight times and 20 times the alert threshold values. The concentrations of NO₂ in the area of Lukavac are, similarly to the values of SO₂, increased during the cold period of the year, but in the analyzed period there were not recorded hourly exceedings of the threshold of warning and alarm of this pollutant. The concentration of carbon monoxide (CO) reached high values during the entire monitoring period. The content of CO is increased during the fall and winter.

The concentration of deposited dust (PM_{2.5}) was increased during the cold period of the year, ie. during the heating season, which indicates that the main reason for the high content of deposited dust is its emission from individual furnaces and boiler rooms. It was noted that it exceeded the alert threshold 3 times, and the value of PM_{2.5} reached the threshold of alarm 2 times. It is estimated that 1,337 households have individual boiler rooms and spend ten tons of lignite and six m³ of wood

in one heating season, warming the total residential area. (State of the Environment of Lukavac report 2012).

The main problem in the field of air pollution by industry is the use of geocologically unacceptable production technologies that are not in accordance with best available technologies (BAT). Pollutants emitted from agriculture to the environment are ammonia (NH₃), methane(CH₄) and nitrous oxide (N₂O) (LEAP Lukavac, 2011).

Anticyclonic weather situation in the colder times of the year also adversely affects the air quality. Then there are frequent occurrences of fog, mist and temperature inversions, which contributes to the retention of pollutants in the ground layer of air. Smog rises to the height of the inversion layer and forms a smoke screen or "cap" over Lukavac.

2.2. Recommendation for growing the woody species *Paulownia elongata* SY Hu

The tree *Paulownia elongata* SY Hu reaches a height of over 10 meters, with a wide conical crown. The leaves are large, green, their lower surface pubescent. Paulownia wood has the color of honey. It produces small seed, 1.4 mm to 3 mm, located in pods. The pod has oval shape and it is woody, with a size from 2.5 to 5 cm. It is a noninvasive type that thrives also in very sparse soil.

Paulownia elongata is a hard wood, but at the same time it is the lightest known wood weighing 272 to 336 kg/m³ (average 304 kg/m³). The wood is light in color and almost without knots, with resistance to bending and twisting making it perfect for carving. Fire-resistant point - the point of lighting is twice the size of pine's, which is especially interesting for coastal areas which are in summer exposed to increased risk of fire (Popović et al., 2008; Perović et al., 2008).

Paulownia can not survive on poorly drained soils. The most favorable are lands toward the south (sunny side). The soil should be drained, or may not accumulate or hold water. Underground water flows should not be closer than 1.5m to the ground. In heavy clay soils *paulownia* grows more slowly. *Paulownia* does not tolerate acidic soils. The pH should be between 5 and 8. If it is possible, the autumn plowing is suggested, but it will be enough to have early spring deep plowing only. When plowing, it is good to additionally fertilize the land in order to accelerate the growth of *paulownia*. Before setting up the foil with pipes for drip irrigation to drop, it is necessary to chop the ground. The role of the foil is multiple: it ensures a higher temperature of the soil, retains moisture, prevents weed growth ... Rows of foil are placed at every 4 meters (Ates et al., 2008).

Planting begins by wetting the soil beneath the foil and drilling holes in the ground through the foil. It is necessary to dig a hole with a diameter of 60 cm and depth of 80 cm. In this excavated hole a part of excavated soil that is mixed with manure and fertilizers should be returned back in the hole until it is deep 30-40 cm. The tree should be cut to 2-3 cm above the ground and buried with the rest of the soil. Distance between seedlings of *paulownia* under the foil is 4 meters. Planting of *paulownia* is made only in the spring!

Year Zero - There is no need for major interventions in the plants because they will be anyway cut to ground level next spring. If they occur, possible excess shoots from the same root (more stems) can be disposed of. It is necessary to control the grass and weeds between the foil, so as not to escalate and choke seedlings. If there is no rain in the spring it requires watering 1-2 times a week. In summer, if it is dry, 2-3 times.

The first year - at the beginning of April it is necessary to cut down the tree / stem of paulownia at a height of 1 cm above ground level and cover the cut part with a thin layer of soil (1-2 cm) to reduce drying out the roots. From each root will appear a few shoots. When they grow up to 10 cm is necessary to keep the strongest, and have the rest removed. In this year, watering is as important as in the zero year. It is also important to mow the grass and weeds so that would not initially be higher than seedlings. Before falling leaves, the stems will have already become woody (Jovanović *et al.*, 1974).

The second year - in the spring the stems/tree of paulownia which became woody will begin to leaf through. From below we should rip off all the leaves except for the last half a meter at the top. By this we achieve that a tree in the early years grows as much in height. In the following years, we are waiting for the tree to reach a diameter of 35-40 cm when it is ready for harvesting. This should be after 7-10 years (depending on conditions). After cutting, from the existing root, in the fall, will spring up a few new shoots of paulownia. The cultivation is then continued as instructed for the first year. Since now the root is very strong (even 10 m deep), the growth of paulownia will be even faster.

One hectare of land with 625 trees of Paulownia elongata for three years brings a staggering 57 tons of timber, and for 8-10 years even 190 tons are possible. At about the eighth-tenth year the tree has an average of 1 m³ of timber and it is possible to be exploited 3 times because after each cutting it will drive a new seedling which in 8-10 years again reaches the same amount of wood in ideal conditions. By comparison, a poplar tree usually takes 15-20 years to maturity, oak 30-40 years, and pine 70-75 years. Every two years one can expect up to 100 tons of wood biomass per 1 hectare (Krussmann *et al.*, 1986; Vasiljević *et al.*, 1983). A cubic meter in the industrial mode of planting, on the world market reaches the price of up to 1100 USD (Paulownia is at the world's stock markets mostly sold under its Japanese name: Kiri.)

2.3. The use of Paulownia

Because of the resistance to humidity, paulownia tree is used for the production of furniture which is resistant to deformation. Because of its low resin content, wooden material of paulownia has a low level of risk of fire, because it is difficult to initiate it to burn. In addition to the mentioned characteristics, an essential feature of paulownia wood in furniture production is being resistant to attacks of wood-eaters. Because of its softness, paulownia wood is possible to be decorated with most complex carvings. Another characteristic of paulownia is its decorative use. Namely, because of the beautiful flowers that adorn the wide treetop of this tree it is often used for landscaping parks. The flowers are rich in nectar and antioxidants. The leaves absorb up to 10 times more carbon emissions than other types of trees. Abundant blooms and size of leaves also help in successful reforestation and recovery of burned forests, and for its branched root the tree is used against soil erosion. Extremely important and valuable use of paulownia comes out from its honey-bearing properties. Its importance as honey-bearing type, in addition to the quality of honey, lies in the fact that the bees do not need to visit a lot of flowers to be 'filled', since the flowers are extremely rich in nectar. From one hectare bees can collect between 900 and 1000 kilograms of nectar that is by the quality in the rank of acacia and sage honey. It has bright colors and is quite light in weight, with a strong odor. It also serves as a healing agent (Cvjetičanin *et al.*, 2009; Barton *et al.*, 2007);

KYOTO program of environmental protection ranks paulownia in the first place among the plants, like a mine of oxygen and air cleaner. Given that it is harder and harder to follow the prices of energy sources we use every day and that are in constant increase due to reduced reserves, paulownia as a wood biomass presents an energy source that renews itself, because after cutting it grows back from the stump. Additionally, Paulownia gives high calorific value of 4,700 kcal / kg with negligible sulfur content during combustion. The whole planet seek to reduce greenhouse gas emissions, and paulownia absorbs significantly more CO₂ than other tree species (Table 1). (2ha of paulownia absorbs in one year up to 13 tons of CO₂ from the atmosphere)Therefore, Paulownia is suitable for green investment schemes and trading with green certificates. Paulownia turns untreated land into green fields. It is environmentally acceptable solution for cultivating manure and restoring land destroyed by human activities. Paulownia is ideal for reinforcement of river banks and in the fight against erosion. Cities and municipalities could implement, with the support of the public, environmental projects using paulownia, while for forestry purposes could be used programs for rural development.



Figure 1. *Paulownija elongata*, d.o.o Voćni rasadnik, Srebrenik, July 2016

Table 1. Binding of CO₂

Tree species	kg CO ₂ /ha
Alpine pine	48000
Paulownia	8181,73
Cork oak	4500
Eucalipto	491,21

Paulownia tree is a "small manufacturer" of heat taking into account a cubic meter of wood biomass. By comparison, 1 m³ of paulownia with the humidity of 15% gives about 1069 kWhs of thermal energy, while the same amount of oak in combustion produce almost twice the energy - 2,363 kWh. These results are a consequence of lower density paulownia, but also the fact that 1 kg of any tree of the same moisture content gives about the same amount of heat energy because the chemical composition of all kinds are about the same. The possibility of using Paulownia in industry is wide. It can be used as technical wood, but also as an alternative fuel with significantly lower emissions of SO₂ (Osmanović et al., 2016). (Table 2).

Table 2. Paulownia as alternative fuel

Type of energy source	SO ₂ (t/day)			CO ₂ (t/day)		
Coal	1,73			206,34		
70 % coal +30 % alternative fuel	Coal	Alternative fuel		Coal	Alternative fuel	
	1,21	0,66		144,44	65,23	
	1,87			209,67		
70 % coal +30 % (15 % alt. fuel +15 % paulownia)	Coal	Alternative fuel	Paulownia	Coal	Alternative fuel	Paulownia
	1,21	0,33	0,02	144,44	32,65	32,61
		0,35			65,27	
	1,56			209,71		
70 % coal +30 % paulownia)	1,21	Paulownia		144,44	Paulownia	
		0,03			65,31	
	1,24			209,75		

2.4. Potentially usable areas for planting Paulownia

Usable areas for planting paulownia in the area of Lukavac are: free farmlands, conditionally stable and unstable slopes that have got developed (standard) lands, lands in industrial zones that are unoccupied by infrastructure facilities, as well as areas where is present surface exploitation of mineral resources and landfillsof tailings with prior pedological reclamation.

Surface exploitation of coal and other mineral resources degraded vast areas. Examples are the Tuzla and Zenica coal basin. In accordance with legislation that addresses the exploitation of mineral resources and environmental protection, mines are required to recultivate degraded areas, however, this is not the practice in our country.

3. Conclusions

Based on the conducted analyzes, it was concluded that in Lukavac, as well as in other industrial cities in Bosnia and Herzegovina, air quality is not at a satisfactory level. It is particularly expressed increased concentration of SO₂ due to extensive use of fossil fuels.

Paulownia is a plant that with its biological cycle has a positive effect on the atmospheric complex. With biological methods, that is, by planting the selected plant species status of air quality in the industrial zone of Lukavac can be significantly improved. This type of wood can be used as an alternative fuel in industrial production, thus reducing emissions of harmful gases, and at the same time it is a major consumer of CO₂.

The area of Lukavac has considerable areas of unused land and favorable climatic conditions for planting Paulownia, or establishment of Bioparks which would have economic, environmental and educational function (Paulownia elongata S. Y. Hu).

Literature and Sources

1. Ates, S., Ni, Y., Akgul, M., Tozluoglu, A. (2008): Characterization and evaluation of *Paulownia elongata* as a raw material for paper production, *African Journal of Biotechnology* Vol. 7 (22), pp. 4153-4158, 19 November;
2. Ahmetbegović, S., Gutić, S. 2016: Stanje kvaliteta zraka u Lukavcu, Zbornik radova sa Naučne konferencije "Kulturno-historijsko i prirodno naslijeđe općine Lukavac", JU Javna biblioteka Lukavac i JU Zavod za zaštitu i korištenje kulturno-historijskog i prirodnog naslijeđa Tuzlanskog kantona, Lukavac, str. 644-658;
3. Barton, I, Nicholas , I., Eckroyd, C. (2007): *Paulownia*. Forest research bulletin No 231. New Zealand forest research institute. Rotorua. P. 71.;
4. Bean, W.J. (1976): *Trees and shrubs hardy in the British isles*, Vol. III. John Murray publishing, London. P. 1-973 str.;
5. Cvjetićanin, R. Perović, M. (2009): Pregled vrsta roda paulovnja (*Paulownija sieb.et zucc.*) i njihove bioekološke. Šumarstvo. 3-4 conference „Forestry in achieving millenium goals“. Novi Sad, Serbia. P. 88.;
6. State of the Environment of Lukavac report 2012;
7. Jovanović – Dunjić, P. (1974): Rod *Paulownija*. In: *Flora Srbije VI*. Srpska akademija nauka i umetnosti, Odeljenje prirodno- matematičkih nauka. Beograd. 161-162.;
8. Krussmann, G. (1986): *Manual of cultivated broad-leaved trees and shrubs*, Vol. II. Batsford ltd. London. 445.;
9. LEAP Lukavac, 2011.;
10. Osmanović, Z., Haračić, N., Zelić, J.(2016): Analiza mogućnosti upotrebe paulovnije (*Paulownia elongata*) kao alternativnog goriva u cementnoj industriji u cilju smanjenja emisije polutanata. XI Naučno-stručni simpzija sa međunarodnim učešćem, Zenica 21.-22. april 2016. godine;
11. Perović , M, Cvjetićanin , R. (2008): *Paulownia elongata* Sh.-Z.. Hu and *Paulownia*;
12. Popović, J., Radošević, G. (2008): Anatomsko- hemijske karakteristike drvnih vlakana vrste *Paulownia fortunei* seem. *Hemsl. Šumarstvo* 4. Beograd. 71-77.
13. Vasiljević , S. (1983): *Paulownia*. In: *Šumarska enciklopedija 2*. Jugoslavenski leksikografski zavod. Str. 607.

Ekolojik Kötülük ve Eleştirisi

¹Şahin Efil

¹Faculty of Arts and Sciences, Department of Philosophy Inonu University, 44280, Malatya Türkiye

Özet

Birçok bilim adamı ve düşünür evrenin/doğanın saçma, anlamsız ve rastlantısal olarak oluşmuş bir yapı olduğu kanısındadır. İnsan ise, bu evrene rastgele atılmış bir varlıktır. Bu yüzden, o, burada yapayalnız ve çaresiz bir durumdadır; dahası evrene yabancıdır. Bu bakımdan, insan ile evren arasında tam bir karşıtlık ve düşmanlık söz konusudur. Ayrıca, modern düşünce tarafından insanın metafizik boyutu yok sayılmış, dualist felsefe insanın evrenden ve Tanrıdan kopmasına yol açmıştır. Biz, bu görüşlerin bu günkü çevre felaketinde veya ekolojik kötülükte oldukça önemli bir rol oynadığı kanısındayız. Daha doğrusu, bu görüşler insanlığın çevre anlayışını olumsuz bir şekilde etkilemiş, çevre kirliliğinde ve tahribatında önemli bir rol oynamış görünmektedir. Bu bildiride, bu görüşler, dini, ahlaki ve felsefi bakımdan, özellikle din felsefesi bağlamında irdelenecek, eleştirilecek ve şöyle bir sonuca varılacaktır: İnsan-doğa/evren arasında düşmanlık değil, tam bir ittifak, ciddi bir uyum ve oldukça önemli bir denge vardır. Dahası, insan bu evrenin önemli bir parçasıdır. Bu yüzden, evren ve insan birbirini gerektirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik kötülük, din felsefesi, Tanrı, çevre bilinci, ahlak ve insan

Ekolojik Kötülük ve Eleştirisi

Abstract

According to some scientists and thinkers, the universe is absurd, nonsense and a coincidentally formed body; human being is a coincidentally thrown being. So, he or she is all alone, desperate and extremely foreign to the universe. In this respect, there is an exact oppositeness and hostility between human being and universe. We think that these views have played an extremely important role in the environmental disasters we have had so far. More precisely, it seems that these views have influenced the environmental understanding of human being adversely. In this paper, these views will be criticized in the aspects of religion, morality and philosophy, and the following conclusion will be provided: Not a hostility is there between human and the universe, but an alliance, a serious harmony and balance. Human being is an important part of the universe. Without the universe it is not possible to talk about the existence of human being and continuation of this existence. Likewise, without human being the universe does not have a meaning, importance and value. At his point, there is a mutual and intimate relationship between human being, universe and God. Only within this sort of understanding, a serious environmental consciousness could be built.

Key words: Ecological Evil, the environmental consciousness, the philosophy of Religion, moral, God, human being

1. Giriş

Bilindiği gibi, küresel ısınmanın ve çevre kirliliğinin bizi karşı karşıya getirdiği birçok sorun (sera gazı salınımı, hava ve su kirliliği vs.) vardır. Bu sorunların ortaya çıkmasında rol oynayan sebepler çeşitlilik gösterdiğine göre onlara çözüm getirmenin de birden çok yolu var demektir. Daha

*Corresponding author: Yrd. Doç. Dr., Adres: Faculty of Arts and Sciences, Department of Philosophy Inonu University, 44280, Malatya Türkiye. E-mail Adres: sahin.efil@inonu.edu.tr, Phone: +90 422 3773680.

doğrusu, küresel ısınma ve çevre kirliliği gibi çok boyutlu bir sorunu tek bir noktadan hareketle anlamaya ve çözmeye çalışmanın mümkün olamayacağını tahmin etmek zor değildir. Bu yüzden, bu sorunları anlamamanın, üstesinden gelmenin veya minimize etmenin bilimsel ve teknik boyutları olduğu gibi kültürel ve felsefi boyutları da vardır. Pek çok parametreyi hesaba katarak anlaşılması, analiz edilmesi ve çözüm üretilmesi gereken bir meseleyi, sadece bilimsel ve teknik açıdan ele almak aslında sorunun mahiyetini ve boyutlarını tam olarak görememek ve anlamamak demektir. Doğru dürüst anlayamadığımız ve çok yönlü olarak bakamadığımız bir sorun karşısında da üretebileceğimiz çözümler tek taraflı ve yüzeysel olacak, resmin tamamını yansıtmayacaktır. Dolayısıyla çevre problemleri konusunda diğer (teknik) çözüm yollarının yanı sıra bu konuda felsefi analizler ve yorumlar yapmak, çözümler üretmek, elimizi güçlendirecek, sorunların anlaşılmasında, açıklanmasında ve üstesinden gelinmesinde işimizi kolaylaştıracaktır. Daha doğrusu, bu sorunların din felsefesi veya felsefi açıdan irdelenmesi ve yorumlanması gereken yönleri de vardır. Bize göre meselenin felsefi ve düşünsel boyutları diğer boyutlarından çok daha önemli ve daha öncelikli görünmektedir. Bunun nedenleri şu sorularda ve onlara vereceğimiz cevaplarda yatmaktadır: İnsanın niçin çevresini koruması ve kirlilememesi gerekir? İnsanı ve doğayı/evreni nasıl algılıyoruz veya onları nasıl anlamalıyız? Bugün insan ile doğa arasında nasıl bir ilişki vardır ve bu ilişki nasıl olmalıdır? İnsan-doğa-Tanrı ilişkisinin mahiyeti nedir? Geçmişte olduğu gibi bugün bunlar arasındaki sıkı ve güçlü ilişkiyi yeniden nasıl kurabiliriz? İnsanoğlu çevreyi ve doğayı niye bu kadar kirliletmekte ve tahrip etmektedir? Bu çarpık tutumun altında hangi mantık ve zihniyet yatmaktadır? Bu sorular, küresel sorunların aynı zamanda bir *zihniyet meselesi* olduğunu ortaya koymakta, aslında insana, doğaya ve Tanrıya karşı problemlili veya çarpık bir *bakış tarzını* yansıtmaktadır. İşte burada sözü edilen zihniyetin altında yatan duygu ve düşünceleri açığa çıkarmak, irdelemek, analiz etmek, eleştirmek ve yorumlamak daha çok felsefenin yapabileceği bir iştir. Bu da çevre sorunları karşısında asla göz ardı edilmemesi gereken oldukça önemli bir noktadır. Diğer bir deyişle, çevre sorunlarının felsefi boyutu, meselenin odak noktasını oluşturmaktadır denilebilir.

2. Ekolojik Kötülük

Bildirinin başlığında kullanmış olduğumuz “ekolojik kötülük” tabirinin ne anlama geldiğini ve neye işaret ettiğini ortaya koymak konunun anlaşılabilirliği için öncelik arz etmektedir. Bunun için kısa da olsa orada geçen *ekoloji* ve *kötülük* kelimelerine açıklık getirmekte yarar vardır. Bilindiği gibi ekoloji, insanların ve diğer bütün canlıların birbirleriyle ve içinde yaşadıkları çevreyle/doğa ile nasıl bir ilişki içinde olduklarını, bu ilişkinin mahiyetini ve boyutlarını dile getiren çevre biliminin adıdır.[1] Kötülük ise, daha çok kültürel ve ahlaki bir alana işaret etmektedir. Kültürel olarak kötülük, korku ve endişeye sebep olan, acı ve rahatsızlık veren, zararlı olan şey, mutluluğa ve amaca engel olan durumdur.[2] Ahlaki olarak kötülük ise, insanların kendilerine, birbirlerine, hayvanlara ve diğer canlılara ve çevreye karşı takınmış oldukları her türlü olumsuz söz ve davranışlarını, bir bakıma ahlâkî tutumlarını ifade etmektedir. Daha da önemlisi kötülük, felsefede, özellikle din felsefesinde *kötülük problemi* başlığı altında tartışılan sorunlara işaret eden felsefi bir kavramdır.[3] Bu çalışmada ekolojik kötülük tabirini daha çok bu bağlamda kullanacağız.

Şimdi ekolojik kötülük tabiriyle ne demek istediğimizi açıklamaya ve yorumlamaya çalışalım. Peki bu tabirin sorunsallaştırılması, çevre problemlerini bir bütün olarak kuşatacak durumda mıdır? Ekoloji ile kötülük kavramlarının bir araya gelmesiyle oluşturmaya çalıştığımız ekolojik kötülük

tabiri, hem içinde yaşadığımız doğaya/çevreye hem de onunla ilişkimizde ortaya çıkan hemen her türlü soruna işaret eden felsefi bir tabirdir. Diğer bir deyişle, o, insanın çevreye ve doğaya karşı yapmış olduğu her türlü saygısızlığa ve kötülüğe gönderme yapmaktadır. Daha açıkçası, ekolojik kötülük, yere tükürmek, sigara izmariti veya çöp atmaktan ağaçları kesmeye, bitki örtüsüne zarar vermekten, denizleri ve tatlı suları kirletmeye, karada ve denizlerde aşırı avlanmaktan, fabrikalardan çıkan zehirli gazlara ve atıklara kadar akla gelebilecek hemen her türlü kötülüğe ve çevre soruna işaret etmektedir. Ayrıca, bu tabir, insanın yeryüzünde diğer canlılara ve çevresine karşı yapmış olduğu bütün kötülüklerin arka planında nasıl bir zihniyet/zihinsel yapı olduğunu, kötülükleri sorumsuzca yapanların doğaya, diğer insanlara ve canlılara nasıl baktıklarını veya bu bakış tarzının arka planındaki sorunları ortaya koyma çabasını da ifade etmektedir. Ekolojik kötülük tabirini kullanmamızın temel nedeni, kötülüğün hangi zihinsel kodlara dayandığını, bu zihniyetin ne tür bir mantıkla kötülükleri işleyebildiğini ve bundan da neden en küçük bir rahatsızlık ve vicdan azabı bile duymadığını ortaya koymak, böyle bir zihniyeti deşifre etmek ve eleştirmektir.

Öyle görünüyor ki, ekolojik kötülük, hem insana ve doğaya hem de çevreye, canlılara ve diğer insanlara karşı yapılan veya yapılabilecek en büyük saygısızlık, haksızlık ve kötülüktür. Zira bu kötülük, bu gezegeni ve onu bir yuva ve barınak olarak bellemiş her türlü canlı yaşamı için en büyük sorundur. Bugün (AİDS ve kanser gibi) bazı ölümcül hastalıkların ortaya çıkmasında ve yaygınlık kazanmasında ekolojik kötülüğün de önemli bir rolü oynadığı rahatlıkla söylenebilir. Böylece bu hastalıklar, bugün hala hem insanı hem de diğer canlıları ciddi bir biçimde tehdit etmekte veya kitlesel ölümlere neden olmaktadır. Ekolojik kötülük, yeryüzüne ve gökyüzüne, bunların içinde yaşayan canlı ve cansız hemen her şeye karşı işlenmiş, telafisi mümkün olmayan bir suç ve büyük bir cinayettir. Karada ve denizde yaşayan diğer bütün canlıların yaşam alanlarının tahrip edilmesi ve ortadan kaldırılması, bu canlı türlerinin zamanla kitlesel olarak yok olmasına sebep olduğu için çevre felaketi insanın bu gezegende işlemiş olduğu en büyük suçların başında gelmektedir. Çünkü bu gezegenin herhangi bir noktasında ortaya çıkan bir sorun, sadece bu soruna sebep olanı değil, aynı zamanda bütün gezegeni, insanı ve hayvanları, orada yaşayan her türlü canlıyı tehdit eden ve onların yok olmasına neden olan bir boyuta sahiptir. Unutmamak gerekir ki, bu gezegende boş ve anlamsız diyebileceğimiz hiçbir şey yoktur. Bütün yapılar ve her bir canlı türü diğer canlılarla ve bu gezegen ile sistematik bir bütünlük oluşturmakta, oldukça sıkı ve güçlü bir biçimde birbirine bağlı görünmektedir. Diğer bir deyişle, bu gezegendeki canlı ve cansız hemen her şey, hem kendi arasında hem de içinde yer aldıkları gezegen ile onlar arasında olağanüstü bir uyum, denge ve sistematik bir bütünlük vardır. Bu yüzden, doğanın belli bir noktasında yapılan en küçük bir tahribat ve kötülük, orayla sınırlı kalmamakta, *domino etkisi* yaparak bütün bir sistemi olumsuz etkilemekte ve büyük bir kaosa neden olmaktadır. Bu da doğada, doğa ile insan ve öteki canlılar arasında ne kadar büyük bir uyum ve denge olduğunu, bütün bunların nasıl bir sistematik bütünlük oluşturduğunu, en küçük bir uyumsuzluğun ve tahribatın bile ciddi boyutlarda sıkıntılara yol açabileceğini ortaya koymaktadır.

3. İnsan-Doğa/Evren İlişkinin Olamazlığı Sorunu

Hem antik dönemde hem de Ortaçağda insanlar doğa ve Tanrı ile nasıl bir ilişki kurmuşlardı ki, bu ilişkiyi uzun bir süre başarılı bir biçimde sürdürebilmişlerdi? Bugün ne oldu da bu ilişki bozuldu ve insanoğlu ciddi bir çevre sorunuyla karşı karşıya kaldı? Hemen belirtelim ki, çevre felaketinin

ve küresel ısınmanın başta gelen nedenleri arasında evren/doğa ve insan anlayışının çarpık ve oldukça sorunlu olması gelmektedir. Bu çarpıklığın altında ise, ciddi bir zihniyet sorunu vardır. Daha da önemlisi, doğa-insan-Tanrı arasındaki bağın koparılması, bunlar arasındaki ilişkinin ilişkisizliğe dönüşmesidir. Şüphesiz ki, bu türden sorunların ortaya çıkmasında birçok bilim adamı ve düşünürün insan, doğa ve Tanrıya, bunlar arasındaki ilişkiye dair oldukça sorunlu görünen düşüncelerinin de önemli bir rol oynadığı söylenebilir. Şimdi bunlara biraz daha yakından bakalım.

İnsan-evren arasında vuku bulan *asıl kopukluk*, Kopernik modelinin[4] felsefi sonuçları üzerinden hareketle yapılan yorumlar ve kartezyen felsefenin de etkisiyle meydana gelmiştir.[5] Belki de, insan-evren ilişkisini en çok geren ve bu ikisi arasında tam bir kopukluğun yaşanmasına sebep olan faktörlerin başında kartezyen felsefenin ruh ve madde arasında öngördüğü katı ayırım gelmektedir. Bu düalizm, hem insan hem de evren anlayışını büyük bir krize sokmuş, bunları kendi içinde parçalamış ve birbirinden bağımsız kompartımanlara bölmüştür. Böylece antik dönemden modern zamanlara dek sağlıklı ve güçlü bir biçimde devam eden insan-evren arasındaki “*antik ittifak, artık yıkılmıştır.*”[6] Dolayısıyla antik çağdan Kopernik devrimine dek varlığını sürdüren *insan-evren ittifakı* birçok bilim adamı ve düşünürü göre, artık yıkılmış, bunun yerini *karşıtlık* almıştır. Örneğin bilim tarihçisi olan Alexandre Koyre’ye (ö.1964) göre, bırakın insan-evren arasında bir *ittifakın* olduğunu, tam tersine orada bir *karşıtlık* vardır.[7] Bir başka bilim adamı İlya Prigogine (ö.2003) ise “eski birliktelik çatırdadı. Bizim işimiz geçmişe ağıt yakmak değil”[8] derken insan-evren ilişkisinde öncekinin aksine önemli bir farklılık ve değişiklik olduğuna işaret etmektedir. Acaba insan ile evren arasındaki ilişki ve uyum bozulduğunda, bu kimin işine yarayacaktır? İnsan-evren ittifakının yıkılmasına sebep olan veya bu ittifakın yerini karşıtığa veya düşmanlığa bırakan insanın hem kendisi artık bütün dünyada bunların bedelini ağır bir biçimde ödemeye hem de diğer canlılara ve çevreye ödetmeye başlamıştır. Küresel kriz, insan-evren ilişkisinin koptuğunu veya en azından son derece kötü olduğunu, kadim uyum ve birlikteliğin hem de insan eliyle bozulduğunun en açık göstergesidir. Dolayısıyla yukarda işaret edildiği gibi, hem Koyre hem de Prigogine’nin insan-evren ilişkisinin koptuğuna dair yapmış oldukları tespit maalesef doğrudur.

İnsan-doğa ilişkisi konusunda ciddi anlamda sorunlu bir yaklaşım ortaya koyanların başında 17. Yüzyıl düşünürü Francis Bacon (ö.1626) gelmektedir. Ona göre,

“doğa karşısında güçlü olabilmek, ona boyun eğdirip üstünde insanın egemenliğini kurabilmek için... onun hangi yasalara göre işlediğini bilmek, yani bilim gereklidir... Amaç, insanın evren üzerindeki egemenliğinin sınırlarını genişletmek, hayatın güçlüklerini fethetmek ve doğaya boyun eğdirmektir.”[9]

Burada doğayı incelemenin temel nedeni onun ne tür yasalara göre işlediğini tespit ederek bilgi elde etmek ve bu şekilde onunla daha sıkı ve daha sağlıklı bir ilişki kurmak değil, tam tersine doğa üzerinde hâkimiyet kurmak ve onu sömürmektir. Böyle bir yaklaşım ise, doğanın tek hâkiminin insanın kendisi olduğuna ve orada istediği hemen her şeyi yapabilme özgürlüğüne sahip olduğuna işaret eder. Burada doğaya dair elde edilen bilimsel bilgiler, onu daha etkili ve daha iyi sömürebilmek için kullanılan bir araca dönüşmüş veya bu bilgi araçsallaştırılmış görünmektedir. Öyle görünüyor ki, bilimsel bilgi sayesinde doğayı daha yakından tanıyan insan onu daha etkili ve daha çok sömürebilecektir.

Bazı bilim adamları, evrenin anlamsız ve saçma olduğunu iddia etmektedir. Örneğin fizikçi Stephen Weinberg'e (d.1933) göre, "evren, ne kadar fazla anlaşılır görünüyorsa, o kadar da anlamsız görünmektedir." [10] Çağdaş teorik fizikçilerden bir diğere göre ise, "Kuantum elektrodinamiği teorisi, *sağduyu açısından Tabiat'ı saçma olarak tasvir eder*. Ancak deneylerle de tam bir uyum içindedir. Bu yüzden de umarım *Tabiat'ı olduğu gibi - yani saçma olarak - kabul edersiniz*." [11] Burada önde gelen iki bilim adamından birisi bu evreni *saçma*, diğeri de *anlamsız* olarak görmektedir. Evreni bu şekilde nitelendiren bir anlayış ciddi anlamda sorunlu görünmektedir. İnsan saçma ve anlamsız olarak gördüğü bir çevrede ya yaşamak istemez ya da bunalıma girer. İnsan içinde yaşadığı evreni, yani *evini* anlamsız ve saçma olarak kabul ettiğinde orada nasıl mutlu, sağlıklı ve huzurlu bir hayat yaşayabilir? Bu durumda ister istemez orası kadar orada var olanlar veya varlığını sürdürmeye çalışanlar da anlamını yitirecek ve saçmalığa dönüşecek demektir. Anlam buharlaştığı zaman, ister istemez insan, evren ve bunlar arasında var olan ilişki, gereksiz ve anlamsız bir meseleye dönüşmektedir.

Bazı düşünürler ve bilim adamları ise, insanın evrendeki varlığının garip bir rastlantı sonucu ortaya çıktığı kanısındadır. Örneğin Jacques Monod (ö.1976), bu gerçeğe şu şekilde işaret etmektedir:

"İnsanlık artık sonunda milyonlarca yıllık rüyasından uyanacak ve uyandığında da kendisini tam bir yalnızlık, köklü bir izolasyon içinde bulacaktır. Şimdilik insan hiç olmazsa tıpkı bir Çingene gibi yabancı bir dünyanın kıyısında yaşıyor olduğunun farkında. Bu öyle bir dünya ki, onun umutlarına, acılarına, yahut ağlamalarına ılsız olduğu gibi, onun müziğine de sağlar... *İnsan artık, kendisinin içinden tesadüfen çıktığı kâinatın sağır kargaşası içinde yalnız olduğunu biliyor*." [12]

Buna göre, insan aslında bu evrende bir kaosun ortasından tesadüfen ortaya çıkmış, orada yapayalnız ve yabancı bir varlıktır. Burada insan ve doğa birbirine yabancı, aralarında hiçbir ilişki olmayan iki farklı dünyadır. Böyle bir durumda insan orada, ne kendisinin ve kâinatın ne de Tanrının sesini duyabilir. Dolayısıyla o, ancak kendi çaresizliğinin ve yalnızlığının bilincinde olacak, bu bilincin onulmaz kederini yaşayacaktır. Çünkü insan, Bertrand Russell'ın (ö.1970) deyişiyle "*karaya vuran dalganın getiriverdiği garip bir rastlantıdır*." [13] Bu ifadeler, insanı çıkışı olmayan bir girdaba, umutsuzluğa ve bir bunalım felsefesine sürükleyecek niteliktedir. İnsanın bu kâinata yabancı olması, aslında kendine ve kendi dünyasına yabancı olması demektir. Buraya kadar özet olarak dile getirdiğimiz insan ve doğaya ilişkin anlayışlar, hem insanın hem de evren/doğanın özü itibarıyla sorunlu bir şekilde varlık alanına çıktığına, aralarında en küçük bir ilişki ve uyumun dahi olmadığına işaret etmektedir. Bu türden örnekleri artırmak mümkündür. Ancak bu örnekler ve açıklamalar konumuz hakkında bize bir fikir vermesi bakımından yeterli görünmektedir. Buraya kadar kısa da olsa görüşlerine yer verdiğimiz bilim adamı ve düşünürler, açıkça *insan-evren ilişkisizliğinin* veya *düşmanlığının en hararetli savunucuları* gibi görünmektedir. Bu bakımdan, burada doğaya, insana ve diğere varlıklara karşı yapılan en büyük kötülük, birçok bilim adamı ve entelektüel tarafından işlenmiştir demek abartılı bir söylem değildir. Çünkü kötülüğün işlenmesinden birinci derecede sorumlu olan ve kötü bir çığır açan insanlar, doğal olarak kötülüğün baş aktörleri durumundadır.

İnsan-evren ilişkisizliğinin bir başka önemli nedeni ise, insanın ait olduğu bütünden veya bu âlemin doğal bir parçası ve uzantısı olduğu gerçeğinden koparılmış olmasıdır. Ekolojik kötülüğün ortaya

çıkması ve yaygınlık kazanmasıyla birlikte, parça bütünden koparılmış, onlar birbirinden bağımsız ve hiçbir zaman bir araya gelemeyecek olan iki farklı/yabancı gerçeklik gibi algılanmaya başlanmıştır. (Parça bütünü, bütün de parçayı temsil etmesine, aralarında önemli bir benzerlik olmasına rağmen elbette parça ve bütünün başlı başına bir önemi ve değeri de vardır.) Aşağıda bu noktaya tekrar temas edeceğiz.

İnsan-evren ilişkisizliğinin bir diğer önemli nedeni de onun *saat modeli* [14] üzerinden açıklanması ve sıradan bir *nesneye* dönüştürülmüş olmasıdır. Oysa bugün doğanın son bilimsel çalışmalar neticesinde esnek, canlı ve dinamik bir yapı arz ettiği bilinmektedir. _ İnsanın kendisiyle yakından ilişkili olmadığını düşündüğü ve yabancı olduğu bir şeyi tahrip etmesi, ona sahip çıkmaması ve onu koruma cihetine gitmemesi, dolayısıyla ona karşı bir sorumluluk bilinci içinde hareket etmemesi son derece kolaydır. Yukarıda kısaca dile getirmeye çalıştığımız ve problemleri olarak gördüğümüz insan ve doğa anlayışı, ne yazık ki, doğaya karşı ciddi bir sorumsuzluk düşüncesinin ve lakayt bir tavrın ortaya çıkmasına zemin hazırlamış ve problemleri bir insan-doğa ilişkisini beraberinde getirmiş görünmektedir. Daha açıkçası, buraya kadar kısa da olsa vurgulamaya çalıştığımız gibi, hem insan hem de doğa anlayışı sorunlu olduğunda bunlar arasında sağlıklı bir ilişki kurmak, var olan ilişkiyi anlayabilmek ve böyle bir ilişkiyi sürdürebilmek mümkün değildir. Doğa ve insanın saçma, anlamsız, düşman gibi kavramlarla nitelenmesi zaten çarpık doğa ve insan algısının doğal bir sonucu değil midir?

Anladığımız kadarıyla evren saçma, amaçsız, anlamsız ve düşman olarak telakki edilince; insan orada yapayalnız, çaresiz ve düşman bir ortamda rastgele ortaya çıktığı varsayılınca; evreni hırpalamak ve tahrip etmek çok daha kolaydır. Acaba insan anlamsız, amaçsız ve saçma olarak gördüğü ve gelişi güzel atıldığı bir dünyada nasıl mutlu ve huzurlu olacaktır? Orada nasıl barış ve uyum içinde yaşayacaktır? Aynı şekilde katı bir ruh-madde (ruh-beden) ayrımını kabul edince orada insan-evren arasındaki bağı/bağları koparmanın yolu zaten açılmış olmaktadır. Gördüğümüz kadarıyla çevre bunalımının en başta gelen nedeni, insan ve evren anlayışından metafiziğin dışlanması, birçok bilim adamı ve düşünürün bu doğrultuda dile getirdiği sorunlu görüşler gelmektedir. Burada tamamen metafiziksel bir temelden yoksun ve seküler bir insan ve doğa algısı savunulmuş görünmektedir. Bu bağlamda ekolojik kötülük tabirinin insanın çevreye karşı takınmış olduğu hemen her türlü olumsuz duygu, düşünce ve tutumun ifadesi olduğu söylenebilir. Burada henüz açığa çıkmamış ve aktüel hale gelmemiş duygu ve düşüncelerin ilk bakışta bir kötülük olarak nitelendirilmesi belki biraz tuhaf gelebilir. Ne var ki, kötülük denilen şey, daha önce birçok bilim adamı ve düşünürün dile getirdiklerinde olduğu gibi, insanda önce duygu ve düşünce tarzında ortaya çıkmaktadır. Ardından da bunlar gerçeklik alanına taşınmakta veya belli bir tutuma dönüşmektedir. Bu yüzden, böyle bir duygu ve düşünce insanın içinde yaşadığı dünyaya ve canlılara karşı takınacağı tutumda oldukça etkili ve belirleyici olmaktadır. Daha doğrusu, daha işin başında iken insan-doğa ilişkisinin mahiyetini belirleyen duygu ve düşünceleri göz ardı edip direkt olarak davranışa geçerse, o zaman meseleyi tam olarak anlayamadığımız gibi açık ve anlaşılabilir bir biçimde ortaya da koyamayız. Bu konuda hesaba katılması gereken noktaları konu dışına itmiş, böylece ele alacağımız asıl meseleyi göz ardı etmiş oluruz.

4. İnsan-Doğa/Evren-Tanrı ilişkisi

İnsan ile evren arasındaki ittifakın yıkılması, ilişkinin bozulması veya aralarındaki bağın koparılması, insanın *içinde yaşadığı dünyanın/evrenin bir parçası olduğu gerçeğini* de ortadan kaldırmış görünmektedir. Buna “insanın metafizik boyutu” diyebiliriz. Peki, insanın bu dünyanın bir parçası olması veya metafizik boyutu ne demektir? Bunu anlamak ve çözümlmek için düşünce tarihinde biraz gerilere gitmekte yarar vardır. İnsanın metafizik boyutu ifadesi bizi *‘insan küçük âlem, dünya büyük âlemdir’* şeklinde özetleyebileceğimiz ifadeye götürmektedir. Bu ifadenin izlerini ve motiflerini Yunan felsefesinde, daha sonra İslam düşüncesinde, özellikle tasavvuf literatüründe görmek mümkündür.[15] Bu ifadeler, sadece insan ile âlem arasındaki benzerlikler/paralelliklere değil, aynı zamanda insan ile âlem arasındaki karşılıklı ilişkiye, özellikle insanın bu âlemin bir parçası olduğu gerçeğine de işaret etmektedir. Divan edebiyatının önde gelen şairi Şeyh Galip (ö.1799), insanın metafizik boyutunu veya onun bu dünyanın bir parçası olduğu gerçeğini şu şekilde açıklamaktadır:

“Hoşça bak zâtına kim zübde-i âlemsin sen

Merdüm-i dîde-i ekvân olan âdemsin sen.”

Şeyh Galip, insan kendisine dikkat ve hikmetle baktığı takdirde bu âlemin/evrenin kendi özü, özeti veya küçültülmüş hali olduğunu idrak edebileceğini düşünür. Tersinden söylersek, bu evren insanın muazzam büyüklüğe ulaşmış bir boyutu gibidir. Bir bakıma insan bu evrenin, evren de insanın birer yansıması durumundadır. Kanaatimizce, bugün insanın metafizik boyutuna işaret eden en önemli ve en dikkat çekici gelişme modern bilimde ileri sürülen ve *‘insan evreni, evren de insanı gerektirmektedir’* şeklinde ifade edilen *insancı kozmolojik ilkedir*. [16] Bu ilkeye göre insan olmadan bu âlemi, âlem olmadan da insanı anlamak ve açıklamak mümkün değildir.

Burada *zübde-i âlem* için parça bütünü, bütünden de parçayı; felsefi bir deyişle tikel tümeli, tümel de tikeli temsil etme ve yansıtma gücüne sahiptir diyebiliriz. Bu bağlamda insanın kendini bilmesi dünyayı bilmesi, dünyayı bilmesi/tanması ise kendini bilmesi demektir. Yine insanın kendini bilmesi Tanrıyı bilmesine de işaret eder. Çünkü “kendini bilen Rabbini bilir” sözü bu gerçeği açıklamaktadır. Demek ki, kendini bilmek, hem insanın kendini bilmesini, hem de bu âlemi ve Tanrıyı bilmesini içermektedir. Öyle görünüyor ki, her şey insanın kendini bilmesiyle başladığı için bu bilme işi oldukça önemlidir. Buradaki bilme, bir anda olup biten bir şey değil, hayat boyu devam eden ve belli bir süreç içinde gerçekleşecek olan bir eylemdir. Diğer bir deyişle, insanın kendini bilmesi, yaşadığı sürece kendisiyle yüzleşmesi ve ciddî bir hesaplaşmaya girmesi demektir. Bu işin en önemli aşaması veya kırılma noktası burasıdır. Bu yüzden, bir insanın kendini bilmesi, buna bağlı olarak bu âlemi ve Tanrıyı bilmesi sanıldığı kadar kolay değildir. Burada bilme, hem teorik hem de ontolojik bir boyuta işaret etmektedir. Bütün bunlar boşlukta veya soyut bir ortamda değil, bir mekânda, yani evrende olup bitmektedir. O bakımdan, insanın kendini ve Tanrıyı bilmesi, yetkinleşmesi, her gün biraz daha ileriye doğru yol alması, her şeyden önce onun bu âlemi bilmesine, tanınmasına ve orada yaşadığı deneyimlere bağlıdır.

Daha açıkçası, insanın doğumu, gelişimi, yaşamı ve ölümü hep bu dünyada vuku bulmaktadır. Tabiri caizse, onun kişiliği, karakteri, doğası ve hamuru hep burada yoğrulmaktadır. Dahası,

insanın ruhsal ve bedensel olarak olgunlaşması veya yetkinleşmesi bu gezegende gerçekleşmektedir. Bütün bunların meydana gelmesinde ve insanın varlığını gerçekleştirmesinde bu âlemin etkisi, katkısı ve rolü sandığımızdan çok daha büyüktür. Kısaca insanın “insan” olmasını, insan olarak varlık sahnesine çıkmasını, varlığını bu şekilde sürdürmesini ve yetkinlik kazanarak daima ileriye doğru yol almasını bu âlem olmadan veya onun insan üzerindeki etkilerini dikkate almadan açıklayamayız. İnsan eliyle gerçekleştirilen ekolojik kötülük orada telafisi pek mümkün olmayan bir kaosa dönüşmektedir. İnsanın bu dünyadan başka gidebileceği ve yaşayabileceği bir yer olmadığına göre onun yetkinliğini ve bilgeliğini gerçekleştirebileceği başka bir yer de yok demektir. Bu yüzden, dünyanın başına gelebilecek her türlü kötülük, öncelikle insanın bilgeliğini, yetkinleşmesini, insanın insan olmasını önleyecek ve bunların önünü tıkayacaktır. Çünkü insanın insan olması ve insan olarak kalması ancak bu dünyada gerçekleşebilecek bir şeydir. Başka bir açıdan bakıldığında ise, insanın bu âleme verdiği anlam ve değer olmadan da bu âlemi anlamak ve açıklamak mümkün değildir. İnsan “insan” olma şeklini ve bilgeliğini bu âlemde yaşadığı tecrübeler, tanık olduğu olaylar, gözlemlendiği ve ileri derecede içselleştirdiği yaşanmışlıklardan hareketle kazanmaktadır. Bu şekilde kendini, âlemi ve Tanrıyı bilen ve böyle bir bilince sahip olan bir insan çevreye ve içinde yaşadığı dünyaya nasıl kötülük yapabilir? Çünkü o, böyle bir şeyin önce kendisine, çevresine, daha sonra da dünyaya ve diğer canlılara döneceğini bilir. Bu yüzden, insan ile doğa arasındaki iki taraflı yakın ilişkiyi ve sıkı bağları dikkate almamak, özellikle insanın doğanın asli bir unsuru olduğu gerçeğini göz ardı etmek, insana yapılabilecek en büyük kötülük olsa gerektir. Dolayısıyla insanı bu âlemden, âlemi de insandan ayrı ve bağımsız birer gerçeklik gibi görmek, sorunu derinleştirmekten ve dallanıp budaklandırmaktan başka bir anlam ifade etmez. Bu bakımdan, metafizik boyut, insan ile doğa arasında var olan doğal, organik, dinamik ve iki taraflı veya interaktif bir ilişkiyi dile getiren bir ifadedir. Daha açık söylersek, metafizik boyut, insanın bedensel ve ruhsal boyutuyla birlikte düşünebileceğimiz başka bir boyutuna gönderme yapmaktadır ki, o da, onun bu âlemlerle ilişkisinde önem kazanmakta ve bu âlemin asli bir unsuru olmasında ön plana çıkmaktadır.

Peki, nasıl oluyor da insan bu dünyanın en önemli parçası haline gelmektedir? Onu dünyanın en önemli parçası haline getiren şey nedir? Hemen belirtelim ki, insanın yanı sıra organik ve inorganik canlılar, bütün bitkiler de bu dünyanın birer parçasıdır. Buradaki sistemin işleyişinde her bir canlının ve bitkinin son derece önemli ve vazgeçilmez bir rolü ve işlevi vardır. Bütün canlılar, görevlerini eksiksiz ve tam olarak yaparken, aynı şeyi insan için söyleyebilmemiz pek de kolay değildir. Akıl, irade ve vicdan sahibi bir varlık olması insanı diğer varlıklardan ayırmakta, onu sorumluluk bilincine sahip olan yegâne varlık haline getirmekte ve dünyanın en önemli parçası yapmaktadır. Şeyh Galib’in yukarıda dile getirdiği deyişle bu durum, *Merdüm-i dâde-i ekvân olan âdem*, yani insanın bu âlemin veya bütün varlıkların göz bebeği olmasından ileri gelmektedir. Diğer bir deyişle, insan varlıklar içinde en önemli ve merkezi bir noktada bulunmaktadır. Bu, elbette ki, insana çevresine ve doğaya dilediği gibi davranma hakkını ve özgürlüğünü asla vermez. Tam tersine insana çevresine ve doğaya karşı çok büyük bir sorumluluk yükler. İnsan bugün bu sorumluluğunu önemli ölçüde unutmuş görünmektedir.

Bugün insanı anlamaya, yorumlamaya ve açıklamaya çalışan disiplinler onun metafizik boyutunu veya bu âlemin aslî bir unsuru olduğu gerçeğini genelde göz ardı etmiş veya onu yok sayma cihetine gitmiştir. Bunun anlamı, insan ile evren arasındaki bağı ve doğal ilişkiyi koparmak, onları tamamen birbirine yabancı ve düşman varlıklar haline getirmektir. Doğayı ve canlıları

ötekileştirmek ve orayı yabancı bir yer olarak telakki etmek, bir bakıma insanın kendisine, diğer insanlara ve canlılara, daha da önemlisi Tanrıya karşı yabancılaşması demektir. Daha açık söylessek, insanı ve doğayı bu şekilde gören ve algılayan bir anlayış, daha işin başında iken insanı kendisine, çevresine ve kutsala karşı konumlandırmış olmaktadır. Bu, bir bütün olarak insanı ve onun metafizik boyutunu inkâr etmek veya küçümsemekle eşdeğer olan bir anlayıştır. Bu da doğal olarak insanı ve doğayı veya insanın metafizik boyutunu, bunlar arasındaki karşılıklı ve sıkı ilişkiyi anlamamızı ve yorumlamamızı güçleştirmektedir.

Güçlü ve sağlıklı bir insan-doğa ilişkisinin kurulabilmesi için hem insan ve doğayı hem de bunlar arasındaki doğal, güçlü ve sıkı bağı doğru anlamak ve onları yeniden kurmak gerekir. Daha da önemlisi, belki de bu konuda hesaba katılması gereken en önemli ve öncelikli konuların başında Tanrı gelmektedir. (Zaten Tanrı başından itibaren bu işin içinde idi; ancak modern insan veya anlayış O'nun insan ve doğa ile ilişkisini koparmıştır). İnsanın doğa ile problemleri neticesinde ortaya çıkan küresel sorunlar hakkında gerçekçi çözümler üretebilmek, meseleleri çok iyi anlamak ve analiz etmek için din (kutsal) ve ahlak gibi disiplinlerle bağlantı kurmak kaçınılmaz bir durumdur. Bu yüzden, çevre sorunları Tanrı, din ve ahlakla bağlantılı olarak ele alındığında mesele doğal olarak teolojik bir boyut kazanacak, daha farklı ve daha derin bir noktaya taşınacaktır. Daha açık söylessek, insan-doğa, insan-Tanrı ve insan-doğa-Tanrı ilişkisi bağlamında çevremize ve içinde yaşadığımız dünyaya bakmak, hikmete dayalı ve daha kuşatıcı bir perspektifle meseleleri algılamamıza, açıklamamamıza ve yorumlamamıza imkân verecektir. Böyle bir bakış, doğaya ve oradaki bütün varlıklara hak ettiği değeri vermek ve buna göre davranmak demektir.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Sonuç itibariyle, küresel ısınmanın ve çevre kirliliğinin arka planında önemli ölçüde problemleri bir insan ve doğa anlayışı yatmakta ve ciddî bir zihniyet sorunu bulunmaktadır. Bu bildiriye bu zihniyeti deşifre etmeye ve ne gibi sorunlar taşıdığını açığa çıkarmaya ve eleştirmeye, ilgili zihniyet sorununu çözebilenin ve aşabilenin yollarını irdelemeye ve göstermeye çalıştık. Bu bağlamda ekolojik kötülük, kötülük sorununun çok yönlü bir mahiyete sahip olduğunu, bir bakıma onun kültürel, ahlâkî ve felsefî boyutları olduğunu göstermektedir. Bu tabirde insanın doğaya veya çevresine karşı uygulamış olduğu ciddî bir şiddet, yaptığı büyük bir tahribat ve kaotik bir tutum söz konusudur. Bu yüzden, bugün insan-doğa ilişkisi, insan-doğa-Tanrı ilişkisi yerini ilişkisizliğe, kozmos yerini kaosa, ittifak yerini kopukluğa, anlam yerini anlamsızlığa ve saçmalığa bırakmıştır. İnsan burada kendini merkeze koymuş ve merkezin dışında kalan hemen her şeyi ötekileştirmiş, onların varlığını, değerini ve önemini sarsmaya çalışmış ve inkâr etmiş veya ciddiye almamış görünmektedir. Dolayısıyla ekolojik kötülüğün baş aktörü kötü ruhlar, cinler ve doğal felaketler değil, *insandır*. Çünkü o, bu gezegendeki canlılar arasında her türlü kötülüğü yapabilecek kudret, akıl, irade ve potansiyele sahip olan tek varlıktır. Kısaca ekolojik kötülük, böyle bir varlık tarafından hayvanlara, insanlara, çevremize, doğaya ve Tanrıya karşı yapılan her türlü saygısızlığı, düşmanlığı, ötekileştirmeyi ve yabancılaşmayı ifade etmektedir. Daha da önemlisi, bütün bunların altında nasıl bir zihniyetin yattığına işaret etmektedir. Ayrıca, ekolojik kötülük, insanın diğer canlılarla, çevresiyle, doğayla ve Tanrıyla ilişkisinde bir kopukluk, yabancılık, ciddî bir gerilim ve hatta bir düşmanlık olduğuna göstermektedir. Bu kötülük, tamamen insan eliyle gerçekleştiğine göre onu daha ziyade *ahlaki kötülük* olarak görmek doğru bir yaklaşım olacaktır. Ancak bu kötülüğün fiziksel kötülükleri tetiklemesi de ihtimal dâhilindedir. Bu yüzden, onun herkesin

ciddiye alması ve mücadele etmesi gereken, bu âleme ve insanlığa karşı yapılmış veya yapılabilecek en büyük (küresel çapta) kötülük olduğunu unutmamak gerekir.

İnsan-doğa ilişkisinin sağlıklı bir zemine oturabilmesi ve güçlü bir biçimde tekrar kurulabilmesi için yapılması gereken en önemli ve öncelikli şey, bu ilişkinin bozulmasına sebep olan gerekçeleri ortadan kaldırmaktır. Bunlardan birisi, sorunlu insan anlayışını ve algısını değiştirmek, onun yerine *insanın metafizik boyutunu* önceleyen veya hesaba katan, doğa ile barışık, onun aslı bir parçası olduğunu vurgulayan ve böyle bir bilinçle hareket eden bir insan anlayışını tekrar dünyanın gündemine getirmektir. Böyle bir bilinç oluşturmak ve insan-doğa ilişkisine bir de bu açıdan bakabilmektir. Diğer de, anlamsız, saçma ve rastgele olduğu iddia edilen problemleri doğa algısını değiştirmek, onu sıradan ve basit bir nesne olmaktan çıkarmak, durağan ve mekanik bir yapı olarak algılamak yerine değişen, gelişen ve dinamik bir yapı olarak görmektir. Doğayı normal ve doğal yapısı içinde görebilmek, o nasılsa ona öyle bakabilmektir. Dolayısıyla insan ve doğayı anlamsızlığa ve gereksizliğe mahkûm eden, son derece sorunlu görünen ve bazı düşünürlerce savunulan zihniyeti değiştirmek, insanın hem kendisi hem de doğa ile barışması, yıkılan ittifakın yeniden kurulması ve daha da önemlisi, insanın doğanın aslı bir unsuru olduğu gerçeğinin dünya çapında bir bilince dönüşmesi gerekmektedir. Bu noktada hemen herkesin yapması gereken şeyler ve sorumlu olduğu işler vardır. Unutmamak gerekir ki, doğa/evren olmadan insanın varlığından ve varlığını sürdürmesinden, insan olmadan da evrenin bir anlamı, önemi ve değerinden söz edilemez. Bu bakımdan, insan ve evrenin birbirini gerektirmesi kaçınılmaz bir durumdur.

Doğayı kirletmek ve oradaki estetiği hiçe saymak, doğal yapıyı bozmak ve kaotik bir yapı inşa etmek, Tanrının ayetlerinin üzerini örtmek ve insanların bunları görmesini engellemektir. Bu bakımdan, ekolojik kötülük, tahrip etmek, yok etmek; hakikatin üzerini örtmek ve gizlemek demektir. İnsanın görevi, örtmek, gizlemek veya maskeleyerek değil, tam tersine açmak, ifşa etmek ve görünür hale getirmektir. Yine onun görevi, bırakın kötülük yapmayı, onu engellemek ve yapanları ifşa etmek, adalete teslim etmek, çevreyi güzelleştirmek ve onu daha yaşanabilir bir mekâna dönüştürmektir. Bu gezegeni bir *ev*, bir *barınak*, bir *sığınak* ve bir *ana* olarak gören herkesin bunları yerine getirmesi *dini*, *ahlaki*, *vicdani*, *insani* ve *kültürel* bir görev ve sorumluluğudur. Bütün bunların çevreye ve içinde yaşadığımız dünyaya ilişkin sahici bir çevre bilincine dönüşmesi şarttır. Bunun için de, insanın insan, evren ve Tanrıyla tekrar buluşması ve barışması, bunlar arasındaki ilişkinin güçlü ve sıkı bir biçimde yeniden kurulması zorunludur. Ancak böyle bir bilince sahip olan insanlar çevreye karşı çok daha duyarlı ve daha sahici bir sorumluluk şuuru içinde hareket edebilirler. Unutmamak gerekir ki, çevre kirliliğini ve tahribatını önlemek veya azaltmak için sadece hukuk yetmez, bunun dini ve ahlaki normlarla da desteklenmesi, felsefi/derin bir bilince dönüşmesi şarttır. Çevre sorunları konusunda caydırıcı olmak ve sahici sonuçlar almak için hukuk kadar din ve ahlak da vazgeçilmez görünmektedir. O zaman bunlardan niye yararlanmayalım.

Kaynaklar

[1] Hasan Ünder, *Çevre Felsefesi*, Doruk Yay., Ankara 1996, s. 96 vd.

[2] Bkz. Ahmet Cevizci, *Felsefe Sözlüğü*, Paradigma Yay., İstanbul 2002, s. 629-630; Bedia Akarsu, *Felsefe Terimleri Sözlüğü*, 3. Baskı, Savaş Yay., İstanbul 1984, s. 50.

[3] Genel olarak kötülük problemi, ilgili problemin çeşitleri ve bu konudaki tartışmalar hakkında geniş bilgi için bkz. John Hick, *The Philosophy of Religion*, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., Fourth Edition, 1990, s. 39-56.; Brian Davies, *An Introduction to the Philosophy of Religion*, New York-Oxford: Oxford University Press, 1993, s. 32-55.; Ayrıca bkz. Cafer Sadık Yaran, *Kötülük Problemi ve Teodise*, Vadi Yay., Ankara 1997.; C. Stephen Evans&R. Zachary Mans, *Din Felsefesi: İman Üzerine Rasyonel Düşünme*, çev. Ferhat Akdemir, Elis Yay., Ankara 2010, (7.bölüm).

[4] Kopernik'in evren modeli helyosentriktir; bir bakıma o, bize güneş merkezli bir evren anlayışı sunar. Bu konuda geniş bilgi için bkz. Nikolas Kopernik, *Gök Cisimlerinin Dönüşleri Üzerine*, çev. Saffet Babür, YKY., İstanbul 2002. Helosentrik modelde insan ve dünya evrenin merkezinden uzaklaşmakla birlikte Kopernik'in kendisi ve onu takip eden Galileo ve Kepler insan-evren ilişkisi konusunda görüşlerini temelden bir değişikliğe tabi tutmamışlardı. Dolayısıyla Kopernik'in dünya görüşü, insanın önemsizliği düşüncesine dönüşmemiş, oldukça insan merkezli bir yapıya sahip idi. Bkz. John Barrow and Frank C. Tipler, *The Anthropic Cosmological Principle*, Oxford University Press, Oxford&New York 1986, s. 49-50.

[5] Bkz. Cafer Sadık Yaran, "İnsan-Evren İlişkisi ve İnsancı Kozmolojik İlke", *Ondokuz Mayıs Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, Sayı: 11, Samsun1999, s. 22.

[6] Jacques Monod, *Chance and Necessity*, Vintage Books, NewYork 1972, s. 180.

[7] Alexandre Koyre, *Yeniçağ Biliminin Doğuşu: Bilimsel Düşüncenin Tarihi Üzerine İncelemeler*, çev. Kurtuluş Dinçer, Ara Yay., İstanbul 1998, s. 77.

[8] Prigogine ve Stengers, *Kaostan Düzene: İnsanın Tabiatla Yeni Diyalogu*, s. 56.

[9] Ünder, *Çevre Felsefesi*, s. 40-41.

[10] Steven Weinberg, *İlk Üç Dakika*, çev. Zekeriya Aydın, Tubitak Yay., 3. Bsk., Ankara 1995, s. 255.

[11] Richard Feynman, *Her Şeyin Anlamı*, çev. Osman Çeviktay, Evrim Yay., İstanbul 1999, s. 10.

[12] Jacques Monod, *Chance and Necessity*, Vintage Books, NewYork 1972, s. 172-173, 180. (Ilya Prigogine ve Isabella Stengers, *Kaostan Düzene: İnsanın Tabiatla Yeni Diyalogu*, çev. Senai Demirci, İz Yayıncılık, İstanbul 1985, s. 36 ve 56'dan naklen).

[13] Bertrand Russell, *Din ile Bilim*, çev. Akşit Göktürk, Say Yay., İstanbul 1990, s. 156.

[14] Bkz. Fred Alan Wolf, *The Parallel Universe*, Touchstone Book, New York 1990, s. 18.; Roger Penrose, *Fiziğin Gizemi*, çev. Tekin Dereli, Tübitak Yay., Ankara 1999, II, s. 95.

[15] Bkz. Walther Kranz, *Antik Felsefe*, çev. Suad Y. Baydur, Sosyal Yay., İstanbul 1994, s. 34-39, 171. İbn Arabî'nin âlem-i kübrâ ve âlem-i sugrâ tabirlerini kullanım tarzı için bkz. Ekrem Demirli, *İslam Metafiziğinde Tanrı ve İnsan*, Kabalcı Yay., İstanbul 2009, s. 35, 45, 69, 134.

[16] Joseph M. Zycinsky, "The Anthropic Cosmological Principle and Teleological Interpretations of Nature", *Review of Metaphysics* 41, 1987, s. 317. İnsancı ilke ve bu ilkenin farklı yorumlar hakkında geniş bilgi için bkz. John Barrow and Frank C. Tipler, *The Anthropic Cosmological Principle*, Oxford University Press, Oxford&New York 1986.