



D
Ü
Z
C
E

Ü
N
İ
V
E
R
S
İ
T
E
S
İ

**ORMANCILIK
DERGİSİ**

JOURNAL OF FORESTRY

Fakülte Adına Sahibi	: Prof.Dr.Süleyman AKBULUT
Baş Editör	: Doç.Dr. Oktay YILDIZ
Konu Editörü	: Doç.Dr.Derya EŞEN
Konu Editörü	: Yrd.Doç.Dr.Derya SEVİM KORKUT
Konu Editörü	: Yrd.Doç.Dr.Aybike Ayfer KARADAĞ
Düzenleme-Kapak-Fotoğraf	: Arş.Gör.Bülent TOPRAK

Bilim Kurulu

Düzce Üniversitesi

Orman Fakültesi

Prof.Dr.Güniz AKINCI KESİM

Prof.Dr.Refik KARAGÜL

Prof.Dr.Süleyman AKBULUT

Doç.Dr.Oktay YILDIZ

Doç.Dr. Yalçın ÇÖPÜR

Doç.Dr.Mehmet AKGÜL

Doç.Dr.Haldun MÜDERRİSOĞLU

Doç.Dr.Derya EŞEN

Doç.Dr.Emrah ÇİÇEK

Doç.Dr.Cihat TAŞCIOĞLU

Doç.Dr.Cengiz GÜLER

Doç.Dr.Günay ÇAKIR

Yrd.Doç.Dr.Selim ŞEN

Yrd.Doç.Dr.Beşir YÜKSEL

Yrd.Doç.Dr.Zeki DEMİR

Yrd.Doç.Dr.Süleyman KORKUT

Yrd.Doç.Dr.Osman UZUN

Yrd.Doç.Dr.Güzide Pınar KÖYLÜ

Yrd.Doç.Dr.Derya SEVİM KORKUT

Yrd.Doç.Dr.Necmi AKSOY

Yrd.Doç.Dr.Nevzat ÇAKICIER

İstanbul Üniversitesi Orman

Fakültesi

Prof.Dr.Adnan UZUN

Prof.Dr.Ahmet KURTOĞLU

Prof.Dr.Tamer ÖYMEN

Prof.Dr.Kamil ŞENGÖNÜL

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Şükran ŞAHİN

Yazışma Adresi

Düzce Üniversitesi

Orman Fakültesi

81620 Konuralp Yerleşkesi / Düzce-
TÜRKİYE

Corresponding Address

Duzce University

Faculty of Forestry

81620 Konuralp Campus / Düzce-TURKEY

İÇİNDEKİLER

Türkiye’deki Bazı Orman Fidanlıklarında Fungusların Neden Olduğu Hastalıklar Üzerinde Çalışmalar.....	1
Seçil AKILLI, Y. Zekai KATIRCIOĞLU, Salih MADEN	
Ekolojik İnhibitör Olarak Fındıkkabuğu, Nar ve Karalahananın % 5’lik NaCl Çözeltilisindeki Çinko Levha Korozyonuna Etkisi	10
Hüsnü GERENGİ, Hacer BİLGİÇ, Halil İbrahim ŞAHİN	
Orman Endüstri Mühendisliği Eğitime Sektörel Bakış.....	23
Tarık GEDİK, İlker AKYÜZ, Kadri Cemil AKYÜZ	
Dış Mekan Rekreasyonel Etkinliklerinin Mekansal Aidiyet Üzerine Etkileri: Kalecik Meslek Yüksekokulu Örneği.....	30
Rukiye Duygu ÇAY, Dicle OĞUZ	
İlgaz Dağı Güney Yamacındaki Farklı Orman Kuruluşlarındaki Toprak Özelliklerinin Değişimi...	40
Ceyhun GÖL, Semih EDİŞ	
Düzce İli Olası Katı Atık Bertaraf Tesisi Sahalarının Yer Seçimi Kriterleri Açısından Değerlendirilmesi.....	55
Osman UZUN ¹ , Necmi AKSOY ² , Refik KARAGÜL ²	
Düzce Üniversitesi Ormanlık Dergisi Yayın İlkeleri.....	75



Türkiye’deki Bazı Orman Fidanlıklarında Fungusların Neden Olduğu Hastalıklar Üzerinde Çalışmalar

Seçil Akıllı¹, Y. Zekai Katırcıoğlu,² Salih Maden²

Özet

Artvin/Ardanuç, Bursa, Bursa/Yenişehir, Devrek/Gökçeşey, Düzce/Akçakoca, Eskişehir, Kastamonu/Gölköy, Kastamonu/Taşköprü, Ordu, Samsun, Zonguldak/Alaplı/Kocaman orman fidanlıklarında yetiştirilen, farklı orman ağacı fidanlarında görülen kurumalarda fungusların varlığı araştırılmıştır. Bu amaçla kurumuş ve kurumakta olan fidanların toprak üstü ve toprak altı kısımları incelenmiştir. Sadece Kastamonu/Gölköy fidanlığında İğde ve Dişbudaklarda *Phoma* spp., güvey kandilinde *Clindrosporium* sp. İğde de stromalı teşhisi yapılamayan bir fungus ve Huş fidanlarında bir pas hastalığı türü olan *Melampsorium betulinum* un fidanların toprak üstü kısımlarında hastalık yaptıkları belirlenmiştir. Diğer fidanlıklarda özellikle ibrelili ağaç fidanları başta olmak üzere bazı ağaç fidanlarının köklerinde kök çürüklükleri görülmüş ve yapılan izolasyonlarda bu fidanlardan *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium moniliforme* sensu lato, *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp., *Phytophthora cryptogea*, *P. cinnamomi*, *Clindrocarpon* sp., *Verticillium* sp., saptanmıştır. Çalışmada bu fungusların elde edildiği ağaç türleri ve oluşturduğu hastalıklar tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Orman, Fidanlık, Fungus, Hastalık

Abstract

Presence of fungal disease agents on the forest tree saplings grown in Artvin/Ardanuç, Bursa, Bursa/Yenişehir, Devrek/Gökçeşey, Düzce/Akçakoca, Eskişehir, Kastamonu/Gölköy, Kastamonu/Taşköprü, Ordu, Samsun, Zonguldak/Alaplı/Kocaman, forestry nurseries was investigated. For this aim, roots and foliage of the dead and diseased saplings were examined. Only in Kastamonu/Gölköy nursery, foliage diseases caused by *Phoma* sp. on ash and Russian olive, *Clindrosporium* sp. and a stromatized fungus on Russian olive and rust caused by *Melampsorium betulinum* on beech were determined. In the other nurseries, root rot diseases were observed on mostly conifer saplings and to a lesser degree on other tree saplings and *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium moniliforme*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp., *Phytophthora cryptogea*, *P. cinnamomi*, *Clindrocarpon* sp., and *Verticillium* sp., were determined. In this paper the sources of these fungal isolates and diseases they caused are discussed.

Key words: Forest, Nursery, Fungus, Disease

1. Giriş

Türkiye’de Çevre ve Orman Bakanlığı, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğüne bağlı fidanlıklarda, giderek azalan ormanlarımızın yenilenmesi için her yıl sağlıklı fidan üretilmektedir. 2008 yılı verilerine göre, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğüne bağlı 108 adet orman fidanlığında yaklaşık 460 milyon fidan üretilmiştir. Aynı genel müdürlüğün 2009 yılı fidan üretimi yaklaşık 437 milyondur (Anonim, 2009).

Fidanlıklar “Belirli bir amaç doğrultusunda, daha sonra başka yerlere dikilmek üzere, ihtiyaç duyulan fidanları yetiştirmeye yarayan açık ve/veya kapalı arazi parçası” olarak

¹ Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bitki Hastalıkları ve Mikrobiyoloji Anabilim dalı, Çankırı

² Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 06110, Dışkapı, Ankara

tanımlanmaktadır. Ülkemizde ağaçlandırma faaliyetleri ormanlarımızın geliştirilerek sürekliliğin sağlanması bakımından son derece önemli yatırımlar olarak kabul edilmektedir. Ağaçlandırma yatırımlarının başarılı olabilmesi için istenen zamanda ve miktarda, yetiştirme ortamı şartlarına uygun tür ve orijinde kaliteli ve uygun maliyetli fidana ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle fidan yetiştirme görevi devletin asli görevleri arasında yer almaktadır (Alkan, 2006). Hedef ne kadar sağlıklı fidan yetiştirmek olsa da yapılan araştırmalar göstermiştir ki fidanlıklarda hastalık, zararlı ve diğer nedenlerle kurumalar ve ölümler görülmektedir.

Fidanlar genelde geniş monokültürel sistemlerde, ya çıplak köklü ya da tüplü olarak yetiştirilirler. Orman fidanlıklarında kurumalara genellikle fungal hastalıklar neden olmaktadır. Çünkü fidanlar genelde optimum koşullarda yetiştirilmeye çalışılmaktadır. Hastalıklar, çoğu kez fidan üretimde önemli bir sınırlayıcı etkidir. Fidanlıklardaki çevresel koşullar çoğunlukla hastalıkların gelişmeleri ve yayılmaları için ideal ortamlardır. Özellikle fidanlardaki yüksek nem ve besinler çoğu zaman patojenler için de uygun olmaktadır. Genellikle orman fidanlıklarında görülen patojen organizmalar orman ağaçlarında hastalıklara neden olan organizmalara benzemez. Onlar daha çok tarımsal ürünlerde hastalığa neden olan patojenlerle aynı, ya da benzerdir (James, 2006).

James (2006), ABD’inde Büyük Okyanus Kıyısı Kuzey bölgesi fidanlıklarında görülen önemli hastalıkların *Fusarium* spp. (Tohum çürüklüğü, çökerten, kök hastalığı, gövde yanıklığı), *Phytophthora* spp. (Kök hastalığı), *Pythium* spp. (Kök hastalığı), *Botrytis cinerea* (Yaprak yanıklığı, depo küflenmesi), *Cylindrocarpon destructans* (Kök çürüklüğü), *Sirococcus conigenus* (Uç yanıklığı), *Sphaeropsis sapinea* (Uç yanıklığı), *Meria laricis* (İbre dökümü), *Phoma eupyrena* (Uç yanıklığı, yaprak yanıklığı) fungusları tarafından oluşturulduğunu rapor etmiştir.

Wall (1974), kaparlarda yetiştirilen hasta çam ve ladin fidelerinden *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *Pythium* spp. ve *Cylindrocarpon* sp. izole etmiş ve bu fungusları laboratuvar ve sera koşullarında yapılan testlerde patojen bulmuştur.

Dick ve Dobbie (2002), Yeni Zelanda’ da *Fusarium* türlerinin fidanlıklarda yaygın olarak çökerten ve fidelerde kök ve kök boğazı bozukluklarına yol açtığını rapor etmişlerdir. Araştırmacılar *Fusarium subglutinans* f. sp. *pini*’ nin neden olduğu çam reçine kanserinin *Pinus radiata* plantasyonlarında görülmesinden sonra çamlarda diğer türlerin de araştırılması gerektiğini duymuşlardır. Bu çalışmalarda çıplak köklü yetiştirilen *P. radiata* fidanlıklarında en yaygın olarak *Fusarium oxysporum* elde edilmiş, *F. solani* ise sadece bazı fidanlıklarda saptanmıştır. Yapılan araştırma, orman fidanlıklarında hastalık semptomları ile birkaç farklı *Fusarium* türlerinin ilişkisi olduğunu ortaya çıkarmıştır.

James ve Perez (1999) Rocky dağlarında konifer fidanlarında hastalık yapan *Fusarium* türlerini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, *F. oxysporum* ve *F. proliferatum*’ un koniferlerde patojen olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar *Fusarium* türlerinden *Fusarium sporotrichioides*’ e de rastladıkları çalışmalarında, bu fungusu hem hastalıklı hem de sağlıklı fidanlardan izole etmişlerdir. Araştırmacılar bu fungusun hem tüplü, hem de çıplak köklü konifer fidanlarında saldırgan olduğunu belirlemişlerdir.

Landis (1989), ABD tüplü iğne yapraklı fidan yetiştiriciliğinde en yaygın çökerten etmenleri arasında *Fusarium oxysporum* ve *F. solani*’ nin bulunduğunu ve bunların tohum kaynaklı olduğunu belirtmiştir.

Fidanlıklarda görülen fungal hastalıklardan birisi de *Rhizoctonia* spp. nin neden olduğu çökerten hastalığıdır. Bu etmenin daha çok yağışlı dönemlerde zararlı olduğu bulunmuştur

(Shivanna, 2005). Fransa’ da yapılan bir çalışmada, çıplak fide yetiştirilen fideliklerde Çökerten görülen çam fidelerinden 166 *Rhizoctonia* izolatu elde edilmiş ve bunların % 70 ‘ nin *R. solani* olduğu belirlenmiştir. *R. solani* izolatlarının 3 anastomosis grubunda yer aldığı (AG 2-1, AG- 4 ve AG-5) bunların da en yaygınının AG-4 olduğu belirlenmiştir. Bunların hepsi çam fidelerine patojenik bulunmuştur. AG-5 izolatları en fazla saldırgan olmuştur ve test fidelerinin (*Pinus nigra* subsp. *laricio*) % 99 unda çıkış sonrası çökerten oluşturmuştur. Diğer uyum grupları AG- 4 ve AG 2-1’ in patojenlikleri sırasıyla %68 ve %25 olmuştur (Camporota ve Perrin, 1994).

Fidanlıklarda görülen önemli bir fungal hastalık etmeni de *Phytophthora* spp. dir. Yüzden fazla türün içinde en tahripkar olanı *Phytophthora ramorum*’ dur ve bu tür dünyada ciddi bir sorun haline gelmiştir. Bu etmen 1993 yılında Almanya ve Hollanda’ da fidanlıklarda *Rhododendron* ve *Viburnum*’ larda yaprak yanıklığı, gövde kanserleri ve sürgün uçlarında geri ölümlere neden olmuştur. Aynı yılda *P. ramorum* San Francisco’ da *Lithocarpus densiflorus* ve meşelerde kurumalara yol açmıştır. Bu etmen farklı semptomlara neden olmaktadır. *Lithocarpus densiflora* ve *Quercus* türlerinde gövdede çöküntü, akıntılı kanserler; *Rhododendron*, *Pieris*, *Viburnum*, *Camellia* ve her dem yeşil yaban mersininde ise yaprak yanıklığı ve sürgünde geri ölümlere yol açmaktadır. *Phytophthora* türlerinin çoğu kökleri hastalandırırken bu tür bitkide yapraklı kısımları da enfekte etmektedir. Aynı etmen 2003 yılında Clackamas Oregon’da *Pieris*, *Viburnum* ve *Rhododendron* fidanlarında bulunmuştur (Parke ve ark., 2004).

Avrupa’ da *P. ramorum*’ un fidanlıklardaki konukçuları *Rhododendron* çeşitleri, *Viburnum* spp., *Pieris* spp., *Hamamelis virginiana*, ve *Camellia* spp. olarak belirlenmiştir. Bu hastalık Almanya, Hollanda, Belçika, Fransa, Polonya, İspanya, İtalya, İsveç ve İngiltere’ de fidanlık ve bahçelerde görülmüştür. *P. ramorum* İngiltere’ de parklarda kırmızı meşelerde (*Quercus rubra*, *Q. falcata*), kayınlarda (*Fagus sylvatica*), at kestanesi (*Aesculus hippocastanum*) ve ormanlık alanlarda Pırnal Meşesi (*Quercus ilex*) fidanlarında görülmüştür (Parke ve ark., 2004). Tjosvold ve ark., (2004) *Phytophthora ramorum*’ un Avrupa’ da 400’ den fazla fidanlıkta, 9 ülkenin parklarında 13 ağaç türünde bulunduğunu rapor etmişlerdir. Sonuçta birçok araştırmacı tarafından orman fidanlıklarında *Fusarium* spp.’ nin tohum çürüklüğü, damping-off, kök çürüklüğü ve gövde yanıklığı, *Phytophthora* spp., *Pythium* spp., *Cylindrocarpon destructans* ‘nin kök çürüklüğü, *Sirococcus conigenus*, *Sphaeropsis sapinea*, *Phoma eupyrena*, *Botrytis cinerea*’ nin yeşil aksam yanıklığı, *Meria laricis*’ nin ibre dökümü yaptığı bildirilmiştir (Landis, 1989; James ve Perez, 1999; Dwinell ve Fraedrich, 1999; James, 2006).

Ülkemizde orman fidanlık hastalıkları konusunda yapılmış 2 araştırmaya rastlanmıştır. Bu çalışmanın birinde Vural (1989) Fıstık çamı fidelerinde çökertmen etmenleri olarak *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia* sp., *Pythium* spp., *Phytophthora* spp. saptamıştır. Bu etmenler içinde en yaygın olanının *F. oxysporum* olduğu bulunmuştur. Fidanlıklarda thiram, metalaxyl ve benomyl etkili maddeli programlar denenmiş ve başarılı sonuçlar alınmıştır. Diğer çalışmada ise Ege ve Göller Bölgesi fidanlıklarında; *Pinus brutia*, *Pinus nigra* subsp. *pallasina*, *Cedrus libani*, *Pinus pinea* ve *Ailanthus glandulosa* fidanlarında çökerten etmenleri olarak *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp. *Alternaria* spp. ve *Macrophomina phaseolina* sırasıyla %53, %19, %10 %10 ve %6 oranlarında tespit edilmiştir. Çökertene en etkili uygulama antagonistlerle kombine edilerek uygulanan propamocarb ve hymexazole olmuştur (Özdamar, 1999).

Orman fidanlıklarında genellikle fungal hastalıklar görülmektedir ve bu sorunun çözümü için öncelikle patojenlerin belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü her etmenin farklı bir ekolojik isteği ve bulaşma yolu bulunmaktadır. Bunlara bağlı olarak farklı önlemler alınabilir. Örneğin çamlarda Reçine akıntısı kanserine neden olan *Fusarium circinatum* (*Fusarium subglutinans* f.

sp. *pini*) fidanlıklarda önemli bir patojen olarak ortaya konmuştur. Bu fungus yaygın olarak tohumla taşınmaktadır. Bu nedenle öncelikle çam ağaçlamalarında kullanılacak tohumların bu hastalıkla bulaşık olmaması gerekmektedir. Bilhassa ithal edilen çam tohumlarının bu amaçla sıkı bir şekilde kontrol edilmesi gerekmektedir. Tohumlar hastaliksız dahi olsa bu etmene karşı tohum ilaçlamaları yapılmadan çam tohumları ekilmemelidir. Çünkü bu fungusun ilerde kök, dal ve sürgünlerde kansere ve tohumda bozulmalara yol açtığı belirtilmektedir (Dwinell ve Fraedrich, 1999).

Yürütmekte olduğumuz “*Phytophthora* türlerinin Karadeniz Bölgesi orman ekosisteminin önemli odunsu taksonlarından Meşe (*Quercus* spp.), Kestane (*Castanea sativa*) ve Orman gülü (*Rhododendron* spp.) kurumalarındaki rollerinin belirlenmesi” adlı proje kapsamında orman fidanlıklarında *Phytophthora* türlerinin varlığı da araştırılmıştır. Bu çalışmada incelenen orman fidanlıklarında *Phytophthora* dışındaki diğer fungal hastalık etmenleri de belirlenmiştir. Çalışmada sadece *Phytophthora* türlerinin patojenlikleri belirlenmiş, diğer fungusların patojenlikleri literatür bilgilerine dayalı olarak verilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada Orman Genel Müdürlüğüne bağlı farklı ağaç fidanı yetiştiren 10 fidanlığa gidilerek yapraklarda sararma, uç kuruması veya tamamen kurumuş olan bitki örnekleri, kökleri ile çıkarılarak toplanmıştır. Fidanlıklarda yetiştirilen bütün ağaç türünden örnekler alınmıştır. Örnekler tüp ekim sistemi kullanılan yerlerde tüplerden, tava dikim şekli olan yerlere tavalardan veya daha iri yetiştirme kaplarından alınmıştır. Her bir fidanlıktan yetiştirilen fidan adedine bağlı olarak 30–80 arası örnek alınmıştır. Örnekler, bir tespit çalışması olduğu için, sistematik bir şekilde, herhangi bir istatistik analiz yapılacak şekilde alınmamıştır. Örneklemeler ilkbahar ve sonbahar aylarında yapılmıştır. Bu çalışmada; Ardanuç fidanlığı (Artvin), Bursa fidanlığı, Eskişehir fidanlığı, Gökçebey fidanlığı (Devrek), Gököy fidanlığı (Kastamonu), Kenbağ fidanlığı (Çankırı), Kocaman fidanlığı (Alaplı), Taşköprü fidanlığı (Kastamonu), Sivas fidanlığı (Sivas) ve Yenişehir fidanlığı (Bursa) incelenmiştir.

Yöntem

Alınan her bir fidan örneği kökleri laboratuarda su altında yıkanarak topraklarından arındırılmıştır. *Phytophthora* izolasyonları için hastalık belirtisi gösteren 10 bitkinin kök parçaları dezenfekte edilmeden, her petri kabına 5 parça olmak üzere P5ARPNH (Etken madde $\mu\text{g/ml}$ olarak; Pimaricin 5, ampicillin 250, rifampicin 10, PCNB 50, nystatin 50, hymexazole 50) seçici ortamına alınmışlardır. Bu ortamda gelişen fungusların hif uçlarından alınan küçük parçalar Havuç Agar (HA) (40g ince havuç rendesi, 15 g agar, 1000 ml saf su) ortamına aktarılmıştır. Daha sonra *Phytophthora* türleri uygun çözeltilerde tutularak morfolojik özelliklerine göre tanıları yapılmıştır (Stamps ve ark., 1990; Erwin ve Ribeiro, 1996; Gallegly ve Hong 2008). Elde edilen *Phytophthora* izolatları HA içeren tüplerde ve suda saklanmıştır.

Diğer patojenlerin izolasyonunda örneklerin lezyonlu kısımları ayrılmış, ayrılan bu parçalar %1’ lik NaOCl’ de 3 dakika tutularak yüzeysel dezenfeksiyon yapılmıştır. Sağlıklı ve ölü dokunun birleştiği yerlerden 3–4 mm’ lik parçalar alınmış ve Su Agarı (WA, 18 g agar 1000 ml su) ve Patates Dekstroz Agar (PDA, Merk) besi yerlerine yerleştirilmiştir. Her iki besi yerine her

bir fidan türünden 10 hastalıklı parça yerleştirilmiştir. Gelişmeler 2–8 gün aralığındaki periyotlarda takip edilmiştir. Bu süreler içinde gelişen fungusların hif uçlarından alınan parçaları PDA ortamına aktarılmıştır. Bu aktarma ortamlarındaki gelişmeler de 2–7 gün aralığında izlenmiş, cins ve tür düzeyinde teşhisleri Prof. Dr. Salih MADEN tarafından bu konularda yayımlanan pek çok değişik kaynak kullanılarak yapılmıştır. Saf olarak geliştirilen fungusların %15' lik gliserin içeren cryo tüplere yoğun spor süspansiyonları hazırlanmış ve -80 derecede saklanmıştır.

3. Bulgular

İncelenen Orman fidanlıklarında daha çok ibrelili ağaçların yetiştirildiği gözlemlenmiştir. Bunlar içerisinde önceliği karaçam almış, onu sarıçam izlemiştir. Diğer ibreliler fazla yetiştirilmemişlerdir. Yapraklı ağaçlarda ise hakim bitki meşe olarak gözlemlenmiştir.

Gezilen tüm fidanlıklarda, bir fidanlık hariç (Kastamonu Gölköy) bitki yeşil aksamında herhangi bir belirtiye rastlanmamıştır. Kastamonu-Gölköy' de hHuş fidanı yapraklarında *Melampsoridium betulinum*' un neden olduğu yoğun pas enfeksiyonu ve iğde ve dişbudakta *Phoma* sp.' nin neden olduğu dal yanıklığı görülmüştür. İncelenen fidanlarda ya tüm bitkilerde kuruma ya da bitkilerin uç yapraklarında sararma şeklinde belirtilere rastlanmıştır.

İncelenen 10 fidanlıktan alınan hastalıklı karaçam, sarıçam, kızılçam, sedir, göknar, mavi servi, iğde, dişbudak, akasya, atkestanesi, ıhlamur, kayın, huş, kuşburnu, mazı ve meşe fidanları köklerinden yapılan izolasyonlarda en fazla sıklıkta *Fusarium* spp. elde edilmiştir (Çizelge 1). Çizelge 1. de görüleceği üzere *Fusarium solani* incelenen tüm fidanlıklarda saptanmıştır. Bu fungus kozalaklı ağaçların hemen hemen hepsinde belirlenmiştir. *F. solani* bu ağaçlar dışında kayın, güvey kandili ve meşe gibi yapraklı ağaç fidanlarında da bulunmuştur. *Fusarium* türlerinin ibrelili ağaçlarda neden olduğu kök çürüklüğü çok yaygın olarak gözlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. İbrelili ağaç fidanlıklarından birinde kurumuş Karaçam fideleri. Bu fidelerden *Fusarium* spp. izole edilmiştir.

İkinci derecede sıklıkla belirlenen *Fusarium* türü *F. oxysporum*' dur. Bu tür 6 fidanlıkta karaçam, sarıçam, sedir, dişbudak, meşe ve ıhlamur fidanlarından izole edilmiştir. *Fusarium*

moniliforme sensu lato olarak teşhis edilen tür 2 fidanlıkta ibreli ağaçlardan karaçam, sarıçam ve göknardan izole edilmiştir.

Fusarium spp. dışında dört fungus; *Rhizoctonia solani*, *Phoma* spp., *Pythium* spp., sırasıyla 5, 4, 3 fidanlıkta saptanmıştır. *Phytophthora cinnamomi* kestanelerde 3 fidanlıkta, *P. cryptogea* karaçamalarda 1 fidanlıkta bulunmuştur (Çizelge 2). *P. cinnamomi* kestane fidanlarında kök boğazlarında yanıklık şeklinde kurumalara yol açmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Ordu fidanlığında yetiştirilen kestane fidanlarında *P. cinnamomi*' nin neden olduğu kurumalar.

Çizelge 1. Farklı 10 fidanlıktan elde edilen *Fusarium* türleri ve buldukları fidan türleri.

<i>Fusarium</i> türleri	Bulunduğu fidanlık	Bulunduğu ağaçlar
<i>Fusarium solani</i>	Çankırı-Kenbağ Eskişehir Bursa Bursa-Yenişehir Devrek-Gökçebey Zonguldak-Alaplı-Kocaman Kastamonu-Gölköy Kastamonu - Taşköprü Artvin-Ardanuç Sivas	Sarıçam, Sedir Karaçam, Sarıçam, Sedir, Göknar Karaçam, Altuni mazı Kızılçam Kayın, Karaçam Kayın Güvey kandili, Meşe, Kuşburnu Karaçam, Sarıçam Sarıçam Sarıçam
<i>Fusarium oxysporum</i>	Çankırı-Kenbağ Eskişehir Kastamonu-Gölköy Kastamonu- Taşköprü Artvin-Ardanuç Sivas	Sarıçam, Sedir Sarıçam Dişbudak, Meşe Karaçam, Sarıçam Ihlamur, Meşe Karaçam, Sarıçam
<i>Fusarium moniliforme Sensu lato*</i>	Çankırı-Kenbağ Devrek-Gökçebey	Sarıçam, Sedir Karaçam

* Bu tür *sensu lato* yani geniş anlamda kullanılmıştır.

Bu funguslar dışında *Cylindrocarpon* iki fidanlıkta kayın fidanlarında, *Clindosporium* sp. bir fidanlıkta güvey kandilinde, *Verticillium* sp. karaçamda, teşhisi yapılamayan stromalı bir fungus iki fidanlıkta fıstık çamı ve iğde de saptanmıştır.

Çizelge 2. İncelenen 10 fidanlıktaki saptanan diğer funguslar ve bulunduğu fidan türleri

Fungus türleri	Bulunduğu fidanlık	Bulunduğu ağaçlar
<i>Rhizoctonia solani</i>	Çankırı-Kenbağ Bursa Kastamonu-Gölköy Artvin-Ardanuç Sivas	Sarıçam, Sedir Mavi servi Atkestanesi, Kuşburnu Sarıçam, Kestane Sarıçam
<i>Phoma</i> spp.	Çankırı-Kenbağ Bursa Bursa-Yenişehir Kastamonu-Gölköy	Karaçam, Sarıçam, Sedir Mavi servi Kızılçam İğde, Dişbudak
<i>Pythium</i> spp.	Çankırı-Kenbağ Zonguldak-Alaplı-Kocaman Sivas	Sarıçam, Sedir G. Akasya Sarıçam
<i>Phytophthora caryocarpa</i> <i>P. cinnamomi</i>	Çankırı-Kenbağ Ordu Devrek/Gökçebey Akçakoca	Karaçam Kestane Kestane Kestane
<i>Clindrocarpon</i> sp.	Devrek- Gökçebey Zonguldak-Alaplı-Kocaman	Kayın Kayın
<i>Melampsorium betulinum</i>	Kastamonu-Gölköy	Huş
<i>Clindosporium</i> sp.	Kastamonu-Gölköy	Güvey kandili
<i>Verticillium</i> sp.	Kastamonu-Taşköprü	Karaçam
Teşhisi yapılamayan stromalı bir fungus	Zonguldak-Alaplı-Kocaman Kastamonu-Gölköy	Fıstık çamı İğde

4. Tartışma ve Sonuç

Kurumuş veya sararmış fidanlardan elde edilen çok sayıda fungusun fidan ölümlerindeki paylarının bilinmesi çok önemlidir. Ancak bunun için bu bitkilere ait fide ve fidanların steril koşullarda yetiştirilmesi ve elde edilen bu fungusların patojenitelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Steril olmayan koşullarda yetiştirilen fidanlarda bu fungusların patojenliklerinin belirlenmesi mümkün değildir, çünkü topraklarda bu patojenlerin antagonistik organizmaları her zaman bulunabilir. Bu nedenlerle fidanlardan elde edilen çok sayıda fungusun patojenlikleri bu çalışmada ortaya konamamıştır.

Dick ve Dobbie (2002), Yeni Zelanda’ da *P. radiata* fidanlıklarında en yaygın *Fusarium* türünün *Fusarium oxysporum* olduğunu, *F. solani*’ nin ise sınırlı yerlerde bulunduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda çamlarda bu iki türün de var olduğu, fakat yaygın türün *F. solani* olduğu saptanmıştır. Ülkemizde *F. solani*’ nin bu yaygınlık nedeninin daha detaylı araştırılması gerekmektedir. Yapılan araştırma orman fidanlıklarında hastalık belirtileri ile birkaç farklı *Fusarium* türlerinin ilişkisi olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu türlerin çok sayıda izolatu saklanmıştır. Bu izolatların bazılarının özellikle *F. solani*’ nin patojen olacağı kanısındayız. Çünkü bu türün birçok bitkide siyah kök çürüklüğü yaptığı bilinmektedir (Landis, 1989; Ocamb ve ark. 1996; James ve Perez, 2000).

ABD de *Fusarium* türlerinin konifer tohumlarının yaygın bulaştırıcılarından biri olduğu ve en yaygın türün *F. oxysporum* olduğu saptanmıştır. Konifer köklerinden izole edilen *F. solani* izolatlarının patojenitelerinin değişiklik gösterdikleri, bazılarının çok virulent oldukları, bazılarının ise patojenik olmadığı belirlenmiştir (James, 1986; Landis, 1989; James ve Perez, 2000). *Fusarium* türleri de orman ekosisteminde önemli zarara yol açabilir. Bu etmenlerin

köklerde oluşturacağı zararlanma kuraklık etkisiyle önemli olabilir. Bu konuda henüz bir kaynak bulunmamasına rağmen bu fungusların bu yönlerinin araştırılması gerekmektedir. Nitekim ağaçlandırma sahaları ve diğer alanlarda *Phytophthora* spp. ile ilgili yürüttüğümüz bir proje çalışmasında karaçam, meşe ve kestane köklerinde de *Fusarium* türleri yaygın olarak bulunmuştur.

Fusarium spp. den sonra yaygın olarak saptanan bir çökerten fungusu da *Rhizoctonia solani*' dir. Bu fungus ibreli ağaçlardan karaçam, sarıçam, sedir ve mavi servi; yapraklı ağaçlardan ise kestane, atkestanesi ve kuşburnu' undan elde edilmiştir. Bu etmenin bu ağaçlarda kök çürüklüğü yaptığı bir çok araştırıcı tarafından dile getirilmiştir (Landis, 1989; Harris ve ark., 1994; Camporota ve Perin, 1994).

Phoma sp. üç fidanlıktan sarıçam, sedir ve gerçek akasya fidanlarının yanıklık belirtileri görülen uç dallarından elde edilmiştir. *Phoma* türleri genellikle patojen funguslar içinde düşünülmektedir ve nitekim *P. eupyrena*' nın fidanlarda uç yanıklığı yaptığı kayıtlıdır (James, 2006).

Önemli patojenlerden sayılan *Phytophthora cinnamomi* 3 fidanlıktaki kuruyan kestane fidanı köklerinden elde edilmiştir. Bu fungusun patojenliği yürüttüğümüz proje çalışmasında hastaliksız kestane fidanlarının kök boğazına inokülasyon yöntemiyle belirlenmiş ve burada kanserler oluşturduğu gözlenmiştir. Bu *Phytophthora* türünün kestane fidanı yetiştirilen incelenen 3 fidanlıktaki bulunması kestane fidancılığı açısından çok önemlidir.

Yine bir fidanlıktaki karaçamlardan elde edilen *P. crytogeta*' nın hem karaçamlarda hem de kestanede gövde inokülasyonu ile patojen olduğu saptanmıştır. Bu etmen aynı fidanlıktaki yetiştirilen karaçam fideleri kullanılarak tesis edilen Taşköprü/Karapürçek ağaçlandırma alanındaki kuruyan karaçam ağaçlarında da saptanmıştır. Bu *Phytophthora* türünün diğer karaçam fidanı yetiştirilen fidanlıklarda bulunmaması fidanlıklarımız için iyi bir göstergedir.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK 108O888 nolu proje olanakları kullanılarak yürütülmüştür. Ayrıca Çevre ve Orman Bakanlığı, Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü ve ilgili teşkilatın Orman Bölge Müdürlüklerinin büyük destekleri olmuştur. Bu kuruma katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Alkan H. 2006. Devlet orman fidanlık işletmelerinin kapatılması ve özelleştirilmesi çabalarına ilişkin bir değerlendirme. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi. A (1): 62-74.
- Anonim, 2009. <http://www.agm.gov.tr>
- Camporota P and Perrin R. 1994. Characterization of *Rhizoctonia* species involved in tree seedling damping-off in French forest nurseries. Soil Biology and Biochemistry. 26 (2): 263-268.
- Dick M A and Dobbie K. 2002. Species of *Fusarium* on *Pinus radiata* in new Zealand. New Zealand Plant Protection. 55: 58-62.
- Dwinell D and Fraedrich S W. 1999. Contamination of Pine Seeds by The Pitch Canker Fungi. U.S. Department of Agriculture, Forest Service. Southern Research Station: 41-42.

- Erwin D C and Ribeiro O K 1996. *Phytophthora* diseases worldwide. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA. 562 pp.
- Gallegly M E, Hong C. 2008. *Phytophthora*: identifying species by morphology and DNA fingerprints. The American Phytopathological Society APS, St. Paul, Minnesota, USA.
- Harris A R, Schisler D A, Neate S M and Ryder M H. 1994. Suppression of damping-off caused by *Rhizoctonia solani*, and growth promotion, in bedding plants by binucleate *Rhizoctonia* spp. *Soil Biology and Biochemistry*. 26 (2): 263–268.
- James R L. 1986. Occurrence of *Fusarium* on Conifer Tree Seed from Northern Rocky Mountain Nurseries. Western Forest Nursery Council Meeting, Tumwater, WA. August: 12-15.
- James R. 2006. Forest Nursery Diseases. Forest Health Protection and State Forestry Organizations, USDA.18.1.
- James R L and Perez R. 1999. Pathogenic Characteristics of *Fusarium sporotrichioides* Isolated From Inland Pasific Northwest Forest Nurseries. *Journal of Agricultural Resarch* 15: 521–558.
- James R L and Perez R. 2000. Pathogenic characteristics of *Fusarium solani* isolated from inland pacific northwest forest nurseries. Report (United States. Forest Service. Northern Region), No. 00-15. Forest Health Protection.
- Landis T T. 1989. Disease and pest management. Pp. 1-99. In T.D. Landis, R.W. Tinus, S.E. McDonald, and J.P. Barnett (eds). *The Container Tree Nursery Manual*. Volume 5. U.S. Department of Agriculture Agric. Handbook. 674.
- Ocamb C M, Buschena C.A, O'Brien J. 1996. Microbial Mixtures for Biological Control of *Fusarium* Diseases of Tree Seedlings. In: Landis, T.D.; South, D. B., tech. coords. *National Proceedings, Forest and Conservation Nursery Associations*. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR–389. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station: 159-166.
- Özdamar T. 1999. Ege ve göller bölgesi orman fidanlıklarında çökerten hastalığının önemi, etmenleri ve savaşım olanakları üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, 102s.
- Parke J, Linderman R. and Pscheidt J. 2004. *Phytophthora ramorum* a guide for Washington nurseries. Oregon State University Extension Service.
- Shivanna M B. 2005. Fungal diseases in forest nurseries in Shimoga district, Karnataka, India . working Papers of the Finnish Forest Research Institute 11.
- Stamps D J, Waterhouse G M, Newhook F J, Hall G S. 1990. Revised tabular key to the species of *Phytophthora*. *Mycological Papers* 162, 28 p.
- Tjosvold S A, Buermeyer K R, Blomquist C and Frankel S. 2004. Nursery Guide for Diesases caused by *Phytophthora ramorum* on ornamentals: Diagnosis and management. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. ANR publication 8156. <http://anrcatalog.ucdavis.edu>.
- Wall R E. 1974. Recent conifer disease problems in forest nurseries in the Maritime Provinces. *Can. Plant Dis. Survey*, 54 (4): 116-118.



Ekolojik İnhibitör Olarak Fındıkkabuğu, Nar ve Karalahananın % 5'lik NaCl Çözeltilisindeki Çinko Levha Korozyonuna Etkisi

Hüsnü GERENGİ^{1*}, Hacer BİLGİÇ², Halil İbrahim ŞAHİN³

Özet

Korozyon önleyiciler (inhibitörler), korozif etkiyi azaltmak veya önlemek için korozyon ortamına katılan maddelerdir. Bu maddeler çoğu zaman metal yüzeyinde koruyucu bir tabaka oluşturarak korozyonu önlemektedirler. İnhibitörler sanayinin hemen hemen her alanında kullanılmaktadır. 1999 yılında dünyada kullanılan inhibitörlerin toplam ekonomik değerinin 1.1 milyar dolar olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada, yöremizde yetiştirilen ve ciddi bir ekonomik kazanç elde edilemeyen, karalahana, nar ve fındıkkabuğundan elde edilen çözeltilerin, oldukça korozif bir ortam olan %5'lik NaCl çözeltilisindeki çinko levhaların korozyonuna etkisi araştırılmıştır.

Çinko levhaların korozyonu, korozyon ölçüm metodlarından biri olan gravimetrik metot kullanılarak ölçülmüş ve kullanılan bu ekolojik inhibitörlerin, inhibitör etkinlikleri hesaplanmıştır. Buna göre sırasıyla fındıkkabuğu, karalahana ve nar kabuğundan daha iyi etkinlik göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Korozyon, İnhibitör, Karalahana, Nar, Fındıkkabuğu

Corrosion Effect of Ecologic Inhibitors Such As Nut Shell, Pomegranate and Savoy Cabbage on Zinc Plate in 5 % NaCl Environment

Abstract

Corrosion inhibitors are participating matters used to prevent or reduce the corrosive effects in corrosion environment. In most cases, these substances make a protective layer on the surface of metal creating corrosion prevention. Inhibitors are used almost in every industry field. The total economic cost of the inhibitors all over the world was determined in 1999 and was about 1.1 billion dollars. In this study, the corrosion effect of very famous agricultural products of our region, such as Savoy Cabbage, pomegranate and nut shell extracts on zinc plate, have been investigated in a highly corrosive environment like 5 % NaCl solution.

Inhibition effect of these organic inhibitors on zinc plate was measured with gravimetric method. Our research show that the environment which includes nut shell solution had a less corrosive system than the Savoy cabbage and pomegranate peel solution did.

Keywords: Corrosion, Inhibitor, Savoy Cabbage, Pomegranate, Nut shell

1. Giriş

Korozyon genel anlamda, malzemenin bulunduğu ortamda özelliklerini kaybederek parçalanması ve kullanılmaz hale gelmesidir. Korozyon kavramı, daha çok metal ve alaşımlarının çevreleri ile kimyasal ve elektrokimyasal reaksiyonları sonucu bozulmalarını tanımlamak için kullanılır (Berger, 1990).

^{1*}Düzce Üniversitesi, Kaynaşlı Meslek Yüksekokulu, Düzce, Türkiye,

²MEB, Doğanlı Eşref Taşhan İlköğretim Okulu, Düzce, Türkiye,

³Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Düzce, Türkiye.

Metallerin büyük bir kısmı su ve atmosfer etkisine dayanıklı olmadıklarından normal koşullar altında dahi korozyona uğrayabilmektedirler. Korozyon kavramını bu denli karmaşık ve dolayısıyla içinden çıkılmaz hale getiren tek sebep, metallerin minimum enerji seviyesinde kalma istekleridir. Diğer bir deyişle tüm metaller doğada mineral olarak buldukları hale dönüşme eğilimindedirler (Doruk, 2005).

Mineraller metallerin en düşük enerji taşıyan halidir. Bu mineraller, özel metalürjik metotlarla ve enerji harcanarak metal haline getirilir. Ancak bu durum geçicidir. Metallerin çoğu element halinde termodinamik olarak stabil değildirler (Darowicki ve ark., 2006; Rogers, 1968). Metaller, uygun bir ortam bulunması halinde üzerinde taşıdığı enerjiyi geri vererek doğada bulunduğu eski haline dönmeye çalışır.

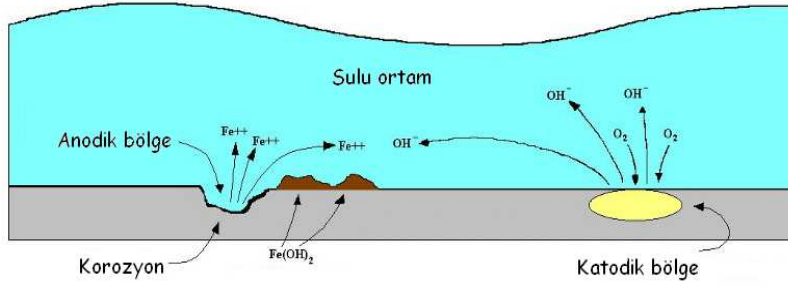
Korozyon olayı endüstrinin her bölümünde kendini göstermektedir. Bugün, aşağıda belirtilen nedenlerle metalik korozyonun önemi daha da artmaktadır;

- o Teknolojinin bütün alanlarında metallerin kullanılması,
- o İnşaat sektörünün hızlı bir şekilde çelik konstrüksiyona yönelmesi,
- o Dünya nüfusundaki hızlı artışın metal üretimiyle paralellik göstermesi,
- o Korozyona uğrayan cihazların bozulması veya arızalanması sonucu endüstri üretimin azalması,
- o Korozyon ürünü malzemelerin insan sağlığı ve çevre açısından son derece zararlı olduğu bilincinin giderek anlaşılması,
- o Yeraltı maden yataklarının hızla tükeniyor olması gerçeği,

Korozyon kayıpları, ülkelerin gayri safi milli hâsıllarının yaklaşık % 3,5 - % 4,5'u kadardır. 1970 yılında ABD de korozyon kaybı 70 milyar dolar olarak hesaplanmıştır. 1982 yılında bu kayıp 126 milyar dolar seviyesine kadar yükselmiştir (Üneri, 2004).

İngiltere devlet korozyon komitesinin yaptığı araştırmaya göre, İngiltere'de yıllık 1365 milyon paund korozyon ve korozyonun neden olduğu ekonomik kayıp söz konusudur (Kenneth, 1998). Amerika Birleşik Devletleri'nde sadece otomobillerin korozyona uğraması ile yıllık 100 milyon dolar ekonomik kayıp söz konusudur (Gerengi, 2008). Korozyonun neden olduğu ekonomik kayıplar tahmin edilenlerin çok üstündedir. Örneğin, patlak bir su borusunu değiştirmek ile o patlağın tespit edilinceye kadar neden olduğu ekonomik zarar, zaman ve iş kaybı açısından kıyaslanamayacak kadar farklıdır.

Korozyon olayı anot ve katotta karşılıklı meydana gelen reaksiyonlar sonucu gerçekleşmektedir (Şekil 1). Anotta yükseltgenme reaksiyonu ile metal, iyonu haline geçer. Bu durumda açığa çıkan elektron metal üzerinde kalır. Korozyon olayının devam edebilmesi için açığa çıkan elektronların bir şekilde katoda taşınması gerekmektedir. Eğer anotta toplanan elektronlar taşınmıyorsa, anot reaksiyonu kısa bir süre sonra dengeye erişerek durur. Eğer, elektron alışverişi olursa korozyon devam eder (Gerengi ve Şamandar, 2009).



Şekil 1. Düşük karbonlu bir çelik borunun, sulu ortamda korozyon mekanizması

1.2. İnhibitör Kullanımıyla Korozyonun Önlenmesi

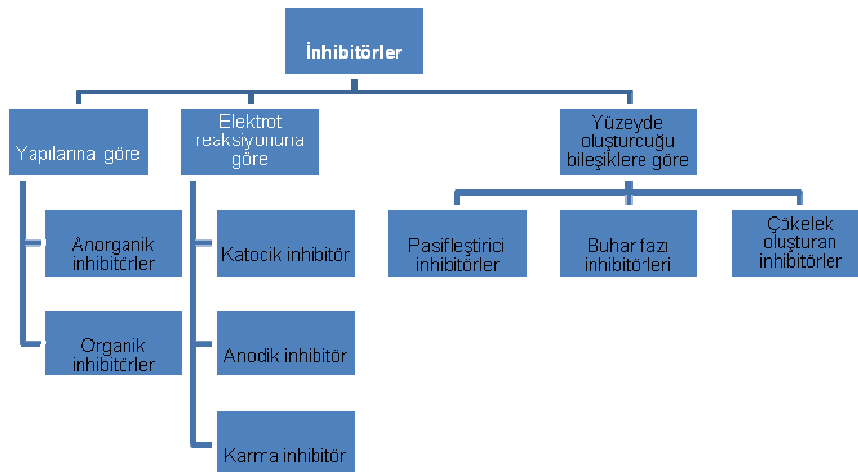
Korozyonu önleme çalışmalarında inhibitör uygulamalarının önemi çok büyüktür. Birçok kimyasal madde, bazı teknik metal ve alaşımların korozyona karşı korunmasında kullanılmaktadır (Gerengi ve ark., 2009). Etkin inhibitörler, korozyon araştırmaları sırasında, belirli kimyasal maddeler denenerek tespit edilmiştir.

İnhibitör kullanmadan önce ortamın iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Kullanılan metal ve ortama göre inhibitörlerin etkinliği değişmektedir. İnhibitörleri Şekil 2.'de gösterildiği gibi sınıflandırabiliriz.

İnhibitörlerin etki mekanizmaları bilinmediği sürece yeni inhibitörlerin bulunması zor ve çoğunlukla şansa bağlıdır. Kimyasal maddelerin yapısal özellikleri düşünülerek yapılan birçok inhibitör araştırması, inhibitör etkinliklerinin, moleküllerin yapılarına ve molekül üzerinde bulunan polar guruplara bağlı olduğunu göstermiştir (Yanardağ, 2004).

Kullanılan inhibitörler, seçilen ortam ve metale göre aşağıdaki gibi bazı etkilerde bulunurlar;

1. Metal yüzeyinde koruyucu tabaka oluşturarak,
2. Metalle reaksiyon verip yüzeyde adsorplanarak,
3. Metalle reaksiyon vermeyip yüzeyde adsorplanarak,
4. Metal yüzeyinde reaksiyon ürünleri ile çökelek oluşturarak.



Şekil 2. İnhibitörlerin sınıflandırılması

İnhibitörün çalışılan ortama uygun olup olmadığı iyi araştırılmalıdır. Bir inhibitör, bir sistemde başarıyla kullanılabilirken, diğer bir sistemde etkili olmayabilir. Bu nedenle korozyon inhibitörleri evrensel olarak uygulanamaz. Elde edilen etki ile inhibitörün ekonomik gideri arasında tatmin edici bir ilişki olmalıdır. İnhibitör molekülünün kimyasal yapısı ve molekül geometrisi çok önemlidir. Yapılan araştırmalar, inhibitör seçiminde aşağıdaki faktörlerin son derece belirleyici olduğunu göstermiştir (Nathan, 2000).

- ✓ Organik molekülün hacmi,
- ✓ Aromatik veya konjuge olup olmadığı,
- ✓ Fonksiyonel grupların sayısı ve bağ cinsi (σ ve π),
- ✓ Metale bağlanma kuvveti,
- ✓ Karbon zincirinin uzunluğu,
- ✓ İnhibitörün sistemdeki çözünme oranı,

Bir maddenin inhibitör olarak etkili olup olmadığı çok iyi araştırılmalı, etkinliği artırıcı özel grupların moleküllerde bulunmasına özen gösterilmelidir. Geçiş metalleri ve bunların alaşımları sanayide yaygın şekilde kullanılmaktadır.

Bilindiği gibi geçiş metallerinin d elektron yörüngelerinde çiftlenmemiş elektronlar vardır. Büyük bir olasılıkla elektronlarından bazılarını bu yörüngelerde ortak kullanabilecek biçimde yüzeye sıkıca bağlanabilen maddeler etkin birer inhibitör olmaktadır (Aramaki, 2001; Gerengi, 2009).

İnhibitörler, metal yüzeyinde film oluşturarak ya da metalin bulunduğu ortamda, bazı değişimlere olanak sağlayarak metalin korozyonuna engel olan kimyasallardır. Korozyona neden olan çözünmüş oksijen miktarı ve pH gibi faktörleri metal lehine değiştiren inhibitörler sanayinin hemen her alanında kullanılmaktadır. Çizelge 1.'de korozyon inhibitörlerinin hangi sektörde ne kadar bir kaynak ayrılarak kullanıldığı gösterilmektedir (Brongers, 1999; Chaouket ve ark., 1995).

İnhibitör kullanımıyla ilgili, sanayideki gelişiminin izlenmesi amacıyla son derece önemli bilgiler edinilmiştir. Toplamda 1982 yılında, inhibitörler için 600 milyon \$ harcanırken, 1999 yılında Çizelge 1.'de görüldüğü gibi 466 milyon \$ gibi bir artış söz konusu olmuştur. Yılda 27 milyon \$ kadar bir artış her sene gözlemlenmektedir. Bu artışı tetikleyen sektörler, petrol rafinerileri ve kimyasal ürünler üreten sanayiler olmuştur (Gerengi, 2008).

Çizelge 1. İnhibitörlerin kullanıldığı sektörlerle bağlı olarak öngörülen mali değerleri

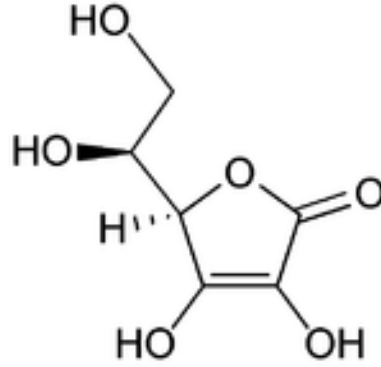
İnhibitör kullanılan endüstriler	Maliyet (\$ milyon)
Petrol Rafinerileri	246
Petrol Üretimi	153
Petrol Stok ve Transferi	31
Petrol Katkılı Ürünler	108
Otomotiv Sanayi	12
Kâğıt Üretimi	198
Kimyasal Üretimi	180
Demir ve Çelik	50
Yiyecek Sanayisi	88
Toplam	≅ 1.1 \$ MİLYAR

1.2.1. İnhibitör Olarak Karalahana

Karadeniz sofrasının vazgeçilmez kış sebzesi olan karalahananın içeriği Çizelge 2.'de gösterilmiştir (Singh ve ark., 2006). Görüleceği üzere C vitamini ve fenolik madde miktarı oldukça yüksektir. Askorpiik asit (Şekil 3.) korozif bir maddedir (Valek ve ark., 2008) fakat fenolik maddelerin korozyon inhibitörü olarak kullanıldığı bilinmektedir (Emregül ve ark., 2006).

Çizelge 2. Karalahana içersindeki başlıca maddeler

Karalahananın içerdiği maddeler	Madde Miktarı (mg/100 g)
Vitamin C (Askorpiik asit)	14.49
β-Karoten	0.074
Lutein	0.125
DL-a-Tocopirol	0.120
Fenolik Maddeler	34.60



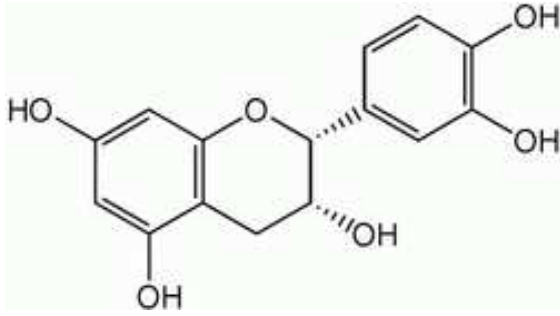
Şekil 3. Askorvik asit molekül yapısı

1.2.2. İnhibitör Olarak Nar Kabuğu

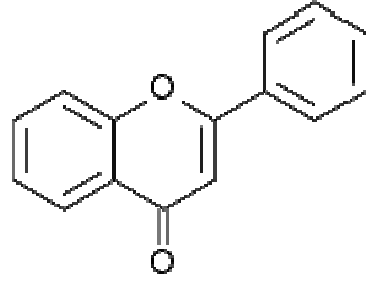
Nar ve nar kabuğunun inhibitör davranışlarını araştırmak üzere yeterince araştırma yapılmamıştır (Raja ve Sethuraman, 2008). Nar kabuğunun içeriği Çizelge 3.'te gösterilmiştir (Li, 2006). Çizelgeden görüleceği gibi inhibitör etkinliği bilinen (Emregül ve ark., 2006) fenolik maddelerin miktarı oldukça yüksektir. Konjuge bağ sayısı fazla dolayısıyla inhibitör etkinliği gösterebileceğini düşündüğümüz Proantokanidin (Şekil 4.a) ve 2-fenil-1,4-benzopiron (Şekil 4.b) bileşiklerinin inhibitör özelliğine dair herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Çizelge 3. Nar kabuğunun içersindeki başlıca maddeler

Nar kabuğunu içerdığı maddeler	Madde Miktarı (mg/ g)
Fenolik Maddeler	249.4 ± 17.2
2-fenil-1,4-benzopiron	59.1 ± 4.8
Proantokanidin	10.9 ± 0.5
Vitamin C	0.99 ± 0.02
Su	8.0 ± 0.8



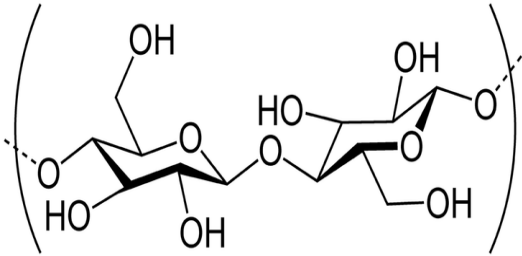
Şekil 4.a. Proantokanidin molekül yapısı



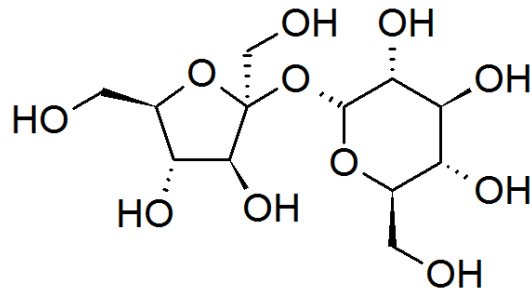
Şekil 4.b. 2-fenil-1,4-benzopiron molekül yapısı

1.2.3. İnhibitör Olarak Fındıkkabuğu

Fındıkkabuğu, yaklaşık 4100 kcal/kg ısıtma değeriyle genelde yakacak olmak üzere, gelişen teknolojiye bağlı olarak ayrıca kontralit, denen yapay tahta ile kömürleştirme yoluyla biriket kömürü ve aktif kömür üretiminde kullanılmaktadır. Fındıkkabuğu %22,2 değerinde selüloz (Şekil 5.a) ihtiva etmektedir. Selüloz su ve benzen, alkol, aseton, kloroform gibi organik çözücülerde çözünmez. Ancak sakkaroz (Şekil 5.b) molekülünün çözünme hızı oldukça yüksektir. Suda kolay çözünen sakkaroz molekülü fındıkkabuğu içerisinde %3 ile %5 oranındadır (Wall ve Gentry, 2007). Sakkarozun inhibitör özelliği gösterdiği bilinmektedir (Solomon ve ark., 2010; Ribeiro ve ark., 2007).



Şekil 5.a. Selülozun molekül yapısı

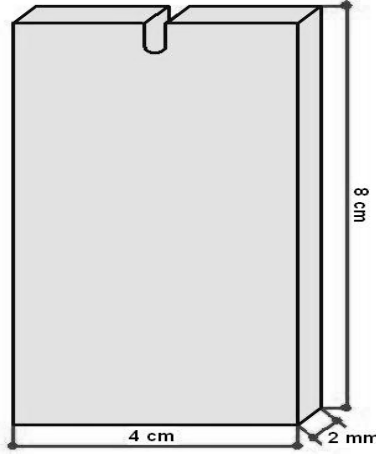


Şekil 5.b. Sakkarozun molekül yapısı

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Numunenin Hazırlanması

Çinko levha numuneleri [%99 Zn bileşimli] (Şekil 6), 1600 numara zımpara kâğıdı ile zımparalanıp yüzeyi parlak ve pürüzsüz hale getirilmiştir. Asetonla yüzeyi silinen numuneler belirlenen konsantrasyonda hazırlanan 250 ml hacimli beherlere konulmuştur. Deneyler 15'er günlük periyotlar halinde dört defa tekrarlanmıştır.



Şekil 6. Kullanılan numunelerin şekli ve ebatları

2.2. İnhibitörlerin Hazırlanması

100'er gram Karalahana, nar ve fındıkkabuğu tartılıp üzerine 1000 ml saf su dökülerek üç deney hücresi oluşturulmuştur. Karalahana, nar ve fındık kabuğu içersindeki maddelerin çözeltiye geçmesini sağlamak amacıyla deney hücreleri iki gün boyunca sıcaklıkları 55 °C'de (Gopi ve ark., 2009) sabit tutulmuştur. Daha sonra hücreler soğumaya bırakılmış ve bütün diğer deneyler oda sıcaklığında yapılmıştır.

İnhibitör derişimindeki artışa bağılı olarak korozyon inhibisyonundaki değişimi hesaplamak için Karalahana, nar ve fındıkkabuğunun bulunduğu çözeltilerden sırasıyla 50 ml ve 100 ml alınıp %5 'lik NaCl çözeltisi ile 250 ml'ye tamamlanmıştır. Böylece biri referans (sadece %5 NaCl çözeltisi) olmak üzere her bir madde için üç farklı korozyon hücresi oluşturulmuştur.

2.3 Gravimetrik (Kütle kaybı) Yöntem

Kütle kaybı yöntemi, korozyon ölçüm metotlarındaki gelişmelere rağmen hâlâ kullanılan vazgeçilmez yöntemlerden biridir (Ravichandran ve ark., 2004). Yapılan dört ölçümün sonuçları ortalaması alınıp, Eşitlik 1.'de gösterilen formül yardımıyla inhibisyon yüzdeleri hesaplanmıştır (Çizelge 4).

$$IE \% = [1 - (\frac{W_i}{W_o})] \times 100 \quad (1)$$

W_o = inhibitörsüz ortamdaki numunenin kütle kaybı

W_i = inhibitörlü ortamdaki numunenin kütle kaybı

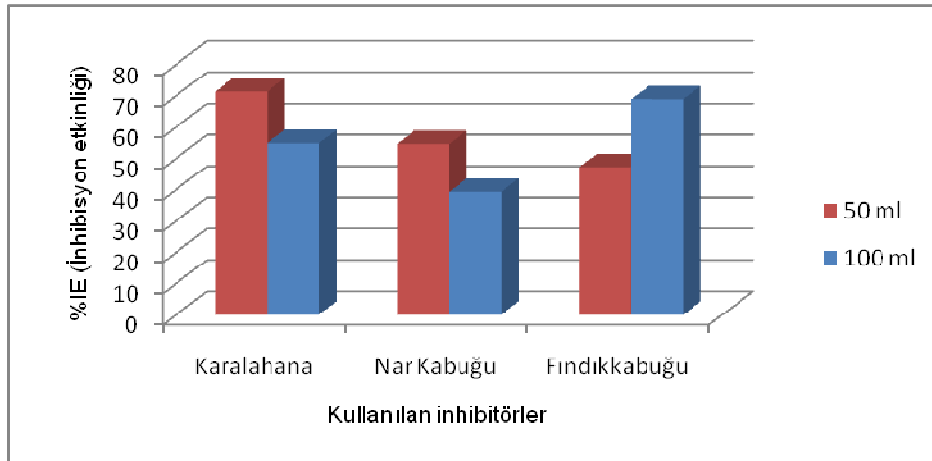
%IE = inhibisyon yüzdesi

Çizelge 4. Kullanılan inhibitörlerin %5 NaCl ortamdaki inhibisyon etkinlikleri

İnhibitör (ml/250 ml)	%IE
50 ml Karalahana çözeltisi	71.33
100 ml Karalahana çözeltisi	54.77
50 ml Nar kabuğu çözeltisi	54.59
100 ml Nar kabuğu çözeltisi	39.28
50 ml Fındıkkabuğu çözeltisi	47.22
100 ml Fındıkkabuğu çözeltisi	68.89

3. Bulgular ve Tartışma

Çizelge 4.'te görüleceği üzere kullanılan üç madde de inhibitör özelliği göstermiştir. Fındıkkabuğunun inhibitör miktarındaki artışa bağlı olarak inhibisyon yüzdesi artmakta iken (Şekil 7), karalahana ve nar kabuğunda azalma görülmüştür.



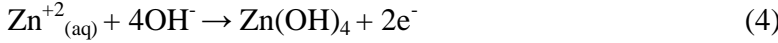
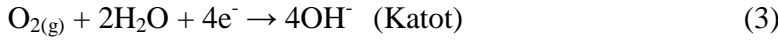
Şekil 7. İnhibitörlerin madde miktarına bağlı olarak gösterdikleri inhibisyon etkinliği

Karahana içerisinde yaklaşık %15 oranında bulunan askorvik asitin (C vitamini), inhibitör miktarının 50 ml den 100 ml'ye çıkmasıyla korozif etki gösterdiği görülmektedir (Valek ve ark., 2008). Nar kabuğunun, yapısında bulundurduğu fenolik madde miktarı oldukça dikkat çekicidir. Buna rağmen hesaplanan inhibisyon yüzdesi (50 ml'de) %54.59 ile fındıkkabuğundan fazla fakat karalahanadan azdır. Bunun nedeni, nar kabuğunun yapısında bulunan ketonların, azot ve kükürt gibi elektronegatif elementler içermemesidir (Yıldırım ve Çetin, 2008).

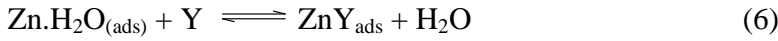
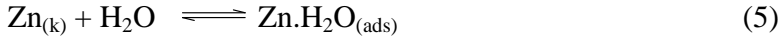
Fındıkkabuğu bileşimini incelediğimizde, selülozun molekül yapısı olarak konjuge bağlar içermesi onun inhibitör olarak davranacağını göstermektedir. Fakat selülozun suda çözünürlüğünün düşük (Guler ve ark., 2008; Demirbas, 2006) olması nedeniyle, sakkaroz

molekülünün inhibitör olarak davrandığı düşünülmektedir (Ostavari ve ark., 2009; El-Etre ve Abdallah, 2000).

Çinkonun alkali ortamda korozyonuna dair reaksiyonlar eşitlik 2-4 'te gösterilmiştir (Mouanga ve Berçot, 2010).



Eşitlik 4, elektrokimyasal süreç tamamlandığında ortaya çıkan ürünü göstermektedir. Metal yüzeyinde oluşan bu korozyon ürünü reaksiyon hızını belli bir süre azaltacak ama ortam belli bir pH değerine geldiğinde süreç tekrar devam edecektir. Ortamda ekolojik inhibitör olduğunda literatürde öngörülen reaksiyon eşitlik 5'te gösterilmiştir (Okaför ve ark., 2008). Bu reaksiyon eşitlik 2'de gösterilen anot tepkimesi ile aynı anda gerçekleşen bir reaksiyondur. Burada su molekülleri metalin yüzeyinde adsorplanmaktadır.



Eşitlik 6'da gösterilen "Y" sembolü ortamda etkinlik gösteren inhibitörü ifade etmektedir. İnhibitör ile su molekülleri arasında yer değiştirme tepkimesi olmaktadır. Böylece inhibitör etkinliği gösteren molekül metal yüzeyine yapışarak koruyucu bir tabaka oluşturmuştur. Bu tabakaya bazı kaynaklarda kompleks yapı denildiği de görülmüştür (Kalaiselvi ve ark., 2010). İnhibitör miktarı arttıkça bu kompleks yapının yüzeydeki kalınlığı artmakta ve metali korozyona karşı daha etkin korumaktadır. Karalahana ve nar kabuğundan elde edilen inhibisyon yüzdelерinin madde miktarı ile doğru orantılı olarak artmamasının sebebi Pourbaix diyagramından kaynaklanmaktadır (Pourbaix, 1974; Natesan ve ark., 2006).

4. Sonuç

Kütle kaybı yöntemiyle yapılan bu çalışma; %5 NaCl çözeltisi gibi oldukça korozif bir ortamda karalahana, nar ve fındıkkabuklarının iyi birer korozyon inhibitörü olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Ekolojik inhibitörler, son yıllarda korozyon çalışmalarında en çok kullanılan maddelerdir. Günümüzde korozyon inhibitörü olarak kullanılan birçok organik bileşiğin toksik etkisi olduğu tespit edildiği için bu çalışmalar daha da önem kazanmıştır. Bu çalışmada inhibitör miktarına bağlı olarak fındıkkabuğunun inhibitör etkinliğinin arttığı tespit edilmiştir. Karalahana ve nar kabuğunun inhibitör etkinliğinin, madde miktarı ile doğru orantılı olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışma, yöre halkı için ciddi anlamda ekonomik değeri olmayan bitkilerin, korozyonla mücadele gibi oldukça maliyetli bir sektörde kullanılabileceğini göstermektedir. Karalahana, nar ve fındıkkabuğu içerisindeki etkin maddeler tespit edildiğinde başta yöresel kalkınma olmak üzere ülkemiz ekonomisine çok büyük katkı sağlanmış olacaktır.

5. Teşekkür

Bu araştırma, Düzce Üniversitesi Araştırma Fonunca 2010.26.01.45 No'lu proje ile desteklenmiş, Kaynaşlı Meslek Yüksekokulu, İletken Polimer ve Korozyon Araştırma laboratuvarlarında yürütülmüştür.

2009-2010 Eğitim – Öğretim döneminde Milli eğitim Bakanlığı, Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED) tarafından gerçekleştirilen “*Fen Bilimleri Proje Çalışmasında*”, bu çalışmamızı finale taşıyan değerli jüri üyelerine teşekkür ediyoruz.

6. Kaynaklar

- Abiola, O. K., Otaigbe, J.O.E., 2009. “The effects of Phyllanthus amarus extract on corrosion and kinetics of corrosion process of aluminum in alkaline solution”, *Corrosion Science*, **51**, 2790–2793.
- Aramaki, K., 2001. “Effect of organic inhibitors on corrosion of zinc in an aerated 0,5 M NaCl solution”, *Corrosion Science*, **Vol. 43**; Page: 1985-2000.
- Berger, D.M., 1990. *Corrosion Theory*, ISBN 978-0-07-148243-1, Commonwealty companies.
- Brongers, H., 1999. “Corrosion Inhibitors”, A report by Publications Resource Group, Business Com. Comp., <http://www.corrosioncost.com>.
- Chaouket, F., Srhiri, A., Benbachir, A., Frignani, A., 1995. “Corrosion Inhibitors”, 8th Symposium on Corrosion Inhibitors, Ferrara-Italy.
- Darowicki K., Gerengi H., Bereket G., Slepiski P., Zielenski A., 2006. Evaluation corrosion current of low carbon steel in artificial seawater using EIS, DEIS and Harmonic Analysis, *Turkish Corrosion Association Journal*, **14**, 3-7.
- Demirbas, A., 2006. “Effect of temperature on pyrolysis products from four nut shells” *J. Anal. Appl. Pyrolysis* **76**, 285–289.
- Doruk, M., 2005. *Korozyon ve Önlenmesi*, ODTÜ.
- El-Etre, A.Y., Abdallah, M., 2000. “Natural honey as corrosion inhibitor for metals and alloys. II. C-steel in high saline water”, *Corrosion Science*, **42**, 731–738.
- El-Etre, A.Y., 1998. “Natural honey as corrosion inhibitor for metals and alloys. I. copper in neutral aqueous solution”, *Corrosion Science*, **40**, 1845–1850.
- Emregül, K. C., Düzgün, E., Atakol, O., 2006. “The application of some polydentate Schiff base compounds containing aminic nitrogens as corrosion inhibitors for mild steel in acidic media” *Corrosion Science*, **48**, 3243-3260.
- Gerengi, H., 2009. “Investigation of the effect of benzotriazole on corrosion behaviour of brass-118 and brass-mm55 alloys in artificial seawater by harmonic analysis method” *ISSN 1302/6178 Journal of Technical-Online*, Volume **8**, Number:**3**.
- Gerengi, H., 2008. “Tafel Polarizasyon (TP), Lineer Polarizasyon (LP), Harmonik Analiz (HA) ve Dinamik Elektrokimyasal İmpedans Spektroskopisi (DEIS) Yöntemleriyle Düşük Karbon Çeliği (AISI 1026), Pirinç-MM55 ve Nikalium-118 Alaşımlarının Yapay Deniz Suyunda Korozyon Davranışları ve Pirinç Alaşımlarına Benzotriazol’ün İnhibitör Etkisinin Araştırılması”, , *Doktora Tezi*, Eskişehir Osmangazi Üniv. Fen Bil. Enst.
- Gerengi, H., Şamandar, A., 2009. The necessity of corrosion technology program, 1.Uluslararası 5.Ulusal Meslek Yüksekokulları Sempozyumu, 27-29 Mayıs 2009, Selçuk Üniversitesi Kadınhanı Faik İçil Meslek Yüksekokulu, Konya, Oral presentation/ Presentation book page: 318-319.

- Gerengi, H., Darowicki, K., Bereket, G., Slepiski, P., 2009. "Evaluation of corrosion inhibition of brass-118 alloy in artificial seawater by benzotriazole using dynamic EIS", Corrosion Science, Volume: **51**; Issue: **11**; Page: 2573–2579.
- Gopi, D., Govindaraju, K.M., Prakash, V.C.A., Sakila, D.M.A., Kavitha, L., 2009. "A study on new benzotriazole derivatives as inhibitors on copper corrosion in ground water", Corrosion Science, **51**, 2259–2265.
- Guler C., Copur Y., Tascioglu C., 2008. "The manufacture of particleboards using mixture of peanut hull (*Arachis hypogaea* L.) and European Black pine (*Pinus nigra* Arnold) wood chips" Bioresource Technology **99**, 2893–2897.
- Kalaiselvi P., Chellammal S., Palanichamy S., Subramanian G., (2010). *Artemisia pallens* as corrosion inhibitor for mild steel in HCl medium, Materials Chemistry and Physics **120**, 643–648
- Kenneth, R.T., 1998. Corrosion For Science and Engineering, ISBN 978-0582238695 Longman pub.
- Khaled, K. F., 2009. "Monte Carlo simulations of corrosion inhibition of mild steel in 0.5 M sulphuric acid by some green corrosion inhibitors" J Solid State Electrochem, **13**, 1743–1756.
- Li, Y., Guo, C., Yang, J., Wei, J., Xu, J., Cheng, S., 2006. "Evaluation of antioxidant properties of pomegranate peel extract in comparison with pomegranate pulp extract" Food Chemistry, **96**, 254–260.
- Mouanga, M., Berçot, P., 2010. "Comparison of corrosion behaviour of zinc in NaCl and in NaOH solutions; Part II: Electrochemical analyses" Corrosion Science **52**, 3993–4000
- Nathan, C., 2000. Corrosion inhibitors, National Ass. of Corr. Eng., Texas, ISBN: 091556789X.
- Natesan, M., Venkatachari, G., Palaniswamy, N., 2006. "Kinetics of atmospheric corrosion of mild steel, zinc, galvanized iron and aluminium at 10 exposure stations in India" Corrosion Science **48**, 3584–3608
- Okafor, P.C., Ikpi, M.E., Uwah, I.E., Ebenso, E.E., Ekpe, U.J., Umoren, S.A., 2008. "Inhibitory action of *Phyllanthus amarus* extracts on the corrosion of mild steel in acidic media" Corrosion Science **50**, 2310–2317
- Ostovari, A., Hoseinie, S.M., Peikari, M., Shadizadeh, S.R., Hashemi, S.J., 2009. "Corrosion inhibition of mild steel in 1 M HCl solution by henna extract: A comparative study of the inhibition by henna and its constituents (Lawsone, Gallic acid, α -D-Glucose and Tannic acid)", Corrosion Science, **51**, 1935–1949.
- Pourbaix M., 1974. Atlas of Electrochemical Equilibria in Aqueous Solutions, NACE/Cebelcor, Houston.
- Raja, P. B., Sethuraman, M. G., 2008. "Natural products as corrosion inhibitor for metals in corrosive media, A review", Materials Letters, **62**, 113–116.
- Ravichandran, R., Nanjundan, S., Rajendran, N., 2004. "Effect of benzotriazole derivatives on the corrosion of brass in NaCl solutions" Applied Surface Science, **236**, 241–250.

- Ribeiro, A.C.F., Estes, M.A., Lobo, V.M.M., Valente, A.J.M., Simoes, S.M.N., Sobral, A.J.F.N., Burrows, H.D., 2007. "Interactions of copper (II) chloride with sucrose, glucose, and fructose in aqueous solutions" *Journal of Molecular Structure* **826**, 113–119.
- Rogers T.H., 1968. "Marine corrosion book", ISBN (T000009540).
- Singh J., Upadhyay, A.K., Bahadur, A., Singh, B., Singh, K.P., Rai, M., 2006. "Antioxidant phytochemicals in cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*)", *Scientia Horticulturae* **108**, 233–237.
- Solomon, M.M., Umoren, S.A., Udosoro, I.I., Udoh, A.P., 2010. "Inhibitive and adsorption behaviour of carboxymethyl cellulose on mild steel corrosion in sulphuric acid solution" *Corrosion Science*, **52**, 1317-1325.
- Üneri, S. 2004. *Korozyonun Temel İlkeleri*, SAGEM, s. 462.
- Valek, L., Martinez, S., Mikulic, D., Brnardic, I., 2008. "The inhibition activity of ascorbic acid towards corrosion of steel in alkaline media containing chloride ions", *Corrosion Science*, **50**, 2705–2709.
- Wall, M.M., Gentry, T.S., 2007. "Carbohydrate composition and color development during drying and roasting of macadamia nuts (*Macadamia integrifolia*)" *LWT* **40**, 587–593.
- Yanardağ, T., 2004. "Çinkonun Sulu Çözeltide Korozyonuna Organik Maddelerin Etkisi", Ank. Üniv., Yük. Lis. Tezi.
- Yıldırım, A., Çetin, M., 2008. "Synthesis and evaluation of new long alkyl side chain acetamide, isoxazolidine and isoxazoline derivatives as corrosion inhibitors" *Corrosion Science*, **50**, 155–165.



Orman Endüstri Mühendisliği Eğitimine Sektörel Bakış

Tarık GEDİK¹, İlker AKYÜZ², Kadri Cemil AKYÜZ²

Özet

Yükseköğretimde verilen eğitim ve bu eğitimin uygulanma alanlarında ne düzeyde yeterli olduğu sürekli tartışılan bir konu niteliğindedir. Çalışma alanı imalat sanayi içerisinde yer alan orman endüstri mühendisleri Türkiye’de 7 farklı üniversite bünyesinde eğitim almaktadırlar. Çalışmada orman endüstri mühendisliği bölümlerinde verilen eğitim ve bu eğitimin sektörel düzeyde nasıl değerlendirildiği araştırılmıştır. Hazırlanan 41 soruluk anket yardımıyla sektörde tecrübeli 42 mühendis ve yönetici ile görüşülmüş ve elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda üniversitelerde verilen eğitimin istenilenden uzak olduğu katılımcılar tarafından ifade edilmiştir. Bilgisayar, yabancı dil ve yazılı-sözlü iletişimin ön planda dikkate alınması gereken konular olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Orman Endüstri Mühendisliği, lisans eğitimi, mühendis adayları

Sectoral Approach to Education of Forest Industry Engineering

Abstract

Education in higher education and how sufficient this education is in application areas are subjects discussed at all time. Forest industry engineers, who work in manufacturing industry, are educated in 7 different universities in Turkey. In the study, education in departments of forest industry engineering and how this education is evaluated at sectoral level are investigated. We interview 42 experienced engineers and managers in sector with assistance of a questionnaire including 41 questions and the data are evaluated. As a result of study, it is expressed that education in universities is different from expected one by participants. It is determined that computer, foreign language and written-spoken communication are subjects which should be considered in the foreground.

Keywords: Forest industry engineering, undergraduate educations, engineering candidate

1. Genel Bilgiler

Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi’nde 1971 yılında eğitim öğretim faaliyetlerine başlayan Orman Endüstri Mühendisliği bölümü bugün itibariyle 7 fakültede birinci öğretim düzeyinde bir fakültede de hem birinci hem de ikinci öğretim düzeyinde eğitim öğretim faaliyetlerine devam etmektedir. 2010 ÖSYM sınav sonuçlarına göre Orman Fakülteleri bünyesinde Orman Endüstri Mühendisliğine ayrılan toplam 588 kontenjanın ek yerleştirmeye gerek olmadan tercih edildiği bilinmektedir (URL 1). Tercih yapan 43 öğrencinin kayıt yaptırmamış olması bu kontenjan için ek yerleştirme hakkını doğurmuştur (URL 2).

Orman Endüstri Mühendisliği Bölümlerinden mezun olan Orman Endüstri Mühendislerinin Orman Ürünleri Sanayi Sektöründe çalışmalarını sırasında çeşitli sorunlarla karşılaştıkları mezunlar tarafından dile getirilmektedir. Yıldız tarafından 2010 yılında yapılan bir çalışma da bu sorunlar tespit edilmiştir. Bu sorunlara çözüm olarak Orman Endüstri Mühendisliği programlarında

¹Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Konuralp Yerleşkesi 81620 Düzce tgedik37@msn.com

²KTÜ Orman Fakültesi Kanuni Yerleşkesi 61080 Trabzon

yeniliklere gereksinim olduğunu bildiren Yıldız söz konusu bu yeniliklere gereksinimin temel nedenlerini şu şekilde açıklamıştır:

- 1) Bilim ve teknolojide meydana gelen gelişmeler,
- 2) Endüstriden gelen görüş ve istekler,
- 3) 5531 sayılı meslek kanunu; bununla ilgili tüzük ve yönetmelikler,
- 4) Akreditasyon süreçleri,
- 5) Üniversite eğitiminde kalite güvencesi ve sürekli iyileştirme süreçleri (Bologna süreci, vb.)
- 6) Öğretim elemanlarının görüş ve istekleri,
- 7) Meslek odasından ve meslek mensuplarından (mezunlardan) gelen görüş ve istekler,
- 8) Öğrencilerden ve toplumun diğer kesimlerinden gelen görüş ve istekler.

Çağdaş eğitimin temel işlevlerinden en önemlisi bireye iyi bir iş ya da meslek kazandırmaktır. Üniversitelerin temel amacı meslek kazandırmak olmasa da ülkemizde üniversiteler fiili olarak meslek kazandıran kurumlar olarak görülmektedir. Ülkemizde liseden üniversiteye geçiş her bireyin meslek seçimi açısından geriye dönülmez bir kırılma çizgisini oluşturmaktadır (Aytekin, 2005). Üniversiteye giren her bireyin topluma ve sanayiye nitelikli birer eleman olarak çıkabilmesi için üniversitelerinde aldıkları eğitimin sanayinin gereksinimleri ile uyum içinde olmak zorundadır. Yapılan bu çalışma ile Orman Endüstri Mühendisliği Bölümlerinden mezun olan ve sektörle ilgili bir işletmede çalışan Orman Endüstri Mühendislerinin geliştirilmeye ya da değişen şartlar doğrultusunda yenilenmeye ihtiyaç duyulan yönlerinin tespiti amaçlanmıştır.. Bu tespitlerle beraber lisans eğitiminin niteliğinin nasıl artırılabilceği de araştırma kapsamında incelenmeye çalışılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Orman Endüstri Mühendisi olarak işletmelerin farklı birimlerinde çalışan ve üretim piyasasını yakından takip eden 42 tecrübeli mühendisin görüşleri yardımıyla gerçekleştirilen bu çalışma ile Orman Endüstri Mühendislerinin lisans düzeyinde daha iyi mühendislik eğitimi alabilmeleri için yapılması gerekenler araştırılmıştır.

Araştırma kapsamında veri elde etme aracı olarak anket yönteminden yararlanılmıştır. Hazırlanan ankette katılımcıların bazı demografik özellikleri, daha iyi bir lisans eğitimi için yapılması gerekenler, katılımcıların lisans düzeyindeki öğrencilere önerileri ve öğrencilerin sahip olmaları gereken temel nitelikler 41 farklı soruda ele alınmıştır. Çalışma yüz yüze anket yöntemi ile gerçekleşmiş ve katılımcılar tesadüfi olarak seçilmiştir.

Elde edilen anketlerde yer alan değişkenler kodlanarak SPSS’de bir veri tabanı oluşturulmuş ve SPSS paket programıyla istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır (SPSS, 2003).

Çalışmaya katılan Orman Endüstri Mühendislerinin sunulan anket sorularını tamamen kendi objektif bilgi ve deneyimlerine dayanarak cevaplandıkları varsayılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Güvenilirlik Analizi

Çalışmada verilere öncelikle güvenilirlik analizi uygulanmıştır. Araştırmanın güvenilirliğinin tespit edilebilmesi için, çalışmada ele alınan ifadelerin tamamı göz önüne alınarak Cronbach Alpha değeri hesaplanmıştır. Hesaplama sonucunda elde edilen değer

0,9022'dir. Bu değere göre araştırma sonuçlarının (0,90 > 0,70) güvenilir olduğu belirlenmiştir. Alfa katsayısının değerlendirilmesinde uyulan değerlendirme kriteri şu şekildedir (Özdamar, 1999; Akgül ve Çevik, 2005);

0,00 < α ≤ 0,40 ise ölçek güvenilir değildir.

0,40 < α ≤ 0,60 ise ölçek düşük güvenilirliktedir.

0,60 < α ≤ 0,80 ise ölçek oldukça güvenilirdir.

0,80 < α ≤ 1,00 ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir.

3.2. Katılımcıların Genel Özellikleri

Orman Endüstri Mühendisliğinde çağdaş bir mühendislik eğitiminin verilebilmesi için eğitim altyapısının sektörde çalışan Orman Endüstri Mühendislerince değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmaya farklı firmalardan 42 Orman Endüstri Mühendisi katılmıştır. Katılımcıların bazı demografik özellikleri Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Katılımcıların bazı demografik özellikleri

Çalışanların Özellikleri		Sıklık	%
Cinsiyet	Bay	31	73.8
	Bayan	11	26.2
Yaş Grubu	19-29	23	54.8
	30-39	17	40.5
	40-49	2	4.8
Çalışılan sektör	Entegre tesis	13	31
	Mobilya	13	31
	Kontrplak	1	2.4
	Ahşap makine imalatı	3	7.1
	Kereste, Doğrama	12	28.6
Aynı sektörde çalışma yılı	1 yıldan az	8	19
	1-3 arası yıl	14	33.3
	3-5 arası yıl	3	7.2
	5 yıldan fazla	17	40.5
Katılımcının işletmedeki görevi	Üretim/planlama mühendisi	15	35.7
	Pazarlama/satış temsilcisi	16	38.1
	Üretim birimi	2	4.8
	İşletme/kalite müdürü	9	21.4
Mezuniyetten sonra işsiz kalma süresi	1 yıldan az	26	61.9
	1-3 arası yıl	16	38.1
	3-5 arası yıl	-	-
	5 yıldan fazla	-	-

Çizelge 1'e göre katılımcıların %73.8'i erkektir. Katılımcıların yaş grubuna bakıldığında %54.8'inin 19-29 arası yaşta olduğu görülmektedir. Katılımcıların çalıştığı sektörler bakımından en fazla mobilya ve entegre (lif levha, yonga levha ve türevleri) işletmelerde çalıştıkları tespit edilmiştir. Katılımcıların %38.1'i işletmelerinin pazarlama biriminde çalışırken, %35.7'si üretim/planlama mühendisi olarak çalışmaktadırlar. Katılımcıların mezuniyetten sonra maksimum 3 yıl işsiz kaldıkları belirlenmiştir. %61.9 oranında katılımcının mezuniyetten sonra 1 yıl içinde işe başlamışlardır.

3.3. Daha İyi Bir Eğitim için Yapılması Gerekenlerin Analizi

Katılımcıların %73.8'i üniversite öğrenimleri boyunca kendilerine verilen eğitimi yetersiz bulmaktadırlar. Verilen eğitimi yeterli bulan katılımcıların oranı %21.4'de kalmaktadır. Katılımcıların %4.8'i yargı hakkında fikir belirtmemişlerdir. Gedik ve arkadaşları (2006) tarafından yapılan bir çalışmada da %70.5 oranında katılımcıların lisans döneminde bölüm ile ilgili güncel konuların verildiğine inanmadığı belirlenmiştir.

Katılımcılara üniversite daha iyi bir eğitim verilebilmesi için neler yapılması gerektiği sorulmuş, elde edilen sonuçları Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Daha iyi bir eğitim için yapılması gerekenler (1Çok önemli, 5Hiç önemli değil)

Önem sırası	Yapılması gerekenler	Ortalama	Standart sapma
1	Bilgisayar ve yabancı dil bilgisi arttırılmalı	1.1707	0.49510
2	Endüstriyel uygulamalar arttırılmalı	1.4048	0.70051
3	Stajlar daha etkin ve verimli hale getirilmeli	1.4524	0.83235
4	Sektörde önde gelen sanayici iş adamları tarafından öğrencilere yönelik konferans, seminer etkinlikleri arttırılmalı	1.6585	0.76189
5	Sosyal diyalogların geliştirilmesine imkânlar sağlanmalı	1.7857	1.00087
6	Üniversitede sempozyum, kongre gibi etkinlikler arttırılmalı	1.8095	0.91700
7	Laboratuvar şartları iyileştirilmeli	1.8095	0.83339
8	Laboratuvarlar arttırılmalı	1.8095	0.77264
9	Ödev ve araştırma konuları verilmeli	2.0000	0.79633
10	Staj süreleri arttırılmalı	2.1220	1.16609
11	Danışmanlık sistemi geliştirilmeli	2.1905	1.15269

Katılımcılara göre daha iyi bir mühendis olarak sektörde yer alabilmek için lisans eğitimi esnasında bilgisayar ve yabancı dil bilgisinin arttırılması gerektiği en önemli faktör olarak belirlenmiştir. Bunun yanında öğrencilere endüstriyel uygulamaların arttırılması gerektiği ve staj faaliyetlerinin daha etkin ve verimli hale getirilmesinin sağlanması da önemli faktörler olarak belirlenmiştir.

Mezun ve çalışır durumda olan katılımcılara göre lisans düzeyinde okuyan Orman Endüstri Mühendisi adaylarının aldıkları dersleri daha iyi öğrenebilmeleri için neler yapmaları gerektiği faktörler yardımıyla sunulmuş ve bunların değerlendirilmesi istenmiştir. Katılımcılara göre değerlendirme sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Lisans derslerin öğrenilmesi konusunda çalışan mezunların önerileri

(1 Çok önemli, 5 Hiç önemli değil)

Önem sırası	Yapılması gerekenler	Ortalama	Standart sapma
1	Öğrenciler uygulama ve laboratuvar çalışmalarını sürekli takip etmeli	1.5476	0.73923
2	Öğrenciler grup çalışması yapmaya özendirilmeli	1.7143	1.01898
3	Öğrenciler yabancı kaynaklardan yararlanmalı	1.7381	0.91223
4	Derslerde soru-cevap şeklinde tartışma tekniği uygulanmalı	1.7857	0.95088
5	Öğrencilere araştırma ve ödev ağırlıklı uygulamalar verilmeli	2.0000	0.82639
6	Öğrenciler derse devam etmeli ve dersleri iyi dinlemeli	2.0250	0.99968
7	Öğrenciler bol okumalı, kişisel çalışma yapmalı	2.1463	0.88207

Sektörde çalışan meslektaşları, lisans düzeyinde okuyan Orman Endüstri Mühendisi adaylarına öğrencilikleri esnasında uygulama ve laboratuvar çalışmalarını sürekli takip etmeleri gerektiğini çok önemli faktör olarak önermektedirler. Grup çalışması yapma alışkanlıklarının kazandırılmasının da önemli olduğu çalışma sonucunda belirlenmiştir. Katılımcılara göre verilen değişkenler arasında öğrencilerin bol okuması, kişisel çalışma yapması değişkeni en az katılım gösterilen değişken olarak belirlenmiştir.

Katılımcı Orman Endüstri Mühendislerine göre lisans düzeyinden mezun olacak Orman Endüstri Mühendislerinin sahip olması gereken temel nitelikleri Çizelge 4’de gösterilmiştir.

Çizelge 4. Mezuniyet aşamasında olan Orman Endüstri Mühendislerinin sahip olması gereken temel nitelikleri (1 Çok önemli, 5 Hiç önemli değil)

Önem sırası	Sahip olunması gereken temel nitelikler	Ortalama	Standart sapma
1	Yazılı ve sözlü iletişim kurabilme düzeyi	1.3810	0.62283
2	Disiplinler arası takım çalışması yapabilme	1.4390	0.63438
3	Yöneticilik, liderlik kabiliyetleri	1.4750	0.67889
4	Kişilik, girişkenlik, kendine güven, iletişim, iş hukuku bilgilerine sahip olma	1.4762	0.77264
5	Orman endüstri mühendisliği uygulamaları için gerekli yeteneğe sahip olma, mühendislik yöntemleri ve modern müh araçlarını kullanabilme	1.5000	0.59469
6	Belirli ihtiyaçlara yönelik bir sistem veya süreç tasarlayabilme becerisi	1.6750	0.65584
7	Orman endüstri mühendisliği uygulamalarına yönelik sistem tasarımı için gerekli bilgisayar ve bilişim sistemleri alanında yeterli bilgi kazanma	1.6667	0.75439
8	Deney tasarlama, yapma ve bir sonuca ulaşmada verileri analiz etme, yorumlama	1.7619	0.75900
9	Meslekte profesyonellik ve etik sorumlulukları kavrama ve benimseme düzeyi	1.8293	0.94611
10	Matematik, temel bilim ve mühendislik bilgilerini kullanma	1.8571	1.00174
11	Hayat boyu öğrenmenin gereğine bağlı olarak öğrenme yeteneği kazanma	2.0476	0.98655
12	Mühendisliğin küresel ve toplumsal etkilerini anlamaya yardımcı genel kültür	2.0952	0.84995
13	Güncel olaylar ve bu olayların mesleği üzerine etkileri konusunda bilgi sahibi olma	2.1429	0.92582

Orman Ürünleri Sanayi Sektöründe çalışan katılımcılara göre lisans düzeyinde okuyan Orman Endüstri Mühendisi adaylarının sahip olmaları gereken en temel nitelik yazılı ve sözlü iletişim kurabilme olarak belirlenmiştir. Bunun yanında farklı bölümlerden mezun olmuş mühendislerle çalışacak olmaları nedeniyle disiplinler arası çalışma yapabilmelerinin gerekliliği de çok önemli olarak belirlenmiştir. Katılımcılara göre sektörde çalışabilmek için mezun olacak Orman Endüstri Mühendisi adaylarının yöneticilik, liderlik kabiliyetinin de iyi olması gerekmektedir.

Katılımcılar, mezun durumundaki öğrencilerin başarılı olabilmeleri için güncel olaylar ve bu olayların mesleği üzerine etkileri konusunda bilgi sahibi olmalarının en az etkili olduğu belirtilmiştir.

Katılımcıların %24.3' ü işletmelerinde çalışacak Orman Endüstri Mühendislerinde iş deneyimi isterken, %8.1'i iş deneyiminin olmasına gerek olmadığını ve %67.6' sı ise iş deneyiminin olup olmasının fark etmediğini ileri sürmüşlerdir.

4. Sonuçlar ve Öneriler

Çalışma ile 42 farklı işletmede değişik konumlarda çalışan ve farklı tecrübelere sahip olan Orman Endüstri Mühendisine ulaşılmıştır. Katılımcı sektör çalışanı mühendisler için lisans düzeyinde okuyan meslektaş adaylarının kendilerini özellikle İngilizce ve bilgisayar konusunda çok iyi yetiştirmeleri gerektiği belirtilmiştir. Mühendisler için ders içeriklerinde endüstriyel uygulamalar artırılmalı, öğrencilerin stajlarına önem vermeleridir. Orman Endüstri Mühendisi adaylarının yazılı ve sözlü iletişim kurabilme becerilerinin iyi olması ve bu konuda kendilerini yetiştirmeleri gerektiği, disiplinler arası çalışmalar yapabilme yeteneğinde olmaları ve yöneticilik, liderlik, girişkenlik, kendine güven konularında özgüvenlerinin olması gerekliliği çalışma sonucunda belirlenmiştir. Orman Endüstri Mühendisi adaylarına kişisel gelişimleri için beden dili, sözlü iletişim, yazılı iletişim, halkla ilişkiler gibi sosyal konularda da kendilerini geliştirmeleri önerilmektedir.

Orman endüstri mühendisliğinde kaliteli bir eğitim öğretim planlanması ve stratejiler geliştirilmesi açısından gerçekleştirilen bu çalışma mevcut durumun tespit edilmesi açısından önemlidir. Bu nedenle özellikle lisans derslerinde ders içeriklerinin sanayinin taleplerini ne derece karşıladığı tespit edilmeli ve bu tespitler sonucunda ders içeriklerinde sanayi taleplerini göz önüne alan güncelleştirmelerin yapılması gerektiği anlaşılmaktadır.

5. Kaynaklar

Akgül, A. ve Çevik, O., 2005. İstatistiksel Analiz Teknikleri: SPSS'te İşletme Yönetimi Uygulamaları, Emek Ofset, Ankara.

Aytekin, A., 2005. Mesleki Seçimi Etkileyen Sosyo-Ekonomik ve Kültürel Faktörler Isparta Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyoloji Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 231 s.

Gedik, T., Batu, C. ve Akyüz, K.C., 2006. Orman Endüstri Mühendislerine Lisans Düzeyinde Verilen Eğitimin Değerlendirmesi Üzerine Bir Araştırma (Abant İzzet Baysal Üniversitesi ve Karadeniz Teknik Üniversitesi Örneği), *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 2 (2), Aralık 2006, Düzce.

Özdamar, K., 1999. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi, Kaan Kitabevi, Eskişehir.

SPSS Institute Inc., 2003. SPSS Base 12.0 User's Guide, 703 p.

UR1.<http://www.osym.gov.tr/belge/1-11525/2009-osys-universiteler-ile-ilgili-istatistiksel-bilgi-.html> (Erişim tarihi: 20.01.2011)

URL2.<http://www.osym.gov.tr/belge/1-11585/2009-osys-ek-yerlestirme-universiteler-ile-ilgili-istat-.html> (Erişim tarihi: 25.01.2011)

Yıldız, Ü.C., 2010. Orman Endüstri Mühendisliği Eğitim-Öğretim Programında Yenilik Gereksinimi Ve Akreditasyon Olanakları, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Cilt: V Sayfa: 1899-1915, Artvin.



Dış Mekan Rekreatif Etkinliklerinin Mekansal Aidiyet Üzerine Etkileri: Kalecik Meslek Yüksekokulu Örneği*

Rukiye Duygu ÇAY¹, Dicle OĞUZ²

Özet

İnsanların en önemli ihtiyaçlarının başında ait olma ihtiyacı gelmektedir. Aidiyet, mekanın coğrafik konumu, çevre halkın tutum-davranışları, sosyal ilişkiler ve kişisel olanaklara bağlı olma ile ilgilidir. Bu çalışma ile Kalecik Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin dış mekan rekreatif etkinliklerinin mekansal aidiyete etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda tesadüfi seçilen 100 öğrenci ile bir anket çalışması yapılmış ve sonuçlar çizelgeler ile yorumlanmıştır. Çalışma sonucunda rekreatif etkinliklerin mekansal aidiyeti etkilemediği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Dış mekan, rekreatif etkinlikleri, mekansal aidiyet, Kalecik.

Impacts of Outdoor Recreational Activities On Sense of Belonging: Kalecik Vocational School Example

Abstract

The need to belong is the most important requirements of people. Sense of belonging is related to dependence on the geographical locale, behaviour of neighbouring, social involvement and commitment of resources. The purpose of this study is aimed to determine the impacts of outdoor recreational activities of Kalecik Vocational School students on sense of belonging. In this context, 100 students were randomly selected and included in survey analysis and the results were interpreted using survey charts. Results showed that recreational activities did not have an impact on sense of belonging.

Keywords: Outdoor, recreation activities, sense of belonging, Kalecik

1. Giriş

Rekreatif bugünün toplumlarında, boş zamanların artmasıyla orantılı olarak önemi ve değeri giderek artan bir olgudur. Rekreatif; eğitim, ekonomik ve kültürel kalkınmayı desteklediği; çalışma verimini arttırdığı için önemli; beden ve ruh sağlığının korunması ve onarılması, yetişen nesillerin her açıdan geliştirilmesi ve sahip olunan boş zamanlarda fert ve toplum açısından zararlı davranışların yerleşmemesi için gerekli bir olgudur (Arslan, 1996).

Rekreatif, insanın öz benliğine uygun ve yapmaktan zevk aldığı toplumsal, kültürel ve sportif etkinliklere katılarak, günlük yaşamın sıkıcılığında kurtulması ve başka insanlarla etkileşerek toplumsal bir kişilik kazanması olarak açıklanır (Bucher ve Bucher, 1974).

Kişinin zorunlu uğraşları dışında kalan ve kullanma biçimlerinde tamamen özgür olduğu boş zamanlarında, herkese göre değişen amaç ve yöntemlerle yapılan etkinlikleri ifade eden rekreatif; gelişmiş toplumlarda, hedefe ulaştıracak bir araç olmaktan çıkmış, bir amaç haline gelmiştir.

* “Parkların Ergenlik Çağındaki Gençlerin Rekreatif Gereksinimleri İçin Planlanması” konulu doktora tezi kapsamında hazırlanmıştır.

¹ Ankara Üniversitesi Kalecik Meslek Yüksekokulu Peyzaj ve Süs Bitkileri Programı

² Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü

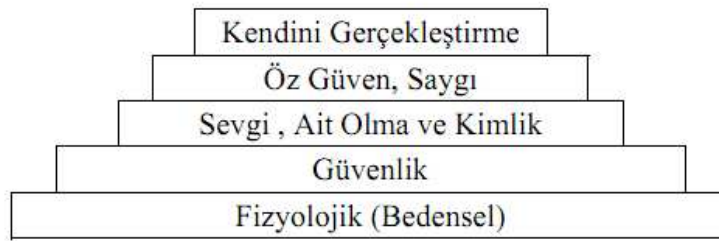
Rekreasyona duyulan ihtiyaç, rekreasyon faaliyetlerinin kişisel ve toplumsal olarak sağladığı faydalardan ileri gelmektedir. Kişisel yönden; fiziki sağlık gelişiminin yaratılması, ruh sağlığı kazandırılması, insanı sosyalleştirmesi, yaratıcılık, kişisel beceri ve yeteneğini geliştirmesi, çalışma başarısı ve iş verimine etkisi, ekonomik hareketlilik, insan mutlu etmesi, toplumsal yönden ise; toplumsal dayanışma ve bütünleşmeyi sağlaması ve demokratik toplum yaratılması, rekreasyona duyulan ihtiyacın nedenlerinden bazılarını oluşturmaktadır (Karaküçük, 2008).

Rekreasyonel etkinlikleri toplumdan topluma ve bireylerin gereksinimlerine göreli olarak sürekli değişim içerisinde. Toplumsal yapıda, toplumsal ya da bireysel bir işlevi yüklenen rekreasyon etkinlikleri, toplumun ve bireyin sosyo-ekonomik değişkenleri ile etkileşim içerisinde. Öncelikle sosyo-ekonomik etkenlere daha sonra ise yaş, cinsiyet ve değişkenlere özgü özelliklere sahiptir. Bireyin rekreasyon etkinliklerine katılımı toplumsal değer yargılarından da etkilenir (Köktaş, 2004).

Rekreasyonel etkinliklerin değişik nedenlerden dolayı birçok farklı tanımının olması gibi, sınıflandırılmasında da bir çeşitlilik söz konusudur. Bunda, kişilerin aynı etkinliği farklı amaçlara yönelerek yapabilmesinin ya da aynı amaç için farklı etkinliklerin seçebilmesinin, toplumsal, kültürel ve çevresel şartların; rekreasyonun pek çok değişik alanla ilgili olmasının; her geçen gün kişilere sunulan etkinlik türlerinin çoğalmasının da rolü vardır (Arslan, 1996).

Çeşitliliği çok fazla olan ve her kesime hitap edebilen rekreasyonun en önemli hedef alanlarından birisi yüksek öğrenim gençliğidir. Yüksek öğrenim öğrencilerinin önemli bir bölümü, öğrenim süreleri boyunca aileleri ve yetiştirdikleri çevreden uzak olarak yaşamakta ve zaman içinde yeni çevreleri ile sosyal ve kültürel bir etkileşime girmektedirler.

Psikolog Abraham Maslow, insanın ihtiyaçlarını doğumundan itibaren bedensel, psiko-sosyal (güvenlik, sevgi, özgüven-özsaygı, benlik) ve ruhsal, (bilişsel, estetik, din ve kendini gerçekleştirme) ihtiyaçlar olarak sınıflandırır (Şekil 1). İnsan, aşağıdan yukarı doğru ihtiyaçları tatmin edildikçe, hiyerarşide kendisinden bir yukarıda bulunan diğer ihtiyaca güdülenir (Kuşat 2003).



Şekil 1. Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisi (Kuşat 2003).

Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisi teorisine göre insanın en önemli ihtiyaçlarının başında, kimlik ve buna bağlı olarak statü ve bağlılık, aidiyet ve yüksek benlik ihtiyaçları gelir. Bireyi hayatın anlam ve önemini kavrama, bir yaşam felsefesi oluşturma, geleceğe yönelik planlar yapma ve bir değerler sistemi oluşturmaya, aidiyet duygusunu da geliştirerek birey olma ve aidiyet duygularını dengeli bir şekilde yaşamaya yönelik olarak güdüler (Kuşat 2003).

Bağlanma ve duygular aidiyet ile ilişkinin temelini oluşturur. Sosyolojik çalışmalara göre, aidiyet mekanın coğrafik konumu, çevre halkın tutum-davranışları, sosyal ilişkiler ve kişisel olanaklara bağlı olma ile ilgilidir (Pretty ve ark., 2003).

Sosyal çevre kimliğini oluşturan elemanlar ile mekanı kendilemeyi etkileyen elemanlar arasında bir etkileşim meydana gelmektedir. Sosyal çevre kimliği doğrudan sahiplenmeyi, egemenlik alanını, mekansal aidiyeti ve korunan mekanı etkilemektedir (İlgin ve Hacıhasanoğlu, 2006).

Shamai (1991) mekansal aidiyeti ait olma ve bağlılığa olan duygusal ve davranışsal yoğunluk düzeyi olarak tanımlar. Altman ve Low (1992)'a göre ise yer bağlılığı, bireysel perspektifi işaret eder, bireyin bir yere duygusal ve davranışsal bağlılığı ile ilişkilidir. Yer bağlılığı mekanın fiziksel ve sosyal kaynakları ile desteklenen amaca yönelik kişisel davranışları ile ilişkili olarak bireyin mekanı içsel temsilidir.

İlk sosyolojik çalışmalarda (Gerson ve ark., 1977) aidiyet coğrafik konuma karşı öznel algı, komşuluk ilişkisi, sosyal ilişki ve kişisel kaynaklara bağlılık yönünden tanımlanmıştır.

Yer kimliği kişilerin öz kimlik yapıları ve fiziksel çevre ile ilişkilerle ortaya çıkar. Ayırt edicilik (ayırt edici özellik), devamlılık ve değişim yer kimliğinin kendine has yönlerini oluşturur. Yer/mekan ve yer kimliğini kavramsallaştırmada öncelikle ayırt edicilik ve devamlılık ana öğelerdir (Bilgenoğlu, 2006).

Kyle ve ark. (2003)'na göre, pek çok çalışma (Beatty ve ark., 1988; Bloch ve ark., 1989; Buchanan, 1985; Crosby ve Taylor, 1983; Lastovicka ve Gardener, 1979) yapılan etkinliklerin psikolojik olarak bağlılığı geliştirici rol oynadığını göstermektedir.

Pretty ve ark. (2003) mekansal aidiyet ölçütü olarak yer kimliği, bağlılık ve ayırt edicilik kavramlarını kullanmıştır. Avustralya'nın iki kırsal şehrinde yaptığı çalışmada yer kimliği ile ilgili olarak katılımcıları 'Farklı bir şehirde yaşamayı tercih ederdim. Bu şehir bana göre değil' ifadesinin yanıtına göre sınıflandırmıştır. Bu ifadeler bölge sakinlerinin yer bağlılıklarını topluluk kimliği ile ilişkilendiren bir ölçüt olan Grup Kimliği Ölçeği (Brown ve ark., 1986) ile içerik olarak benzer şekilde yapılandırılmıştır. Katılımcılar verdikleri yanıtlara göre 3 gruba ayrılmışlardır; düşük düzeyde topluluk kimliğine sahip bireyler, kararsız bireyler, yüksek düzeyde topluluk kimliğine sahip bireyler.

Yer bağlılığı kriterinde ise Mahalle Bağlılığı Aracı (Buckner, 1988) 'da mahalle başlığındaki alt ölçütler kullanılmıştır. Bu başlık 'Kendimi bu mahalleye ait hissediyorum' 'Bu mahallede yaşamaktan çok hoşlanıyorum' gibi 18 adet çok boyutlu ifadeden oluşmaktadır. Mahalle alt ölçütü ise 'Eğer herhangi bir konuda tavsiyeye ihtiyacım olursa mahalledeki bir kimseyle görüşebilirim' gibi davranışı tanımlayan beş ifadeyi içerir. Aidiyetin duygusal bağlanma alt ölçeğinde Mahalle Gençlik Envanteri (Chipuer ve ark., 1999)'ne ait Arkadaşlık alt ölçütü kullanılmıştır. Arkadaşlık alt ölçütü 'Mahalledeki diğer insanlarla vakit geçirmekten hoşlanıyorum' gibi dört ifadeyi içerir.

Ayırt edicilik ölçüsü olarak Mahalle Gençlik Envanteri'nde bulunan Aktivite alt ölçütü kullanılmıştır. Bu alt ölçütte 'Mahallede benim yaşımdaki kişilerin yapabileceği şeyler bulunmaktadır' gibi dört öge mevcuttur.

Eisenhauer ve ark. (2000) yaptıkları bir çalışmada insanların özel olarak tanımladıkları yerler ile rekreasyonel etkinlikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmaya göre rekreasyonel etkinliklerin yer bağlılığı konusunda önemli bir yeri vardır. Yapılan etkinlikler yürüyüş, bisiklete

binme, dağcılık, kampçılık, balık tutma, avlanma, piknik yapma, aile/arkadaş odaklı etkinlikler ve çeşitli rekreasyonel etkinlikler olarak sıralanmıştır. Etkinlikler ile bağlılık arasındaki ilişkinin sebebi olarak “mekanın özellikleri” ve “aile/arkadaşlarla ilişkili sebepler” ön plana çıkmıştır. Diğer sebepler ise şartların uygun olması, mekanın rekreasyonel etkinlikler için uygun olması, kişisel sebepler, ekonomik sebeplerdir.

2. Materyal ve Yöntem

Dış mekan rekreasyonel etkinliklerinin mekansal aidiyet üzerine etkilerinin saptanması amacıyla yapılan bu çalışma Kalecik ilçesinde öğrenim gören yükseköğretim öğrencileri ile yürütülmüştür.

Araştırma alanı olan Ankara'nın Kalecik ilçesi 15.142 nüfusa sahip (Anonim, 2009) ve Ankara'ya 67 km uzaklıkta küçük bir yerleşim birimidir. İlçe içerisinde öğrencilerin boş zamanlarını geçirebilecekleri 3 adet park, Kalecik İlçe Kütüphanesi, Ankara Büyükşehir Belediyesi Aile Yaşam Merkezi ve çeşitli restoran ve kafeler bulunmaktadır. İlçe sınırlarından geçen Kızılırmak Nehri'nin çevresinde yer alan piknik alanı da kentin önemli rekreasyon alanlarından biridir (Şekil 2).

Ankara Üniversitesi Kalecik Meslek Yüksekokulu öğretime 1993 yılında başlamıştır. Yüksekokul'da 2010-2011 eğitim-öğretim yılı itibarıyla Peyzaj ve Süs Bitkileri Programı, Bahçe Tarımı Programı, Gıda Teknolojisi Programı, Şarap Üretim Teknolojisi Programı olmak üzere 4 program ve 356 adet öğrenci bulunmaktadır. Yüksekokul kampüsü alanı içinde öğrenciler için spor alanı, oturma alanı, kafeterya, kütüphane ve bilgisayar/internet salonu bulunmaktadır.



Şekil 2. Kalecik İlçesi Rekreasyon Alanları (Anonim, 2010)

Bu araştırmanın örneklemini Ankara Üniversitesi Kalecik Meslek Yüksekokulu öğrencileri oluşturmaktadır. Öğrencilerin rekreasyonel alanları kullanımları ile mekansal aidiyet duygusu arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla bir anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Anket formunda demografik özellikler, rekreasyonel eğilimler, Kalecik ile ilgili mekansal aidiyet – mekan kimliği, mekana bağlılık- üzerine 14 adet soruya yer verilmiştir. Araştırma evreni 356 adet

olduğu için anket örnekleme, %95 güven düzeyi ile ($\alpha=0,05$) + 5% sapma payı göz önüne alınarak 100 öğrenci olarak belirlenmiştir. Anket 2010-2011 Öğretim Dönemi Güz Yarıyılı sonunda uygulanmıştır. Veriler SPSS.15 programında analiz edilmiştir. Sonuçlar sayısal ve yüzdesel olarak çizelgeler ile yorumlanmıştır.

3. Bulgular

Uygulanan anket sonucunda yapılan güvenilirlik testinde Cronbach Alpha Katsayısı 0,635 çıkmıştır ve $0,60 \leq \alpha < 0,80$ standardına göre yapılan anket oldukça güvenilir sınıfına dahildir.

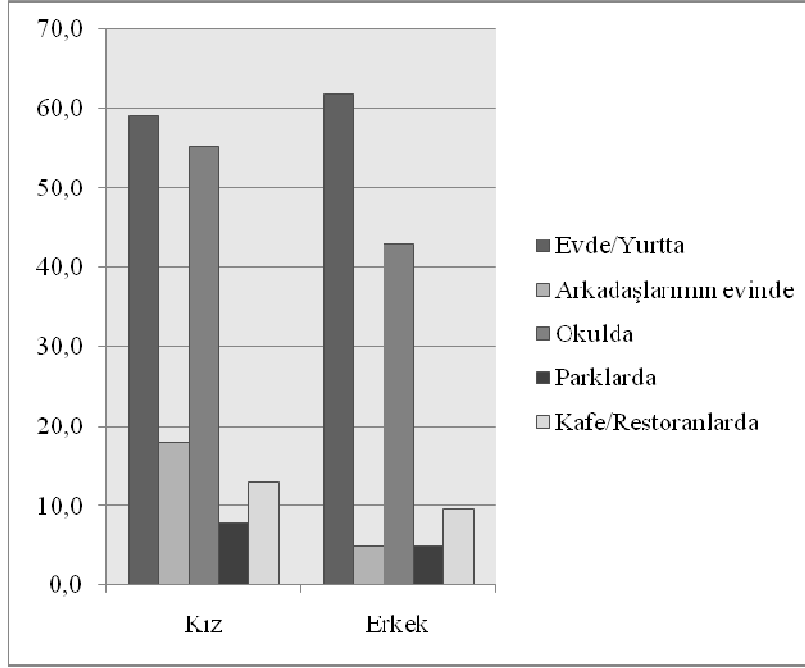
Yüksekokulda öğrenim gören öğrencilerin demografik ve sosyo-ekonomik özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir. Bu çizelgedeki sonuçlara göre deneklerin %20’si Bahçe Tarımı Programı, %42’si Peyzaj ve Süs Bitkileri Programı, %17’si Gıda Teknolojisi Programı ve %21’i Şarap Üretim Teknolojisi Programı’nda öğrenim görmektedir (Çizelge 1).

		Sayısal	Yüzde	Toplam
Cinsiyet	Kız	78	78	100
	Erkek	22	22	
Yaş Grupları	18-20	51	51	100
	21-23	34	34	
	24-26	12	12	
	26>	3	3	
Öğrenim Gördüğü Program	Bahçe Tarımı	20	20	100
	Peyzaj ve Süs Bitkileri	42	42	
	Gıda Teknolojisi	17	17	
	Şarap Üretim Teknolojisi	21	21	
Ailesinin Ortalama Geliri	0-600 TL	10	10	100
	601-1000 TL	45	45	
	1001-2000 TL	28	28	
	2001-3500 TL	11	11	
	3501 TL ve üzeri	6	6	

Çizelge 1. Öğrencilerin Sosyal ve Ekonomik Özellikleri

Yapılan değerlendirme sonucunda öğrencilerin boş zamanlarını büyük çoğunlukla evde/yurtta (%60) ve okulda (%53) geçirdikleri belirlenmiştir. Bunların dışında boş zamanlarını arkadaşlarının evinde (%15), kafe/restoranlarda (%12) ve parklarda (%7) geçirmektedirler. Öğrencilerin boş zamanlarını değerlendirdikleri yerler ile ilgili tercihlerinde cinsiyete bağlı olarak

yapılan istatistiki analiz grafik ile yorumlanmış ve buna göre önemli bir fark saptanmamıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Öğrencilerin boş zamanlarını değerlendirdikleri yerler

Öğrencilerin %16'sı Kalecik'te parka gitmekte, %84'ü ise gitmemektedir. Parklara gitmemelerinin sebepleri arasında güvenli bulmamaları, parkların ilgi çekici olmaması, ulaşım sorunu yer almaktadır. Sık gittikleri parklar Osman Arslan Parkı ve Tansu Çiller Parkı'dır. Parklar dışında Kalecik Meslek Yüksekokulu kampus alanı, Kızılırmak çevresinde yer alan piknik alanı, Toki Sitesi rekreasyon alanı, Kredi ve Yurtlar Kurumu rekreasyon alanı bulunmaktadır. Bu alanları tercih etme sebepleri arkadaşlarıyla hoş vakit geçirmek, açık ve temiz havada bulunmak, alanın sessiz ve sakin olmasıdır.

Öğrencilerin dış mekan rekreasyonel etkinliklerine katılma sıklıkları sorulduğunda sonuçların aritmetik ortalamasının (\bar{x}) alınmasıyla ortaya çıkan değerler çok sık, sık, orta, nadiren ve hiç olarak sınıflandırılmıştır. Buna göre öğrencilerin katılım düzeyleri sırasıyla; bireysel spor etkinlikleri (yürüyüş, koşu yapmak vb.) nadiren ($\bar{x}=3.96$), takım sporları nadiren ($\bar{x}=4.4$), arkadaşlarla sohbet ederek vakit geçirmek sık ($\bar{x}=1.89$), kitap/dergi okumak orta ($\bar{x}=2.64$), piknik yapmak nadiren ($\bar{x}=4.3$), açık havada dolaşmak orta düzeyde ($\bar{x}=3.15$) olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Öğrencilerin boş zamanlarında bu tür etkinliklere katılmayışları ilçedeki rekreasyonel olanakların yetersizliği ile doğrudan ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında öğrencilerin önemli bir bölümünün barınma sorunu olması dolayısıyla Ankara'dan ulaşımını sağlamaktadır. Bu da Kalecik'te zaman geçirmemesine ve bu etkinliklere katılmamasına neden olmaktadır.

	N	En Küçük	En Büyük	Ortalama
Bireysel spor etkinlikleri	100	1	5	3.97
Takım sporları	100	1	5	4.38
Arkadaşlarla sohbet ederek	100	1	5	1.92
Kitap/dergi okuyarak	100	1	5	2.65
Piknik yaparak	100	1	5	4.3
Açık havada dolaşarak	100	1	5	3.16

Çizelge 2. Öğrencilerin Rekreasyonel Etkinliklere Katılımı

Rekreasyon etkinliklere katılım cinsiyete göre analiz edildiğinde kız öğrencilerin %43.6 oranında bireysel spor etkinliklere hiç katılmadığı, takım sporlarına %66.7 oranında hiç katılmadığı, %57.7 oranında çok sık arkadaşlarıyla sohbet ederek vakit geçirdiği, %33.3 oranında çok sık kitap/dergi okuyarak vakit geçirdiği, %50.0 oranında hiç piknik yapmadığı, %30.8 oranında nadiren açık havada dolaştığı sonucu ortaya çıkmıştır. Erkek öğrencilerin ise %42.9 oranında bireysel spor etkinliklerine hiç katılmadıkları, %38.1 oranında takım sporlarına nadiren katıldıkları, %42.9 oranında arkadaşlarıyla sohbet ederek sık vakit geçirdikleri, % 40.9 oranında kitap/dergi okuyarak orta derecede vakit geçirdikleri, %57.1 oranında nadiren piknik yaptıkları ve % 28.6 oranında açık havada orta derecede dolaştıkları belirlenmiştir (Çizelge 3).

		Çok sık (%)	Sık (%)	Orta (%)	Nadiren (%)	Hiç (%)
Bireysel spor etkinlikleri	Kız öğrenciler	5.1	3.8	23.1	24.4	43.6
	Erkek öğrenciler	0.0	4.8	38.1	14.3	42.9
Takım sporları	Kız öğrenciler	0.0	1.3	5.1	26.9	66.7
	Erkek öğrenciler	4.8	4.8	28.6	38.1	23.8
Arkadaşlarla sohbet ederek	Kız öğrenciler	57.7	23.1	10.3	6.4	2.6
	Erkek öğrenciler	14.3	42.9	23.8	14.3	4.8
Piknik yaparak	Kız öğrenciler	0.0	0.0	16.7	33.3	50.0
	Erkek öğrenciler	0.0	0.0	4.8	57.1	38.1
Açık havada dolaşarak	Kız öğrenciler	10.3	19.2	25.6	30.8	14.1
	Erkek öğrenciler	4.8	33.3	28.6	23.8	9.5
Kitap/dergi okuyarak	Kız öğrenciler	33.3	20.5	19.2	15.4	11.5
	Erkek öğrenciler	9.1	13.6	40.9	27.3	9.1

Çizelge 3. Cinsiyete göre rekreasyonel etkinliklere katılımı

Kalecik ilçesi dış mekan rekreasyon olanakları öğrenciler tarafından yetersiz bulunmakta ve bu da rekreasyonel etkinliklere katılımı önemli ölçüde etkilemektedir. Öğrencilerin Kalecik'i güvenli bulmaması, okul ve yurt alanı dışındaki rekreasyonel alanları özellikle bireysel olarak kullanamadıklarını göstermektedir.

Rekreasyonel etkinliklerinin bu alanlara bağlılığa olan etkileri sorulduğunda katılımcıların %18'i bağlılığı arttırdığını, %82'i ise bağlılığı arttırmadığını belirtmiştir. Katılımcıların Kalecik'te yaşadıkları süre 0-1 yıl, 1-2 yıl, 2-3 yıl ve 3-4 yıl şeklinde gruplandırılmış ve bu sonucun tüm gruplarda aynı olduğu görülmüştür (Çizelge 4). Böylece öğrencilerin Kalecik'te geçirdiği sürenin, rekreasyonel etkinlikler ile mekansal aidiyet arasındaki ilişkiye etki etmediği saptanmıştır.

Kalecikte yaşadığı yıl	Mekansal bağlılığı artırır	Mekansal bağlılığı arttırmaz
0-1 yıl	%25	%75
1-2 yıl	%15.6	%84.4
2-3 yıl	%16.7	%83.3
3-4 yıl	%25.0	%75.0
Toplam	%18	%82

Çizelge 4. Rekreatyonel etkinliklerin mekansal bağlılığa etkisi

Mekan kimliği ile ilgili olarak sorulan soruların değerlendirilmesiyle ‘Kalecik benim için pek çok şey ifade ediyor’ ve ‘Kalecik ile aramda bir bağ kurabiliyorum’ ifadeleri kararsız olarak, ‘Farklı bir şehirde yaşamayı tercih ederdim’ ifadesi ise düşük topluluk kimlik değeriyle sonuçlanmıştır. Öğrenciler ayırt edicilik konusunda sorulan ‘Kalecik’te bulunan rekreatyonel alanlar en eğlenceli vakit geçirdiğim mekanlardır’ ifadesine katılmamakta; ‘Bu alanlar en sevecek zaman geçirdiğim mekanlar değildir’ ve ‘Kalecik’teki alanlardan daha iyi vakit geçirebileceğim yerler var’ ifadelerine katılmaktadırlar. Mekansal aidiyete ilişkin yer alan ‘Kalecik’te bulunan rekreatyonel alanlarda kendimi rahat hissediyorum’, ‘Bu alanlar en sevecek zaman geçirdiğim mekanlardır’, ‘Kalecik’te bulunan rekreatyonel alanlarda arkadaşlarımla birlikte vakit geçirmekten zevk alıyorum’ ve ‘Bu alanlarda kendimi güvende hissediyorum’ ifadelerine katılmadıkları belirlenmiştir (Çizelge 5).

	N	En Küçük	En Büyük	Ortalama
Kalecik benim için çok şey ifade ediyor	100	1	3	2.58
Kendim ve Kalecik arasında bağ kurabiliyorum.	100	1	3	2.57
Kalecik ile aramda hiçbir bağ hissetmiyorum.	100	1	3	1.4
Farklı bir şehirde olmayı tercih ederdim	100	1	3	1.41
Kalecik’te bulunan rekreatyonel alanlar en eğlenceli vakit geçirdiğim mekanlardır.	100	1	3	1.91
Bu alanlar en sevecek zaman geçirdiğim mekanlar değildir.	100	1	2	1.14
Kalecik’teki alanlarsa daha iyi vakit geçirebileceğim alanlar var.	100	1	2	1.17
Kalecik’te bulunan rekreatyonel alanlarda kendimi rahat hissediyorum.	100	1	2	1.87
Bu alanlar sevecek zaman geçirdiğim mekanlardır.	100	1	2	1.89
Uzakta olduğumda Kalecik’i özleyorum.	100	1	2	1.9
Kalecik’te bulunan rekreatyonel alanlarda arkadaşlarımla birlikte vakit geçirmekten zevk alıyorum.	100	1	2	1.53
Bu alanlarda kendimi güvende hissediyorum.	100	1	2	1.84

Çizelge 5. Grup Kimliği Ölçeği ve Mahalle Bağlılığı Aracı ‘na göre düzenlenen mekansal aidiyet ölçütüne ilişkin ifadeler

4. Sonuç

Gerçekleştirilen bu çalışma ile Kalecik ilçesindeki rekreasyonel alanlar belirlenmiş, yüksekokulda öğrenim gören öğrencilerin bu alanları kullanım durumları sorgulanmıştır. Bunun sonucunda rekreasyonel alanların nitelik ve nicelik olarak yeterliliği ve öğrencilerin bu alanlardan memnuniyet ve beklentileri ortaya konmuştur.

Kalecik ilçesi öğrencilerin rekreasyonel etkinliklere katılabilmesi açısından yeterli olanaklara sahip değildir. Öğrenciler Kalecik'te arkadaşlarıyla bir arada olmaktan hoşlansalar da okul ve yurt alanı dışında boş zamanlarını değerlendirebilecekleri alanlar bulamamaktadırlar. İlçedeki parklar şehir merkezinde yer almaktadır, fakat öğrenciler için güvenli olmaması bu alanları kullanamamalarına yol açmaktadır.

Çalışma sonucunda dış mekan rekreasyonel etkinliklerinin Kalecik ilçesinde öğrenim gören öğrencilerde mekansal aidiyete etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Aidiyet hissinin güçlendirilmesi için Kalecik'teki rekreasyonel alanların sayılarının artırılması, bu alanların öncelikle öğrenciler için güvenli ortamlara dönüştürülmesi, rekreasyonel olanakların üniversite öğrencilerinin ihtiyaçlarına uygun olarak geliştirilmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

- Altman, I., Low, S.M. 1992. Place Attachment. Plenum, New York
- Anonim, 2009. Türkiye İstatistik Kurumu Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (Adnks) Veri Tabanı, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/adnksdagitapp/>
- Anonim, 2010. <http://googleearth.com>, 21.12.2010
- Arslan, S. 1996. Yükseköğretim Kredi ve Yurtlar Kurumu'na Bağlı Yurtlarda Kalan Bayan Öğrencilerin Rekreasyon (Boş Zaman Değerlendirme) Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Bilgenoğlu, B. 2006. Chancing identity of space/place: The case of Bars Street in Bodrum. Yüksek Lisans Tezi. Bilkent Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü. Ankara
- Bucher, C.A, Bucher, R.D. 1974. Recreation For Today's Society. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Buckner, J. 1988. The development of an instrument to measure neighbourhood cohesion. American Journal of Community Psychology, 16: 771–791.
- Chipuer, H. M., Pretty, G. H., Delorey, E., Miller, M., Powers, T., Rumstein, O., Barnes, A., Cordasic, N., & Laurent, L. 1999. The neighbourhood youth inventory: Development and validation. Journal of Community and Applied Social Psychology, 9: 355–368.
- Eisenhauer, B.W., Krannich, R.S., Blahna, D.J. 2000. Attachments to Special Places on Public Lands : An Analysis of Activities, Reason for Attachments, and Community Connections. Society & Natural Resources, 13 : 421-441.
- Gerson, K., Stueve, C.A., Fisher, S. (1977). Attachment to place. In C.S. Fisher (Ed), Networks and Places New York: Free Press: 139-161.
- Ilgın, C., Hacıhasanoğlu, O. 2006. Göç – aidiyet ilişkisinin belirlenmesi için model: Berlin / Kreuzberg örneği. İTÜ Dergisi/a, 5(2): 59-70. İstanbul.
- Karaküçük, S. 2008. Rekreasyon- Boş Zamanları Değerlendirme. Gazi Kitabevi. Ankara

- Köktaş, Ş. 2004. *Rekreasyon Boş Zamanı Değerlendirme*. Nobel Yayın, Ankara.
- Kuşat, A. 2003. Bir Değerler Sistemi Olarak “Kimlik” Duygusu ve Atatürk. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15; 45-61. Kayseri.
- Kyle,G., Graefe, A.,Manning R.,Bacon,J. 2003. An Examination of the Relationship Between Leisure Activity Involvement and Place Attachment Among Hikers Along the Appalachian Trail. *Journal of Leisure Research*. 35(3): 249-273.
- Pretty, G., Chipuer, H. and Bramston, B. 2003. Sense of place amongst adolescents and adults in two rural Australian towns: The discriminating features of place attachment, sense of community and place dependence in relation to place identity. *Journal of Environmental Psychology*, 23; 273–287.
- Shamai, S. (1991). Sense of place: An empirical measurement. *Geoforum*, 22, 347–358.



Ilgaz Dağı Güney Yamacındaki Farklı Orman Kuruluşlarındaki Toprak Özelliklerinin Değişimi

Ceyhun GÖL¹, Semih EDİŞ¹

Özet

Bu çalışma, 2001–2002 yıllarında, Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü, Yenice Orman İşletme Şefliğinin orman toplumlarına ait bazı toprak özelliklerinin incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. Şeflik, Ilgaz Dağı Güney yamacında bulunmaktadır. Araştırma alanında 7 adet orman toplumu (orman kuruluşu) tespit edilmiştir. Araştırma alanı ormanlarının ana ağaç türleri; Karaçam (*Pinus nigra Arnold. subsp. pallasiana (Lamb.) Holmboe*), Sarıçam (*Pinus sylvestris L.*), ve Uludağ Göknaarı (*Abies nordmanniana (Stev.) Spach. ssp. bormulleriana (Mattf.) Code et Cullen*) dir. Şeflik sınırları dâhilinde, Sayısal Yükselti Modeli (SYM) ile iklim verileri, topoğrafik harita, meşcere haritası ve jeolojik veriler kullanılmıştır. Eğim, bakı, yükselti ve ağaç türü dikkate alınarak belirlenen 7 adet orman toplumundan olmak üzere birer toprak örnekleme yerleri belirlenmiştir. Örnekleme noktalarında açılan, toprak çukurlarından horizon esasına göre 21 adet toprak örneği alınmıştır. Bu örneklerde tane bileşimi, pH, EC, kritik tansiyonlarda nem kapsamı, organik madde, toplam azot ve hacim ağırlığı analizleri yapılmıştır. Topraklar genel olarak tozlu balçık ve kumlu balçık özellik göstermiştir. Yükseltiye bağlı olarak değişen bitki örtüsüyle birlikte ölü örtü miktarı artmış ve üst toprakların organik madde miktarı yüksek (% 3.9-4.3) çıkmıştır. Üst toprakların hacim ağırlığı düşük (1.1 gr.cm⁻³) ölçülmüştür. Araştırma alanı ortalama eğimi % 40 ve yüksek eğimli sınıftadır. Genel bakı Güney ve Batı'dır.

Anahtar kelimeler: Ilgaz, Orman Toplulukları, Toprak, Yarı Kurak

Variation of Soil Properties of Different Communities in South Part of Ilgaz Mountainous Area

Abstract

This study was carried out between 2001 and 2002 to investigate some of the soil properties in different forest communities of Yenice Forest Management Unit, Ilgaz Forest Management Directorate. Unit is located in the south side of Ilgaz Mountain. Seven forest communities were identified in the forest management unit. Black pine (*Pinus nigra Arnold. subsp. pallasiana (Lamb.) Holmboe*), Scotch pine (*Pinus sylvestris L.*), and Turkish fir (*Abies nordmanniana (Stev.) Spach. ssp. bormulleriana (Mattf.) Code et Cullen*) forests are the major tree species in this unit. The Digital Elevation Model (DEM), climate data, topographic maps, geological maps and geologic data of the management unit were used. A soil profile from each community type was excavated. Selection of the location of profile took slope, aspect, elevation and tree species into consideration. From each profile, 21 soil samples were taken based on the horizons. Using these samples, soil texture, pH, EC, critical pressure moisture, organic matter, total nitrogen and bulk density were determined. Soil samples generally showed silt loam and sandy loam properties. Forest communities changed based on slope, aspect and elevation. The amount of forest floor increased and the upper soil organic matter content (% 3.9-4.3) increased with elevation. The bulk densities of upper soil horizons were low (1.1 gr.cm⁻³). Generally, forest unit area is very slope. The average slope of the research area is 40 % and it is classified with high slope. General aspects are south and west.

Key Words: Ilgaz, Forest Communities, Soil, Semi Arid

¹ Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Havza Yönetimi Anabilim Dalı, ÇANKIRI

1. Giriş

Çok farklı vejetasyon tipleri ve zengin bir floraya sahip olan Türkiye’de vejetasyon araştırmaları daha çok orman alanlarında yoğunlaşmış olmasına karşın son yıllarda karasal bölgelerde geniş bir yayılış alanına sahip steplerde de benzer çalışmalar giderek artmaktadır (Serin, 1996; Avcı 2005; Vural, 2007; Kaya, 2009). Nemli Karadeniz kıyı bölgesinden, karasal iklime sahip İç Anadolu’ya doğru geçişte kuraklık nedeniyle ormanlar yavaş yavaş seyrekleşmekte, geçiş bölgesinde ağaç topluluklarından oluşan adacıklar haline gelmektedir. Türkiye’de geçiş kuşağı bitki toplumları ve vejetasyon yapısı ile ilgili yapılan çalışmalarda orman alt sınırının İç Anadolu’nun Kuzey, Güney ve batısında farklı yükseltilerde olduğu ortaya konmuştur (Uslu, 1971). Bu oluşumda ekolojik faktörler yanında insani etkilerde büyük önem taşımaktadır. Daha iç kesimlerde ise tek ve çok yıllık otsu ve odunsu çalı türlerinden oluşan step formasyonuna dönüşmektedir (Altan, 1993; Yılmaz ve ark., 2002).

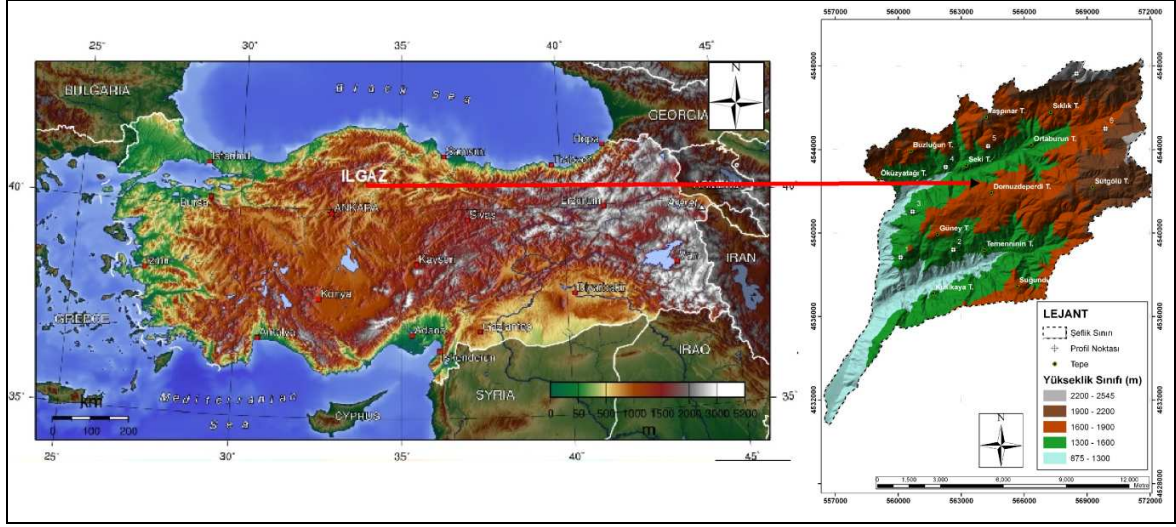
İklimsel ve coğrafik olarak geçiş bölgelerinde bulunan ekotonlar çok farklı yaşam koşulları oluşturması dolayısıyla genelde daha zengin tür çeşitliliğine sahiptirler (Schulze ve ark., 2005). Fakat Türkiye’de geçiş bölgelerindeki ekosistem bileşenleri üzerinde yeterli çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca yükseltiye bağlı olarak bitki toplumlarının değişimi konusunda farklı bölgelerde yapılmış sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır (Başaran ve ark. 2005; Özçelik 2006; Toroğlu ve Ünalı 2008). Orman toplumlarının tür bileşimlerinin yükseltiyle birlikte değişimi sadece iklime bağlı olmayıp toprak özelliklerinin farklılık göstermesi de sahanın tür bileşiminde etkili olabilmektedir (Güven, 1996).

Araştırma alanı iklim ve yükseltinin değişmesi ile ortaya çıkan bitki örtüsü ve toprak özelliklerindeki değişim ile ilginç bir yapı ortaya koymaktadır. Step ve kurak orman yapısından, soğuk nemli ibrelili orman yapısına kadar değişen orman kuruluşlarını içermektedir. Bu çalışmanın amacı; Ilgaz Dağı Kuzeyinde bulunan nemli orman bölgesi ile kıyı ardı step arasında geçiş bölgesi oluşturan Ilgaz-Yenice Orman İşletmesi sınırları içindeki Karaçam, Sarıçam, Uludağ Göknarı ağaçlarının hakim olduğu meşcereler ve bunların karışımından oluşan meşcerelerde toprak özellikleri ve topraklardaki değişimleri ortaya koymaktır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı

Araştırma alanı, Ankara Orman Bölge Müdürlüğü’nün, Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü’ne bağlı Yenice Orman İşletme Şefliğidir. Şeflik sınırları Ilgaz Dağ silsilesinin güney yamacında bulunmaktadır. Şefliğin toplam alanı yaklaşık 11700 ha olup, bunun yaklaşık 8300 ha’ı ormandır (Şekil 1). Şeflik sınırı İstanbul-Samsun karayoluna bitişik olarak akan Devrez Çayı sınırından başlamaktadır.



Şekil 1. İlgaz Orman İşletme Müdürlüğü, Yenice Orman İşletme Şefliği Yer Bulduru Haritası

Bu noktadan İlgaz Dağı, Küçükhacet Tepesi zirvesine kadar devam etmektedir. Böylece yarı kurak ekosistemde step ve çalı vejetasyonundan, İlgaz dağı zirvesinde Alpin orman sınırına kadar uzanmaktadır. *Paliurus spina christi* Mill.-*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. (Karaçalı-meşe) (1280 m), *Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe)-*Pinus sylvestris* L. (karaçam-sarıçam) (1480 m), *Nepeta racemosa* L.- *Pinus sylvestris* L. (nezle otu-sarıçam) (1440), *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. ssp. *bormulleriana* (Mattf.) Code et Cullen- *Pinus sylvestris* L. (Uludağ göknarı-sarıçam) (1740 m), *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. ssp. *bormulleriana* (Mattf.) Code et Cullen (Uludağ Göknarı) (1780 m) ve *Astragalus angustifolius*-*Juniperus communis* subsp. *alpina* (Suter) Čelak. (geven-bodur ardıç) (2460 m) orman toplulukları ve bunlardan oluşan karışık orman toplulukları bulunmaktadır (Öner, 2001). Çalışma farklı yükseltilerde görülen, farklı orman topluluklarına ait toprak özelliklerini karşılaştırmayı sağlamıştır.

Araştırma alanı coğrafi mevkii olarak, 41° 04' 56"-40° 55' 30" kuzey enlemleri ile 33° 51' 30"-33° 38' 09" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Araştırma alanında Küçükhacet Tepe (2546 m) en yüksek, Devrez çayı sınırı (875 m) en düşük yerlerdir. Ortalama eğim % 40, hakim yöneyler güney ve batıdır. En önemli akarsuları Gökdere ve Söğütlüdere olup her iki dere birleştikten sonra Gökçay adını alarak Devrez Çayı'na ulaşırlar (Şekil 1). Fizyografik özellikler incelendiğinde 1300-1900 m yükseltiler arasında kalan alan, bölgenin yaklaşık 2/3'sini oluşturmaktadır. Ayrıca bölgenin yarıdan fazlası çok dik/sarp (>% 30 eğimli) arazilerden oluşmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırma alanı farklı eğim, bakı ve yükselti arazi oranları (%)

Fizyografik Özellikler					
Eğim (%)	Arazi Oranı (%)	Bakı	Arazi Oranı (%)	Yükselti (m)	Arazi Oranı (%)
0-2	6	Düz	6	875-1300	14
2-10	9	Kuzey	22	1300-1600	33
10-20	13	Güney	32	1600-1900	35
20-30	13	Doğu	12	1900-2200	16
30+	59	Batı	28	2200-2545	2

Araştırma alanının temelini oluşturan Yenice Orman İşletme Şefliği, Batı Karadeniz nemli iklimi ile İç Anadolu step kurak/yarı kurak iklimi arasındaki geçiş kuşağında bulunmaktadır (Erinç, 1962). Araştırma alanında, Güneybatıdan Kuzeydoğu yönüne uzanan iki büyük vadi bulunmaktadır. Bu iki ana vadiye kısa pek çok vadi birleşmektedir. Genel bakı güney ve batıdır (Anonim, 1996).

Yıllık ortalama sıcaklık 10°C, yıllık ortalama yağış 484 mm dir (Anonim, 2000). Thornthwaite yöntemine (Çepel, 1966; Kantarcı, 1980; Çepel, 1995; Özyuvacı, 1999) göre $C_1 B_1 s b_3$ rumuzu ile gösterilen “kurak-yarı nemli, mezotermal, kışın orta derecede su fazlası olan fakat Temmuz-Ekim ayları arasında ise su açığı olan deniz iklimi etkisine yakın” bir iklim tipine sahiptir. Araştırma alanı arazisi genel olarak üçüncü zamanın neojen devrinde oluşmuştur. En çok rastlanan mineral ve kayalar serpantin, manyezit, bazik intrüsyonlar, peridotit, piroksenit, horsburgit, bazalt, dolomittir. Bu ana kayaların ayrışmasından kumlu kil ve balçık toprakları meydana gelmiştir (Blumenthal, 1940; Ketin ve Erentöz, 1962).

Araştırma alanı Türkiye büyük flora alanlarından İran-Turan bölgesindedir. Alanda Karaçam, Sarıçam ve Uludağ Göknarı ormanları hâkim durumdadır (Anonim 1996). Toprak profillerinin açıldığı yerlerde tespit edilen ağaç türleri karaçam, sarıçam, göknar, bodur ardıç, Sapsız Meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.), Badem (*Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb.), Kuş üvezi (*Sorbus aucuparia* L.) ve Titrek kavak (*Populus tremula* L.) olup çalı tabakası ise genelde Kuşburnu (*Rosa canina* L.), Ahlat (*Pyrus elaeagnifolia* Pall.), Alıç (*Crataegus monogyna* Jacq.), Böğürtlen (*Rubus canescens* L.) ve Karaçalı (*Paliurus spina-christi* Mill.), Saman Çiçeği (*Helichrysum stoecha* Mill.), Nezle otu (*Nepeta racemosa* L.), Defne (*Daphne pontica* L.) türlerinden oluşmaktadır.

2. 2. Yöntem

Araştırma alanına ait Sayısal Yükselti Modeli (SYM) (Şekil 1) ile iklim verileri, topografik harita, meşcere haritası ve jeolojik harita elde edilmiştir. İşletme şefliği amenajman planından elde edilen meşcere haritası ve arazi kullanım haritası ile SYM kullanılarak farklı orman kuruluşlarında eğim, bakı, yükselti ve ağaç türü dikkate alınarak toprak örnekleme yerleri belirlenmiştir. Araştırma alanı, Kuzey-Güney yönünde uzanmakta ve kurak/yarı kurak step vejetasyonundan, soğuk-nemli ibreli orman zonuna geçişin bütün ekolojik özelliklerini yansıtmaktadır. Yükselti ve iklimdeki değişime bağlı olarak farklı bitki toplulukları ve orman kuruluşları ortaya çıkmıştır. Araştırmamızda şefliğin en güney ucu (1280 m) çalı vejetasyonundan başlayarak, en yüksek (2460 m) ve en kuzey ucu bodur ardıç kuşağına kadar toprak örnekleme noktaları belirlenmiştir. Örneklemelede, Öner (2001) tarafından araştırma alanında yapılmış olan bitki sosyolojisi çalışmaları sonucu belirlenen orman toplulukları altlık olarak kullanılmıştır.

Çalışmanın materyalini, Ilgaz-Yenice Orman İşletme Şefliği orman topluluklarından alınan toprak örnekleri oluşturmuştur. Araştırma alanında, fizyografya, mevki, vejetasyon ve bitki topluluklarının yapısına ait özellikler dikkate alınarak (Kantarcı, 1980) her toplum biriminden birer adet olmak üzere toplam 7 toprak çukuru açılmıştır. Toprak çukurlarında horizonlara göre örnekleme yapılmıştır. Horizon kalınlıkları, mutlak ve fizyolojik derinlik, drenaj durumu, geçirgenlik, taşlılık, kök dağılışı ve humus tipi belirlenmiştir. Bunun için Soil Survey Staff (1993; 1999) Kantarcı (1980) ve Çepel (1966; 1995)'den yararlanılmıştır.

Toprak çukurlarında, her horizontdan hacim ağırlığını belirlemek için 100 cm³'lük silindir örnekleme yapılmıştır. Aynı horizonlardan el-küreği ile 1,5-2 kg'lık toprak örnekleri alınarak analizlerde kullanmak üzere laboratuara getirilmiştir (Özyuvacı, 1976; Kantarcı, 1980).

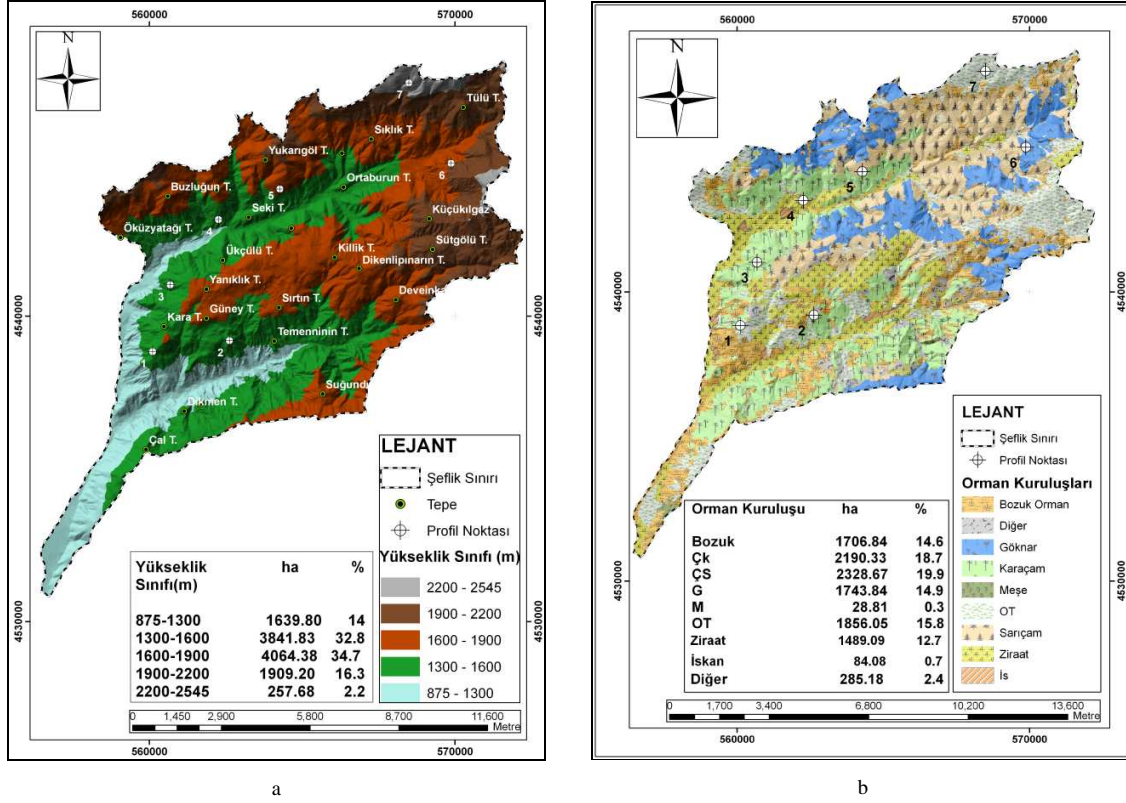
Toprak örneklerinde; tane bileşimi hidrometre yöntemi ile belirlenmiştir (Bouyoucous, 1951). Tarla kapasitesi, seramik levha üzerine yerleştirilmiş, suyla doymuş bozulmamış toprak örneği üzerine 1/3 atmosfer basınç uygulamak suretiyle belirlenmiştir (Cassel ve Nielsen, 1986). Solma noktası, seramik levha üzerine yerleştirilmiş, suyla doymuş bozulmuş toprak örneği üzerine 15 atmosfer basınç uygulamak suretiyle belirlenmiştir (Cassel ve Nielsen, 1986). Yarayışlı su, örnekler için elde edilen tarla kapasitesi ve solma noktası değerlerinin farkı olarak hesaplanmıştır (Cassel ve Nielsen, 1986). Toprak tepkimesi (pH) 1/2.5 saf su çözeltisi, cam elektrotlu Orion 420A dijital pH metresi ile ölçülmüştür (U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954). Elektrik iletkenliği (EC) saturasyon çamurunda kondaktivimetre aleti ile (3200 Conductivity Instrument) ölçülmüştür (Rhoades, 1996). Kireç tayini (CaCO₃) Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiş ve % olarak ifade edilmiştir (Richard and Donald, 1996). Organik madde Jackson tarafından değiştirilen Walkley-Black (Nelson ve Sommers, 1996), toplam azot Mikro Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Bremner, 1996). Toprağın hacim ağırlığı, silindir örnekleri 105 C⁰'de yaklaşık 24 saat kurutulduktan sonra elde edilen fırın kuru ağırlığın, silindirin hacmine oranlanması ile hesaplanmıştır (Blake ve Hartge, 1986).

3. Bulgular

3.1. Araştırma Alanı Eğim, Bakı, Yükselti ve Arazi Kullanımını Dağılımı

Sayısal arazi yükselti modeli (SYM) eğim, bakı ve yükselti gruplarının oluşturulmasında kullanılmıştır (Çizelge 1, Şekil 2, Şekil 3). Araştırma alanının % 28'si düz ve orta eğimli kalan %

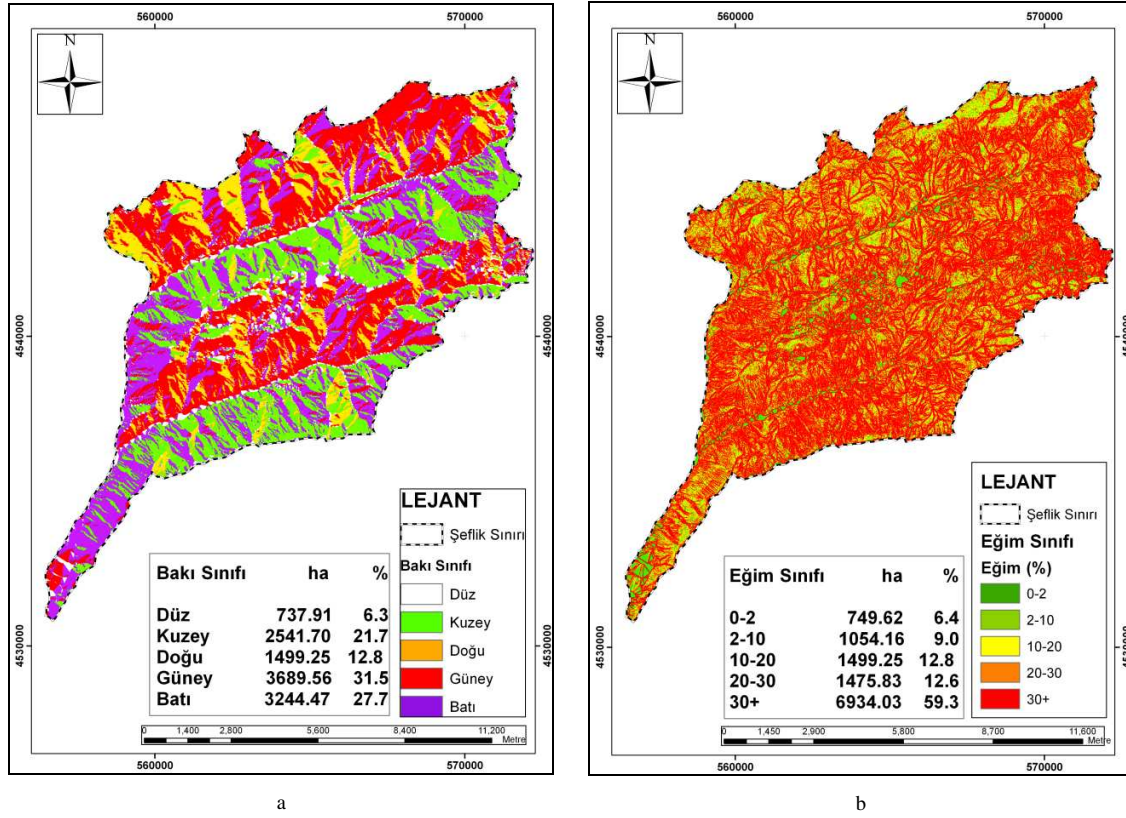
72'i ise çok dik/sarp arazilerden oluşmaktadır (Çizelge 1, Şekil 3). Alanın büyük bir kısmının eğim derecesinin yüksek olması özellikle bitki örtüsünün zayıf olduğu alanlarda şiddetli erozyona ve sonucunda yamaçlarda toprak sağlığına neden olmuştur.



Şekil 2. Araştırma alanı a- Sayısal Yükselti Modeli (SYM) ve b- Arazi kullanma türleri ve orman toplulukları

Alanın büyük kısmını (% 59) Güney ve Batı (güneşli bakı) bakılı yamaçlar, çok küçük bir bölümünü ise düz alanlar (% 6) oluşturmaktadır. Kuzeyden gelen nemli bulutların etkisinde kalan ve gölgelenme süresi uzun olan Kuzey bakılar araştırma alanının % 22'sini kaplamaktadır (Çizelge 1, Şekil 3). Çalışma alanının büyük (% 68) bir bölümü 1300–1900 m yükseltide bulunmaktadır. Şefliğin % 68'i ormanlarla kaplı bulunmaktadır. Orman arazisi olarak gösterilen alanların % 15'i bozuk orman, % 1 ise meşe ve çalı vejetasyonu olarak belirlenmiştir. Bu bölgeler insan baskısı ve ekolojik özellikleri nedeniyle verimli orman özelliğini yitirmiştir (Çizelge 1, Şekil 2).

Arazi kullanma ve bitki örtüsü incelendiğinde Karaçam (% 19), (2190 ha), sarıçam (% 20), (2329 ha), Uludağ Göknaarı (% 15), (1744 ha) ormanları bulunmaktadır. Mera arazileri yaklaşık 1900 ha (% 16), tarım arazileri 1500 ha (% 13) ve yaklaşık 84 ha (% 1)'i yerleşim alanı olarak kullanılmaktadır (Çizelge 1, Şekil 2).



Şekil 2. Araştırma alanı a- bakı ve b- eğim haritaları

3. 2. Orman Kuruluşları ve Toplumlarının Toprak Özellikleri

Karaçalı-Saman Çiçeği (*Paliurus spina-christi* Mill.-*Helichrysum stoechas* Mill.) orman toplumu: 559 400 E, 4 540 500 N, eğim: % 16, bakı: kuzeydoğu, yükselti: 1460 m dir.

Bu birimde Karaçalı'nın hektardaki birey sayısı 1100, hektarda bulunma oranı % 97, Ahlat (*Pyrus eleagnifolia* Pall.) ile Yalancı İğde (*Hippophae rhamnoides* L.)'nin hektardaki birey sayıları 20, hektardaki bulunma oranları % 1.7 olarak saptanmıştır (Öner, 2001; Öner ve Göl, 2003).

Bu toplum birimini temsil eden alanın ana kayası şist ve kireç taşı, toprak tozlu balçık ve killi balçıktır. Üst topraklarda yarıyışlı su miktarı % 9.9 ve toprak derinleştikçe yükselmektedir. Toprak tepkimesi hafif alkali (pH 7.4) ve tipik kurak, yarı kurak bölge mineral toprak özelliği taşımaktadır. Ölü örtü Mull tipi humus, organik madde miktarı üst horizontda % 1 alt horizonlara inildikçe bu değer düşmektedir. Geçirgenlik iyi, drenaj sorunu yoktur. Topraklar derin ve çok taşlıdır. Hacim ağırlığı yüksek (1.3 gr.cm^{-3}) ölçülmüştür (Çizelge 3).

Sapsız Meşe-Karaçam (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.- *Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) orman toplumu: 560 500 E, 4 542 100 N, eğim: % 21, bakı: güney, yükselti: 1280 m dir.

Bu birimi temsil eden örnek alanda hektarda 1160 adet ağaç bulunmaktadır. Ana ağaç türleri karaçam (% 84), saplı meşe (% 16) dir (Öner, 2001; Öner ve Göl, 2003).

Ana kaya metamorfik şisttir. Topraklar tozlu balçık olup, yarayışlı su miktarı üst toprakta % 15, alt topraklarda yaklaşık % 10 dur. Toprak tepkimesi hafif asit (pH 6), organik madde üst topraklarda % 4, alt topraklarda % 0.7 dir. Toplam azot miktarı en yüksek (% 0.4) bu bölge topraklarında ölçülmüştür (Çizelge 2). Hızla ayrışmaya uğrayan çürüntülü mul tipi humus artıkları (Kantarıcı, 2000) üst toprakların organik madde miktarının yüksek (% 4) çıkmasına neden olmuştur Geçirgenlik iyi, drenaj sorunu yoktur. Topraklar derin ve taşlılık derinlerde artmaktadır. Hacim ağırlığı üst toprakta düşük (1.2 gr.cm^{-3}), alt topraklarda yüksek (1.4 gr.cm^{-3}) tir (Çizelge 3).

Sarıçam-Karaçam (*Pinus sylvestris L.- Pinus nigra Arnold. subsp. pallasiana (Lamb.) Holmboe*) orman toplumu: 560 950 E, 4 544 050 N, eğim: % 44, bakı: güney, yükselti: 1480 m dir.

Bu birimi temsil eden örnek alanda hektarda 900 adet ağaç bulunmaktadır. Ağaç katında bulunan türler; karaçam (% 47), sarıçam (% 43), Uludağ Göknarı (% 9) ve sapsız meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) (% 1) dir (Öner, 2001; Öner ve Göl, 2003).

Ana kaya metamorfik şist ve kil taşı, topraklar tozlu balçıktır. Üst topraklarda % 4 olan organik madde miktarı alt topraklarda % 1'e düşmektedir. Yarayışlı su miktarı organik madde miktarına bağlı olarak üst topraklarda %15'den, alt topraklarda % 8'e düşmektedir. Toprak tepkimesi üst topraklarda orta derece asit (pH 5.8), alt topraklarda hafif asit (pH 6.2) özelliindedir. Toprakların kireç miktarları % 1.4 ile düşük çıkmıştır. Organik madde miktarı üst topraklarda % 3.4, alt topraklarda % 1.6 ölçülmüştür. Humus tipi çürüntülü mul, toprakların geçirgenliği iyi, drenaj sorunu yoktur. Topraklar sığ (30 cm) ve çok taşlıdır. Hacim ağırlığı üst topraklarda 1.2 gr.cm^{-3} alt toprakta 1.4 gr.cm^{-3} tür (Çizelge 3).

Nezle otu-Sarıçam (*Nepeta racemosa L.-Pinus sylvestris L.*) orman toplumu: 560 600 E, 4 544 300 N, eğim: % 27, bakı: kuzey, yükselti: 1440 m dir. Örnek alanın ağaç katında bulunan bireylerin tamamı sarıçamdır (Öner, 2001; Öner ve Göl, 2003).

Bu örnekleme alanında ana kaya metamorfik şist ve kil taşı, topraklar kumlu balçık ve balçıktır. Toprak tepkimesi hafif asit (pH 6.3) tir. Kireç miktarı % 1 dir. Organik madde miktarı üst topraklarda % 4, alt topraklarda % 0.9 olarak ölçülmüştür. Ölü örtü çürüntülü mul, toprakların geçirgenlikleri iyi, drenaj sorunu yoktur. Fizyolojik derinlik 80 cm, mutlak toprak derinliği (15 cm) yetersiz ve topraklar iri taşlıdır. Hacim ağırlığı üst toprakta düşük (1.1 gr.cm^{-3}), alt toprakta (1.3 gr.cm^{-3}) yüksektir (Çizelge 3).

Uludağ Göknarı-Sarıçam (*Abies nordmanniana (Stev.) Spach. ssp. bormulleriana (Mattf.) Code et Cullen -Pinus sylvestris L.*) orman toplumu: 570 900 E, 4 545 950 N, eğim: % 38, bakı: kuzey, yükselti: 1740 m dir. Bu birimi temsil eden örnek alanda ağaç katı Uludağ Göknarı (% 91), sarıçam (% 9) bireylerinden oluşmaktadır (Öner, 2001; Öner ve Göl, 2003).

Ana kaya kireç taşıdır. Bu topluma ait üst topraklar tozlu balçık, alt topraklar tozlu killi balçık, 55 cm'den sonrası ise killidir. Araştırma alanına ait ölçülen en yüksek pH değeri 8.2 (hafif alkali) bu topraklarda belirlenmiştir. Toprakların yüksek kireç kapsamı, toprak tepkimelerini etkilemiştir. Toprakların kireç içeriği % 9 ile % 60 arasında değişmektedir. Nitekim Hızal (1984)'de toprak pH'sı ile kireç kapsamı arasında bir ilişki olduğunu, yüksek kireç nedeniyle topraklarda pH'nın düşmediğini ifade etmiştir. Jönsson ve ark. (2002)'de yaptıkları araştırmada Uludağ Göknarı ve sarıçam orman topraklarının 20-30cm derinliğinde pH değerinin 12 yıllık sürede 0.17 birim düştüğünü tespit etmişlerdir. İğne yapraklı ormanlarda ölü örtü ayrışma ürünleri toprak pH'sını düşürmektedir. Araştırma alanımızda ana kayanın kireçli olması pH

düşüşünü engellemiştir. Organik madde miktarı üst topraklarda % 4 ile alt topraklarda % 1 arasında değişmektedir. Ölü örtü birikimi çürüntülü mul özelliğe, toprakların geçirgenliği iyi, drenaj sorunu yoktur. Topraklar orta derin ve derindir. Bu bölge topraklarında 35 cm den sonra taşlılık artmaktadır. Hacim ağırlığı, üst toprakta düşük (1.1 gr.cm^{-3}) tür (Çizelge 3).

Defne-Uludağ Göknarı (*Daphne pontica* L.- *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. ssp. *bormulleriana* (Mattf.) Code et Cullen) orman toplumu: 568 100 E, 4 547 950 N, eğim:% 39, bakı: kuzeybatı, yükselti: 1780 m dir. Bu birimi temsil eden örnek alanda hektarda 1100 adet ağaç bulunmaktadır. Bunların tamamı Uludağ Göknarı dır (Öner, 2001; Öner ve Göl, 2003).

Bu topluma ait topraklar balçıklı kum ve kumlu balçıktır. Toprak tepkimesi hafif alkali (pH 7.9 ve 8.1), kireç içerikleri % 60 ve 86 ile en yüksek değerlerdedir. Araştırma alanında en yüksek serbest karbonat değeri bu topraklardadır. Organik madde üst topraklarda % 4, alt topraklarda % 1 civarındadır. Drenaj sorunu yoktur (Çizelge 3). Mutlak derinlik 57 cm, fizyolojik derinlik 80 cm dir.

Geven-Bodur Ardıç (*Astragalus angustifolius*- *Juniperus communis* subsp. *alpina* (Suter) Čelak.) orman toplumu: 561 750 E, 4 541 350 N, eğim: % 38, bakı: güneydoğu, yükselti: 2460 m dir. Bu birimi temsil eden örnek alanda hektarda 380 adet bodur ardıç bulunmaktadır (Öner, 2001; Öner ve Göl, 2003).

Bu topluma ait topraklar kumlu balçık, balçık ve killidir. Alt topraklarda kil miktarı % 44 olarak tespit edilmiştir. Bu topraklarda görülen 64 cm deki killi katman köklerin daha derine inmesini engellemiştir. Toprak tepkimesi hafif asit-hafif alkali (pH 5.1 - 7.1) arasında değişim göstermiştir. Yarayıslı su içeriği tüm topraklarda düşük, yaklaşık % 10 ve kireç içeriği % 1.4 dür. Organik madde miktarı üst topraklarda % 2, alt topraklarda yaklaşık % 0.2 dir. Geçirgenlik iyi, drenaj sorunu yoktur. Mutlak derinlik 200 cm, fizyolojik derinlik 64 cm dir. Topraklarda taşlılık sorunu yoktur. Hacim ağırlığı üst toprakta düşük (1.1 gr.cm^{-3}), alt topraklarda yüksek (1.3 gr.cm^{-3}) ölçülmüştür (Çizelge 3).

4. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmanın amacı değişen bitki örtüsü ve ormanın yapısının toprak özelliklerine etkisini ortaya koymaktır. Bu amaçla Ilgaz Dağı Güney yamacı orman toplumlarından örnek alanlar üzerinde çalışmalar yürütülmüştür. Elde edilen bulgulara göre en önemli etki ölü örtü ve bunun ayrışması ile toprağa karışan organik madde miktarlarında orta çıkmıştır. Araştırma alanı içerisinde taban araziye en yakın ve en düşük yükseltiye saman çiçeği-karaçalı orman toplumu ve Alpin orman sınırına yakın en yüksek bölgelerindeki geven-bodur ardıç orman toplumu topraklarında organik madde miktarı düşük tespit edilmiştir. Bu bölgelerde ormanın kapalılığını yitirmesi ve gerekli ölü örtü birikimini sağlayamaması etkili olmuştur. Geven-bodur ardıç orman toplumu alanlarında ekolojik kısıtlar etkili olurken, diğer bölgelerde insani etkiler dikkati çekmektedir. Uzun yıllar devam eden insani baskılar saman çiçeği-karaçalı orman toplumu bölgesinde ekosistem üzerinde olumsuz etkilere neden olmuştur. Bu bölgelerde koruma önlemleri ve ekosistemi destekleyici tedbirler orman örtüsünün gelişmesinde büyük katkılar sağlayacaktır.

Araştırma alanı toprakları genel olarak tozlu balçık ve kumlu balçık olarak orta bünyelidir. Toprakların hacim ağırlığı üst topraklarda düşük, alt topraklarda yüksektir. Toprakların yarayıslı su içerikleri organik madde ve toprak türüne göre değişim göstermiştir. En yüksek yarayıslı su miktarı göknar-sarıçam ormanı topraklarında ölçülmüştür. Organik madde miktarı yüksek olan

üst toprakların yarayışlı su içerikleri de yüksek çıkmıştır. Orman alanlarında ölü örtü, orman örtüsünün ekosisteme yaptığı en büyük katkıdır. Ölü örtüden ayrılan organik artıklar toprakların fiziksel, kimyasal ve hidrolojik özelliklerini olumlu yönde etkilemektedir. Bu nedenle orman alanlarında ölü örtü geliştirici silvikültürel müdahaleler uzun dönemde ekosistemin gelişimini sağlayacaktır. Araştırma alanının topoğrafik özellikleri ve toprak yapısı incelendiğinde bitki örtüsünün korunamaması durumunda erozyon etkili olabilecektir. Bu nedenle alanda korunması gereken bitki örtüsü ve altındaki diri ve ölü örtüdür.

Defne-Uludağ göknarı ve Uludağ göknarı-sarıçam orman toplumu topraklarının kireç kapsamı ve toprak tepkimeleri diğer alanlara göre daha yüksek çıkmıştır. Kireç içeriğinin arttığı sahalarda pH değeri de paralel olarak yükselmiştir. Diğer toprakların üst horizonlarında toprak tepkimesi orta ve hafif asit olarak belirlenmiştir. İbrelili orman topraklarının özellikle üst kesimlerinde ölü örtü ayrışması sonucu pH düşmektedir. Birçok araştırma ibre artıklarının ayrışma ürünlerinin toprak tepkimesi ve toprağın kimyasal özellikleri üzerinde etkili olduğunu belirtmektedir (Makineci, 2005). Birçok araştırma (Johnston et al., 1986; Kuylenstierna and Chadwick, 1991; Adamson et al., 1996) ölü örtü ayrışma ürünleri, ana materyal ve insani aktivitelerin (asit yağmurları, araç trafiği, rekreasyon vb.) uzun dönemde toprak kimyasal özellikleri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Organik madde miktarı araştırma alanı toprak kesitlerinde yukarıdan aşağıya doğru azalmıştır. Toprakların 0-30 cm derinliklerinde organik madde yüksek ölçülürken alt topraklarda yetersiz özellik göstermiştir. Toprak derinliği ve yetersiz organik madde bitki gelişiminde önemli kısıtlayıcı ekolojik faktördür. Organik maddenin ayrışması birçok faktör tarafından etkilenirken toprak türü ve mikroorganizma faaliyeti önemli etkiye sahiptir. Ağır tozlu balçık topraklarında organik madde ayrışması olumsuz etkilenmiş ve alt topraklarda ani düşük değerler ortaya çıkmıştır. Kantarcı (1980) çalışmasında organik madde miktarının ana materyale bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir. Toplam azot miktarı da benzer özellik göstermiştir. En yüksek toplam azot değeri sapsız meşe-karaçam orman toplumu topraklarında ölçülmüştür. Organik madde miktarı ile toplam azot miktarı arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Ormanın yapısı, katlılığı, tür bileşimi gibi özellikler toprak özelliklerini etkilemektedir. Nitekim Kantarcı (1979)'nın Bolu Aladağlarda yapmış olduğu çalışmada yükselti ile bitki örtüsünün değişimi ve toprak özelliklerine etkisi ortaya koymuştur. Bu çalışmada organik madde ve total azot miktarının toprak kesitinde yukarıdan aşağıya düştüğü ve yükseltiyle birlikte yükseldiği ifade edilmiştir. Boydak (1977) çalışmasında sarıçam ormanlarında organik madde ile toplam azot miktarları arasında ilişki olduğunu belirtmiştir.

Nezle otu-sarıçam orman toplumu topraklarında ise toprak sağlığı görülmüştür. Toprak sağlığı ağaçların kök gelişimi açısından olumsuz etki yaratmaktadır. Bu bölgelerde var olan orman örtüsü korunurken gençleştirmeye yönelik tedbirler alınması gerekmektedir. Karaçalı-saman çiçeği orman toplumunun yayılış gösterdiği bölgede erozyon, toprak sağlığı, zayıf organik madde birikimi ve insan etkisi nedeniyle bitki örtüsü zayıflamış olup bitki örtüsünü geliştirme ve toprağı korumaya yönelik önlemler alınmalıdır. Karaçalı ormancılığımızda ve özellikle kırsal bölgelerin kalkındırılmasında önemli bir taksondur (Deligöz ve ark., 2007). Bölgede bu ve benzeri türlerin olması yeni alınacak tedbirler ile kırsal kalkınmada kullanılabileceğini göstermektedir. İklim ve toprak özellikleri insani etkilerle bu türün sahada oluşmasını ve daha da geliştirilebileceğini ortaya koymuştur.

Araştırma alanı ormanlarının %15'i bozuk orman ve %1'i çalı vejetasyonu ile kaplıdır. Bu alanlarda insan baskısı ormanın bütünlüğünü ve gelişimini sürekli etkilemiştir. Türkiye orman

alanları ve ormanın yapısı incelendiğinde insan etkisi kolaylıkla görülmektedir. Bu nedenle ormanlar yüksek dağlık bölgelere kaymış durumdadır. Tarım, mera, yerleşim, sanayi alanı elde etmek veya otlatma, kaçak kesim ve yangın nedeniyle orman alanlarında büyük daralmalar yaşanmıştır. Araştırma alanında da benzeri etkilerle bozuk ve verimsiz orman alanları ortaya çıkmıştır. Yüksek dağlık alanlardaki ormanlar yoğun bir şekilde işletildikleri için, kendilerinden beklenen hizmet ve fonksiyonlar yeterince sağlanamamaktadır. Bu alanların; uzun süreden beri devam eden baskılar ve sahip oldukları özel ekolojik koşullar nedeni ile kendiliğinden doğal olarak gençleşmesi de oldukça güçtür. Ayrıca alçak alanlarda gerçekleştirilen teknik ormancılık uygulamaları, yüksek alanlarda daha zor, masraflı ve ancak sınırlı olarak gerçekleştirilmektedir (Topaçoğlu ve ark., 2008). Araştırma alanı içerisinde verimli orman kurmaya uygun ekolojik şartların bulunduğu bölgelerde, beşeri faktörlerin olumsuz etkilerinin azaltılması için gereken çalışmaların yapılması dağın sahip olduğu vejetasyonun geleceği açısından olumlu sonuçlar doğuracaktır. Özkan (2004)'de belirttiği üzere yetişme ortamı faktörlerini bilinmesi, orman amenajmanı ve silvikültürüne ait esasların belirlenmesinde, genetik çeşitliliğinin önem arz ettiği ve öncelikli ağaçlandırma yatırımlarının yönlendirileceği alanların tespitinde ihtiyaç duyulacak ekolojik bilgilerin sağlanması bakımından önem arz etmektedir.

Çizelge 3. Yenice Orman İşletme Şefliği Orman Toplum Birimlerinden Alınan Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Orman Toplamları	Horizon	Derinlik (cm.)	Bünye (%)				Tarla Kapasitesi. (%)	Solma Noktası (%)	Yarayış Su (%)	pH (1/2.5 H ₂ O)	EC dS.m ⁻¹	Tuz (%)	Kireç (%)	Saturasyon (%)	Organik M. (%)	Toplam Azot (%)	Hacim Ağırlığı g cm ⁻³
			Kil	Toz	Kum	Toprak Tüvü											
Karaçalı-Saman Çiçeği-	A	0-30	15	55	30	TB	15	5	10	7.2	0.953	0.04	1.6	46	1.1	0.063	1.32
	AC	30-76	27	30	43	B	12	5	7	7.3	0.947	0.04	1.4	50	0.3	0.029	1.30
	C ₁	76-90	29	32	39	KB	14	5	9	7.4	0.693	0.02	1.4	57	0.4	0.021	1.32
	C ₂	90+	13	75	12	TB	20	8	12	7.4	0.949	0.04	1.4	46	0.2	0.015	1.36
Sapsız Meşe-Karaçam	A	0-34	5	63	32	TB	22	7	15	6.0	0.825	0.03	1.4	60	4.1	0.376	1.28
	C ₁	34-66	27	53	20	TB	15	5	10	6.4	0.382	0.01	1.4	38	0.7	0.065	1.30
	C ₂	66+	24	55	21	TB	17	6	11	6.4	0.950	0.04	1.4	41	0.8	0.044	1.39
Sarıçam-Karaçam	A	0-30	4	54	42	TB	22	7	15	5.8	0.504	0.02	1.4	49	3.4	0.221	1.23
	C	30+	26	50	24	TB	13	4	9	6.2	0.398	0.01	1.1	34	1.6	0.083	1.36
Nezle otu- Sarıçam	A	0-15	8	47	45	KuB	23	7	16	6.4	0.409	0.01	1.3	52	4.0	0.203	1.18
	C	15+	14	40	46	B	14	5	9	6.6	0.460	0.01	1.4	37	0.9	0.043	1.30
Uludağ Göknarı-Sarıçam	A	0-33	13	75	12	TB	27	9	18	7.7	1.444	0.01	9.5	82	4.4	0.264	1.17
	C ₁	33-55	34	47	19	TKB	29	10	19	8.2	0.902	0.03	49.8	77	1.4	0.073	1.28
	C ₂	55+	44	37	19	K	21	7	14	8.2	0.895	0.03	60.0	71	1.1	0.064	1.30
Defne-Uludağ Göknarı	Ah	0-33	6	11	83	BKu	27	10	17	7.9	1.118	0.05	57.0	74	3.9	0.199	1.10
	C	33-57	6	49	45	KuB	19	7	12	8.2	1.066	0.04	85.5	34	1.2	0.073	1.22
	R	57+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.36
Geven-Bodur Ardiç	Ah	0-22	7	44	49	KuB	19	6	13	6.0	0.287	0.01	1.4	43	1.9	0.099	1.18
	AC	22-41	14	34	52	KuB	10	3	7	5.2	0.156	0.00	1.4	31	--	0.052	1.30
	C ₁	41-64	22	31	47	B	12	4	8	5.2	0.164	0.00	1.4	36	0.4	0.030	1.34
	C ₂	64+	44	28	28	K	13	5	8	7.1	0.807	0.03	1.1	40	0.2	0.014	1.30

Not: TB-Tozlu balçık, B-Balçık, KB-Killi balçık, KuB-Kumlu balçık, B-Balçık, TKB-Tozlu killi balçık, BKu-Balçıklı kum, KuB-Kumlu balçık, K-Kil

5. Kaynaklar

- Adamson, J.K., Rowland, A.P., Scott, W.A., Hornung, M., 1996. Changes In Soil Acidity and Related Variables Over 25 Years in the North Pennine Uplands, UK. *Soil Use and Management* 12, 55–61.
- Anonim 1996. 1996–2015: Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü, Yenice Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı, Ankara.
- Anonim 2000. Ilgaz Meteoroloji İstasyonu İklim Değerleri (1950–1990), Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara.
- Altan T. 1993. Türkiye'nin Doğal Bitki Örtüsü. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayın No:70, Adana.
- Avcı M. 2005. Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü. İstanbul Üni. Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, 13, 27-55
- Başaran M., Özcan A. U., Erpul G., Çanga M. 2005. Çankırı-İndağı Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) Plantasyon Alanında Mineral Üst Toprağın Organik Madde Kapsamı ve Bazı Özelliklerinin Konumsal Değişimleri, Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 5 (2): 128-141.
- Blake G. R., Hartge K. H. 1986. Aggregate Stability and Size Distribution, In: *Methods of Soil Analysis, Part 1* (Ed: A. Klute) 2nd ed. Agronomy Monogr, 9. ASA and SSSA, Madison, WI. pp. 425–461, USA.
- Blumenthal M. 1940. Bolu Civarı İle Aşağı Kızılırmak Mecrası Arasındaki Kuzey Anadolu Silsilelerinin Jeolojisi, M.T.A Yayını, Ankara.
- Bouyoucous G. J. 1951. A Recalibration of the Hydrometer for Making Mechanical Analysis of Soil, *Agronomy, J. No: 43.* 434–438.
- Boydak M. 1977. Eskişehir-Çatacık Mıntıkası Ormanlarında Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)'ın Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yayın No: 230, İstanbul.
- Bremner J. M. 1996. Nitrogen-Total, *Methods of Soil Analysis, Part 3. Chemical Methods, Soil Science of America and American Society of Agronomy, SSSA Page: 1085, Book Series no.5, Madison-USA*
- Cassel D. K., Nielsen D. R. 1986. Field Capacity and Available Water capacity, *Methods of Soil Analysis, Page: 901, Part 1. Physical and Mineralogical Methods-Agronomy Monograph No.9* (Ed: A. Klute) (2nd edition) SSSA, USA.
- Çepel N. 1966. Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı, Kutulmuş Matbaası, İstanbul
- Çepel N. 1995. Orman Ekolojisi, İ. Ü. Orman Fak. Yayınları, İ.Ü. Y. N:3886, O. F. Y. N: 433, ISBN: 975-404-398, İstanbul.
- Deligöz A., Gültekin H. C., Yıldız D., Gültekin Ü. G., Genç M. 2007. Karaçalı (*Paliurus spina-christi* Mill.) ve Hünnap (*Zizyphus jujuba* Mill.) Tohumlarının Çimlendirilmesi Üzerine GA₃ Çıtlatma ve Ekim Zamanının Etkileri, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A (2): 51-60.

- Erinç S. 1962. Klimatoloji ve Metotları, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 994/35, İstanbul.
- Güven M. 1996. Yukarı Kelkit havzasında İklim-Doğal Bitki Örtüsü İlişkilerinin Belirlenmesi, T.C. Orman Bakanlığı Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten 2, Erzurum.
- Jönsson U., Rosengren U., Thelin G., Nihlgard B. 2002. Acidification-Induced Chemical Changes İnconiferous Forest Soils in Southern Sweden, 1988-1999. Environmental Pollution 123, 75-83.
- Johnston, A.E., Goulding, K.W.T., Poulton, P.R., 1986. Soil Acidification During More Than 100 Years Under Permanent Grassland and Woodland at Rothamstead. Soil Use and Management 2, 3-10.
- Hızal A. 1984. Ezine Orman Fidanlığı Topraklarında pH' sının Sülfirik Asit Yöntemiyle Düşürülmesi Olanakları, İ.Ü. O. F. Dergisi Seri A, 34 (1) İstanbul.
- Kantarıcı M. D. 1979. Aladağ Kütlesinin (Bolu) Kuzey Aklanındaki Uludağ Göknaarı Ormanlarında Yükselti-İklim Kuşaklarına Göre Bazı Ölü Örtü ve Toprak Özelliklerinin Analitik Olarak Araştırılması, İ.Ü. Orman Fak., İ.Ü. Y. No: 2634, O.F. Y. No: 274, İstanbul.
- Kantarıcı M. D. 1980. Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Esasları Üzerine Araştırmalar, İ. Ü. Orman Fak. Yayınları, İ. Ü. Y. No: 2636, O. F. Y. No: 275, İstanbul.
- Kantarıcı M. D. 2000. Toprak İlmi. İ. Ü. Orman Fak. Yayınları, İ. Ü. Y. N: 4261, O. F. Y. N: 462, İstanbul.
- Kaya F. Ö. 2009. Kaşmer Dağı (Şanlıurfa)'nın Step Vegetasyonu Üzerine Sintaksonomik Bir Çalışma. Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 2010, 10 (1): 1-11
- Ketin İ., Erentöz C. 1962. 1:500 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Sinop. MTA Yayınlarından. Ankara.
- Kuylenstierna, J.C.I., Chadwick, M.J., 1991. Increases in Soil Acidity in North-West Wales Between 1957 and 1990. Ambio 20, 118-119.
- Makineci E. 2005. Sapsız Meşe (*Quercus petraea* (matlusch) lieb.) Baltalık Ormanında Aralamaların Çap Artımı ve Bazı Toprak Özelliklerine Etkileri, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi A (2): 1-10.
- Nelson D. W., Sommer L. E. 1996. Total Carbon, Organic Carbon and Organic Matter, Methods of Soil Analysis, Part 3, Chemical Methods, Soil Science of America and American Society of Agronomy, SSSA, Page: 961, Book Series no.5, Madison-USA.
- Öner N. 2001. Ilgaz Dağı'nın Güney Aklanındaki Orman Toplulukları ve Silvikültürel Özellikleri, İ.Ü. Fen Bilim Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul. (Yayınlanmamış)
- Öner N., Göl C. 2003. Ilgaz-Yenice Orman İşletme Şefliğindeki Orman Topluluklarının Bazı Silvikültürel ve Toprak Özellikleri, G. Ü. Orman Fak. Dergisi, Cit: 3, No: 1, ISSN: 1303-2399, Kastamonu.
- Özçelik R. 2006. Biyolojik Çeşitliliği Korumaya Yönelik Yapılan (Planlama ve Koruma) Çalışmalar ve Türkiye Ormancılığına Yansımaları, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi A (2): 23-36

- Özkan K. 2004. Beyşehir Gölü Havzası'nda Anadolu Karaçamının (*Pinus nigra* Arnold) Yayılışı İle Fizyografik Yetiştirme Ortamı Faktörleri Arasındaki İlişkiler, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi A (2): 30-47
- Özyuvacı N. 1976. Arnavutköy Deresi Yağış Havzasında Hidrolojik Durumu Etkileyen Bazı Bitki-Toprak Su İlişkileri, İ. Ü. Orman Fak. F., Yayın No: 221 Ü.Yayın No: 2082 İstanbul.
- Özyuvacı N. 1999. Meteoroloji ve Klimatoloji, İ. Ü. Rektörlük No: 4196, Fakülte No: 460, ISSN: 975-404-544-5, İstanbul.
- Rhoades J. D. 1996. Salinity: Electrical Conductivity and Total Dissolved Solids, Methods of Soil Analysis, Part 3, Chemical Methods, Soil Science of America and American Society of Agronomy, SSSA Page: 417, Book Series no.5, Madison-USA.
- Richard H. L., Donald L. S. 1996. Carbonate and Gypsum, Methods of Soil Analysis, Part 3, Chemical Methods, Soil Science of America and American Society of Agronomy, SSSA, Page:437, Book Series no.5, Madison-USA.
- Schulze E.D., Beck E., Müller-Hohenstein K. 2005. Plant Ecology, ISBN: 3-540-20833-X, Springer,-Verlag Berlin, Heidelberg-Newyork, USA.
- Serin M., Ketenoğlu M., Küçüködük M. 1996. Hacıbaba Dağı'nın (Karaman) Ormansal Vejetasyonun Fitososyolojik Ve Fitoekolojik Yönünden İncelenmesi, S.Ü. Fen-Edeb. Fak. Fen Derg., 13: 179-194.
- Soil Survey Staff 1993. Soil Survey Manual, USDA Handbook No: 18
- Soil Survey Staff 1999. Soil Taxonomy, A Basic of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Survey. USDA Handbook No: 436. Washington DC.
- Topaçoğlu O., Bozkuş H.F., Güney K. 2008. Ilgaz Dağı Kuzey Bakıda Subalpin ve Yüksek Montan Yükselti Basamağındaki Bazı Meşcere Kuruluşlarının Silvikültürel Özellikleri, Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 8 (1): 1-13, Kastamonu.
- Toroğlu E., Ünalı Ü. E. 2008. Aladağlar'da (Toros Dağları) Bitki Örtüsünün Ekolojik Şartları, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 18 (2): 23-48.
- U. S. Salinity Laboratory Staff 1954. Diagnosis Improvement of Saline and Alkali Soils, Agri. Handbook, No: 60, USDA.
- Uslu S. 1971. Türkiye'deki Kurak Sahalarda Erozyon Kontrolü ve Vejetasyon Örtüsü, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. A 21 (2): 21-33.
- Vural M., Yaman M., Şahin B. 2007. Büyükhemit Deresi ve Civarının (Delice-Kırıkkale) Vejetasyonu. Ekoloji Dergisi, 16 (64): 53-62
- Yılmaz H., Karahan F., Bulut Z., Demircan N., Alper H. 2002. Kurak Bölgelerde Havza Planlamasında Bazı Sekonder Bitkilerin Biyolojik Onarım Yönünden Değerlendirilmesi, Su Havzalarında Toprak ve Su Kaynaklarının Korunması, Geliştirilmesi ve Yönetimi Sempozyumu, 18-20 Eylül 2002, Antakya-Hatay.



Düzce İli Olası Katı Atık Bertaraf Tesisi Sahalarının Yer Seçimi Kriterleri Açısından Değerlendirilmesi

Osman UZUN¹, Necmi AKSOY², Refik KARAGÜL²

Özet

Katı atıkların bertaraf edilmesi kompostlaştırma, yakma ve/veya düzenli depolama işlemleriyle gerçekleştirilmektedir. Düzenli depolama alanları yer seçimi disiplinlerarası bir grupla, doğal ve kültürel peyzaja ilişkin kriterlerin değerlendirilmesi ile yapılmalıdır. Araştırma, Düzce Belediyesi tarafından ön seçimi yapılan Yeşilyayla, Deredibi, Kurtsuyu ve Esençam mevkiindeki 4 alternatif alanın yer aldığı Düzce İlin'de gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yöntemini, sırasıyla 28 maddede toplanan çevresel kriterler; planlama kriterleri; doğal ve peyzaj kriterleri; politik ve yasal kriterler; finansal ve ekonomik kriterlerin dört alternatif alan için uzman bir grup tarafından değerlendirilmesi oluşturmaktadır. Bu değerlendirmelerin yapılmasında Coğrafi Bilgi Sistemlerinden yararlanılmıştır. 28 adet kriterin değerlendirmesi sonucunda alternatif alanlar sırasıyla Kurtsuyu 91, Esençam 80, Yeşilyayla 79 ve Deredibi 71 puan almışlardır. Alternatifler arasında puan farklarının yakın olması, yöntem katılacak diğer kriterlerin puanlanması ile artıp azalabilecektir. Bu çalışma Düzce ili için yapılacak katı atık bertaraf tesisi sahalarının seçimi için bir ön araştırmadır.

Anahtar Kelimeler: Peyzaj planlama, Katı atık düzenli depolama alanı, Katı atıkların bertaraf tesisi, Yer seçimi, Düzce

Evaluation of Düzce Landfill Areas in terms of Land Use Selection Criterias

Abstract

Disposal of solid waste are carried out with composting, incineration and / or storage operations. Landfill site selection should be made evaluation of natural and cultural landscape criteria with an interdisciplinary group. Research was carried out for Yeşilyayla, Deredibi, Kurtsuyu and Esençam alternatives that pre-selected by the Municipality of Duzce in the province of Duzce. The method of the study, collected in Article 28, respectively; environmental criteria, planning criteria, natural and landscape criteria, political and legal criteria; financial and economic criteria was evaluated by a group of experts. ArcGIS 9.3 Geographic Information Systems programs were used in making these assessments. Evaluation of Twenty-eight alternative sites, respectively, as a result of assessment criteria Kurtsuyu 91, Esençam 80, 79 and Deredibi Yeşilyayla received 71 points. Alternatives to close gaps between the points, the method will join other criteria may reduce the scoring with a escalating. As a result of the work done for the province of Duzce areas for the selection of a preliminary survey of solid waste disposal facility

Key words: Landscape planning, Solid waste landfill area, Solid waste disposal facility, Düzce

1. Giriş

Katı atık, üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeleri ve arıtma çamurunu içermektedir. Bertaraf etme, katı atıkların, konut, işyeri gibi üretildikleri yerlerde geçici olarak biriktirilmesi, bu yerlerden toplanması, taşınması, geri kazanılması gibi işlemlerden sonra, çevre ve insan sağlığı açısından zararsız hale getirilmesi ve ekonomiye katkı sağlanması amacıyla kompostlaştırma, enerji kazanmak üzere yakma ve/veya düzenli depolama işlemlerinin tümünü içermektedir (Anonim 2005).

1. Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Düzce

2. Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Düzce

İletişim Sağlanacak Yazar: Osman UZUN osmanuzun@duzce.edu.tr, pmosmanuzun@hotmail.com,

Tel: 00 90 (380) 542 11 37 Fax: 00 90 (380) 542 11 36

Kompostlama, biyolojik olarak parçalanabilen atıkların kontrol edilebilir koşullar altında aerobik olarak ayrıştırılması ve daha sonra mikroorganizma ve makroorganizma faaliyetleri aracılığıyla nitrojenin karbon moleküllerine bağlanması, proteinlerin ve karbonhidratların bitkiler tarafından kullanılacak şekilde tutulması ile humus gibi toprak benzeri ürünlere dönüştürülmesidir. Atık yakma sistemleri, atıkların ısıl işleme tabi tutulması için kullanılan, yanma sonucu elde edilen ısının geri kazanıldığı ya da atıldığı sabit ya da hareketli ünite ve ekipmanlardan oluşmaktadır. Atıklar oksidasyon, piroliz, gazlaştırma gibi termal proseslerle yakılmaktadır. Düzenli katı atık depolama alanları ise atıkların depolanması için kullanılan kalıcı sahalar da dahil olmak üzere atıkların seçilen bir depolama alanı üzerine düzgün bir şekilde yığılması ya da gömülmesi için kullanılan sahalardır. Tıbbi ve tehlikeli atığın bertarafı için de yukarıda belirtilen teknolojiler kullanılabilir. Eğer esas amaç atığın geri kazanımı ise, atıklar birbirinden ayrı tutulmalı ve bulaşma engellenmelidir. Düzenli depolama ya da yakma tercih edilecekse, yine atıkların sınıflandırılıp ayrılması hem çevresel, hem de ekonomik açıdan daha etkili sonuçlar ortaya çıkaracaktır. Dolayısıyla, sadece atığın bertaraf yöntemi ele alınmamalı, bunun yanında (tehlikeli) atık yönetimi çerçevesi altında tüm hususlar (yöntem, ayırma, nakliye, vb.) değerlendirilmelidir (Anonim 2009a).

Çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan en uygun katı atık bertaraf tesisi yer seçimi için önerilen adımlar: potansiyel alanların kısa bir listesinin hazırlanması (hem tercih edilen, hem de alternatif alanları içerecek şekilde), her alanın ekolojik ve sosyo - kültürel anlamda tanımlanması, doğal ve sosyo - kültürel kaynakların bozulması anlamında her alanın etkileri kaldırma kapasitesinin analiz edilmesi, ciddi çevresel sınırlamaları olan alanların elimine edilmesi, etkilenen halkla görüşülmesi, alternatiflerin uygunluğa göre sıralanması ve sebepler ortaya konarak yerin seçilmesidir. Su kaynağı olarak kullanılan besleme alanları veya halkın kullanımında olan baraj gölleri, alıcı ortama deşarj edilmeden önce atık suların arıtılması gerekliliği, mevcut hava kalitesi, nesli tükenme tehlikesi altında olan türlerin yaşam alanları, yerleşim merkezlerine yakınlık, alanın (veya geçiş yollarının) sağlık kuruluşları, okullar ve konutlar gibi alanlara uzaklığı, deprem ve göçük riski olan alanlar da yer seçimi sürecinde göz önünde bulundurulmalıdır (Anonim 2009a).

Yıldırım (1997)'in çalışmasında düzenli depolama yer seçim kriterleri açısından zorunluluk durumları özetlenmiştir. Buna göre depolama alanları; Meskun alanlardan asgari 1000 m uzaklıkta olmalı, İçme, kullanma ya da sulama amaçlı su toplama merkezleri beslenme havzası içinde olmamalı, Yeraltı suyu tablası, çöpün taban seviyesine 10m'den daha fazla yaklaşmamalı, Yüzey sularının en az biriktiği drenaj sistemi dışa dönük bir alan olmalı, Aktif fay, çöküntü, heyelan, çığ, taşkın ve erozyon riski taşıyan alanlardan olmamalı, Jeolojik ve jeoteknik açıdan uygun, zemini sağlam, geçirgenliği az kayalardan oluşmalı, Trafik yoğunluğu az, özellikle ana arterlerden uzak olmalı, Çevreden en az görünecek noktada, şehrin temel rekreasyon alanlarından uzak olmalı, Depolama kapasitesi şehrin asgari 30 yıllık ihtiyacını karşılayacak seviyede olmalı, Atıkların alt ve üstlerinde sızdırmazlık sağlamak üzere kullanılacak olan kil ham maddesinin kolayca temin edilebileceği bir alan olmalı, Meteorolojik koşullara uygun, ana hava akımlarına açık olmalıdır (Dilek 1998).

DHV Consultants BV, R&R Bilimsel ve Teknik Hizmetler Ltd. Şti. (2010) Depolama Sahası Seçiminde kullanılacak kriterleri belirlemiştir (Anonim 2010a). Bu kapsamda kullanılan modelin ana hedefleri: Depolama sahası için yer seçim sürecini bütünüyle planlamak; Karar verme sürecini desteklemek; Yer seçimi sürecinde rol oynayan kriterleri netleştirmek; Karar vermeyi özellikle "üçüncü taraflar" için daha şeffaf bir hale getirmektir. Yöntem 4 aşamadan oluşmaktadır. İlk iki safhada eleme çalışması yapılmakta daha sonraki çalışmalarda ise yer seçimi üzerinde durulmaktadır. Toplamda 7 ana başlık altında değerlendirmeler yapılmaktadır: Aday sahaların ön eleme soruları (tüm sahalara için); Aday sahaların eleme soruları (kalan sahalara için); Çevresel kriterler; Planlama kriterleri; Doğal ve

Peyzaj kriterleri; Politik ve yasal kriterler; Finansal ve ekonomik kriterler. Katı atık depolama alanlarının yer seçiminde Baran (1995); Hokkanen and Salminen (1997); Banar ve ark (2007); Çay ve ark (2007)'da benzer kriterleri ortaya koymuşlardır.

Katı atık depolama alanları ülkemizin Kırıkkale (Savaş ve Korkanç 2010), Osmaniye (Tıraş 2008) vb. çoğu illerinde olduğu gibi Düzce'de de zaman zaman sorunlara neden olmaktadır. Düzce merkez ve ilçelerde genellikle çöplerin depolandığı ya da atıldığı yerler, akarsu kenarlarıdır.

2007 – 2026 yılları arasında Düzce merkez ve diğer ilçelerde oluşan mevcut ve öngörülen katı atık miktarları Çizelge 1'de, 2009 yılı için katı atık miktarı ise Çizelge 2'de verilmiştir (Anonim 2009b).

Düzce Belediyesi'nin 2010 tarihli yazılı raporunda, Çizelge 1'deki rakamlarla ilgili olarak, belirlenen miktarın mevsimsel değişimler ve Akçakoca ilçesinin yaz aylarındaki turizme bağlı nüfus yoğunluğundaki artış da göz önüne alındığında bu miktarın 450 ton/gün olacağı tahmin edilmektedir. Kül, cüruf, bahçe atıkları, ufak çaplı moloz, yıkıntı ve inşaat artıklarının da toplandığı ve aynı alanlarda depolandığı göz önüne alınırsa, bu miktarın 500 ton/gün üzerinde olacağı belirtilmiştir. Ayrıca raporda, Düzce merkezde oluşan katı atıkların ortalama %50,7 sinin mutfak atıklarından oluştuğu vurgulanmaktadır (Anonim 2010b)

Çizelge 1. Düzce İli 2007-2026 arası Nüfus ve Katı Atık Miktarları (Anonim 2009b).

Yıllar	Akçakoca	Cumayeri	Çilimli	Gölyaka	Gümüşova	Kaynaşlı	Yığılca	Düzce	Toplam Nüfus	KAM kg/yıl	DKAM Ton/yıl
2007	31,435	8,656	8,789	10,542	14,884	11,606	4,586	113,973	204472	59705737	57645
2008	32,378	8,846	9,052	10,858	15,330	11,956	4,722	115,112	208254	60810293	58712
2009	33,349	9,041	9,324	11,164	15,790	12,315	4654	116,264	212131	61942121	59605
2010	34,349	9,240	9,604	11,519	16,264	12,684	5,010	117,425	216096	53100087	60923
2011	35,380	9,443	9,692	11,865	16,752	13,065	5,160	118,600	220157	54285976	62066
2012	36,441	9,651	10,188	12,221	17,254	13,457	5,315	119,786	224313	55499529	63240
2013	37,535	9,663	10,494	12,587	17,772	13,860	5,475	120,984	228570	56742533	64440
2014	38,561	10,080	10,809	12,965	18,305	14,276	5,639	122,194	232929	58015315	65669
2015	39,821	10,302	11,133	13,354	18,854	14,704	5,808	123,416	237392	59318494	66927
2016	41,015	10,528	11,467	13,755	19,420	15,145	5,982	124,650	241963	70653273	66216
2017	42,245	10,760	11,811	14,167	20,003	15,600	6,162	125,897	246646	72020564	69536
2018	43,513	10,997	12,166	14,593	20,603	16,066	6,345	127,156	251442	73420957	70888
2019	44,818	11,239	12,531	15,030	21,221	16,550	6,537	128,427	256353	74855162	72273
2020	46,163	11,456	12,907	15,481	21,857	17,045	6,733	129,712	261385	76324293	73691
2021	47,548	11,739	13,294	15,945	22,513	17,556	6,935	131,009	266541	77829879	75145
2022	48,974	11,997	13,693	16,424	23,188	18,085	7,143	132,319	271823	79372248	76634

Çizelge 1 Devamı											
2023	50,443	12,261	14,104	16,917	23,884	18,627	7,357	133,642	277235	80952607	78160
2024	51,957	12,531	14,526	17,424	24,601	19,186	7,578	134,978	282781	82572162	79723
2025	53,516	12,606	14,962	17,967	25,339	19,762	7,805	136,328	286465	84231827	81326
2026	55,121	13,066	15,411	18,485	26,099	20,354	8,040	137,691	294289	85932517	82968

İller Bankası yöntemine göre hesaplanmıştır.

* Katı atık miktarı (KAM) 0,8 kg/kişi/gün alınarak yıllık olarak hesaplanmıştır.

** Depolanacak katı atık miktarı (DKAM) (ton/yıl) geri kazanılabilir atık miktarı çıkarılarak hesaplanmıştır.

Çizelge 2. Düzce ili Merkez İlçe ve Belde Belediyeleri Katı Atık Miktarları (Anonim 2010b)

Belediye	Ton/gün
Düzce	200-220
Gümüşova	12
Cumayeri	15
Çilimli	10
Gölyaka	16
Kaynaşlı	27
Yığılca	10
Akçakoca	Kışın 35-40 yazın 70-80
Konuralp	20
Boğaziçi	3
Beyköy	15
Toplam	Yaklaşık 388 ton/gün

Bu makalenin amacı Düzce ili için yapılacak katı atık bertaraf tesisi sahalarının, belirlenen 28 adet yer seçimi kriteri için değerlendirilmesidir.

2. Materyal

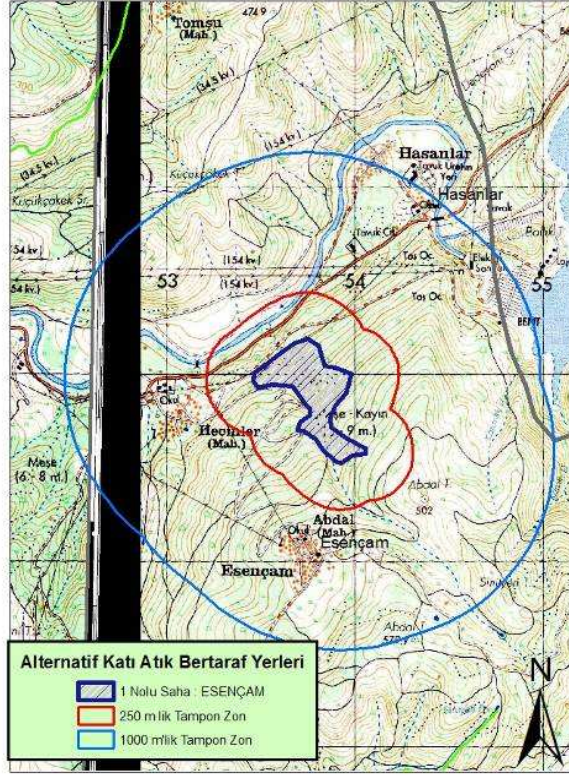
Araştırmanın materyalini, Düzce ili içinde Düzce Belediyesi tarafından Katı Atık Depolama yer seçimi için ön seçimleri yapılmış alternatif 4 alan oluşturmaktadır. Düzce 1999 yılında Bolu ilinden ayrılarak il olmuştur. İl sınırları olarak Batı Karadeniz Havzasında yer alan Büyük Melen havza sınırlarıyla paralellik göstermektedir. Şekil 1. den de anlaşılacağı üzere, Büyük Melen havza sınırları, Akçakoca ve Cumayeri'nin batısında, Gölyaka'nın güneydoğusunda ve Kaynaşlı ile Yığılca'nın doğusunda Düzce il sınırlarının dışında kalmaktadır.

Düzce İli Katı Atık Bertaraf Tesisi alternatif sahalarından Yeşilyayla Büyük Melen havzası ve Düzce il sınırları dışında (ya da tartışmalı bir konumda bulunmakta), Deredibi ve Kurtsuyu Büyük Melen havza sınırları dışında, Esençam ise Büyük Melenin önemli kollarından birisi olan Küçük Melen nehrinin havza sınırları içinde kalmaktadır (200m lik bir mesafe içinde). Alternatif 4 alana ilişkin sınırlar 1/25 000 ölçekli haritalar üzerinde işaretlenerek Şekil 2 de verilmiştir.

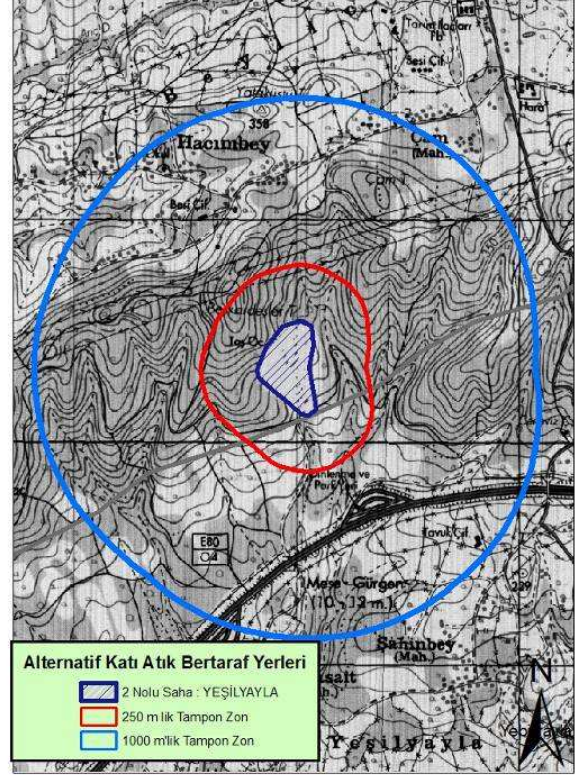


Şekil 1. Düzce il sınırları, Büyük Melen havza sınırları, Alternatif alanlar ilişkisi

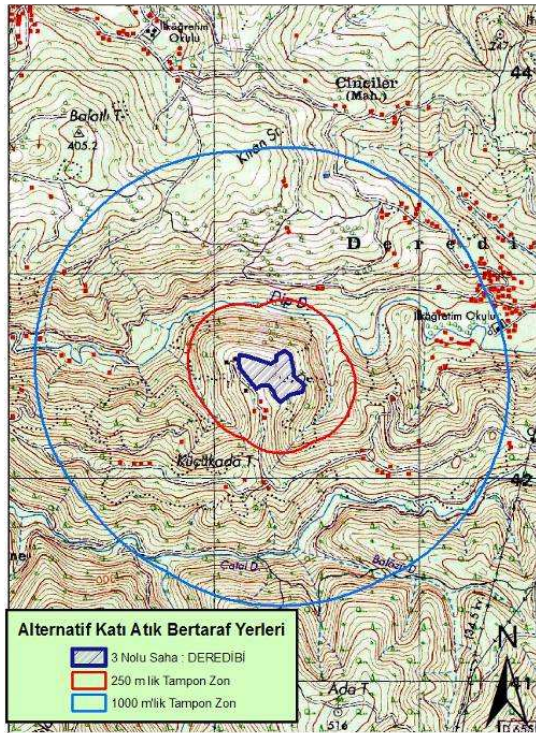
Çalışma alanının seçilme nedeni, Düzce Belediye Başkanlığı Temizlik İşleri Müdürlüğü tarafından Düzce Üniversitesine yazılan, 09.02.2010 tarihli ve Katı Atık Bertaraf Tesis Sahası konulu yazıdır. Bu yazıda Hasanlar-Esençam Hecinler Mevkii ile Yeşilyayla, Deredibi ve Kurtsuyu sahalarının “Katı Atık Bertaraf Tesisi” yapılmak üzere alternatif alanlar olarak seçildiğinin ve alternatiflerle ilgili olarak kapsamlı inceleme ve teknik değerlendirme yapılmasının istenmesidir.



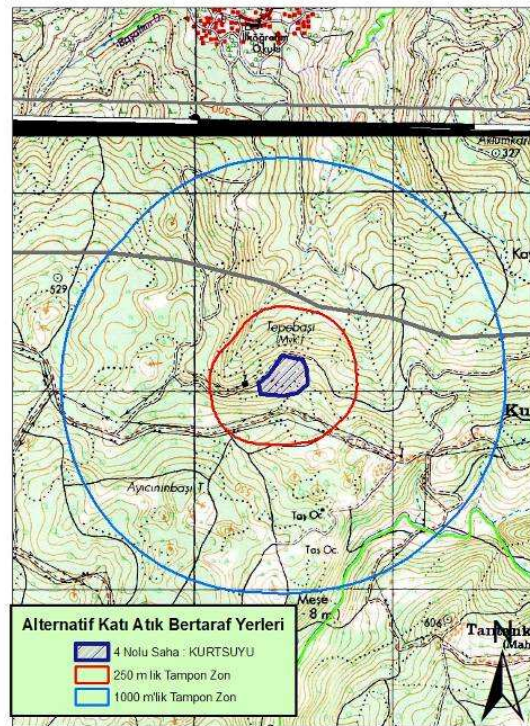
a. Esençam alternatifi



b. Yeşilyayla alternatifi



c. Deredibi alternatifi

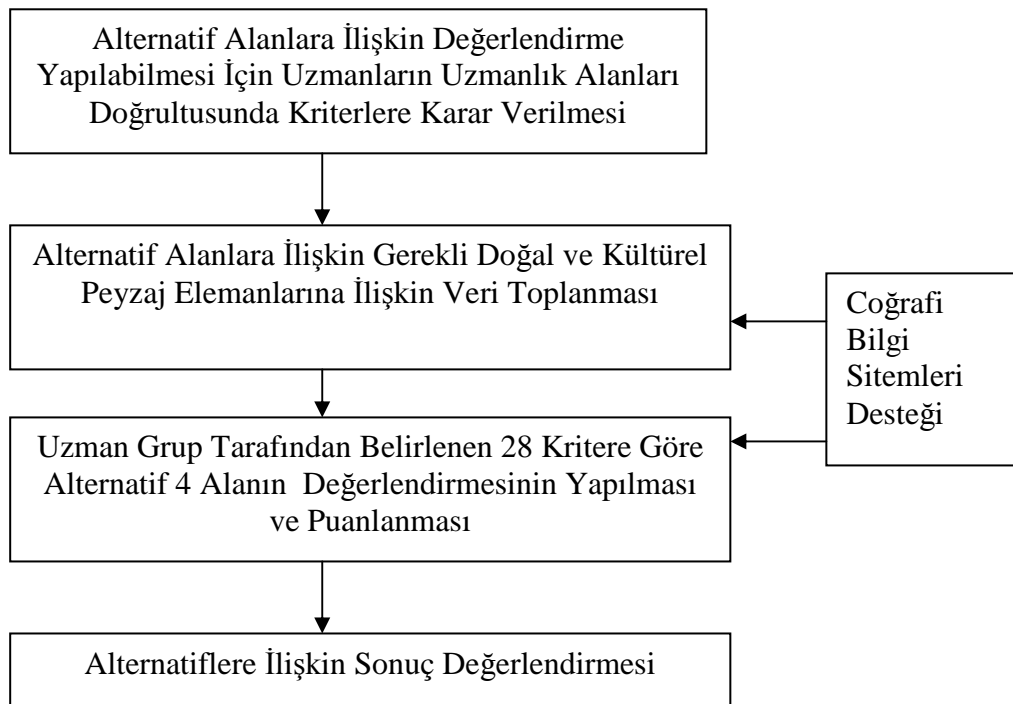


d. Kurtsuyu alternatifi

Şekil 2 a,b,c,d. Düzce İli katı atık bertaraf tesisi alternatif sahalarına ilişkin sınırlar (Anonim 2000)

3. Yöntem

Düzce İli Katı Atık Bertaraf Tesisi Alternatif Sahaların Karşılaştırılması için Anonim (2010a) tarafından ortaya konulan yöntem, Baran (1995), Kanbur (2006), Çay ve ark (2007)'dan yararlanılarak geliştirilmiştir. Bu kapsamda, Düzce Belediyesi tarafından seçimi yapılmış 4 alternatif alanın değerlendirilmesi Çizelge 3 teki kriterlere göre yapılmıştır. Her bir alternatifle ilgili olarak belirlenen 28 kriter, 4 kişilik uzman grup tarafından 5 puan üzerinden (5 en yüksek, 1 en düşük) değerlendirilmiştir. Puanlamanın yapılması için arazi gözlemlerinden 1/25 000 ölçekli jeolojik haritalardan, toprak haritalarından, topoğrafik haritalardan, iklim verilerinden yararlanılmıştır. Yapılan puanlama sonucunda en yüksek puanı alan alternatiften en düşük puanı alan alternatife doğru bir sıralama yapılmıştır. Puanlama yapılırken sadece jeolojik kısıtlamalara ağırlık puanı olarak 2 verilmiştir. 28 kriterin mekanla ilişkili olanlarının yorumlanmasında Coğrafi Bilgi Sistemleri programlarından ArcGIS 9.3 kullanılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Yöntem Akış Şeması

Yöntem kapsamında belirtilen 28 kriter: 1.Yerleşim Birimlerinin 250m'lik Tampon Zonda Bulunması, 2. Yerleşim Birimlerinin 1000m'lik Tampon Zonda Bulunması, 3. Yakın Çevrede Su Kuyuları Bulunması, 4. Su Havzasını Etkileşimi, 5. Ekolojik, Bilimsel veya Tarihi Değeri Olan Koruma Alanlarından Uzaklık, 6. Askeri Alanlar, 7. Sel Bölgeleri, 8. Hava Alanına Olan Uzaklık, 9. Mezarlık, 10. Sahanın Elde Edilmesi, 11. Tarım Alanları ile İlişkisi, 12. Toplama Alanından Atıkların Uzaklığı, 13. Ulaşım - Ana Yola Uzaklık, 14. Altyapı Durumu, 15. Jeolojik Kısıtlamalar, 16. Hidrojeolojik ve Toprak İle İlgili Kısıtlamalar, 17.Yüzey Örtüsü ve Alt Tabakada Kullanılacak Malzemenin Mevcudiyeti, 18. Turistik ve Eğlence Alanlarına Uzaklık, 19. Endüstriyel Alanlara Uzaklık, 20. Meteorolojik Durum, 21. Topoğrafya ve Eğim, 22. Yeterli Arazinin Mevcudiyeti, 23. Yüzeyin Brüt-Net İlişkisi, 24. Floranın Ekolojik Değeri, 25. Faunanın Ekolojik Değeri, 26. Ekosistem Üzerinde Zararlı Etkileri, 27. Peyzajın Kültürel ve Tarihi Değeri, 28. Görsel Peyzaj Kalitesi'dir. Belirtilen kriterler aşağıdaki ilkeler çerçevesinde değerlendirilmiştir.

1. Yerleşim birimlerinin 250m'lik tampon zonda bulunması: Yeni depolama tesislerinin toz ve ses emisyonlarına sebep olmalarından dolayı yerleşim yerlerinden 250m'ye kadar olan mesafelerde inşa edilmesi önerilmemektedir. Depolama sahasının 250 m lik çevresinde, toz ve koku emisyonları algılanabilmektedir. Yerel hakim rüzgâr yönü ve hızına bağlı olarak, burada sözü edilen 250 m lik mesafe 100 - 250 m daha da arttırılabilir. Genel olarak, yeni depolama tesisleri, meskun yerlere en az 250 m uzaklıkta inşa edilmelidir. Depolama sahasının ruhsatlandırılması ve buna bağlı olan yaptırımların toz ve koku emisyonları azaltılacak şekilde düzenlenmesi halinde, bu 250 m lik mesafe daha da az olabilir. Türkiye'de bu tür yaptırımlar henüz söz konusu olmadığı için, 250 m lik bir mesafe önerilmektedir (Anonim 2010a).

2. Yerleşim birimlerinin 1000m'lik tampon zonda bulunması: Katı Atık Kontrol Yönetmeliğine göre, Depo tesisleri, en yakın yerleşim bölgesine uzaklığı 1000 m den az olan yerlerde inşa edilemez. Alınacak en üst düzey tedbirlere rağmen depolama alanının yerleşim birimlerinden en az 1000 m olmak üzere mümkün olduğunca uzağa tesis edilmesinin başlıca sebepleri (Kanbur 2006); Depo tabanından oluşan sızıntı sularının yerleşim birimlerinde içme ve kullanma suyu temin etmek amacıyla açılan kuyu suyuna karışabileceği ihtimali; Depolama alanına düşen yağışın yüzeysel akıntılarla çevredeki dere, çay, göl gibi yüzeysel suları kirletmesi; Depo alanından çevreye yayılacak kötü koku; Tesisin inşası ve kullanımı sırasında oluşacak gürültü; Depolama alanından rüzgar, vb. şeklinde taşınarak çevreye yayılabilecek çöpün hijyenik olmayan durumlar oluşturabileceğidir.

İskan alanlarının genişlemesi yeni altyapı inşaatları ile ilgili olanaklar yakınlarındaki depolama sahası ile sınırlanmaktadır. Depolama yeri için en uzun mesafedeki uzaklık en olumlu olandır (Anonim 2010a).

3. Yakın çevrede su kuyuları bulunması: İçme suyunun elde edilebileceği yeraltı sularının bulunduğu yerlerde, depolama sahaları planlanmamalıdır. Etki bölgesinin ne kadar büyük olacağı yerel koşullara bağlıdır (Anonim 2010a).

4. Su havzası etkileşimi: Katı Atık Kontrolü Yönetmeliği'ne göre, Deponi alanının göl ve derelerin maksimum taşkın alanlarının dışarısında belirlenmesi gerekmektedir. Derelerin her iki tarafında 100 m lik alan mutlak koruma altındadır. İçme ve kullanma suyu temin edilen kıta içi yüzeysel su rezervuarlarının maksimum su seviyesinden itibaren yatay olarak 5000 m genişliğindeki kısmında katı atık depolaması yapılamaz. Eğer havza devam ediyorsa 5000 m den sonrası için ilgili idare ve Çevre Bakanlığının izni gereklidir (Kanbur 2006).

5. Ekolojik, bilimsel veya tarihi değeri olan koruma alanlarından uzaklık: Özellikle doğal parklar ve sit alanları (göller, nehirler ve kıyı şeridi dahil) depolama sahası yerleşimi için uygun değildir. Depolama sahaları bu özellikteki yerlere ait tampon bölgenin 150 m kadar mesafesinde kurulmamalıdır. Bunun amacı, bu yerleri depolama sahasının etkisinden korumak ve doğal alanları insan etkisi altında kalan yerlerden ayrı tutmaktır (Anonim 2010a). Deponi alanı belirlenirken her türlü koruma alanının dışına çıkılması gerekmektedir (Kanbur 2006).

6. Askeri alanlar: Askeri personelin eğitimi veya askeri ekipmanların testi için kullanılan sahalar kamuoyunun kullanımına açık değildir (Anonim 2010a).

7. Sel bölgeleri: Yeraltı suları, yağmur suları veya nehir suları tarafından düzenli olarak sele maruz kalan bölgeler depolama sahası yer seçimi için uygun değildir. Sel, depolama sahasının zemin emniyetini olumsuz etkiler ve depolama sahasının çevresindeki kirlenme riskini arttırır.

8. Hava alanına olan uzaklık: Uçaklar için kuşların varlığı önemli bir tehlikedir. Organik atıklar kuşlar için çekici olduğu için, depolama sahalarının hava alanlarının en az 5 km uzaklığında olması önerilmektedir (Anonim 2010a).

9. Mezarlıklar: Mezarlıkların (kullanımda olanlar ve eski olanlar) 100 m civarına depolama sahaları kurulmamalıdır. Mezarlıklarda, sessizlik hem ölümlere saygı açısından, hem de ziyaretçiler için önemlidir (Anonim 2010a).

10. Sahanın elde edilmesi: Eğer belirli yerlerde mülk sahibi ile meydana gelebilecek anlaşmazlıklar nedeni ile tapulu mülk edinilmesi zor ise veya yasal konular nedeni ile çeşitli zorluklar söz konusu ise yeni depolama tesisleri için seçilecek sahalar bu bölgelerin dışında tutulmalıdır (Anonim 2010a).

11. Tarım alanları ile ilişkisi: Depolama sahasının tarımsal bir alana yerleştirilmesi olumsuz bir yapının ortaya çıkmasına sebep olabilir. Bu olumsuz yapının önemli elemanları, yol güzergahları ve parsel büyüklükleri ile ilgilidir. Depolamanın planlandığı bir alanda tarımsal gelişimin gücü azalacaktır. Sonuçta tarımın gelişmesini en az etkileyen potansiyel yer en yüksek puanı alacaktır (Anonim 2010a).

12. Toplama alanından atıkların uzaklığı: Eğer yeni bir depolama alanı, toplama alanından çok uzak olursa, nakliye maliyetleri çok artmaktadır. Nakliye ve toplama maliyetlerini azaltmak için yeni transfer istasyonlarına ihtiyaç duyulduğundan, bu konu özellikle önemlidir. Transfer istasyonunun mevcudiyeti, hem nakliye giderlerini azaltmakta, hem de depolama sahası yer seçimi alternatiflerini arttırmaktadır (Anonim 2010a). Depolama alanının, bölgede en fazla atığın toplandığı yerleşim birimlerine yakın olması istenir. Bu şekilde atık en az maliyetle depolama alanına taşınmış olur (Kanbur 2006). Bu kriter, özellikle nispeten küçük depolama sahaları için önemlidir. Depolama sahalarının büyüklüğünün artmasıyla, bu kriterin önemi azalmaktadır. Depolama sahası ile atık üretimi kaynaklarına olan mesafe iki açıdan önemlidir. Birincisi, kısa taşıma uzaklıkları nedeniyle çöp kamyonlarının yol açtığı emisyonlar ve diğer sorunlar daha azdır. İkincisi de kısa taşıma mesafeleri depolama sahasına taşımayı daha ucuz kılar (Anonim 2010a)

13. Ulaşım-Ana yola uzaklık: Ulaşım problemleri özellikle depolama sahasına giden yolların atık toplama araçları için kötü durumda olmasından kaynaklanmaktadır. Bu araçların geçemeyecekleri kadar dik olan ve meskun bölgelerden geçen yollar, atık nakliye trafiği açısından uygun değildir (Anonim 2010a). Deponi alanı belirlenirken ulaşım kolaylığı ve nakliye maliyetleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Atıkların toplama merkezlerinden depolama alanına güvenli bir şekilde taşınmasını sağlayacak özellikte yollara sahip olması istenir. Bu taşıma işlemi sırasında bölge sakinlerini (koku, atık döküntüsü, vb.) rahatsız etmeyecek güzergahlar tercih edilmelidir. Tesisin inşası süresince trafik sıkışıklığına sebep olmayacak güzergahlar kullanılmalıdır. Aynı şekilde mevcut araç ve yolcu güvenliğini tehdit edecek durumlara sebebiyet vermemeye de özen gösterilmelidir. Ana yollar atık taşıma kamyonları için daha elverişli yollar olması sebebiyle depolama alanının belirlenmesinde bu araçların kullanacağı yollar da göz önünde bulundurulmalıdır (Kanbur 2006). Ana yollar atık taşıma kamyonları için daha uygun olduğundan, depolama sahalarının bu araçların sadece ana yolu kullanacağı şekilde yerleştirilmiş olanı daha avantajlıdır. Ana yolların kullanımı en fazla olan potansiyel depolama sahası en yüksek puanı almalıdır (Anonim 2010a).

14. Altyapı durumu: Eğer yeni bir depolama sahasının yeri, mevcut altyapı projelerine engel teşkil edecek şekilde ise (örneğin, kablo, yol veya drenaj planları), böyle bir alanın depolama sahası olarak kullanılacak hale getirilmesi zordur (Anonim 2010a). Depolama alanı belirlenirken elektrik, su, kanalizasyon ve telefon gibi altyapı tesislerinin seçilen alanda veya yakınlarında var olup olmadığına da dikkat edilir. Seçilen deponi alanında altyapı hizmetlerinin olmaması ekstra maliyet oluşturacaktır (Kanbur 2006). Altyapı veya

kullanım açısından en az sınırlamaya sahip olan potansiyel depolama yeri en yüksek puanı alır. Bu anlamda ne kadar ve ne tür sınırlamaların olduğu ve bu sınırlamaların ne derece sert olduğu yerel duruma sıkı sıkıya bağlıdır (Anonim 2010a).

15. Jeolojik kısıtlamalar: Jeolojik bilgilere, jeolojik tehlike olasılığının anlaşılması ve yatak kayacının belirgin özellikleri için ihtiyaç duyulur. Bir bölgenin yer değiştirme hassasiyeti, volkanik hareketler, toprak kayması o bölgeyi depolama sahasının yerleşim yeri için çok daha az uygun kılar. Eğer bir yatak kayacı depolama sahasının temelini oluşturacak ise bunun birleşim yerleri ve diğer kesikli noktaları depolamada oluşan kirletici sıvıların sızmalarına olanak verecek hidrolik açıklıklar/aralıklar meydana getirebilir (Anonim 2010a).

Katı atık depolanacak alanın tabanında yer alan temel kayasının derinde olması, kırık, çatlak gibi süreksizlik düzlemi içermemesi istenir. Deponi alanının tabanında oluşacak sızıntı sularının yeraltı suyuna karışmasını önlemek amacıyla tesis kuruluşunda alınacak olan ek tedbirlerin yanısıra zeminin doğal olarak da mümkün olabilecek en üst düzeyde geçirimsiz olması için yeterli kalınlıkta doğal geçirimsizlik sağlayacak, deponi alanına gelecek atıkların günlük olarak örtülmesi ihtiyacını karşılayacak miktar ve özellikle zeminin bölgede mevcut olması istenir. Bunun mümkün olmadığı durumlar içinde maliyet hesabı da yapılarak deponi tabanına yakın çevreden kil zeminin taşınması gerekmektedir. Deponi alanının aynı zamanda haritalanmış herhangi bir fay hattından uzak olması ve alan üzerine kurulacak tesisin heyelan bölgeleri, dik yamaçlar gibi durağan olmayan alanlarda inşa edilmemesi gerekmektedir (Kanbur 2006)

Barkowski, (1985)'e göre, alternatif alanların 1/5000 ölçekli jeolojik ve hidrojeolojik detay etüdüleri yapılmalıdır. Zira depo yeri seçiminde temel husus yeraltı ve yerüstü su kirliliğine yol açılmamasıdır. Bunun için yörede mevcut kayaçların litolojik, stratigrafik, tektonik özellikleri belirlenmeli, fay, çatlak sistemleri gibi kırıklı yapılar değerlendirilerek riskli yerlerden kaçınılmalıdır. Kırıklı ve karstik yapıya sahip olmaları nedeniyle kireç taşları, sık çatlaklı mağmatik kayaçlar, kumtaşı, konglomera, gevşek kum ve çakıllar gibi porozite ve permeabiliteleri yüksek, akifer niteliği taşıyabilecek kayaçlar, deponi alanının düşey ve yatay yakın zonlarında yer almamalıdır. Kiltası, marn, silttaşı ve bunların ardışımından oluşan fliş karakterindeki seriler, fazla ayrışmamış ofiyolitik kayaçlar deponi sahaları için uygun zemin oluşturabilirler. Akifer niteliği taşıyan formasyonlar üzerinde kurulan katı atık depolarından oluşabilecek muhtemel kaçaklar yeraltı sularına karışmakta ve yeraltı suyu akım yönlerince kirlilik yayılmaktadır (Baran 1995).

16. Hidrojeolojik ve toprak ile ilgili kısıtlamalar: Daha sonraki safhada gerçekleştirilecek yer seçim süreci sırasında hidrojeolojik ve toprak özellikleri uygun sahaların karşılaştırılmasında önemli rol oynayan bu özellikler aynı zamanda yeraltı sularını veya önemli akiferleri kirletmedeki yüksek riskleri yüzünden bir depolama sahası için uygun olmayan alternatifleri teşkil ederler. Bu olumsuz alternatifler, yüksek toprak geçirgenliği, zemin çökmesi ve oturması (turba, bataklık), geçirimsiz tabakaların bulunmaması, düşük derinlikteki yeraltı sularının negatif bir eğime sahip olması (sızıntı) ve doğal su toplama havzaları (yeraltı sularının önemli akiferlere boşalması) olarak özetlenebilir. Genel olarak, doğal zeminin geçirimsizlik katsayısının 10×10^{-6} cm/s'den düşük olması tercih edilmektedir (Anonim 2010a).

Depolama tesisinin inşa edileceği alandaki yeraltı suyu seviyesinin derinlerde ayrıca su taşıyan zonların üzerinde de düşük geçirgenlik kalın bir örtü tabakasının olması istenir. Depolama alanı derinliğine bakılmaksızın içme suyu olarak kullanılan veya kullanılabilir özellikteki akifer üzerinde tesis edilemez. Suyun kalitesine bakılmaksızın akifer özelliğinde olmayan yeraltı suyu derinlerde ise bu alanlarda depolama tesisi inşa edilebilir. Deponi tabanı maksimum yeraltı suyu seviyesinden en az 1 m yukarda olmalıdır. Depolama tesisinin inşası

sırasında ve tesis faaliyete geçtikten sonra ihtiyaç duyulabilecek kalite ve miktarda yeraltı ve/veya yüzey suyunun bölgede olması istenir. Ova dışında da kireçtaşları gibi geçirimsizliği yüksek olan alanlar sızıntı sularının yeraltı sularına karışmasına neden olacağı için hidrojeolojik bakımdan depolama alanı olarak uygun olmayan alanlardır. Geçirimsizliği yüksek olan birimlerin mostra verdikleri alanlar hidrojeolojik bakımdan uygun olan alanlardır (Kanbur 2006).

17. Yüzey örtüsü ve alt tabakada kullanılacak malzemenin mevcudiyeti: Depolama sahasının altını (geçirimsiz), yüzey örtüsünü veya bunların her ikisinin görevini birden yapacak malzemenin (toprağın) mevcudiyeti depolama sahasının yerinin seçilmesinde önemli bir faktördür. Eğer depolama sahasının geçirimsiz zemin tabakası ve ara/ son örtüsü için yeterli toprak, seçilen sahanın yakınında veya yanında ise zamandan ve maliyetlerden tasarruf edilir. Eğer bu malzemenin (toprağın) dışardan getirilmesine gerek duyuluyorsa sahada toprağı muhafaza edecek yeterli büyüklükte bir yer bulunmalıdır (Anonim 2010a).

18. Turistik ve eğlence alanlarına uzaklık: Normal olarak depolama sahaları eğlence ve turistik bölgelerde olmaz. Yeni düzenli bir depolama sahası, turistik alanların içinde veya bitişiğinde kurulmamalıdır. Bununla birlikte bazı eğlence yerlerinin (araba ve motor yarışları gibi) böyle bir problemi yoktur. Bu tür yerlerde -içinde veya yakınında- depolama sahaları inşa edilebilir. Depolama sahası işletmeye kapatıldıktan sonra, nihai kullanımı eğlence yeri gibi de planlanabilir. Potansiyel depolama alanları koku ve toz yayılımı yüzünden turist/eğlence yerlerinden en az 200 m uzaklığa yerleştirilmelidir. Depolama yeri için, turist/eğlence alanlarına en fazla uzaklıkta olan sahalar en makuldür ve en yüksek puanı alırlar (Anonim 2010a).

19. Endüstriyel alanlara uzaklık: Endüstri bölgeleri, prensip olarak depolama sahası için kullanılan bölgeler dışında tutulmamıştır. Sanayi çeşidine bağlı olarak (örneğin, toza karşı hassas veya yiyecek endüstrisinin olmadığı) sanayi bölgeleri depolama sahası olarak kullanılabilir. Sanayi bölgesinin bu amaçla kullanılmasının avantajı gerekli alt yapısının hazır olmasıdır. Endüstrinin cinsine bağlı olarak aynı zamanda endüstriyel alanlara olan uzaklık da önemlidir. Depolama yeri için endüstriyel alanlara en fazla uzaklıkta olan sahalar en makuldür ve en yüksek puanı alırlar (Anonim 2010a).

20. Meteorolojik Durum: Katı atık deponi tesisinin tasarımında sıcaklık, yıllık yağış miktarı, buharlaşma değerleri ve rüzgar yönlerinin bilinmesi gereklidir. Rüzgar yönleri koku etkisi bakımından önemlidir, bu nedenle hakim rüzgar yönleri ile meskun mahallelerin aynı doğrultuda bulunduğu alanlarda depo yeri seçilmemelidir (Baran 1995).

Depolama alanında oluşabilecek kötü kokunun çevreye en fazla hakim rüzgar yönünde yayılacağı düşünüldüğünden, depolama tesisi inşa edilecek olan alanın hakim rüzgar yönünde rüzgar hızı da göz önünde bulundurularak, belirlenecek mesafede yerleşim birimi bulunmamasına dikkat edilmelidir (Kanbur 2006).

21. Topoğrafya ve Eğim: Depo inşaa edilecek saha; mümkün olduğunca su toplama havzaları dışında tutulmalı, sürekli ve süreksiz yüzeysel akışlardan etkilenmeyecek yerlerde seçilmeli özellikle dere yataklarından kaçınılmalıdır, Heyelan, sel ve çığ tehlikesi açısından yüzey eğim ve duraylılığı çok önemlidir, Bu nedenle katı atık deponi yerleri için çöp depo alanları drenaj ağının kurulabileceği en az eğime sahip alanlar elverişlidir (Baran 1995).

Depolama alanı, genel olarak yumuşak eğimli, hafiften çukurca ve çevreden görünmeyecek şekilde bölünmüş alanlarda seçilir. Bu şekilde depolama alanı adeta küçük, kapalı bir havza içerisine alınmış olur. Bu durum estetik olarak depolama alanını çevreden görülmeyecek şekilde gizlediği için de tercih edilen bir durumdur. Yüzey sularının minimum olduğu vadi başları da deponi alanı olarak uygun alanlardır. Depolamaya uygun ve uygun

olmayan bölgeleri gösteren sentez haritası oluşturulduktan sonra arazi gözlemleri ile tesis ünitelerinin yerleşimine uygun morfolojik özelliklere sahip bölgelerden alternatif depolama alanları belirlenir (Kanbur 2006)

Allen ve ark. (2003)'nın Lin ve Kao (1998)'dan bildirdiğine göre, deponi alanları için ortalama eğim %10-12 olarak önerilmektedir. Çünkü çok dik eğim bu alanların inşasında ve bakımında zorluklarla karşılaşırır (Çay ve ark 2007).

22. Yeterli Arazinin mevcudiyeti: Depolama tesisinin bölgenin 30-50 yıllık ihtiyacını karşılayacak şekilde projelendirilmesi önerilmektedir (Kanbur 2006).

23. Yüzeyin brüt-net ilişkisi: 150 m uzunlukta ve 140 m genişlikteki bir potansiyel depolama sahası, 250 m uzunluk ve 90 m genişliğe sahip potansiyel bir depolama sahasından daha olumludur. En olumlu brüt-net ilişkisine sahip potansiyel depolama yeri en yüksek puanı alır. Genel olarak, kare şeklinde olan depolama sahası yüksek net yüzölçümünden dolayı tercih edilmelidir. (Anonim 2010a).

24. Floranın ekolojik değeri: Depolamanın doğrudan ya da dolaylı kullanımı mevcut bitki örtüsüne zarar verecektir. Bu bütün depolama sahalarında olacaktır. Depolama şekilleri arasındaki farklılıklar mevcut bitki örtüsünün ekolojik değerine bağlıdır. Ekolojik değer; çeşitliliğe, doğallığa (tam ve bozulmamış ekosistem) ve floranın karakteristik özelliğine bağlıdır. En değerli bitki örtüsüne sahip potansiyel depolama sahası, en düşük sıralama puanını alır (Anonim 2010a).

25. Faunanın ekolojik değeri: Mevcut fauna açısından durum değerlendirildiğinde; özellikle memeliler ve yavru olacak kuşlar önem kazanmaktadır. Ayrıca fauna için depolamanın doğrudan ve dolaylı kullanımı arasındaki fark da önemlidir. Depolama faaliyetlerinin çevredeki sessizliğin bozulmasına yol açması dolaylı kullanıma bir örnek teşkil eder. Ekolojik değer göstergeleri yine çeşitlilik, doğallık ve faunanın karakteristik özelliğidir. En değerli faunaya sahip potansiyel depolama sahası en düşük sıralama puanını alır (Anonim 2010a).

26. Ekosistemler üzerindeki zararlı etki: Özellikle, yerüstü sularının ekosistemlerle ilgisi dikkate değerdir. Nehirlerin ve akarsuların vadileri, su kaynaklarının yarattığı yamaçlar, suyun taşınması sonucu oluşan alanlar bunlara örnektir. Ekosistemler için önemli olan yeraltı suyunun akış yönüdür. İnşa edileceği yerdeki tipik ekosistem ya da sistemlerine en ciddi zararlı etkiyi verecek olan depolama sahası, en düşük sıralama puanını alır (Anonim 2010a).

27. Peyzajın kültürel ve tarihi değeri: Kültürel ve tarihi değerlerin göstergeleri; bunların ulusal ya da uluslararası alanda az bulunur olmaları, peyzaj içinde fonksiyonel ilişkileri, saflıkları (değişim göstergeleri), yaşı ve karakteristik özellikleridir (bölge ile ilgili). Kültürel ve tarihi bakımdan en değerli peyzaj içinde yer alacak olan potansiyel depolama sahası, en düşük sıralama puanını almalıdır (Anonim 2010a).

28. Görsel peyzaj kalitesi: Depo sahası, inşaat, kullanım ve işlevini tamamladıktan sonraki aşamalarda mümkün olan en üst seviyede etrafındaki peyzaj ile bütünleştirilmelidir. Bu bütünleşme sırasında dikkat edilmesi gereken en önemli öğeler; depolama sahasının eğimi, yüksekliği, eğimler ve örtü üzerindeki kıvrımların tasarımları ve örtülen malzemenin bitki ile yeşillendirilmesidir. Bütünleşme için depolama sahasının etrafındaki (çevresindeki) nitelikler de önemlidir. Depolama için; geniş ölçekli bir peyzaj alanı, küçük parçalardan veya değişik bitki örtüsünden oluşan peyzaj alanından daha uygundur. Görsel bütünlüğü en iyi sağlamış olan potansiyel saha, en düşük sıralama puanını almaktadır (Anonim 2010a). Depolama alanının gerek yerleşim birimlerinden ve gerekse trafikte seyredirken görülmeyecek yerlerde seçilmesi estetik bakımdan önemlidir (Kanbur 2006). Deponi sahasına ulaştırılacak katı atıkları; optimal uzaklıklara çevreyi etkilemeyecek şekilde uygun yol ve güzergahlardan özel

araçlarla taşınmalıdır. Bunun ulaşım ekonomisi açısından önemi vardır. Deponi alanlarının meskun mahallelere olan uzaklığı bir kilometreden daha az olmamalı, deponi yerleri kötü manzara etkisi yaratmayacak noktalarda bulunmalı ve görüntü kirliliğine yol açılmamalıdır. (Baran 1995).

4. Araştırma Bulguları

Bu başlık altında 28 adet kriterin yöntemde verilen ilkeler doğrultusunda alternatif alanlar için nasıl yorumlandığı açıklanmıştır.

1. Yerleşim birimlerinin 250m'lik tampon zonda bulunması:

250 m lik zonda yerleşim birimlerine dört alternatifte de rastlanmadığından hepsi 5 puan almıştır.

2. Yerleşim birimlerinin 1000m'lik tampon zonda bulunması:

1000 m lik tampon zonda Kurtsuyu alternetifi hariç diğer alternatiflerde yerleşim birimleri bulunmaktadır. Bu nedenle Kurtsuyu alternatifi 5 puan diğerleri 1 puan almıştır.

3. Yakın çevrede su kuyuları bulunması: Elimizdeki mevcut veriler ve arazi gözlemleri sırasında su kuyularına rastlanmamıştır.

4. Su havzası etkileşimi: Bu kapsamda, İstanbul İçme suyu için kullanılacak Büyük Melen nehri ve kollarının "Su kirliliği kontrol yönetmeliğine" göre, mutlak, kısa, orta ve uzun mesafeli koruma alanları değerlendirilmiştir. Alternatif alanların havza sınırları içinde olup olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca alanda herhangi bir kaza riski olması durumunda doğal drenajla alandan en yakın sulu dereye olan mesafe değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, Esençam alternatifinde 250 m lik mesafede Küçük Melen nehrinin olması (Katı Atık Kontrolü Yönetmeliğindeki 5000 m sınırının nasıl yorumlanacağı araştırılmalıdır, çünkü alan Hasanlar Barajının 5000 m lik mesafesinde ancak Küçük Melen nehrinin mansabında yer almaktadır). Deredibi alternatifinde de Dip deresinin (sulu dere) olması bu başlık altında değerlendirilmiştir. Yeşilyayla ve Kurtsuyu alternatiflerinde ise 250 ve 1000 m lik tampon zonlarda kuru dereler yer almaktadır.

5. Ekolojik, bilimsel veya tarihi değeri olan koruma alanlarından uzaklık: Üzerinde çalışılan alternatiflerin yakın çevresinde resmi statüde bir koruma alanı yer almamaktadır.

6. Askeri alanlar: Alternatif alanlar yakın çevresinde askeri alanlar bulunmamaktadır.

7. Sel bölgeleri: Alternatif alanlar potansiyel sel alanları içerisinde yer almamaktadır. Ancak Deredibi alternatifinin hemen kuzeyinde geçen Dip deresinin zaman içerisinde kıyı oyulmaları yoluyla alanda kıyı erozyonu yoluyla ve alandaki var olan oluk ve tabaka erozyonunu tetikleme riski bulunmaktadır. Esençam alternatif alanının içinden geçen bir kuru derenin varlığı, özellikle yüksek, uzun ve şiddetli yağışlarda sel riskine sahip görülmektedir. Kurtsuyu deresinin kurtsuyu alternatifinden uzak olması ve alanın bulunduğu bölümde çukurların hakim olması bu bölgedeki sel riskini azaltmaktadır. Aynı şekilde Yeşilyayla alternatifinde kuru derelerin doğrudan alanla bağlantılarının olmaması sel riskini azaltmaktadır.

8. Hava alanına olan uzaklık: Bölgede hava alanı bulunmamaktadır.

9. Mezarlıklar: Alternatif alanların 250 ve 1000 m lik tampon zonlarında 1/25 000 haritalarda herhangi bir mezarlığa rastlanmamıştır.

10. Sahanın elde edilmesi: Bu bağlamda, Belediye tarafından değerlendirilmesi istenen alanlara ilişkin temin konusunda ön çalışmalar yapıldığı ve alanlarla ilgili sorun olmadığı düşünülerek bu kriter değerlendirilmiş ve ayrıca arazi çalışmaları sırasında Belediye yetkilileri tarafından yapılan yorumlar doğrultusunda puanlama yapılmıştır. Buna göre sırasıyla Esençam, Kurtsuyu, Deredibi ve Yeşilyayla 5,4,3,2 puan almışlardır.

11. Tarım alanları ile ilişkisi: Deponi alanının tarıma elverişli verimli araziler üzerinde olmamasına dikkat edilmelidir. Arazi kullanım durumu haritasında I., II. ve III. dereceden verimli arazi olarak nitelendirilen alanlar deponi alanı olarak uygun olmayan arazilerdir. Bu kapsamda alternatiflerle ilgili olarak toprak haritaları incelendiğinde, tüm alanların VII. sınıf araziler üzerinde olduğu görülmektedir.

12. Toplama alanından atıkların uzaklığı: Alternatif alanların Düzce merkeze olan uzaklıkları Esençam 15 km, Yeşilyayla 33 km, Deredibi 25 km, Kurtsuyu 23 km'dir. Puanlama yapılırken bu mesafelerden yararlanılmıştır.

13. Ulaşım-Ana yola uzaklık: Alternatif alanlar içinde en kolay ve nitelikli ulaşım sırasıyla Esençam, Yeşilyayla, Kurtsuyu ve Deredibi alternatifi içindir. Alternatifler arasında en uzakta olan Yeşilyayla alternatifi için muhtemelen ara istasyonlara ihtiyaç duyulabilecektir.

14. Altyapı durumu: Arazideki gözlemlerden yola çıkılarak, alt yapı olarak en hazır alternatifler sırasıyla Esençam, Yeşilyayla, Kurtsuyu ve Deredibi olarak sıralanabilecektir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Alternatiflere ilişkin Altyapı durumları

Altyapı	Esençam	Yeşilyayla	Deredibi	Kurtsuyu
Elektrik	Var	Bilinmiyor	Var	Var
Su	Olası	Bilinmiyor	Olası	Olası
Kanalizasyon	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor
Yol	Ana ulaşım hattına yakın ve nitelikli	Ana ulaşım hattına yakın ve nitelikli	Ana ulaşım hattına uzak ve niteliksiz	Ana ulaşım hattına orta uzaklıkta ve orta nitelikli

15. Jeolojik kısıtlamalar: Alternatif alanlara ilişkin jeoloji haritaları incelendiğinde ve Barkowski (1985)'nin değerlendirmeleri dikkate alındığında kayaç yapısında kireç taşı olan Esençam ve Deredibi alternatifleri olumsuz bir nitelik kazanmaktadır. Ayrıca Deredibi alternatif alanının orta yerinden fay hattı geçmektedir. Bu durum, Deredibi alternatifinin tamamen alternatiflerden kaldırılması için de tek başına bir kriter olarak değerlendirilebilir. Yeşil yayla ve Kurt suyu bu değerlendirmeye göre daha olumlu durumdadır. Ancak yine de alanlara ilişkin detaylı jeolojik araştırmaların yapılması önerilmektedir.

16. Hidrojeolojik ve toprak ile ilgili kısıtlamalar: Bu kapsamda elimizde yeterince veri bulunmadığından bir değerlendirme yapılamamıştır. Ancak konunun öneminden dolayı yöntemde özellikle vurgulanmıştır.

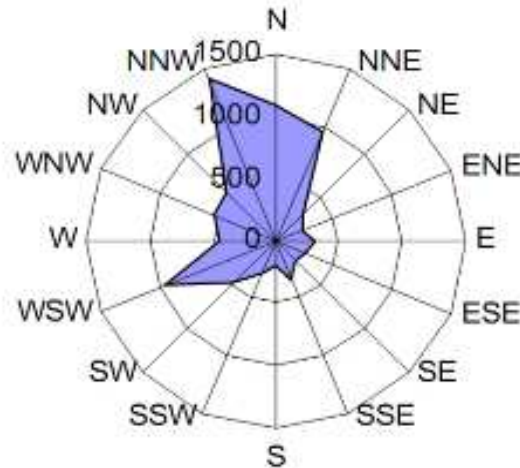
17. Yüzey örtüsü ve alt tabakada kullanılacak malzemenin mevcudiyeti: Alternatif alanlar içinde Kurtsuyu ve Esençam alternatiflerinde toprak alınacak potansiyel alanların (yığınların), diğer alternatiflere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

18. Turistik ve eğlence alanlarına uzaklık: Yeşilyayla alternatif alanının 250 m lik tampon zon bitişiğinde ve 1000 m lik tampon zon içerisinde yol üzeri dinlenme tesisi bulunmaktadır. Diğer alternatiflerin yakın çevresinde turistik ve eğlence alanları yer almamaktadır.

19. Endüstriyel alanlara uzaklık: Alternatifler arasından sadece Esençam alternatifinin yakınında bir taş-maden ocağı yer almaktadır.

20. Meteorolojik Durum: Düzce İli Çevre Durum Raporu ve Düzce meteoroloji verilerine göre rüzgarlar en fazla Kuzey-Kuzeybatı yönünden ve Batı güney batı yönünden esmektedir (Anonim 2006) (Şekil 4)

Ancak Düzce ile ilgili veriler, doğrudan Düzce merkezi ifade etmektedir. Özellikle Yeşilyayla ya da diğer alternatiflerdeki mikroklimatik alanların rüzgar yönü ve diğer iklimsel veriler tarafından yorumlanması önemlidir. Ancak hazırlanan raporda, Düzce iline ilişkin meteorolojik veriler temel alınmıştır. Bu doğrultuda puanlamalar yapılmıştır.



Şekil 4. Düzce Rüzgar Güllü (Anonim 2006)

Deredibi alternatifinde, Batı-güney batı rüzgarları koku, vb. olumsuz etkileri Deredibi yerleşimine taşıyabilecektir. Kurtsuyu alternatifinde Kuzey-kuzeybatı rüzgarları koku, vb. olumsuz etkileri Kurtsuyu yerleşimine doğru taşıyabilecektir Yeşilyayla alternatifinde, Kuzey-kuzeybatı rüzgarları koku vb olumsuz etkileri otoyol üzerine kısmen de dinlenme tesisine taşıyabilecektir. Esençam alternatifinde, Kuzey-kuzeybatı rüzgarları koku, vb. olumsuz etkileri Esençam yerleşimine doğru taşıyabilecektir Esençam alternatifinde, Batı-güney batı rüzgarları koku, vb. olumsuz etkileri Hasanlar yerleşimine taşıyabilecektir.

21. Topoğrafya ve Eğim: Bu bilgilerden yola çıkılarak alternatif alanların puanlaması yapılmıştır.

22. Yeterli Arazinin mevcudiyeti: Belediye tarafından tarafımıza verilen bilgilerde alternatif alanların tam olarak alanları konusunda bir bilgiye sahip olunamamıştır. Ancak Enerji ve Çevre Yatırımları Şirketi (2009) tarafından hazırlanan raporda Esençam mevkiinin 14,5 ha'lık bir alana, Yeşilyayla'nın 7,1 ha, Deredibi'nin 3,1 ha, Kurtsuyu'nun 3 ha'lık bir alana sahip olduğu belirtilmektedir (Anonim 2009b).

Sahanın elde edilmesi ve mevcut alan miktarlarının, yer seçiminde etkili kriterlerden birisi olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda, Düzce Belediyesi Katı Atık Birliği tarafından yaptırılacak olan bertaraf tesisinin projesinin netleştirilmesi ve proje kapsamında gerekli alan miktarının ortaya konularak, önümüzdeki 30-50 yıllık süreçteki bölgenin ihtiyaçlarını karşılayacak bir alan seçimi yoluna gidilmesi önerilmektedir. Mevcut durumda bu konuyla ilgili doğru bir değerlendirme yapma şansı söz konusu değildir. Ancak yine de arazi gözlemleri ve belediye yetkilileri tarafından verilen bilgiler doğrultusunda bir puanlama yapılmıştır.

23. Yüzeyin brüt-net ilişkisi: Esençam haricindeki diğer alternatifler daha çok kare görünümündedir.

24. Floranın ekolojik değeri: Hasanlar Barajı ve Küçük Melen Çayı Havzası, Karadeniz (Euro-Siberian) ile Akdeniz (Mediterranean) bitki örtülerinin kesişim yerinde bulunmaktadır. Bu nedenle Küçük Melen Çayı havzasının kuzey bakıya sahip yamaçlarında Karadeniz bitki örtüsüne ait Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky), Kestane (*Castanea sativa* Miller), Meşe (*Q. cerris* L., *Q. frainetto* Ten), Gürgen (*Carpinus betulus* L.), İhlamur (*Tilia argentea* Desf. ex. DC.), Akçaağaç (*Acer campestre* L.), Dişbudak (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) gibi yapraklı ağaçların bulunduğu orman vejetasyonu yer almaktadır. Güney bakılarda ise lokal Akdeniz bitki örtüsüne ait Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.), Sandal (*Arbutus andrachne* L.), Defne (*Laurus nobilis* L.), Akçakesme (*Phillyrea latifolia* L.), Menengiç (*Pistacia terebinthus* L.), Funda (*Erica arborea* L.) ve Laden (*Cistus creticus* L.) gibi çalılardan oluşan yalancı maki vejetasyonu bulunmaktadır. Hasanlar Barajı ve yakın çevresinde en çok cins içeren familyalar ile tür ve tür altı kategoride en çok takson içeren familyalar Compositae, Gramineae, Leguminosae, Rosaceae'dir. Rosaceae, Cruciferae, Boraginaceae bulunması Avrupa-Sibiryaya flora elemanı bitkilerinin fazlalığını göstermektedir. Hasanlar Barajı ve yakın çevresinde en çok tür içeren cins 12 türle *Trifolium*'dur. İlk üç sırayı *Leguminosae* familyasına ait *Trifolium*, *Medicago* ve *Vicia*'nın alması, alanın çayır ve mera bitkileri ve bunların arasında yem bitkileri bakımından zengin olduğunu göstermektedir. Alanda birçok bölgesel ve lokal endemik (*Lathyrus undulatus*, *Phlomis russeliana*, *Seseli resinosum*) bitki taksonları bulunmaktadır. Bunun yanında *Campanula lyrata* subsp. *lyrata*, *Alcea apterocarpa*, *Nonea pulla* subsp. *manticola*, *Knautia degenii* gibi geniş yayılışlı endemik bitki taksonları bulunmaktadır. Bunların çoğu düşük tehlike kategorisi (LR) içerisinde bulunmaktadır. Bunların arasında *Seseli resinosum* ve *Lathyrus undulatus* zarar görebilir (VU) kategorisi içerisinde yer almaktadır. Alandan 16 adet endemik (*Lathyrus undulatus*, *Campanula lyrata* subsp. *lyrata*, *Phlomis russeliana*, *Seseli resinosum*, vb.), 7 adet nadir (*Equisetum sylvaticum*, *Ilex aquifolium*, *Trifolium berytheum*, vb.) ve 100 civarı tıbbi açıdan değerli (*Digitalis ferruginea*, *Galeobdolon luteum*, *Hypericum calycinum*, vb.) bitki toplanmıştır. Alanın güney kesimindeki Gerişler Köyü civarındaki kayalıklarda 524 m'de lokal bir *Laurus nobilis* popülasyonu bulunmuştur. Bu da güneyde ortam koşullarının kuraklaşması ve Akdeniz iklimi etkisi sonucudur. *Orchis spp.*, *Ophrys spp.*, *Cephalanthera rubra* (Salepler), *Muscari armeniacum* (Arap Sümbülü), *Fritillaria pontica* (Ağlayan gelin), *Scilla bifolia* (Sümbülcük), *Ornithogalum fimbriatum* (Tükrük otu), *Cyclamen coum* (Yer somunu), *Crocus speciosus* (Safran), *Galanthus plicatus* (Kardelen) gibi ekonomik yönden ve tıbbi açıdan değerli olan geophyt bitkiler bakımından da alanın zengin olduğu söylenebilir.

Floristik açıdan sırasıyla; Esençam, Kurtsuyu, Deredibi ve Yeşilyayla alternatifi bitkisel açıdan önemlidir. Bu bağlamda depolama alanı olarak bakıldığında, en yüksek puanı Yeşilyayla, en düşük puanı Esençam alternatifi almaktadır.

25. Faunanın ekolojik değeri: Yeşilyayla ve Esençam alternatifleri Kurtsuyu ve Deredibi alternatiflerine göre insan etkilerine daha fazla maruz görülmektedir. Bu bağlamda

Kurtsuyu ve Deredibi'ne yapılacak depo sahalarının doğal canlı yaşamını diğerlerine göre mevcut durumda daha fazla etkilemesi beklenebilir.

26. Ekosistemler üzerindeki zararlı etki: Peyzaj yapısının analiz edilmesi, ekosistem analizleri gibi yöntemlerin bu çalışmada kullanılması veri eksikliği ve zaman kısıtı nedeniyle mümkün olmamıştır. Ancak alternatif alanların bulunduğu yerler genel olarak değerlendirildiğinde, olası bir risk durumunda oluşacak zararın çevredeki sucul ekosistemler üzerine en fazla etkisi sırasıyla Esençam, Deredibi, Kurtsuyu ve Yeşilyayla alternatifinde olacaktır. Bu sıralamaya alanların yakın çevrelerindeki yüzey suları varlığı ve orman ekosistemleri açısından bakıldığında ulaşılmaktadır.

27. Peyzajın kültürel ve tarihi değeri: Peyzajın kültürel değerinin sırasıyla Yeşilyayla, Esençam, Deredibi ve Kurtsuyunda daha fazla olduğu düşünülmektedir.

28. Görsel peyzaj kalitesi: Alternatif alanlar içinde Esençam, diğer alternatif alanlara göre daha fazla kötü manzara etkisi yaratabilecektir.

Sonuç olarak, yöntem çerçevesinde 28 adet kriter yukarıda belirtilen yorumlara göre, Çizelge 4'teki puanları almıştır. 28 kriterin değerlendirilmesi sonucunda en yüksek puanı sırasıyla; Kurtsuyu alternatifi (91), Esençam alternatifi (80), Yeşilyayla (79) ve Deredibi (71) alternatifleri almıştır.

Yöntemde belirtilen kriterler çerçevesinde, **Kurtsuyu alternatifi** en yüksek puanı almıştır. Düzce Valiliği Mahalli Çevre Kurulunun 28.04.2005 tarihli ve 2005/04 kararlı yazısında, Kurtsuyu köyü üzerinde 98 000 m³ bir alanın yakın çevresindeki suların Kabalak köyüne doğru drene edildiği belirtilerek, "Katı Atık Depo Sahası olarak kullanımı uygun değildir" denilmektedir. Ancak 1/25 000 ölçekli haritalarda belirtilen Tepe başı mevkiindeki terkedilmiş malzeme ocağı ile Mahalli Çevre Kurulunda bahsedilen ocak arasında bazı çelişkiler bulunmaktadır. Çünkü bu mevkiideki ocak, Büyük Melen havza sınırları içinde değil, Akçakoca ilçesindeki akarsu havzaları içerisindedir. Kesinlikle suların Kabalak köyüne doğru akması söz konusu değildir. Alternatif alanın Büyük Melen havzası sınırları içinde olmaması İSKİ ile ilgili ileride oluşabilecek sorunlara da engel olacaktır. Alan ve yakın çevresindeki suların akış yönü Akçakoca havzası içerisindedir.

Yöntemde belirtilen kriterler çerçevesinde, **Esençam alternatifi** ikinci en yüksek puanı almıştır. Esençam mevkiindeki alternatif diğer iki alternatife göre daha olumlu görülmektedir. Ancak Küçük Melen havzasının uzak mesafeli koruma alanında olması nedeniyle ileride İSKİ ile sorunların oluşması söz konusu olabilecektir. Bu alternatif üzerinde durulması halinde ÇED raporunda önleyici, azaltıcı ya da denkleştirici önlemlerin iyi bir şekilde tanımlanması önem kazanacaktır. Ayrıca alanın hukuki boyutu ve İstanbul içme suyu projesi ile ilişkilerinin net olarak ortaya konulması gerekmektedir.

Yeşilyayla alternatifi ile ilgili olarak, alanın Düzce il sınırları içinde olup olmaması konusunda tartışmalar bulunmaktadır. Eğer ileride hazırlanacak ÇED raporunda alternatifler arasında yer alması düşünülecekse, bu çelişkinin ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Deredibi alternatifi ile ilgili en önemli sorun, jeolojik kısıtlamalar ile ilgilidir. Jeoloji haritasına bakıldığında, alanın tam ortasında fay hattı yer aldığı belirlenmiştir. Alana ilişkin karar verilmesi aşamasında bir jeoloji mühendisinin alana ilişkin detaylı değerlendirmeleri önem kazanmaktadır. Tarafımızdan yapılan değerlendirmede bu durum alan için en olumsuz yön olarak ön plana çıkmıştır.

Çizelge 4. Raporda kullanılan yöntemle göre, alternatif alanların aldıkları puanlar

Planlanan Depolama Alanı Konumu:	Ağırlık puanı	Esençam	Yeşilyayla	Deredibi	Kurtsuyu
1.Yerleşim Birimlerinin 250m'lik Tampon Zonda Bulunması	1	5	5	5	5
2.Yerleşim Birimlerinin 1000m'lik Tampon Zonda Bulunması	1	1	1	1	5
3. Yakın Çevrede Su Kuyuları Bulunması	1	-	-	-	-
4. Su Havzasını Etkileşimi	1	1	3	1	3
5. Ekolojik, Bilimsel veya Tarihi Değeri Olan Koruma Alanlarından Uzaklık	1	5	5	5	5
6. Askeri Alanlar	1	5	5	5	5
7. Sel Bölgeleri	1	2	4	2	5
8. Hava Alanına Olan Uzaklık	1	5	5	5	5
9. Mezarlık	1	5	5	5	5
10. Sahanın Elde Edilmesi	1	5	2	3	4
11. Tarım Alanları ile İlişkisi	1	5	5	5	5
12. Toplama Alanından Atıkların Uzaklığı	1	5	2	3	4
13. Ulaşım - Ana Yola Uzaklık	1	4	2	2	3
14. Altyapı Durumu	1	4	3	2	2
15. Jeolojik Kısıtlamalar	2	2	3	1	3
16. Hidrojeolojik ve Toprak İle İlgili Kısıtlamalar	1	-	-	-	-
17.Yüzey Örtüsü ve Alt Tabakada Kullanılacak Malzemenin Mevcudiyeti	1	4	2	2	4
18. Turistik ve Eğlence Alanlarına Uzaklık	1	3	1	3	3
19. Endüstriyel Alanlara Uzaklık	1	1	1	1	1
20. Meteorolojik Durum	1	1	3	3	3
21. Topoğrafya ve Eğitim	1	4	3	1	2
22. Yeterli Arazinin Mevcudiyeti	1	3	2	1	2
23. Yüzeyin Brüt-Net İlişkisi	1	1	2	2	2
24. Floranın Ekolojik Değeri	1	1	3	3	2
25. Faunanın Ekolojik Değeri	1	2	2	1	1
26. Ekosistem Üzerinde Zararlı Etkileri	1	1	3	2	3
27. Peyzajın Kültürel ve Tarihi Değeri	1	2	1	3	3
28. Görsel Peyzaj Kalitesi	1	1	3	3	3
Toplam Puan		80	79	71	91

5. Tartışma ve Sonuç

İdeal Katı Atık Bertaraf Tesisi yer seçimi çalışmalarının doğruluğu tüm havzaya ilişkin doğal ve kültürel peyzaj elemanlarına ilişkin bilgilerin Coğrafi Bilgi Sistemi kullanılarak,(Vatalis ve Manoliadis 2002, Apaydın ve ark. 2004, Sarptaş ve Alpaslan 2007, Chang ve ark 2008, Nas ve ark 2010) konusunda uzman kişilerden oluşan bir grupla yer seçimi kriterlerinin ortaya konularak sonuca gidilmesiyle mümkündür. Bu tür değerlendirmelerin farklı meslek disiplinlerinden disiplinlerarası bir grupla yapılması sürecin doğruluğu açısından gereklidir. Bu makalede Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı ve Orman Mühendisliği'nin Havza yönetimi, Orman Botaniği dallarından uzmanlar değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Değerlendirme aşamasında Jeoloji Mühendisi, Hidrojeolog, Ziraat Mühendisi, Sosyolog gibi farklı meslek disiplinlerinin de bulunması sürecin doğruluğu ve verimine olumlu katkı sağlayacaktır. Şüphesiz uzman grubunun ve veri yönetim olanaklarının gelişmiş olması sonuçları değiştirebilecektir.

Alternatiflerin değerlendirilmesi aşamasında, alandaki çevresel kriterler açısından; toprağın geçirgenliği, toprakta geçirgen katman olması, toprağın sıkıştırılmaya uygunluğu, yeraltı suyu akış hızı, politik ve yasal kriterler açısından ilgili baskı gruplarının kabulü, yerel yönetimler tarafından kabulü, finansal ve ekonomik kriterler açısından; depolama sahası girişi maliyeti, taşıma maliyeti, personel ve koruma maliyeti, kapatma sonrası bakım maliyeti gibi farklı kriterlerin de detaylı olarak değerlendirilmesi, alternatiflere ilişkin puanlamalar üzerinde etkili olacaktır (Dilek 1998, Vatalis ve Manoliadis 2002, Kanbur 2006, Chang ve ark

2008, Anonim 2010a). Ancak bu makalede, zaman ve veri eksikliğinden dolayı bu tür kriterlerin değerlendirilmesine yer verilememiştir. Alternatiflere ilişkin yapılacak değerlendirmelerde, Düzce ili kapsamında yapılması düşünülen tesisin net olarak tanımlanması, alternatiflere ilişkin alanların yasal durumlarının ve alan olarak maksimum yüzölçümlerinin net olarak ortaya konulması değerlendirmelerin daha doğru yapılmasında gerekli ve önemlidir.

Bu makale ile yapılan değerlendirmeler “Düzce İli Katı Atık Bertaraf Tesisi” için hazırlanacak ÇED raporu için bir ön rapor niteliğindedir. ÇED çalışmasını yapacak firmanın uzman bir ekiple bu raporda da yer alan tüm verileri tekrar sorgulaması ve sonuca gitmesi gerekmektedir.

Alternatifler arasında puan farklarının yakın olması, yönetime katılacak diğer kriterlerin puanlanması ile artış azalabilecektir. Ancak raporun farklı bölümlerinde de belirtildiği üzere, kriter sayısının fazlalığı sonucun sağlıklı olacağını gösterecektir. En yüksek puanı alan alternatifin, diğer alternatiflere göre değerlendirilen kriterler çerçevesinde Düzce İli Katı Atık Bertaraf Tesisi için daha uygun olabileceği yorumlanabilir. Ancak unutulmaması gereken oluşturulan yöntem içinde değerlendirilmesi gereken bazı kriterlerin de bulunduğudır. Yöntemin alana uygulanması sonucunda ortaya çıkan alternatif sıralamalarının bu kapsamda yorumlanması önemlidir.

Sonuç olarak, makalenin farklı bölümlerinde de vurgulandığı üzere, bu makale iki meslek disiplini tarafından Düzce Belediyesi’ne genel bir değerlendirme yapılması amacıyla hazırlanmış bulunmaktadır. Alternatiflerle ilgili olarak ÇED süreci kapsamında işin sosyoekonomik, çevre, vb. boyutlarının daha detaylı olarak incelenmesi ve bunun sonucunda Düzce halkı ve çevre için en uygun alanın ya da alternatif oluşturacak diğer alanların “**Düzce İli Katı Atık Bertaraf Tesisi Sahası**” olarak seçilmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

- Anonim. 2000. 1/25 000 Topoğrafik haritalar. Harita Genel komutanlığı 2000. Ankara.
- Anonim 200. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği. Çevre ve Orman Bakanlığı. Resmi Gazete Tarihi: 05.04.2005 tarih, Sayı: 25777. Ankara.
- Anonim 2006. Düzce Çevre Durum Raporu. Düzce Valiliği, Çevre ve Orman İl Müdürlüğü. Düzce.
- Anonim 2007. 1/25 000 ölçekli Jeolojik haritalar. Maden Teknik Arama Enstitüsü. Ankara.
- Anonim 2008. 1/25 000 ölçekli Toprak haritaları. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Ankara.
- Anonim 2009a. Çevresel Etki Değerlendirmesi Sektörel Rehberleri. ÇED Rehberi – Atık Bertaraf Tesisleri. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. Ankara.
- Anonim 2009b. Katı Atık Bertaraf Tesisi Projesi Düzce İli Merkez İlçesi Alternatif Alanlar Proje Tanıtım Dosyası. Enerji ve Çevre Yatırımları Şirketi. Düzce Belediyeler Birliği. Ankara.
- Anonim 2010a. Yeni Kurulacak Bir Depolama Sahası Seçiminde Kullanılması Gereken Bütün Kriterler. DHV Consultants BV ve R&R Bilimsel ve Teknik Hizmetler. Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetim Genel Müdürlüğü Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığının WEB sayfası.<http://www.cygm.gov.tr/kilavuzlar.htm>. (Erişim tarihi 10.03.2010)
- Anonim 2010b. Düzce ili Merkez İlçe ve Belde Belediyeleri Katı Atık Miktarları. Düzce.

- Apaydın, Ö., Arslankaya E., Avşar Y., Gönüllü MT. 2004. GIS Supported Optimization of Solid Waste Collection in Trabzon. *Journal of Engineering and Natural Sciences*.2004/4.
- Banar, M., Köse, B.M., Özkan, A, Acar, I.P. 2007. Choosing a municipal landfill site by analytic network process. *Environmental Geology* (2007). 52:747–751
- Baran, S. 1995. Katı Atık (Cop) Depo Yerlerinin Seçimi ve İnşasındaki Bazı Ana Hususlar. *Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı Jeoloji Mühendisliği*, 46, 82-54.
- Çay, T., Nas, B., Berktaş, A., İşcan, F. 2007. Katı Atık Deponi Alanlarının Yer Seçiminde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Uygulaması TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi (30 Ekim-02 Kasım 2007), KTÜ, Trabzon.
- Chang, NB., Parvathinathan G., Breeden JB. 2008. Combining GIS with fuzzy multicriteria decision-making for landfill siting in a fast-growing urban region. *Journal of Environmental Management* 87 (2008) 139–153
- Dilek, E.F. 1998. Bodrum İlçesi Katı Atıklarının Düzenli Depolama Olarak Değerlendirilmesinde Alternatif Alan Seçim Olanaklarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Basılmamış Doktora tezi. Ankara.
- Hokkanen, J., Salminen, P. 1997. Choosing a solid waste management system using multicriteria decision analysis. *European Journal of Operational Research*. Volume 98, Issue 1, Pages 19-36.
- Kanbur, S. 2006. Isparta (Şarkikaraağaç) Havzasında Katı Atık Düzenli Depolama Yer Seçimine Yönelik Jeolojik – Jeoteknik İnceleme. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Isparta.
- Nas B., Çay, T., İşcan, F., Berktaş A. 2010. Selection of MSW landfill site for Konya, Turkey using GIS and multi-criteria evaluation. *Environ Monit Assess* (2010) 160:491–500
- Sarptaş, H., Alpaslan, N. 2007. Katı Atık Depolama Alanları Yer Seçimi İçin Bir Konumsal Karar Destek Sistemi. 7. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi Yaşam Çevre Teknoloji. TMMOB Çevre Mühendisleri Odası. İzmir.
- Savaş, E., Korkaç, M. 2010. Kırıkkale Katı Atık Deponi Alanı'nın Jeolojik-Jeoteknik İncelemesi. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi* 34 (2): 133-154.
- Tıraş, M. 2008. Osmaniye’de Kentsel Arazi Kullanımından Kaynaklanan Mekansal Sorunlar. *Doğu Coğrafya Dergisi*. (19):267-279
- Vatalis K., Manoliadis O., 2002. A two-level multicriteria DSS for Landfill Site Selection Using GIS: Case Study in Western Macedonia, Greece. *Journal of Geographic Information and Decision Analysis*. 2002, Vol. 6, No. 1, pp. 49-56



Kapsam ve Yazım Kuralları

Ormanlık Dergisi'nde, orman, orman endüstri, peyzaj ve ilgili alanlardaki özgün araştırmalar ve nitelikli derlemeler yayınlanır. Dergide yayınlanacak eserler Türkçe, İngilizce olarak yazılabilir. Dergiye gelen eserin basımı öncesinde hakem görüşü alınır. Gönderilen makalenin dergide yayınlanmasına hakem raporları doğrultusunda editörler kurulu karar verir. Yayınlanması uygun bulunmayan eser yazarına/yazarlarına geri gönderilmez. Dergide yayınlanacak eserin daha önce hiçbir yayın organında yayınlanmamış veya yayın hakkının verilmemiş olması gerekir Buna ilişkin yazılı belge, makale ile gönderilmelidir. Türkçe kullanmaya özen göstermeli gereksiz yabancı veya eski dil kullanımından kaçınılmalıdır.

Eser metni Microsoft Word programında, Times New Roman yazı karakterinde 12 punto ile paragrafların ilk satır girintisi 1 cm olacak şekilde yazılarak, dofdergi@duzce.edu.tr adresine gönderilmelidir. Eser; Özet, Abstract, Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma, Sonuç, Teşekkür (gerekirse) ve Kaynaklar şeklinde düzenlenmelidir. Eser, A4 formatında, soldan 3 cm, sağdan 2.5 cm, üstten ve alttan 2.5 cm boşluk bırakılarak yazılmalıdır. Eser başlığı ortalı diğer ana başlıklar sola yastlanmış ve koyu, özet ve abstract 10 punto ile, şekil ve çizelgeler 10 punto ile yazılmalıdır. Başlıklardaki kelimelerin sadece ilk harfleri büyük diğer harfleri küçük olmalıdır (**2. Materyal ve Yöntem** gibi). Kaynaklar 12 punto ile yazılarak paragraf asılı girinti 1 cm kullanılarak yazılmalıdır. Şekil ve çizelge başlıklarının çizelge no kısmı koyu olmalıdır (**Çizelge 1.** Kayın sahalarında...gibi). Şekiller hazırlanırken, eğer şeklin renkli basılması zorunlu değilse, kullanılan programın renkli seçeneği değil, "gri ton" seçeneği tercih edilmeli ve çerçeve seçeneği kaldırılmalıdır.

Türkçe ve İngilizce özetler sorunu, kullanılan yöntemi, bulguları ve sonuçları içermeli, 300 kelimeyi geçmemeli ve en fazla dört adet anahtar kelime kullanılmalıdır.

Yazar adı/adları açık olarak yazılmalı, ünvan kullanılmamalı ve soyadların son harfi üzerine rakam koyularak iletişim bilgileri ilk sayfanın altına dipnot olarak verilmelidir.

Eserde yararlanılan kaynaklara ilişkin atıf, metin içerisinde "yazar, yıl" (Eşen, 2004) veya (Yıldız ve ark., 1999; Eşen ve Yıldız, 2003; Tosun, 2005) şeklinde verilmelidir. Üç ya da daha fazla yazarın kaynağı ifade edilmek istenirse "ve ark.," veya "et al.," kısaltması kullanılmalı, Türkçe makalenin metni içerisinde yabancı kaynak gösterirken de et al., değil ve ark., kullanılmalıdır (Waring ve ark., 1998).

Kaynaklar listesi yazarın soyadına göre alfabetik olarak düzenlenmelidir. Yararlanılan kaynak;

Dergiden alınmışsa; Yıldız O, Sarginci M, Eşen D and Cromack K Jr. 2007. Effects of Vegetation Control on Nutrient Removal and *Fagus orientalis*, Lipsky Regeneration in The Western Black Sea Region of Turkey. *Forest Ecology and Management* **240(1-3)**: 186-194.

Akalp, T 1978. Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* I.K. Carr.) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları I.Ü.Orman Fakültesi. Yayını No: **2483**: 261-265

Kitabın bir bölümünden alınmışsa; Sparks D L, Page A L, Helmke P A, Loeppert R H, Soltanpour P N, Tabatabai M A, Johnson C T, Sumner M E, Bartels J M, and Bigham J M (Eds). 1996. *Methods of Soil Analysis – Part 3 – Chemical Methods*. Madison, Wisconsin: Soil Science Society of America and American Society of Agronomy.

Fıratlı, Ç 1993. Arı Yetiştirme. 239-270. Hayvan Yetiştirme ("Edt. M. Ertuğrul), Remzi Kitabevi, Ankara

Anonim ise; Anonim, 1993. Orman İstatistikleri Özeti 1991. TC. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No: **1234**, Ankara. (Kaynak yabancı ise "Anonymous" olarak verilmelidir)

İnternet ortamından alınmışsa; <http://www.esf.edu/facstaff/> (2000) şeklinde verilmelidir.

Eserde uluslararası ölçü birimleri kullanılmalıdır.

Yayın kurallarına uymadan gönderilen makaleler değerlendirilmeye alınmaz.

Yayın süreci tamamlanan eserler geliş tarihi esas alınarak yayınlanır. Yayınlanan eserin tüm sorumluluğu yazarına/yazarlarına aittir.

