

Cilt:11 Sayı:2 Aralık 2015 / Vol:11 No:2 December 2015 ISSN:1306-2182



DÜZCE ÜNİVERSİTESİ ORMAN FAKÜLTESİ
ORMANCILIK DERGİSİ

DÜZCE UNIVERSITY
JOURNAL OF FORESTRY

Fakülte Adına Sahibi	: Prof. Dr. Süleyman AKBULUT
Baş Editör	: Prof. Dr. Oktay YILDIZ
Konu Editörü	: Doç. Dr. Abdurrahim AYDIN
Konu Editörü	: Doç. Dr. Zeki DEMİR
Konu Editörü	: Doç. Dr. Derya SEVİM KORKUT
Konu Editörü	: Doç. Dr. Aybike Ayfer KARADAĞ
Konu Editörü	: Yrd. Doç. Dr. Tarık GEDİK
Konu Editörü	: Yrd. Doç. Dr. Akif KETEN
Dizgi Sorumluları	: Arş. Gör. Muhammet ÇİL
	: Arş. Gör. Sertaç KAYA

Bilim Kurulu

Düzce Üniversitesi
Orman Fakültesi

Prof. Dr. Refik KARAGÜL
Prof. Dr. Süleyman AKBULUT
Prof. Dr. Oktay YILDIZ
Prof. Dr. Derya EŞEN
Prof. Dr. Haldun MÜDERRİSOĞLU
Prof. Dr. Emrah ÇİÇEK
Prof. Dr. Yalçın ÇÖPÜR
Prof. Dr. Cihat TAŞCIOĞLU
Prof. Dr. Cengiz GÜLER
Doç. Dr. Süleyman KORKUT
Doç. Dr. Zeki DEMİR
Doç. Dr. Derya SEVİM KORKUT
Doç. Dr. Osman UZUN
Doç. Dr. Necmi AKSOY
Yrd. Doç. Dr. Beşir YÜKSEL
Yrd. Doç. Dr. Güzide Pınar KÖYLÜ
Yrd. Doç. Dr. Nevzat ÇAKICIER

Yazışma Adresi
Düzce Üniversitesi
Orman Fakültesi
81620 Konuralp Yerleşkesi / Düzce-
TÜRKİYE

Corresponding Address
Duzce University
Faculty of Forestry
81620 Konuralp Campus / Düzce-TURKEY

İÇİNDEKİLER

Batı Karadeniz Bölgesinde Yer Alan Orman Ürünleri Sanayi İşletmelerinde Sürdürülebilir Üretim Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma	1
Türk GEDİK, Muhammet ÇİL	
Orman Ürünleri Endüstrisinde Bakım Faaliyetlerinin İncelenmesi; Düzce İli Örneği.....	13
Derya SEVİM KORKUT, Mehtap BEŞİKCİ	
Efteni Sulak Alanının Kurutulmuş Sahalarının Toprağındaki Karbon ve Besin Değişimi.....	23
Oktay YILDIZ, Doğan AYDIN, Murat SARGINCI, Derya EŞEN	
Tabakalı Kaplama Kerestenin Bazı Vida Dirençleri Üzerine Cam Elyaf Dokuma İle Güçlendirmenin Etkisi.....	40
Bekir Cihat BAL, Fatih Tuncay EFE	
Bazı Makrofungus Türlerinin Ağır Metal İçeriklerinin Belirlenmesi.....	48
Mustafa SEVİNDİK, Emre Cem ERASLAN, Hasan AKGÜL	
Türkiye’de Kurulan Rüzgâr Enerji Santralleri (RES) Peyzaj Onarım Çalışmalarının Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi: Osmaniye-Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali.....	54
Ayşen ÇOBAN, Ulvi Erhan EROL	
Yapraklı - Büyükyayla (Çankırı)’nın Vasküler Bitkiler Florası.....	74
Melda DÖLARSLAN, Ebru GÜL	
Dikey Tarım.....	92
Bora BİNGÖL	
Peyzajı Karakterize Eden Doğal Bitki Kompozisyonları.....	100
Engin EROĞLU	
Konuralp Arkeolojik Sit Alanlarındaki Değişim ve Sorunlar.....	111
Ayşegül KAYA TANRIVERDİ, Zeki DEMİR	
Düzce Üniversitesi Ormanlık Dergisi Yayın İlkeleri.....	123



Batı Karadeniz Bölgesinde Yer Alan Orman Ürünleri Sanayi İşletmelerinde Sürdürülebilir Üretim Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma

Tarık GEDİK^{1*}, Muhammet ÇİL¹

Özet

Batı Karadeniz Bölgesinde yer alan orman ürünleri sanayi işletmelerinin temiz (sürdürülebilir) üretim konusunda mevcut durumlarının belirlenmesi ve temiz üretim açısından işletmelerce yapılan çalışmaların temel amaçlarını oluşturacaktır. Bu amaçla, Batı Karadeniz Bölgesinde üretim faaliyeti gösteren orta ve büyük ölçekli 174 sanayi işletmesi araştırmanın evreni olarak seçilmiştir. Araştırmada 50 işletmeden geri dönüş sağlanmıştır. Literatürde yapılan çalışmalar dikkate alınarak bir anket formu geliştirilmiş ve hazırlanan anket formları Batı Karadeniz Bölgesinde (Düzce, Zonguldak, Bolu, Bartın, Karabük, Kastamonu) faaliyette olan orman ürünleri sanayi işletmelerine ulaştırılarak, orta ve üst düzey yöneticilere yüz yüze anket tekniği ile uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, işletmelerden elde edilen veriler doğrultusunda, orman ürünleri sanayinde üretim yapan işletmelerde, yoğun kaynak kullanımı ve atık oluşumuna neden olan alanları finansman, işgücü ve zaman yetersizliği olarak sıralamışlardır. Çalışma sonucunda temiz üretim konusunda işletmelerin ulaşmak istedikleri amaçlar “Ekonomik”, “Sosyal” ve “Çevresel” amaçlar olarak 3 grupta irdelenmiştir. Bu bilgiler ışığında hem kaynak tasarrufu sağlayacak hem de atık oluşumunu azaltacak düşük maliyetli ve temiz üretim önerileri geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Temiz (Sürdürülebilir) Üretim, Batı Karadeniz, Orman ürünleri sanayi

A Research on the Sustainable Production Practices at Forestry Industry in Western Black Sea

Abstract

Main aims of the study are to identify the current situations of forestry industry enterprises in terms of cleaner (sustainable) production, and the activities carried out for cleaner production in the enterprises in Western Black Sea Region. Research population is chosen as the 174 industrial middle and large scale enterprises operating with production activities in the Western Black Sea Region. 50 enterprises provided feedback to the research. A survey form was developed by taking literature activities into account and the survey forms prepared were distributed to the forestry industry enterprises in Western Black Sea Region (Düzce, Zonguldak, Bolu, Bartın, Karabük, Kastamonu provinces); and it was conducted with middle and high level managers using face to face survey technique. Data obtained from the enterprises as a result of the study reveal that areas that require intensive use of sources and cause waste are finance, labour force and time constraints. Objectives that are desired to be achieved as a result of efforts of cleaner production are categorized into three groups as “Economic”, “Social” and “Environmental” objectives. Low cost and cleaner production suggestions are formed to ensure source savings and decrease waste production under the light shed by this information.

Keywords: Cleaner (Sustainable) Production, Western Black Sea, Forest products industry

¹Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, tarikgedik@duzce.edu.tr

* Bu çalışma, Düzce Üniversitesi “BAP-2014.02.03.272” numaralı Bilimsel Araştırma Projesiyle Hızlı Destek kapsamında desteklenmiştir

Giriş

Dünyadaki hızlı nüfus artışı ve sanayileşme doğal kaynaklar üzerinde yoğun baskılar oluşturmakta ve bu olumsuzluktan ormanlar ciddi şekilde etkilenmektedir. İnsan yaşamı için gerekli olan ihtiyaç maddelerinin büyük bir çoğunluğu ormanlardan sağlanmaktadır. Diğer sektörleri besleyen temel girdi olarak önemli bir yere sahip olması sebebiyle orman ve orman ürünleri, ülkelerin ekonomik kalkınmalarında son derece önemli bir yere sahiptirler (Ekti 2013).

Ülkemiz ağaç ürünleri ve mobilya endüstrisinde, hammadde temini ve kullanımı yanında, teknolojik, eşgüdümsel ve bilgi eksikliği sorunları yaşanmaktadır. Hammadde konusunda rekabetçi piyasa şartları oluşmadığı gibi orman kaynaklarının önemli bir kısmı (yaklaşık %50) yakacak olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, kaynakların ağırlıklı olarak endüstride değerlendirilmesi yanında hammadde israfının önlenerek üretimde zayıfın en aza indirilmesi önem taşımaktadır (DPT 2006). Bu bağlamda temiz üretim, kaynak verimliliği, kirliliği kaynağında önleme, çevre dostu ürün, vb. yaklaşımları ile kuruluşlara çevre performansında artışın yanı sıra üretim maliyetlerinde düşüş de sağlamaktadır.

Ülkemizde “temiz üretim” kavramı ilk kez 1999’da, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu (TÜBİTAK) ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) tarafından, Bilim-Teknoloji-Sanayi Tartışmaları Platformu, Temiz Üretim-Temiz Ürün Çevre Dostu Teknolojiler Çalışma Grubu Sanayi Sektörü Raporu ile gündeme gelmiştir. Bu kapsamda, bir temiz üretim merkezi kurulması önerilmiş, ancak söz konusu merkez ulusal ölçekte halen kurulamamıştır. Aradan geçen sürede ise, hem konunun stratejik önemi hem de ülkemiz sanayinin temiz üretim danışmanlık hizmetleri ve Ar-Ge çalışmalarına duyduğu gereksinim hızla artmıştır. Diğer bir ifadeyle, “temiz üretim” kavramı ülkemizde enerji verimliliği boyutu dışında yeterince bilinmemekte ve uygulanamamaktadır. Bunun en önemli nedeni ülkemizde konu üzerinde yeterli bir kapasitenin mevcut olmamasıdır (Çevre ve Orman Bakanlığı 2010).

Batı Karadeniz Bölgesinin Sanayi Yapısı

Batı Karadeniz Bölgesi, gerek orman alanlarının genişliği, gerekse orman ürünleri sektöründe faaliyet gösteren işletme yoğunluğu nedeniyle Türkiye’nin önemli ürün sağlayıcıları arasında yer almaktadır. Orman alanlarının genişliği, ürünlerin kalitesi ve biyolojik çeşitlilik bölgedeki orman ürünü üreticilerine son yıllarda Türkiye’de değişen ev ve yaşam trendleriyle beraber değişen kalite ve estetik beklentilerini de karşılayabilme fırsatı sunmaktadır. Batı Karadeniz Bölgesi orman ürünleri sektörü, bölge işletmeleri arasında genellikle tomruk, kereste ve parke imalatı yapmaktadırlar. Odun dışı orman ürünleri konusunda da ticaret ve sanayi odası sicillerinde kayıtlar bulunmasına rağmen genellikle şahıs işletmeleri oldukları görülmektedir (Bakka 2012).

Batı Karadeniz Bölgesi’nde mobilya sektörü 2 ayrı sınıfta değerlendirilmelidir. Bölgede, mikro-küçük boyutta işletmeler yaygındır ve bu işletmeler kurumsallaşma ya da bölge dışı pazarlara çalışma vizyonu bulunmayan işletmelerdir. Bu işletmeler bölge içi talebi karşılamakta, bölgesel pazarda faaliyet göstermektedirler. Mikro-küçük boyutlu mobilya sektörü işletmelerinin ana problemleri arasında düşük katma değerli çalışma başta gelmektedir. Sektörün orta büyüklükteki işletmeleri ise tamamen bölge dışı, ihracat odaklı çalışmakta olan kurumsallaşma konusunda büyük adımlar atmış işletmelerdir (Bakka 2012).

Temiz Üretim Kavramı ve Temiz Üretim Yaklaşımı

Temiz (sürdürülebilir) üretim, 1990'lı yıllardan bu yana, birçok ülkenin gündeminde yer almaktadır. Ülke örnekleri incelendiğinde “temiz (sürdürülebilir) üretim” kavramının gelişiminin, bilinç yaratma, kapasite oluşturma, ortaklıklar kurma ve bilgi paylaşım ağlarının yaratılması, finansal mekanizmaların oluşturulması ve gerekli politika reformlarının yapılması aşamaları ile hayata geçtiği görülmektedir (TTGV 2010).

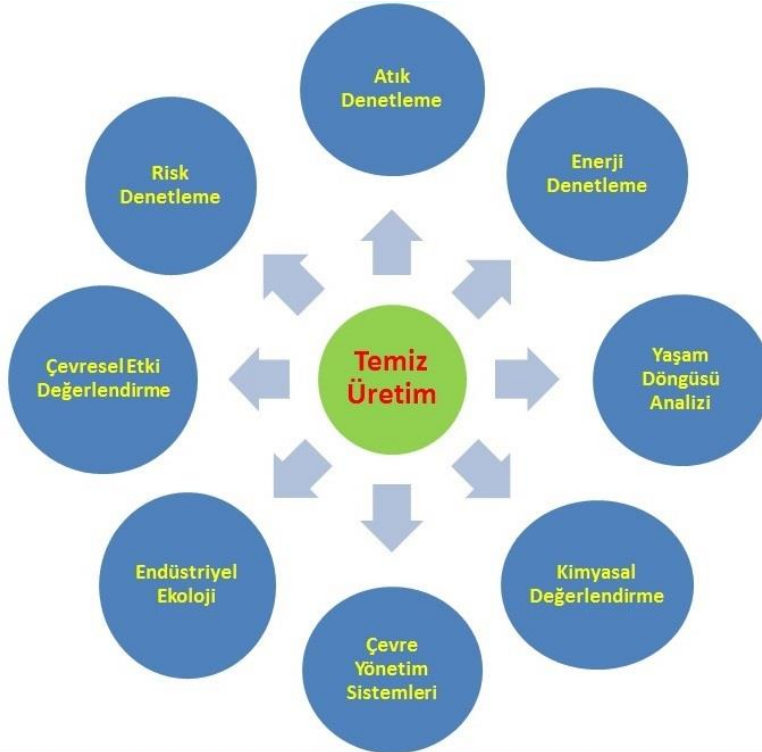
Türkiye’de temiz üretime 1992 yılında yapılan Rio Konferansı’na taraf olunması ve 1995’te ulusal çevre eylem planı hazırlıklarının temelini atılmasıyla başlanmış ve hazırlanan raporlar sonucunda Türkiye Ulusal Çevre Stratejisi Eylem Planı (UÇEP) ortaya çıkmıştır. Bu plan, 1998’de DPT ve Çevre Bakanlığı arasında imzalanan işbirliği protokolüyle yürürlüğe girmiştir. Dünyadaki genel yaklaşımlar temel alınarak UÇEP’te temiz üretim konusu ele alınmış, bu konuda ulusal bir politika belirlenmiştir (Dirik ve Akyol 2007).

Çevreye daha az zarar veren ürünlerin talep görmeye başlaması pek çok endüstriyel sektör için yeni bir rekabet alanı ortaya çıkarmıştır. Bu yeni yönelim sonrası yapılan çalışmalar sonucunda, atık haline gelen hammaddeler daha etkin kullanım ile kayıpların önlenebileceği ve aynı zamanda atık üretiminin azalabileceği ortaya çıkmıştır. Atık azaltılması, kirlilik önleme, geri dönüştürme, yeniden kullanım, ürünün çevreye daha duyarlı tasarımı, vb. konular üzerinde yapılan araştırmalar hızla artmıştır. Ürün ve hizmetlerin ardında daha az atık ve atıklar bırakarak üretilmesi fikri, örnek uygulamalarıyla beraber iş dünyasına temiz üretim adı altında girmeye başlamıştır (Yücel 2011).

Temiz üretim en genel anlamıyla, önleyici çevre yönetimi stratejilerinin üretim süreci, üretilen, hizmet ve ürünler için bütünsel bir şekilde, sürekli olarak uygulanarak, bunlardan kaynaklanan insan sağlığı ve çevresel değerler üzerindeki risklerin ortadan kaldırılması ya da azaltılması ve verimliliğin artırılması olarak tanımlanmaktadır (Demirer 2003).

Temiz Üretim Araçları ve Uygulanması

Temiz (sürdürülebilir) üretim uygulamalarının öğelerini oluşturan araç ve metotlar Şekil 1’deki gibi incelenebilir (Cılız ve ark. 2011).



Şekil 1. Temiz üretim araç ve metotları

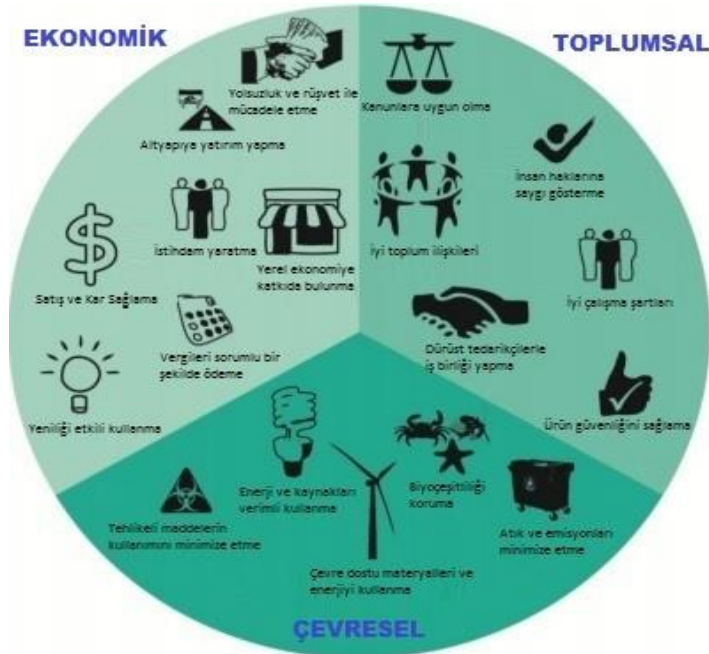
Kaynak verimliliği, kirliliği kaynağında önleme, çevre dostu ürün gibi yaklaşımlarıyla kuruluşlara çevre performansında artış ve üretim maliyetlerinde düşüş sağlayan temiz üretimi uygulamak için aşağıdaki temel yol haritası uygulanabilir (URL 1);

- Üretim sonucunda ortaya çıkabilecek tehlikeli ve zararlı maddelerin belirlenmesi,
- Kimyasal madde/hammadde akış analizlerinin yapılması,
- Temiz üretim proseslerinin uygulanması ve daha da geliştirilmesi,
- Eğitim faaliyetlerinde bulunulması, teknik ve finansal destek temin edilmesi,
- Temiz üretim hakkında halkın bilgilendirilmesi ve karar mekanizmalarına katılımlarının sağlanması,
- Tehlikeli ve zararlı maddelerin üretim süreçlerinden çıkarılmasının düzenleyicilerle (yönetmelik, yasa vb.) ve ekonomik olarak teşvik edilmesi,
- Temiz üretime geçişte çalışanları ve toplulukları içeren sosyal planlardan yararlanılması.

Temiz Üretimin Yararları

İşletmeler için çevre yönetmeliklerine uyum maliyetleri, temiz üretim tekniklerine adaptasyonla önemli ölçüde azalır. Atık bertaraf maliyetleri düşer, yapılan yenilikler ve yan-ürün satışları ile potansiyel yeni pazarlar oluşur. Temiz üretim çevre risklerini ve sorumluluklarını azaltır ve rekabet gücünü artırır. Temiz üretim uygulamaları ile işletme, toplumdaki imajını da iyileştirir ve tüketicilerin güvenini kazanır (Dirik ve Akyol 2007).

Temiz üretim uygulamalarından elde edilen yararlar ekonomik, toplumsal ve çevresel boyutlarda Şekil 2’deki gibi incelenebilir (OECD 2011).



Şekil 2. Temiz üretim uygulamalarından elde edilen yararlar

Temiz Üretimin Ekonomik Yararları

Uygun temiz üretim uygulamaları ile birlikte su, enerji ve malzeme tüketimleri azaltılırken; atık arıtma maliyetlerinde de tasarruf sağlanmaktadır. Aynı zamanda temiz üretim stratejisi içerisinde yer alan üretim proseslerinin optimizasyonu iş verimliliğinde de artış sağlamaktadır. Buna karşılık kirlilik kontrolü üretim maliyetlerinde herhangi bir tasarruf sağlamamakta, üretim kapasitesi arttıkça kirlilik kontrolünün de maliyeti artmaktadır. Kirlilik kontrolü her zaman ek bir maliyet unsuru konumundadır (TTGV 2011).

Temiz Üretimin Toplumsal Yararları

Kuruluş ve ürün imajının artması: Bir kuruluş tarafından çevreye verilen zararların, artan çevre bilincine paralel olarak gözlemlenmesi, irdelenmesi ve neden-sonuç ilişkisinin kurulması neticesinde, o kuruluş toplum tarafından çevresel zararların sorumlusu olarak görülebilir. Ancak çevreye duyarlı bu kuruluş toplumun desteğini kazanarak rekabet şansını ve pazar payını artırır (Cılız 2011).

İş sağlığı ve güvenliğine karşı olası risklerinin azaltılması: Kuruluşun çevreye karşı duyarlı bir yapıyı benimsemesi sonucunda, iyileşen ve gelişen çalışma koşullarıyla olası iş kazalarının önüne geçilirken aynı zamanda çalışanların kirleticilere ve tehlikeli maddelere maruz kalmaları da önlenmiş olur (Cılız 2011).

Kuruluş çalışanlarının motivasyonlarının artması: Sürdürülebilir üretim stratejilerini benimseyerek uygulayan, topluma ve doğal çevreye duyarlılık konusunda hassasiyet gösteren bir kuruluşun çalışanları, o kuruluşta görev almanın bilinciyle motive olacak ve işlerini içtenlikle sahipleneceklerdir (Cılız 2011).

Temiz Üretimin Çevresel Yararları

Temiz üretim, kirliliğin kaynağında önlenmesine ve daha verimli kaynak tüketimine odaklanması nedeniyle çevre açısından da daha kazançlı bir alternatiftir. Kirlilik kontrolü de alıcı ortamdaki kirlilik baskısını azaltan bir alternatif olmasına karşın, kirlilik oluşumundan sonraki süreçte yer alması nedeniyle daha verimli su, enerji ve malzeme tüketimine yönelik bir fayda sağlamamaktadır. Kirlilik kontrolü (örn: arıtma tesisi) amacına yönelik olarak kimyasal madde, enerji, nakliye, vb. kullanımı da ek bir kaynak tüketimi ve kirlilik nedeni olabilmektedir. Temiz üretim ile çevre mevzuatına uyum kolaylaşmakta, mevzuatın getirdiği standartlara uyumsuzluk riski de azaltılmaktadır (TTGV 2011).

Materyal ve Yöntem

Materyal

Yapılan bu çalışma ile Batı Karadeniz Bölgesinde orman ürünleri sanayi işletmelerinin temiz üretim konusunda mevcut durumlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Çalışma amaçlarına ulaşmak için Düzce, Bartın, Zonguldak, Karabük, Kastamonu ve Bolu illerinde faaliyette bulunan orman ürünleri sanayi işletmeleri incelenmiştir. Çalışma evreni Düzce, Bartın, Zonguldak, Karabük, Kastamonu ve Bolu illerinde faaliyette bulunan orman ürünleri sanayi işletmelerinden oluşmaktadır. Bu kapsamda işletme sayıları Ticaret ve Sanayi Odası üye kayıt listelerinden belirlenmiştir. Çalışma kapsamında toplam çalışan sayısı 10 ve üzerinde olan 174 adet işletme çalışmanın evrenini oluşturmuştur (URL 2).

Çalışma kapsamında anket formu uygulanacak işletmelerin belirlenmesinde örnekleme yapılmadan ana kitlenin tamamına ulaşılması hedeflenmiştir. Çalışma öncelikle yüz yüze anket ve yerinde gözlem yöntemine göre planlanmıştır. İşletme temsilcileri ile işletme ortamında yüz yüze görüşülmüş ve anket uygulamaları sonucunda 50 farklı işletmeden geri dönüş sağlanmıştır.

Anketlerin geri dönüş oranı %29 olarak tespit edilmiş ve işletmelerden alınan 50 adet anketin değerlendirilebilecek olduğu ön inceleme sonucunda belirlenmiştir. Literatürdeki çalışmalar dikkate alındığında, ana kütle üzerinden gerçekleşen geri dönüş oranlarının genellikle %20 ile %45 arasında değiştiği gözükmektedir (Hum ve Leow, 1996; Bal ve Gundry, 1999). Böylelikle Batı Karadeniz Bölgesinde faaliyet gösteren orman ürünleri sanayi işletmelerinden elde edilen veri sayısının istatistik olarak yeterli olduğu kabul edilmiştir.

Yöntem

Çalışma kapsamında öncelikli olarak temiz (sürdürülebilir) üretim konusunda ve benzeri konularda yapılmış olan çalışmalar incelenmiş ve çalışma amacına uygun anket formu geliştirilmiştir (Avşar ve ark. 2005; Duman 2006; Kotan 2009; Büyükkelik ve ark. 2010; Yazgan ve ark. 2010; Engin ve ark. 2011; Kıyık 2011; Cılız ve ark. 2011). Batı Karadeniz Bölgesi'nde faaliyette bulunan işletmeler için hazırlanan bu anket formu 4 kısım, 27 farklı soru ve 98 yarıdan oluşmaktadır.

Anket formunun birinci kısmında işletme yapısına ait bilgilere, anketin ikinci bölümünde işletmelerin faaliyetleri hakkında sorgulamalara yer verilmiş, anketin üçüncü kısmında işletmelerin temiz üretim konusunda ki faaliyetleri hakkında sorulara yer verilmiştir. Anketin dördüncü kısmında işletmelerin temiz üretim yardımıyla ulaşmak istedikleri amaçlar ile ilgili yargılar 5'li likert ölçeğine göre (1: Tam Katılım, 2: Kısmen Katılım, 3: Kararsız, 4: Kısmen Red, 5: Tam Red) değerlendirilmiştir.

Araştırmaya katılacak işletmelerin sınıflandırılmasında çalışan sayısı kurumlara göre farklılıklar gösterebilmektedir. Küçük Sanayi Geliştirme Teşkilatına (KÜSGET) göre, 1-9 arası çalışanı olan küçük, 10-49 arası orta ve 50'den çok çalışanı olan büyük ölçekli işletme olarak kabul edilmiştir (Bayülken ve Kütükoğlu 2012).

Araştırmada Türkiye orman ürünleri sanayisinin yapısı da dikkate alınarak KÜSGET tarafından yapılan işletme büyüklüğü tanımı esas alınmış ve değerlendirme bu yaklaşıma göre yapılmıştır. Çalışma, orta ölçekli ve büyük ölçekli işletmelerde gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Düzce, Bartın, Zonguldak, Karabük, Kastamonu ve Bolu illerinde faaliyet gösteren orman ürünleri endüstri işletmeleri ile yapılan anket sonucunda elde edilen bulgular öncelikle geçerlilik ve güvenilirlik analizlerine tabi tutulmuştur. Daha sonra "işletmelerin genel durumu, işletmelerin atık yönetimleri ve üretim maliyetleri, işletmelerin temiz üretim ile ulaşmak istedikleri amaçlar" özetlenmiştir.

Geçerlilik ve Güvenilirlik Analizi

Bu araştırmada açılımlı faktör analizi kullanılmıştır. Kullanılan anket formunun faktör modeline uygun olup olmadığı konusunda karar verebilmek için, önce değişkenler arası korelasyon matrisi elde edilmiş ve Keiser Meyer Olkin'in (KMO) Örnekleme Yeterliliği Ölçüsüne bakılmıştır.

Her aşamada kullanılan ölçeğin güvenilirliği, Cronbach Alpha katsayısı hesaplanarak Çizelge 1'deki gibi belirlenmiştir.

Çizelge 1. Kullanılan anketlerin güvenilirlik ve geçerlilik sonuçları

Çalışma türü	Cronbach Alpha Katsayısı	Güvenilirlik sonucu	
		KMO Değeri	Barlett Değeri
Batı Karadeniz Bölgesi İşletmeleri	0,892	0,772	531,849

KMO'nun Örnekleme Yeterliliği Ölçüsü = 0,772 ve Bartlett'in Küresellik testi = 531,849; serbestlik derecesi $df = 136$ ($p = 0,000$) bulunmuştur. Gözlenen korelasyon katsayılarının kısmi korelasyon katsayıları ile kıyaslanmasında kullanılan bir indeks olan KMO ölçüsü 0,5 ve altına düştüğünde değişkenlere faktör analizi uygulanması önerilmemektedir. Elde edilen bu sonuçlar veri grubunun faktör analizine uygun olduğunu ve geçerlilik açısından bir sorun teşkil etmediğini göstermektedir (Kalaycı, 2009).

Çalışmada çıkarımsal istatistik bazında verilere güvenilirlik analizi de uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan ölçeğin güvenilirlik analizi sonucunda verilerin genel güvenilirlik değeri (Cronbach Alpha Katsayısı) 0,892 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç dikkate alındığında, ölçeğin yüksek derecede güvenilirliğe sahip olduğu görülmektedir. Zira alfanın 0,40'dan küçük olması ölçeğin güvenilir olmadığını, 0,40-0,60 arası düşük güvenilirlikte olduğunu, 0,60-0,80 arası güvenilir olduğunu, 0,80-1,0 arası ise yüksek güvenilirliğe karşılık geldiğini göstermektedir (Özdamar 2002).

İşletme Yapısına Ait Bilgiler

Bu bölümde işletmelerin faaliyet alanları, istihdam sayısı (beyaz ve mavi yakalı), ithalat ve ihracat durumları, kalite belgesi varlığı ve kuruluş yeri olmak üzere çeşitli durumları belirlenmeye çalışılmıştır.

Toplam 50 farklı işletmenin faaliyet alanları incelendiğinde; işletmelerin % 46'sı mobilya, %30'u kereste, %12'si levha, %10'u kapı imalatı ve %2'si kâğıt endüstrisi alanında faaliyet göstermektedir.

Çalışma kapsamında istihdam sayısı dikkate alındığında; işletmelerde en az 19 en fazla 375 çalışanın olduğu belirlenmiştir. İşletmelerde ortalama çalışan sayısı 86,14 olarak hesaplanmıştır. İşletmelerin %50'si 20-59 kişi, %22,9'u 60-99 kişi, %10,4'ü 200 kişiden daha fazla, %8,3'ü 150-199 kişi, %6,3'ü 100-149 kişi ve %2,1'i de 10-19 kişi arasındaki dilimde yer almaktadır. İşletmelerde beyaz ve mavi yakalı çalışan sayısına baktığımızda; işletmelerde beyaz yakalı çalışan sayısı en az 1 en fazla 50 bulunurken, ortalama beyaz yakalı çalışan sayısı 9,66 olarak bulunmuştur. İşletmelerde mavi yakalı çalışan sayısı en az 17, en fazla 325 bulunurken, ortalama mavi yakalı çalışan sayısı da 77,35 olarak bulunmuştur.

Çalışma kapsamında işletmelerin ithalat ve ihracat durumlarına bakıldığında; çalışmaya katılan işletmelerin %86'sı ihracat yapmaktadır. Katılımcı işletmelerin %4'ü ihracat yapmadıklarını belirtirken %10'luk bir orandaki işletmenin bu soruya cevap vermedikleri belirlenmiştir. İşletmelerin en az 1, en fazla 8 ülkeye ihracat yaptıkları belirlenmiştir.

Çalışmaya katılan işletmelerin %42'si ithalat yaptıklarını belirtirken, %48'i ithalat yapmadıklarını belirtmişlerdir. Çalışma kapsamında katılımcı işletmelerin %10'unun bu soruya vermedikleri belirlenmiştir. İşletmelerin en az 1, en fazla 6 ülke ile ithalat yaptıkları belirlenmiştir.

İşletmelerin kalite belgesi varlığı incelendiğinde; %88'inde ISO 9001 Kalite yönetim sistemi belgesi, % 74'ünde OHSAS 18001 İşçi sağlığı ve güvenliği sistemi belgesi, %38'inde ISO 14001 Çevre yönetim sistemi belgesi ve %2'sinde ISO 5001 Enerji yönetim sistemi belgesi bulunmaktadır. Akdoğan'a (2003) göre, işletmelerin ISO 14001 veya eşdeğer bir çevre yönetim sistemini almak istemelerindeki en öncelikli sebepler; yasal düzenlemelere uyum, tedarikçilerin bu yöndeki isteklerini yerine getirmek, ticaret engellerini aşmak, şirket imajını geliştirmektir. Dolayısıyla çalışmanın yapıldığı örneklem için bu öncelik unsurlarının henüz tam olarak gelişmediği, bu sebeple de işletmelerin çevre yönetimi sistem sertifikası sahipliklerinin düşük olduğu söylenebilir.

İşletmelerin kuruluş yerleri incelendiğinde; işletmelerin %56'sının Organize Sanayi Bölgesi'nde (OSB), %6'sının küçük sanayi sitesinde ve %38'inin şehir merkezinde faaliyet gösterdiği belirlenmiştir.

İşletme Faaliyetlerine Yönelik Bilgiler

Bu bölümde işletmelerin müşteri kitlesi, hammadde temininde sıkıntı yaşayıp/yaşamadıkları, Ar-Ge faaliyetleri ve üretim maliyetleri olmak üzere çeşitli durumları belirlenmeye çalışılmıştır.

İşletmelerin müşteri kitleleri incelendiğinde; işletmelerin %70'ini toptancılar, %54'ünü perakendeciler, %32'sini zincir mağazalar, %30,6'sını ana sanayiciler, %28,6'sını bireysel tüketiciler ve %4'ünü fason üretim yapan işletmeler oluşturmaktadır. Ayrıca işletmelerin

%20'lik kısmı; müşteri kitlelerini inşaat firmaları, bayiler, kooperatifler, müteahhitler, kamu kurumları, toplu konutlar ve toki olarak belirtmişlerdir.

İşletmelerin hammadde temini incelendiğinde; işletmelerin %36,36'sı yurtdışı kaynaklardan, %83,8'i yurtiçi kaynaklardan yararlanmaktadırlar. İşletmelerin %82'si hammadde temini noktasında sorun yaşamadıklarını dile getirirken, %18'i hammadde temini noktasında sıkıntı yaşadıklarını dile getirmişlerdir. İşletmelerin %80'i karayolu ulaşımından, %10'nu kendi taşıma araçlarından, %4'ü denizyolu ulaşımından, %4'ü demiryolu ulaşımından ve %2'si taşıma şirketlerinden (kargo gibi) yararlandıklarını belirtmişlerdir.

İşletmelerin Ar-Ge faaliyetlerine bakıldığında; işletmelerin %38,8'i Ar-Ge faaliyetlerinin yürütüldüğü özel bir departmanın var olduğunu belirtirken, %61,2'si Ar-Ge faaliyetlerinin yürütüldüğü özel bir departmanın var olmadığını belirtmişlerdir.

Ayrıca Ar-Ge faaliyetlerini yürüten işletmeler ağırlıklı olarak;

- ✓ Düşük maliyet, yüksek verimlilik için neler yapılabileceği,
- ✓ Ürün tasarımı ve yeni modellerin oluşumu,
- ✓ Satış ve pazarlama alanında verimliliğin oluşması için gerekli olan altyapı ve yeni ağların oluşması için neler yapılabileceği konusunda çalışmalarını yürütmektedirler.

Büyükçeklik ve ark. (2010) tarafından Kayseri OSB'de yapılan bir çalışmada, araştırmaya katılan 63 orta ölçekli işletmeden 48'i (%76) ve 12 büyük ölçekli işletmeden de 11'i (%91) Ar-Ge faaliyetlerinin yürütüldüğü özel bir departmana sahip olduklarını ifade etmişlerdir.

Katılımcı işletmelere göre üretim maliyetlerinin en büyük kısmını hammadde oluştururken sırasıyla enerji, işçilik, kimyasal malzeme, Ar-Ge, atık yönetim maliyeti ve su maliyeti gelmektedir.

İşletmelerin Temiz Üretim Konusundaki Faaliyetleri

Bu bölümde işletmelerin, temiz üretim kavramını daha önce duyup/duymadıkları, atık azaltımı ve proses iyileştirme çalışmaları sırasında karşılaşılan en büyük engelin ne olduğu ve atıkların bertaraf edilme metotları olmak üzere çeşitli durumları belirlenmeye çalışılmıştır.

İşletmelerde temiz üretim kavramı varlığını ele aldığımızda; işletmelerin %62'si temiz üretim, sürdürülebilir üretim ve eko-verimlilik gibi kavramları duyduklarını belirtirken, %38'i ise bu tür kavramları daha önce hiç duymadıklarını belirtmişlerdir.

Ayrıca temiz üretim, sürdürülebilir üretim ve eko-verimlilik gibi kavramları duyduklarını belirten işletmeler bu tür kavramlar hakkında bildiklerini şöyle belirtmişlerdir;

- ✓ Çevreye karşı daha duyarlı üretim,
- ✓ Mevcut kaynakları en verimli ve sürekli şekilde kullanmak,
- ✓ Az kaynakla daha verimli üretim ve çevre dostu üretim yapmak,
- ✓ Hammadde, su ve kimyasal maddeleri çevreye zarar vermeyecek şekilde kullanarak üretim yapmak,
- ✓ Çalışanların eğitimlerinin eksiksiz verilmesi, iş akışına göre makine yerleşimleri ve proses akışlarına göre üretimin takip edilmesiyle enerji ve iş yükünün en aza indirilmesi.

Katılımcı işletmelere göre atık azaltımı ve proses iyileştirme çalışmaları sırasında karşılarına çıkan en büyük engel olarak; finansal kaynağın geldiğini ve bunu sırasıyla iş gücü, zaman, bilgi ve yönetim desteğinin takip ettiği belirlenmiştir.

Katılımcı işletmelerin atıkları yok etme metotlarına baktığımızda en yüksek ortalama ile "atıkların değerlendirilmesi için alıcıların bulunması gelirken" bunu sırasıyla "atıkların atık çöpüne atılması", "atıkların yakılması", atıkların geri dönüşüm tesislerine satılması" ve atıkların geri dönüşüm uygulayarak yeniden kullanılması takip etmiştir. King ve Lenox (2001); 1987-1996 yılları arasında Amerika'da 652 üretim işletmesi ile yaptıkları

çalışmalarında kirlilik azaltan işletmelerin finansal kazanımlar sağladıklarını ve temiz üretim yapan işletmelerin daha fazla pazar değerine sahip olduklarını bulmuşlardır.

İşletmelerin Temiz Üretimle Ulaşmak İstedikleri Amaçlar

Temiz üretimle işletmelerin ulaşmak istedikleri amaçlar çalışma kapsamında üç alt boyutta ele alınmıştır. Temiz üretim ile işletmelerin ulaşmak istedikleri ekonomik, sosyal ve çevresel amaçların önem düzeylerine göre değerlendirilmesi sonucunda elde edilen bulgular Çizelge 2’de gösterilmiştir.

Çizelge 2. İşletmelerin temiz üretim ile ulaşmak istedikleri amaçlar

	Faktörler	Ortalama *	Standart Sapma
Ekonomik	Su ve enerji maliyetlerini en aza indirmek	1,10	0,303
	Hammadde ve malzeme maliyetlerini düşürmek	1,22	0,464
	Üretim sürecinde oluşan atık maliyetlerini düşürmek	1,28	0,453
	Pazarlardaki rekabet ortamında avantaj sağlamak	1,34	0,688
	Özel vergi indirimleri veya krediler elde etmek	1,66	0,823
Sosyal	Mevcut pazarlarda pazar payını artırmak	1,44	0,540
	Rakiplerimize göre teknolojik liderlik elde etme üstünlüğü yaratmak	1,48	0,544
	Sağlık risklerinin azaltılması	1,50	0,714
	Yeni pazarlara girmeyi sağlamak	1,50	0,580
	İşletmede çalışanların çevresel farkındalığını artırmak	1,58	0,609
Çevresel	Müşteriler ve rakipler nezdinde imaj kazanmayı sağlamak	1,64	0,721
	Ürün dayanıklılığının ve ömrünün arttırılması	1,66	0,717
	Çevresel kazaların kontrol altına alınmasını ve önlenmesini sağlamak	1,82	0,849
	Çevresel kirlenmenin azaltılmasını sağlamak	1,83	0,850
	Üretim sürecinde oluşan atık miktarlarını azaltmak	1,88	0,917
	Tehlikeli kimyasal madde kullanımının azaltılması	1,97	1,010
	Biyçeşitliliği korumak	2,08	0,931

* 1:Tam katılım, 2:Kısmen katılım, 3:Kararsız, 4:Kısmen red, 5:Tam red

Araştırmaya katılan işletmelerin temiz üretimle ulaşmak istedikleri amaçları ekonomik anlamda değerlendirdiğimizde en önemli yargının “Su ve enerji maliyetlerini en aza indirmek” olduğu gözükmektedir. Bu yargıyı “Hammadde ve malzeme maliyetlerini düşürmek” takip etmektedir. En düşük önem düzeyine sahip yargı ise “Özel vergi indirimleri veya krediler elde etmek” olarak gözükmektedir. Kotan (2009)’a göre temiz üretim uygulamaları incelendiğinde, işletmelerin çoğunun enerji kazanımı ve atık su geri kullanımı üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Bununla birlikte atık değerlendirme, üretim basamaklarının değiştirilmesi, sistem onarım ve yenilenmesi ve benzeri çalışmaların uygulandığı da bilinmektedir.

İşletmelerin temiz üretimle ulaşmak istedikleri amaçları sosyal olarak değerlendirdiğimizde en önemli yargının “Mevcut pazarlarda pazar payını artırmak” olduğu görülmektedir. Bu yargıyı “Rakiplerimize göre teknolojik liderlik elde etme üstünlüğü yaratmak” takip etmektedir. En düşük önem düzeyine sahip yargı ise “Müşteriler ve rakipler nezdinde imaj kazanmayı sağlamak” olarak gözükmektedir. Yılmaz (2004)’a göre işletmelerin çevre yönetimine aktif olarak katılmasının önündeki engeller olarak, çevre eğitiminin yeterli düzeyde ve her kesimde verilememesi, çevresel maliyetlerin işletmeler açısından büyük değerler tutması, çevresel planlama ve çevre denetimi ile ilgili uygulamalarda yeterince başarılı olunamaması ülkemizdeki çevre yönetiminin etkinliğinin önündeki engellerdendir.

İşletmelerin temiz üretimle ulaşmak istedikleri amaçları çevresel olarak değerlendirdiğimizde en önemli yargıyı “Ürün dayanıklılığının ve ömrünün arttırılması” oluşturmaktadır. Bu yargıyı “Çevresel kazaların kontrol altına alınmasını ve önlenmesini sağlamak” takip etmektedir. En düşük önem düzeyine sahip yargı ise “Biyçeşitliliği korumak” olarak gözükmektedir. Kotan (2009) Samsun sanayi sektöründe yaptığı çevresel envanter çalışması ile firmalarda temiz üretim fırsatlarını değerlendirmiştir. Bu çalışma neticesinde genel olarak firmalarda arıtma tesisi ve ISO 14001 çevre yönetim sertifikalarının olmadığı görülmektedir. Ayrıca firmaların laboratuvar alt yapılarının da olmadığı veya yetersiz olduğu belirtilmiştir. Firmalarda oluşan atıklar hem çevreyi kirletmekte hem de firmanın üretim verimliliğini düşürerek, kullanılan enerji miktarını arttırmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Çalışma kapsamında ulaşılan işletme temsilcilerinin %62’si temiz üretim, sürdürülebilir üretim ve eko-verimlilik gibi kavramları duyduklarını ve buna bağlı olarak üretim proseslerinde yer verdiklerini belirtmişlerdir. İşletme temsilcilerine göre sürdürülebilir üretim veya temiz üretim kavramından daha çok çevreye daha duyarlı üretim yapma ve mevcut kaynaklarla en verimli ve sürekli şekilde üretim yapılması anlaşılmaktadır.

İşletmelerin üretimleri sırasında katlandıkları en yüksek üretim gideri hammadde maliyetleridir. Hammadde maliyetlerinden başka işletmeler, enerji ve işçilik maliyetlerine yüksek oranda harcama yapmaktadırlar. Çalışmada işletmelerin %84’ünün hammadde sağlama noktasında yurtiçi kaynaklardan yararlandıkları belirlenmiştir. Bu yüksek oran işletmelerin hammadde sağlama noktasında düşük oranda (%18) sıkıntı yaşadıklarını ortaya çıkarmıştır.

Çalışma kapsamında işletmelerin büyük çoğunluğunun organize sanayi bölgelerinde faaliyet gösterdikleri ve ISO 9001, OHSAS 18001, ISO 14001 ile ISO 50001 gibi kalite belgelerine yüksek oranda sahip oldukları belirlenmiştir.

Temiz üretim için OHSAS 18001 İşçi sağlığı ve güvenliği sistemi ile ISO 9001 kalite yönetim sistemi belgelerine sahip olan işletmeler daha yüksek oranda hammadde, su ve enerji tasarrufu sağlanmasına inanmaktadırlar. Ayrıca kalite belgesine sahip işletmeler, işletme prosesleri sonucunda oluşan üretim atıklarının türlerinin ve özelliklerinin bilinmesinin temiz üretim için gerekli olduğuna da yüksek oranda inanmaktadırlar. Bu gibi nedenlerden dolayı orman ürünleri sanayi işletmelerinin temiz üretim konusunda yatırım yapabilmeleri için öncelikle işletmelerinde kalite güvence sistemleri kurmaları önerilmektedir.

İşletmelerde gerçekleştirilecek olan temiz (sürdürülebilir) üretim çalışmalarının hammadde, su ve enerji kayıplarının önlenmesine/azaltılmasına paralel olarak çeşitli endüstriyel emisyonların oluşumunu da önleyeceği/azaltacağı ve dolayısıyla çevre sorunlarının iyileştirilmesine önemli katkılar sağlayacağı açıktır. İşletmelerin en fazla katlandığı üretim maliyeti olan hammadde giderlerinin azaltılması noktasında çalışanlarına özellikle hammaddelerin verimli kullanılması, su ve enerji tasarrufu sağlanması gibi konularda eğitimler vermeleri önerilmektedir.

Temiz (sürdürülebilir) üretim uygulamalarına yönelik işletmelerin gerek finansal teşvik mekanizmalarından gerekse de kurum ve kuruluşlar bazında sağlanan teşvik ve desteklerden yararlanması için gerekli yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Orman ürünleri sanayi işletmelerine farklı disiplin ve sektörlerde faaliyette bulunan diğer işletmelerle; kaynak verimliliğinin sağlanması ve arttırılması, atıkların minimuma düşürülmesi veya daha fazla değerlendirilebilmesi, yenilenebilir ve daha çevre dostu ürünler ortaya çıkarılabilmesi, daha yüksek verimlilikte enerji kullanımı gibi konularda işbirliği yapmaları önerilmektedir.

Sonuç olarak işletmelere sürdürülebilir üretim için kirlilik kontrollü yaklaşımlarından yani atıkların oluştuktan sonra yok edilmesi proseslerinden ziyade, çevresel olumsuz etkiler

oluşmadan üretimlerini gerçekleştirecekleri bir üretim yaklaşımı benimsemeleri önerilmektedir. Yani işletmeler hammadde alımı ve seçimi sırasında çevresel etkilere dikkat etmeli, üretim sürecinde, atıkların yok edilmesi sürecinde, depolama ve pazarlama süreçlerinde hem çevresel değerlere hem de işletme verimliliğine önem vererek bütüncül bir sistem kurmalıdırlar. Bunun için işletmelerde gerekirse proses değişikliklerine gidilerek verimlilik artırıcı yöntemler uygulanmalıdır.

Kaynaklar

- Akdoğan A. 2003. Çevreye Duyarlı Yönetim ve İşletmecilik, Kayseri Ticaret Odası Yayınları 48, Kayseri.
- Avşar E., Demirer G. N. 2005. Seka Balıkesir Kağıt Hamuru ve Kağıt Fabrikasında Temiz Üretim Olanaklarının Değerlendirilmesi Çalışması, 6. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, İstanbul 181-194.
- Bakka. 2012. Batı Karadeniz Bölgesi Organize Sanayi Bölgeleri Mevcut Durum Analizi, (<http://www.bakka.org.tr>).
- Bal J., Gundry J. 1999. Virtual Teaming in the Automotive Supply Chain Team Performance Management: An International Journal.
- Bayülken Y., Kütükoğlu C. 2012. Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi İşletmeleri (Kobi'ler), TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Ankara (www.mmo.org.tr).
- Büyükkökük A., Toksarı M., Bülbül H. 2010. "Çevresel Duyarlılık ve Yenilikçilik Üzerine Bir Araştırma", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, S.15(3), S. 373-393.
- Cılız N., Daylan B., Baydar G. 2011. "Temiz Üretim", Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları – II. Bölgesel Çevre Merkezi- Türkiye, Cihangir.
- Çevre ve Orman Bakanlığı 2010. Türkiye’de Temiz (Sürdürülebilir) Üretim Uygulamalarının Yaygınlaştırılması İçin Çerçeve Koşulların ve Ar-Ge İhtiyacının Belirlenmesi Projesi, Ankara (www.ttg.gov.tr).
- Demirer G. N. 2003. “Kirlilik Önleme Yaklaşımlarının Temel Prensipleri”, Çevre ve Mühendis Dergisi - TMMOB, 25, 1320
- Dirik A. T., Akyol S. 2007. Sanayide Çevreye Duyarlı Yaklaşımlar: Temiz Üretim ve Eko-Verimlilik, Milli Produktivite Merkezi Yayınları, Ankara.
- DPT 2006. Ağaç Ürünleri ve Mobilya Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013, Ankara.
- Duman H. 2006. Hatay Bölgesindeki Filtre Fabrikalarının Çevre Kirliliğine Olan Etkisinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Antakya.
- Ekti E. 2013. Endüstriyel Orman Ürünleri, T.C. Doğu Marmara Kalkınma Ajansı, Düzce Yatırım Destek Ofisi, Düzce.
- Engin S., Altınışık T. 2011. Sanayide Daha Etkili Bir Çevre Yönetimi İçin Temiz Üretim: Metal Kaplama Sektörü, Milli Produktivite Merkezi, Ankara.
- Hum S. H., Leow L. H. 1996. Strategic Manufacturing Effectiveness; an Empirical Study Based on The Hayes-Wheelwright Framework, International Journal of Operations And Production Managements, 16 (4), 4-18.
- Kalaycı Ş. 2009. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, Asil Basın Yayın Dağıtım.
- Kıyık G. 2011. Türkiye’de Eko Verimliliğe İşletmeler Nasıl Bakıyor, e-Journal of New World Sciences Academy, Anadolu University, Eskişehir 7(2), 108-126.
- King, A. A., Lenox, M. J. 2001. "Does It Really Pay to Be Green? An Empirical Study of Firm Environmental and Financial Performance", Journal of Industrial Ecology, 5(1), s. 105-116.

- Kotan T. 2009. Çeşitli Endüstrilerde Temiz Üretim Uygulamaları ve Performans Çalışmalarının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- OECD 2011. Sustainable Manufacturing Toolkit “Start-up Guide: Seven Steps to Environmental Excellence, (<http://www.oecd.org/innovation/green/toolkit>).
- Özdamar K. 2002. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi, Kaan Kitabevi.
- Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı 2010. Türkiye’de Temiz (Sürdürülebilir) Üretim Uygulamalarının Yaygınlaştırılması için Çerçeve Koşulların ve Ar-Ge İhtiyacının Belirlenmesi Projesi: Sonuç Raporu, Ankara (<http://www.ttgiv.org.tr/tr/temiz-uretim>).
- Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı 2011. Sanayide Eko-Verimlilik (Temiz Üretim) Kılavuzu: Yöntemler ve Uygulamalar, Ankara (<http://www.ttgiv.org.tr/tr/temiz-uretim>).
- URL 1. http://www.bsddglobal.com/tools/bt_cp.asp, Erişim Tarihi: 11.10.2014.
- URL 2. <http://www.duzcetso.org.tr/> Erişim Tarihi: 11.10.2015.
- Yazgan. H. İ., Yıldız, M. S., Yücel, S. 2010. "Temiz Üretimin Firma Performansına Etkisi: Düzce Sanayi İşletmelerinde Bir Araştırma" Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 7-32, S. 722-733.
- Yılmaz, A., Bozkurt, Y., Taşkın E. 2004. Doğal Kaynakların Korunmasında Çevre Yönetiminin Etkinliği. http://birimler.dpu.edu.tr/app/views/panel/ckfinder/userfiles/17/files/DERG_/13/1530.pdf [Ziyaret Tarihi: 10/03/2015].
- Yücel M. 2011. Çeşitli Endüstrilerde Temiz Üretim Sistemi Uygulamalarının İşletme Ekonomilerine Sağladığı Faydalar, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, İnönü Üniversitesi, s. 150-166.



Orman Ürünleri Endüstrisinde Bakım Faaliyetlerinin İncelenmesi; Düzce İli Örneği

Derya SEVİM KORKUT¹, Mehtap BEŞİKÇİ²

Özet

Bakım faaliyetleri, makinelerin kullanım ömürlerini uzatabilmek için arızalandıkları ya da belirli zaman aralıkları ile yapılan kontrol ve onarım işleridir. Çalışmada orman ürünleri endüstrisinde bakım faaliyetleri ile ilgili genel bir durumun ortaya konulabilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Düzce ilinde orman ürünleri endüstrisinde faaliyet gösteren işletmelere bir anket çalışması yapılmıştır. Çalışmaya 52 işletmenin %62,5'inin katılımı sağlanmıştır. Çalışma sonucunda; işletmelerin %48,5'inde arıza olduğunda bakım yöntemi uygulandığı, %78,8'inde bakım talimatlarının uygulandığı, %63,6'sında bakım bölümlerinin geliştiği belirlenmiştir. Ayrıca işletmelerin büyük çoğunluğu (%90,9) tarafından bakım çalışmalarının kontrol ve denetlemesinin yapıldığı belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bakım, Orman ürünleri endüstrisi, Düzce

Investigation of Maintenance Facilities in Forest Products Industry; Example of Duzce

Abstract

Maintenance facilities are done periodically or when machines break in order to prolong their life and usage. The aim of the study is to present the general condition of maintenance facilities in forest products industry. For this purpose, a survey is conducted in the enterprises which operate in forest products industry in Duzce. 62,5% of 52 enterprises have joined to this study. As a result of the study, it is found that 48,5% of the enterprises apply maintenance techniques when the breakdown, 78,8% of them follow maintenance instructions and 63,6% of them are developed in terms of maintenance department. Moreover, control and examination of maintenance operations are done by the great majority of the enterprises (90,9%).

Keywords: Maintenance, Forest products industry, Duzce

Giriş

Makinelerin arızalandıkları zaman veya belirli zaman aralıkları ile yapılan kontrol ve onarım işlerine genel olarak bakım çalışmaları adı verilir. Bakım çalışmaları işçilik, malzeme, enerji, ürün kalitesi ve giderler üzerinde önemli görevler üstlenir (Ayyıldız 2000).

Bakım çalışmaları işlerin yapılmasında, yatırımlarda ve malzeme karlılığında toplam verimliliği etkileyen önemli bir faktör olarak görülmektedir (Dönmez 2004). Bakım fonksiyonunun önemi, ekipmanın kullanılabilirliğinin korunmasında ve geliştirilmesindeki etkisi, ürün kalitesine etkisi, güvenlik gereksinimleri ve bakım maliyetinin önemli bir kalem oluşturması gibi nedenlerle artmıştır (Köksal, 2009). Bakım işlemlerinin niteliği, şekli ve kapsamı, endüstriye ve hatta aynı endüstri kolundaki işlemlerin türüne göre büyük farklılıklar gösterir. İşletmelerin amaçları ve uyguladıkları politikalar da yine bakım işlemlerinin sınırlarını büyük ölçüde belirlemektedir (Saraç, 1991).

Genel olarak bakım yöntemleri plansız (arıza olduğunda bakım) ve planlı bakım (koruyucu bakım, kestirimci bakım ve toplam verimli bakım) olmak üzere iki bölüm altında incelenebilir (Baz 1995, Sevim Korkut 2005). Arıza olduğunda bakım yönteminde arızanın ne zaman ortaya çıkacağı belli olmadığından makineler ancak arıza yaptığı zaman bakıma

¹ Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

² Orman Endüstri Mühendisi

alınmaktadır. Koruyucu bakım yönteminde önceden belirlenen noktalar periyodik olarak kontrol edilir, değiştirilmesi gereken parçalar değiştirilir, yağlama, temizleme ve ayar yapma gibi işlemler gerçekleştirilir. Kestirimci bakım yönteminde makinenin özellikleri ve çalışma koşulları göz önünde bulundurularak yapılan program çerçevesinde üretimi durdurmadan bazı parametrelerin kontrolü ve ölçümü yapılır. Toplam verimli bakım yönteminde ise herkesin katılımı ile sıfır arıza, sıfır hata ve toplam ekipman etkinliğini maksimum yapmayı amaç edinmek, ekipman konusunda bilgili eleman yetiştirmek, işyeri ortamını hareketlendirmek temel politikalarındandır (Sevim Korkut ve ark. 2010)

Bakımın verimliliği, arızaların önlenmesine, ya da en aza indirilmesine bağlıdır. Arızaların en aza indirgenmesi bakım bölümü çalışanı, operatör, yardımcı malzemeler ve maliyetle ilgili tüm faktörlerin belirli ölçülerde bir araya gelmesi durumunda mümkün olur. Bakım çalışmalarının zamanında yapılamaması verimlilik, üretim akışı ve giderler üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır (İlhan ve Burdurlu 1993, Kobu 1996). Beklenmedik arızaların oluşması, üretim planını aksattığı gibi finansal kayıplara da neden olmaktadır. Makinelerin planlı, sistematik bir şekilde bakımının ve kontrolünün yapılması üretim maliyetlerini azaltmaktadır (Akteke 2007). Bakımın geliştirilmesi üretim planlama, ürün geliştirme, kalite, Ar-Ge, üretim, satış ve pazarlama süreçlerinin yakın işbirliği ile olmaktadır (Dönmez 2004).

Materyal ve Yöntem

Çalışma ile Düzce ilinde faaliyette bulunan orman ürünleri endüstrisinde bakım faaliyetlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada veri elde etme yöntemi olarak anket yönteminden yararlanılmıştır. Uygulanan anket yönteminde yüz yüze görüşme tekniği kullanılmıştır. Anket formu uygulanacak işletmelerin belirlenmesinde örnekleme yapılmadan ana kitlenin tamamına ulaşılması hedeflenmiştir. Bu çerçevede Düzce Ticaret ve Sanayi Odası Kayıtları incelenmiş ve kayıtlı 52 orman ürünleri işletmesi belirlenmiştir (Anonim, 2011). Çalışmada 52 işletmeye ulaşılmış ancak 19 işletme iş yoğunluğu nedeniyle görüşmek istememiştir. Bu nedenle 33 işletmeden anketlere geri dönüş sağlanmıştır. Anketlerin geri dönüş oranı %63,5 olarak gerçekleşmiştir. Literatür incelendiğinde evrenin tamamına ulaşılması hedeflenen çalışmalarda geri dönüş oranlarının genellikle %20 ile %45 arasında değiştiği görülmektedir (Hum ve Leow, 1996; Bal ve Gundry, 1999). Bu nedenle ulaşılan veri sayısının istatistikî olarak yeterli olduğu kabul edilmiştir. Anket formunun hazırlanması aşamasında literatürde yer alan bu ve benzeri konularda yapılmış olan çalışmalardan (Sevim Korkut 2005, Aytin 2006, Erdem 2009) yararlanılmıştır. Anket formu; işletmelerin yapısal özellikleri ve bakım bilgilerine yönelik soruları içeren iki bölümden oluşmaktadır. Anket sonuçları SPSS (2003) ortamına aktarılarak istatistik yöntemlerle değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

İşletmelerin yapısal özellikleri kısmında; işletmelerin kuruluş tarihleri, açık alan ve kapalı alan durumları, hukuki yapıları, çalışanların durumu, kapasite kullanım durumları, üretim şekilleri, kullanılan makineler ve makinelerin yatırım giderlerindeki payı özetlenmiştir. İşletmelerin bakım bilgileri kısmında ise; bakım bölümünde çalışanların konumu, uygulanan bakım yöntemleri, bakıma yönelik yapılan çalışmalar, bakım çalışmalarının yapılma zamanı ve bakımla ilgili sorunlar yer almıştır.

Güvenilirlik Analizi

Araştırmada kullanılan ölçeğin güvenilirlik analizi sonucunda verilerin genel güvenilirlik değeri (Cronbach Alpha Katsayısı) 0,75 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuca göre, ölçeğin güvenilir olduğu görülmektedir. Alfa'nın 0,40'dan küçük olması ölçeğin güvenilir olmadığını, 0,40-0,60 arası düşük güvenilirlikte olduğunu, 0,60-0,80 arası güvenilir

olduğunu, 0,80-1,0 arası ise yüksek güvenilirliğe karşılık geldiğini göstermektedir (Özdamar 2002).

İşletmelerin Yapısal Özellikleri

A) Kuruluş Tarihleri

İşletmelerin kuruluş tarihi 1950'li yıllara gitmektedir. İşletmelerin %27,3'ünün 1991-2000 yılları arasında, %30,3'ünün 2001 yılından sonra kurulmuş olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, işletmelerin %3'ü 1950-1960, %12,1'i 1961-1970, %12,1'i 1971-1980, %15,2'si 1981-1990 yılları arasında kurulmuştur.

B) Sahip Oldukları Açık Alan ve Kapalı Üretim Alanları

İşletmelerin %3'ünde açık alan bulunmamaktadır. İşletmelerin %6,1'inde 1000 m²'den az açık alan, %42,4'ünde 10000 m² ve üzerinde açık alan bulunduğu belirlenmiştir. İşletmelerin %24,2'sinde kapalı alan 10000 m² ve üzerindedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. İşletmelerin açık alan ve kapalı alan durumu (m²)

Seçenekler	İşletmelerin açık alan durumu		İşletmelerin kapalı alan durumu	
	İşletme sıklığı	Yüzde (%)	İşletme sıklığı	Yüzde (%)
1000 m ² den az	2	6,1	5	15,2
1000-1499 m ²	3	9,1	3	9,1
1500-1999 m ²	-	-	1	3
2000-2999 m ²	6	18,2	4	12,1
3000-3999 m ²	1	3	3	9,1
4000-4999 m ²	1	3	2	6,1
5000-5999 m ²	3	9,1	1	3
6000-9999 m ²	2	6,1	6	18,2
10000 m ² ve üzeri	14	42,4	8	24,2
Açık alan yok	1	3	-	-

C) Hukuki Yapıları

İşletmelerin hukuki yapılarının sorulduğu bu soruya yanıt veren işletmelerin %45,5'inin Anonim Şirket, %30,2'sinin Limitet Şirket, %15,2'sinin Kooperatif, %6,1'inin Şahıs İşletmesi ve %3'ünün Kolektif Şirket olduğu belirlenmiştir.

D) Çalışanların Durumu

İşletmelerin %39,4'ü, 0-25 aralığında toplam çalışan sayısı içermektedir. İşletmelerin %18,2'sinde ise hem 26-49 hem de 100-199 aralığında çalışan sayısı bulunmaktadır. İşletmelerin %42,5'inde üretim bölümünde 0-25 aralığında çalışan bulunmaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Toplam çalışan sayısı ve üretim bölümünde çalışan sayısı

Seçenekler	Toplam çalışan sayısı		Üretim bölümünde çalışan sayısı	
	İşletme sıklığı	Yüzde (%)	İşletme sıklığı	Yüzde (%)
0-25 kişi	13	39,4	14	42,5
26-49 kişi	6	18,2	7	21,2
50-99 kişi	7	21,2	8	24,2
100-199 kişi	6	18,2	2	6,1
200-499 kişi	1	3	1	3
Yanıt yok	-	-	1	3

İşletmelerin %63,7'sinde orman endüstri mühendisi çalışmamaktadır. İşletmelerin %18,2'sinde 1, %12,1'inde 3 orman endüstri mühendisi çalışmaktadır. İşletmelerin %90,9'unda ağaç işleri endüstri mühendisi çalışmadığı ve %6,1'inde ise 1 kişinin çalıştığı görülmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Orman Endüstri Mühendisi ve Ağaç İşleri Endüstri Mühendisi sayısı

Seçenekler	Orman Endüstri Mühendisi sayısı		Ağaç İşleri Endüstri Mühendisi sayısı	
	İşletme sıklığı	Yüzde (%)	İşletme sıklığı	Yüzde (%)
Çalışan yok	21	63,7	30	90,9
1 kişi	6	18,2	2	6,1
2 kişi	1	3	1	3
3 kişi	4	12,1	-	-
4 kişi	1	3	-	-

Çizelge 4'te görüldüğü üzere araştırmaya katılan 22 işletmede meslek yüksek okul mezunu çalışmamaktadır. 1 işletmede ise mezun sayısının 5'den fazla olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. Meslek Yüksek Okulu Mezun sayısı

Seçenekler	İşletme sıklığı	Yüzde (%)
Çalışan yok	22	66,7
1 kişi	4	12,1
2 kişi	5	15,2
3 kişi	-	-
4 kişi	1	3
5 kişi ve üzeri	1	3

16 işletmede meslek lisesi mezunu bulunmamaktadır. 6 işletmede ise, meslek lisesi mezun sayısının 4-7 kişi arasında değiştiği ve 5 işletmede ise 12 kişi ve üzerinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Meslek Lisesi Mezun sayısı

Seçenekler	İşletme sıklığı	Yüzde (%)
Çalışan yok	16	48,5
1-3 kişi	2	6,1
4-7 kişi	6	18,2
8-11 kişi	3	9,1
12 kişi ve üzeri	5	15,2
Yanıt yok	1	3

E) Kapasite Kullanım Durumları

İşletmelerin %12,1'inin tam kapasite ile çalıştıkları, %87,9'unun ise tam kapasite ile çalışmadıkları belirlenmiştir. İşletmelerin tam kapasite ile çalışmama nedenleri arasında; talep yetersizliği (%48,5), hammadde yetersizliği (%39,4), finansman yetersizliği (%27,3), personel sorunu (%12,1) ve teknoloji yetersizliği (%9,1) yer almaktadır. İşletmeler diğer seçeneği altında (%9,1) üretim tesislerinin yetersiz oluşunu ve hammadde fiyatlarının yüksek olmasını belirtmişlerdir.

Kapasite kullanım oranlarının sorgulandığı soruya işletmelerin %12,1'i yanıt vermemiştir. Kapasite kullanım oranları; işletmelerin %24,2'sinde %40-59 arasında, %42,4'ünde %60-79 arasında, %21,3'ünde %80-99 arasında yer almaktadır.

F) Üretim Şekilleri

İşletmelerin %18,2'sinin seri üretim, %27,3'ünün sipariş üretimi ve %54,5'inin bazı ürünler için seri bazı ürünler için sipariş üretimi yaptığı belirlenmiştir.

G) Kullanılan Makineler

Yoğun olarak klasik makinelerin kullanıldığı bu sektörde işletmelerin %60,6'sı 5 adet ve üzeri, %18,2'si 4 adet klasik makine ile üretimini sürdürmektedir. CNC makinelerin varlığı klasik makinelerin birçoğunun işlevini yapmasına rağmen, işletmelerin %90,9'u gibi büyük bir çoğunluğunda CNC makine bulunmamaktadır. İşletmelerin %3'ünde 1 adet CNC makine var iken % 6,1'inde 2 adet bulunmaktadır (Çizelge 6).

Çizelge 6. İşletmelerde kullanılan makineler

Seçenekler	Klasik makine varlığı		CNC makine varlığı	
	İşletme sıklığı	Yüzde (%)	İşletme sıklığı	Yüzde (%)
Yok	-	-	30	90,9
1 adet	1	3	1	3
2 adet	1	3	2	6,1
3 adet	2	6,1	-	-
4 adet	6	18,2	-	-
5 adet ve üzeri	20	60,6	-	-
Yanıt yok	3	9,1	-	-

H) Makinelerin Yatırım Giderlerindeki Payı

İşletmelerin %39,5'inde makineler yatırım giderlerinin %50-60'ını oluşturmaktadır. İşletmelerin %24,2'sinde ise bu oran %40-49'dur (Çizelge 7).

Çizelge 7. Makinelerin yatırım giderlerindeki payı

Seçenekler	İşletme sıklığı	Yüzde (%)
%20-29	8	24,2
%30-39	4	12,1
%40-49	8	24,2
%50-60	13	39,5

2. İşletmelerin Bakım Bilgileri

A) Bakım Bölümünde Çalışanların Konumu

Bakım bölümünde 1 kişi çalıştıran işletmeler, işletmelerin %30,3'ünü oluşturmaktadır. İşletmelerin %6,1'inde ise 5 ve daha fazla kişi çalışmaktadır (Çizelge 8).

Çizelge 8. Bakım bölümünde çalışan sayısı

Seçenekler	İşletme sıklığı	Yüzde (%)
Çalışan yok	4	12,1
1 kişi	10	30,3
2 kişi	7	21,2
3 kişi	7	21,2
4 kişi	3	9,1
5 kişi ve üzeri	2	6,1

Araştırma yapılan işletmelerin 27'sinde bakım mühendisi çalışmamaktadır. İşletmelerin 5'inde ise 1 bakım mühendisi çalışmaktadır. İşletmelerin %60,6'sında bakım teknisyeni bulunmadığı, işletmelerin %33,3'ünde ise 1 bakım teknisyeni çalıştığı görülmektedir. İşletmelerin %48,5'inde bakım bölümünde çalışan ustabaşı bulunmadığı, %27,3'ünde ise 1 ustabaşı çalıştığı görülmektedir (Çizelge 9).

Çizelge 9. Bakım bölümünde çalışanların konumu

Seçenekler	Bakım mühendisi sayısı		Bakım teknisyeni sayısı		Bakım ustabaşısı sayısı	
	İşletme sıklığı	Yüzde (%)	İşletme sıklığı	Yüzde (%)	İşletme Sıklığı	Yüzde (%)
Çalışan yok	27	81,8	20	60,6	16	48,5
1 kişi	5	15,2	11	33,3	9	27,3
2 kişi	1	3	1	3	3	9,1
3 kişi ve üzeri	-	-	1	3	5	15,2

B) Uygulanan Bakım Yöntemleri

Araştırma yapılan işletmelerin %48,5'inde arıza olduğunda bakım yöntemi uygulanmaktadır. İşletmelerin %36,4'ünde koruyucu bakım, %3'ünde kestirimci bakım ve %12,1'inde toplam verimli bakım yöntemi uygulanmaktadır (Çizelge 10).

Çizelge 10. Uygulanan bakım yöntemleri

Seçenekler	İşletme sıklığı	Yüzde (%)
Arıza olduğunda bakım	16	48,5
Koruyucu bakım	12	36,4
Kestirimci bakım	1	3
Toplam verimli bakım	4	12,1

C) Bakıma Yönelik Yapılan Çalışmalar

Çizelge 11’de işletmelerin %78,8’inde bakım talimatlarının uygulandığı görülmektedir. Makine ve donanımlarla ilgili kullanılma süresi, boş kalma süresi, bakım süresi gibi kayıtların işletmelerin %57,6’sında tutulduğu görülmektedir. İşletmelerin %97’si makinelerin çalışma şartlarının uygun olduğunu ve %90,9’u makineler kullanıldıktan sonra temizliğinin ve günlük bakımlarının yapıldığını belirtmişlerdir. Makineler kullanıldıktan sonra temizlik yönetimi işletmelerin %80’inde operatör, %10’unda bakım bölümü tarafından gerçekleştirilmektedir. İşletmeler diğer seçeneği altında temizlik yönetiminin işletme dışından sağlandığını belirtmişlerdir.

Çizelge 11. Bakıma yönelik yapılan çalışmalar

Sorular	Seçenekler	İşletme sıklığı	Yüzde (%)
Bakım talimatları uygulanıyor mu?	Evet	26	78,8
	Hayır	7	21,2
Makine ve ekipmanlarla ilgili kullanılma süresi, boş kalma süresi, bakım süresi gibi kayıtlar tutuluyor mu?	Evet	19	57,6
	Hayır	14	42,4
Makinelerin çalışma şartları (devir sayısı, kesici tipi, operatör tecrübesi) uygun mu?	Evet	32	97
	Hayır	1	3
Makineler kullanıldıktan sonra temizliği ve günlük bakımı yapıyor mu?	Evet	30	90,9
	Hayır	3	9,1
Cevabınız Evet ise makineler kullanıldıktan sonra temizlik yönetimi nasıl sağlanıyor?	Operatör	24	80
	Bakım bölümü	3	10
	Diğer	3	10

İşletmelerin %33,3’ünde makine gereksinimi olduğunda bakım bölümünün görüşüne başvurulmakta, %27,3’ünde kısmen başvurulmakta ve %39,4’ünde ise başvurulmamaktadır.

İşletmelerin %63,6’sında bakım bölümlerinin geliştiği belirlenmiştir. İşletmeler bakım bölümlerinin gelişmesi için bakım çalışmaları ve arıza kayıtlarının düzenli olarak tutulması, bakım bölümüne eğitimler verilmesi ve teknik eleman ihtiyacının giderilmesi yönünde çalışmalar yaptıklarını belirtmişlerdir.

D) Bakım Çalışmalarının Yapılma Zamanı

İşletmelerin %45,5’inin günlük bakım, %54,5’inin haftalık bakım, %30,3’ünün aylık bakım, %15,2’sinin teknik destekli bakım uyguladığı görülmektedir. İşletmelerin tamamı altı aylık bakım çalışması uygulamadıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 12).

Çizelge 12. Bakım çalışmalarının yapılma zamanı

Sorular	Seçenekler	İşletme Sıklığı	Yüzde (%)
Günlük bakım	Evet	15	45,5
	Hayır	18	54,5
Haftalık Bakım	Evet	18	54,5
	Hayır	15	45,5
Aylık bakım	Evet	10	30,3
	Hayır	23	69,7
Altı aylık bakım	Evet	-	-
	Hayır	33	100
Yıllık bakım	Evet	5	15,2
	Hayır	28	84,8
Teknik destekli bakım	Evet	5	15,2
	Hayır	28	84,8

İşletmelerin %42,4'ü aracı makine üretici firmalarla bakım sözleşmelerinin bulunduğunu, %63,6'sı bakımla ilgili olarak aracı firmalardan destek aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca işletmelerin %54,5'inin bakım giderlerinin kayıtlarını tuttukları, %90,9'unun bakım çalışmalarının kontrol ve denetlemesini yaptıkları belirlenmiştir.

E) Bakımla ilgili Sorunlar

Çizelge 13'e göre bakımla ilgili sorunlar; personel yetersizliği (%9,1), teknik eleman eksikliği (%27,3), atölye yetersizliği (%3), yedek parça temininde güçlük (%9,1), teknik destek eksikliği (%12,1)'dir. İşletmeler diğer seçeneği altında bakım için yeterli zamanlarının olmadıklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 13. Bakımla ilgili sorunlar

Sorular	Seçenekler	İşletme Sıklığı	Yüzde (%)
Personel yetersizliği	Evet	3	9,1
	Hayır	30	90,9
Teknik eleman eksikliği	Evet	9	27,3
	Hayır	24	72,7
Atölye yetersizliği	Evet	1	3
	Hayır	32	97
Yedek parça temininde güçlük	Evet	3	9,1
	Hayır	30	90,9
Teknik destek eksikliği	Evet	4	12,1
	Hayır	29	87,9
Diğer	Evet	4	12,1
	Hayır	29	87,9

Sonuç ve Öneriler

Çalışmaya katılan işletmeleri yapısal özellikleri bakımından incelediğimizde işletmelerin kuruluş tarihlerinin 1950'li yıllara gittiği görülmektedir. İşletmelerin sahip oldukları açık ve kapalı alan durumu incelendiğinde, işletmelerin %42,4'ünün 10000 m² ve üzerinde açık alana sahip olduğu, %24,2'sinin 10000 m² ve üzerinde kapalı alana sahip olduğu görülmüştür.

İşletmelerde henüz yeterli düzeyde olmamasına karşın kurumsallaşma eğilimi de görülmektedir. Bu işletmelerin %45,5'i Anonim Şirket, %30,2'si Limitet Şirket durumundadır.

İşletmelerin çalışan sayısı bakımından 0-25 kişi (%39,4) arasında yoğunlaştığı görülmektedir. 50'nin üzerinde çalışanı olan işletme sayısı toplamın %42,4'üdür.

İşletmelerde mesleki eğitim almış nitelikli elemanların sayısı oldukça düşük olup değerlendirildiğinde; işletmelerin %63,6'sında Orman Endüstri Mühendisi, %90,9'unda Ağaç İşleri Endüstri Mühendisi, %66,7'sinde Meslek Yüksek Okul mezunu ve % 48,5'inde Meslek Lisesi mezunu çalışmadığı görülmüştür. Bugüne kadar ilgili bölümlerden çok sayıda mezun verilmiş olmasına rağmen, işletmeler ekonomik ve kültürel anlayışlarından dolayı ilgili mezunları çalıştırmamaktadır.

İşletmelerin %18,2'si seri üretim, %27,3'ü sipariş üretimi ve %54,5'i de duruma göre bazen seri bazen sipariş üretimi yapmaktadır. Karapınar (2015) çalışmasında işletmelerin %38,3'ünün sipariş üretimi, %26,7'sinin seri üretim yaptıklarını belirlemiştir. İşletmelerin %87,9'u tam kapasite ile çalışmamaktadır. Sevim Korkut (2005) çalışmasında işletmelerin %80,3'ünün, Aytin (2006) işletmelerin tamamının, Karapınar (2015) işletmelerin %40'ının tam kapasite ile çalışmadıklarını belirlemiştir. İşletmelerin %42,4'ünün kapasite kullanım oranı %60-79 arasındadır. Özbayram (2013) çalışmasında işletmelerin %91,6'sının kapasite kullanım oranının %50-70 arasında olduğunu belirtmiştir.

İşletmelerde genelde klasik tezgâhlar kullanılmaktadır. İşletmelerin %90,9'unda CNC tezgah bulunmamaktadır. İşletmelerde ilk yatırım giderlerinin yüksek olmasından dolayı CNC tezgâhlarla üretimin yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir.

Arızaların en kısa sürede çözümlenebilmesi için eğitilmiş bakım onarım ekibine ihtiyaç duyulmaktadır. Bakım onarım personelinin sürekli olarak eğitimine önem verilerek arızaların eğitilmiş personel tarafından giderilmesi sağlanmış olunacaktır. Oysaki araştırma yapılan işletmelerin 27'sinde bakım mühendisi, 20'sinde bakım teknisyeni, 16'sında bakım ustabaşısı çalışmamaktadır.

Bir üretim hattında üretimin planlara uygun şekilde yapılması beklenirken ortaya arızalar çıkabilmekte ve bu arızalar nedeniyle üretim planları etkili bir biçimde uygulanmamaktadır. Üretimin planlara uygun şekilde yapılması planlı bakım faaliyetlerinin uygulanması suretiyle gerçekleştirilebilir. Ancak araştırma yapılan işletmelerin %48,5'inde arıza olduğunda bakım yöntemi uygulanmaktadır. Planlı bakım faaliyetlerinden koruyucu bakım işletmelerin %36,4'ünde, kestirimci bakım %3'ünde ve toplam verimli bakım ise işletmelerin %12,1'inde uygulanmaktadır. Sevim Korkut (2005) çalışmasında işletmelerin %49,2'sinde arıza olduğunda bakım, %41'inde koruyucu bakım ve %9,8'inde toplam verimli bakım yönteminin uygulandığını belirtmiştir.

İşletmelerin %90,9'unda makineler kullanıldıktan sonra temizlik ve günlük bakımı yapılmaktadır. İşletmelerin %45,5'inin günlük bakım ve %54,5'inin haftalık bakım, uyguladığı görülmektedir.

İşletmelerin bakımla ilgili sorunlarının arasında; teknik eleman eksikliği (%27,3), teknik destek eksikliği (%12,1), personel yetersizliği (%9,1), yedek parça tedarik etmede güçlük (%9,1), atölye yetersizliği (%3) gelmektedir.

Bakım sözleşmelerinin bulunması bakım giderlerinin azalmasında önemli bir faktördür. İşletmelerin bakımla ilgili durumu ele alındığında işletmelerin %42,4'ünün makine üretici firmalarla bakım sözleşmesinin olduğu belirlenmiştir. Sevim Korkut (2005) çalışmasında işletmelerin %57,4'ünün makine üretici firmalarla bakım sözleşmeleri bulunduğunu belirtmiştir.

Her işletmenin bir bakım yönetim sistemi olmalı ve bu sistemi uygulayabilecek teknik eleman bulundurmalıdır. İşletmelerin büyük çoğunluğu (%90,9) tarafından bakım

çalışmalarının kontrol ve denetlemesinin yapıldığı belirtilmiştir. Bakım giderlerinin kayıtları da işletmelerin %54,5'inde tutulmaktadır.

Makinelerden yüksek verim elde etmek ancak doğru makine seçimi ve planlı bakım yöntemlerinin uygulanması ile mümkündür. İşletmelerin planlı bakım yöntemlerini uygulaması ile üretim faaliyetlerinin en az kesintiye uğrayarak devam etmesi ve maksimum üretimin gerçekleşmesi sağlanacaktır.

Kaynaklar

- Akteke N. 2007. Toplam Verimli Bakım Uygulaması ve Bir Uygulaması, *Yüksek Lisans Tezi*, Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Anonim, 2011. Düzce Ticaret ve Sanayi Odası Üye Kayıt Listeleri.
- Aytin A. 2006. Düzce İli Orman Ürünleri Endüstrisinin Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri, *Yüksek Lisans Tezi*, Z.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ayyıldız R. 2000. Toplam Verimli Bakım ve Bir Sanayi İşletmesinde Uygulama, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bal, J., Gundry, J., 1999. Virtual Teaming in the Automotive Supply Chain Team Performance Management: An International Journal, 5 (6), 174-193.
- Baz B. 1995. Bakım Planlaması Problemlerinin Çözümünde Bir Uzman Sistem Yaklaşımı, *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dönmez C. 2004. Toplam Verimli Bakım ve Hedeflerinin Gebze Lever Elida Fabrikasında İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erdem E. 2009. Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin (KOBİ) Sorunları, Düzce İli Orman Ürünleri Sanayisi Örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Hum, S.H., ve Leow, L.H., 1996. Strategic Manufacturing Effectiveness; An Emprical Study Based on The Hayes-Wheelwright Framework, *International Journal of Operations and Production Managements*, 16 (4), 4-18.
- İlhan R., Burdurlu E. 1993. Ağaçışleri Endüstrisinde Fabrika Planlaması, Ankara.
- Karapınar A. 2015. Orman Ürünleri Endüstrisinde Kalite Yönetiminin İncelenmesi (Tekirdağ, Kırklareli, Edirne Örneği), *Yüksek Lisans Tezi*, Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kobu B. 1996. Üretim Yönetimi, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi. Dokuzuncu Baskı.
- Köksal B. 2009. İşletmelerde Toplam Üretken Bakım Uygulamalarıyla Verimliliğin Arttırılması ve Sektörel Bir Uygulama, *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özbayram M. 2013. Tokat İlinde Orman Ürünleri Sanayinin Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri, *Yüksek Lisans Tezi* Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Özdamar K. 2002. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi, Kaan Kitabevi.
- Saraç B. 1991. Planlı Bakım Onarım Sistemi ve Bilgisayar Destekli Tasarımı, *Yüksek Lisans Tezi*, Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü
- Sevim Korkut D. 2005. Toplam Bakım Yönetimi ve Orman Ürünleri İşletmesinde Uygulanması, *Doktora Tezi*, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sevim Korkut D, Erdinler E.S., Koç K. H. 2010. Farklı Endüstriyel İşletmelerde Toplam Verimli Bakım Uygulamasının Verimliliğe Etkisi, 16. Dünya Verimlilik Kongresi ve 2010 Avrupa Verimlilik Konferansı, 680-692, 2-5 Kasım, Antalya.
- SPSS, 2003. Institute Inc., SPSS Base 12.0 User's Guide, 703 p.



Efteni Sulak Alanının Kurutulmuş Sahalarının Toprağındaki Karbon ve Besin Değişimi

Oktay YILDIZ¹, Doğan AYDIN¹, Murat SARGINCI¹ ve Derya EŞEN¹

Özet

Bu çalışmada Kuzey Batı Karadeniz Bölgesinde önemli bir sulak alan olan Efteni sulak-alanının (ESA) 60 yılı aşkın bir süreden beri yerleşim, tarım ve hayvancılık amaçlı kurutulmasının toprağın organik madde (OM), karbon (C) depolama ve katyon değişim kapasitesi (KDK) ile makro-besin miktarına etkisi belirlenmiştir.

Sahanın kurutulmuş kısmında farklı yönlerde olmak üzere gölden dışa doğru çizilen örneklem kesitlerinden aralarında 50 m mesafe olan 4 adet 200 m uzunluğunda transekler oluşturulmuştur. Her bir transek üzerinde 2, 50, 100, 150 ve 200 m'deki örneklem noktalarında toprak profilleri açılmış ve her bir toprak profilinden 30, 60, 90 cm derinliklerden fiziksel ve kimyasal analizler için ikişer set toprak örnekleri alınmıştır.

Göle en uzak mesafedeki (200 m) toprağın ilk 90 cm derinliğinin ortalama hacim ağırlığı 2 m yakınındaki aynı toprak katmanının hacim ağırlığından yaklaşık %13 daha fazla çıkmıştır. İlk 50 m mesafedeki 90 cm derinliğindeki toprak profilinin ortalama OM yoğunluğu sulak-alandan 150 m ve 200 m uzaklaştığında sırasıyla yaklaşık %19 ve %30 azalmıştır. Sulak-alan kenarında toprağın orta düzeydeki ($33 \text{ Cmol}_C \text{ kg}^{-1}$) KDK'sı kıyıda 200 m uzaklaştığında %50'den fazla azalmıştır.

Topraktaki C yoğunluğu ile ilgili olarak derinlikle uzaklık arasında bir etkileşim bulunamamıştır. Suyun 2 m yakınında 90 cm toprak profilinin C yoğunluğu ortalaması %1.025 olarak bulunurken kıyıda 150 m uzaklıkta bu değer %20 ve 200 m mesafede de %30 düşmüştür. Toprağın içerdiği toplam azot bakımından yapılan karşılaştırmada ise 200 m uzaklıktaki ve 90 cm derinlikteki toprağın N yoğunluğunun (%0.079) kıyıya 2 m mesafedeki 90 cm derinliğinde bulunan toprağın N yoğunluğundan yaklaşık %47 daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Efteni, Sulak-alan, karbon depolama, besin döngüsü, Düzce

Soil Carbon and Nutrient Changes in the Drained Part of Efteni Wetlands

Abstract

In the current study, organic matter (SOM), carbon pool (C), cation exchange capacity (CEC) and macro-nutrient pools of soils were compared among the sites deliberately drained for settlement, agriculture and pasture use over the last 60 years in Efteni-wetland area (EWA) situated in the northwestern Black Sea Region of Turkey.

In the field, 4 transect with 200 m length and 50 m apart were designated in different directions around the lake situated in the wetland area. Outwards the lake and at the 2nd, 50th, 100rd, 150th and 200rd m on each sampling transect 5 soil profile were dug. From the bottom toward to surface at the 30th, 60th and at the 90th cm of each profile two sets of soil samples were collected for physical and chemical analysis.

Soil bulk density of the first 90 cm depth collected at the farthest point (200 m) from the lake 13 % higher than that of the soil 2 m away from the lake. Soil organic matter (SOM) at the 150th and 200rd m were decreased 19 and 30 % respectively compared to the SOM at the 50th m. CEC of the soil was moderate along the lake ($33 \text{ Cmol}_C \text{ kg}^{-1}$).

No interaction was found about soil C concentration was found between soil depth and distance. Data indicate that the first 90 cm of the soil profile 2 m away the lake have about 1.025 % C. However, the corresponding values for the profile at the 150th and 200rd m were decreased 20 and 30 %, respectively. Total N concentration of the soil at the 90 cm depth of the profile located at the 200 m away from the lake was about 0.079 %. The value was 47 % lower than that of the soil at 90 cm depth of the profile located 2 m near to the edge of the lake.

Keywords: Efteni, wetland, carbon deposition, nutrient cycling, Düzce

¹Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Konuralp, Düzce.

Giriş

Dünyanın yaklaşık % 2'si sulak- alan olarak sınıflandırılmaktadır (Milton, 1994). Miktar olarak az olmasına rağmen sulak alanlar çok önemli biyojeokimyasal işlevlere (denitrifikasyon, sülfat indirgenmesi, metanogenesis vb.) sahiptir (Schelesinger, 1991; Anonim, 1995). Sulak-alanlarda besin döngüsü sistemin indirgeme potansiyeli ile kontrol edilmekte olup, çoğunlukla aneorobik olan bu ortamlarda organik madde ayrışması genel olarak tamamlanmamış haldedir. Bu nedenle sulak-alanların sedimentlerinde net ekosistem kazanımı sağlayacak önemli miktarda karbon depolanmaktadır. Tehlike altındaki türlerin % 40'ının barınak veya besin yoluyla bir şekilde sulak alanlarla bağlantılı olması ve akarsulara salınarak ötrifikasyon problemi oluşturan azot (N) ve fosfor (P) gibi elementleri, sedimentlerindeki demir (Fe) ve alüminyumla (Al) tutarak süzmesi gibi ekolojik işlevleri nedeniyle de sulak-alanların önemi giderek artmaktadır (Olli ve ark., 2009). Ayrıca sucül ekosistemlerde ve içme sularında O₂ azalmasına neden olan organik maddeler (OM) suların bekletilerek süzüldüğü sulak-alanlarda parçalanmaktadır. Yine sulak-alanlar ani su taşkınlarını durdurarak suyun ovadan daha yavaş boşaltılmasını sağlamaktadır. Çalışmalar sulak alanların etrafındaki dere sistemlerinin bozulmadığı yerlerde su taşkınlarının daha az ve daha zararsız olduğunu göstermiştir. Bütün bunların yanında sulak-alanlar balık tutma, farklı türleri gözetleme, fotoğraf çekme avcılık vb. rekreasyon amaçlı da kullanılmaktadır.

Küresel bazda toprakların içerdiği organik maddelerin yaklaşık 1/3'ü, yine depolanması ve akışları insan tarafından kontrol edilebilecek sera gazlarından biri olan karbonun (C) % 10-14'ünü depolayan sulak-alanlar, bu özellikleriyle küresel iklim değişikliğinde de olumlu etkileri olduğu belirtilen önemli karbon havuzlarından biridir.

Sulak-alanlar, suyunun kullanılması, arazi ıslahı, turba vb. kaynaklarının işletmeye açılması, kaçak avlanma vb. nedenlerle insanlar tarafından giderek artan bir baskı altındadır (Junk ve ark., 2006). Martinuzzi ve ark.(2009) mangrove alanlarının farklı amaçlar için kullanıma açılmasının sahadaki bitki ve hayvanların tür ve oranlarında değişikliğe neden olduğunu belirlemiştir. Tarım alanına dönüştürülen toprakların işlendikten 10-20 yıl sonra organik madde içeriğinin % 20-30' u kaybolmaktadır (Junk ve ark., 2006). Ayrıca sulak alanların kurutularak hızlı bir organik madde ayrışmasına sebep olunması bu alanlardaki besin akışı ve döngülerini etkilediği gibi sulak-alanları, karbon açısından havuzdan kaynak durumuna geçirerek küresel ısınmayı olumsuz etkilediği bir çok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Moreno-Casasola ve ark., 2008).

Geçen yüzyılda sulak-alanlar insan faaliyetleri sonucu önemli derecede daraltılmıştır. Fakat son zamanlarda bu alanların öneminin anlaşılması ve yasal tedbirlerin alınması amacıyla çıkarılan uluslararası sözleşmeler sulak-alanların hem yaban hayatı yaşam alanları hem de biyojeokimyasal açıdan önemini vurgulamıştır. Bu amaçla 1971 yılında kabul edilen ve 1993 yılında Türkiye'nin de taraf olduğu Ramsar antlaşmasında da sulak-alanların giderek artan oranda kaybının önlenmesi yolunda tedbirlerin alınmasına vurgu yapılmıştır.

Yılın en azından bir bölümünde sular altında kalan alana sulak-alan denmektedir. Bu nedenle sadece yaz aylarında sularla kaplı olan yerler değil kışın da belirli bir süre toprağı suya tam olarak doygun halde kalan kısımlar da sulak-alan olarak değerlendirilmektedir. Brady ve Weil (1999) ise toprak sıcaklığının aneorobik ortam oluşturacak kadar yükseldiği zamanda yüzeye yakın yerdeki toprak kısımlarının uzun süreli olarak suya doygun olan sahaları sulak-alan olarak nitelendirmektedir. Brady ve Weil (1999)'a göre sulak alanın üç belirgin özelliği bulunmaktadır; 1-sulak alan hidrolojisi ve su rejimi, 2-belirli bir dönem suya doygun halde olduğundan oksijen girişi engellenen ve yıl içinde önemli bir süre indirgenmiş koşulların sürmesiyle O₂ dışındaki elektron alıcılarının kullanıldığı *hidrik toprak* yapısı ve 3-hidrofitik bitkiler.

Odum ve Barrett (2009) de sulak alanlardan tatlı su ekosistemlerini; 1-durgun sular (lentik ekosistemler, göller, gölcükler), 2-akarsular veya lotik ekosistemler, pınarlar, dereler,

çaylar, nehirler, 3-sulak-alanlar; mevsimsel olarak veya yıllık su seviyeleri yükselip alçalan sulak alanlar, kuruyabilen sulak alanlar (marshes), kurumayan sulak alanlar (swamps) olarak sınıflandırmaktadır. Türkiye'nin yaklaşık 4 milyon ha olan koruma alanlarının bir milyon hektarını da resmi olarak tanımlanmış 250 yi aşkın sulak-alan oluşturmaktadır.

Birçok canlıya yaşam alanı olmasının yanında, önemli miktarda karbon depolaması bakımından sulak alanların küresel iklim değişikliğine olumlu etkisinin olduğu dünya üzerinde çok sayıdaki araştırmayla ortaya konmuş olmasına rağmen Türkiye'deki sulak alanların özellikle biojeokimyasal döngülere etkisi konusunda yeteri kadar araştırma bulunmamaktadır.

Bu nedenle yukarıdaki tanımlamalara göre *akarsu kökenli bir tatlı su sulak-alanı* olan Efteni sulak-alanında (ESA) gerçekleştirilen bu çalışmanın amacı;

1-Sulak alanın başka kullanım amaçlı olarak kurutulmasının toprağın bazı özelliklerine etkisi belirlemek ve

2-Uygulamacıya sahaların korunması veya yeniden yapılandırılması için gerekli olabilecek bazı verileri sağlamaktır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma sahası olan ESA Düzce ili Gölyaka ilçesi sınırları içerisinde Düzce'nin 14 km güney-batısında ve denizden yaklaşık 100 m yükseklikte bulunmaktadır. Sahanın ortasına yakın bir noktadan alınan koordinat değerleri kuzey 40° 46' 03,2" ve doğu 031° 02' 59" olarak kaydedilmiştir. Alan, ovanın en düşük rakıma sahip yeri olduğundan ovanın üç tarafından Asar, Uğur ve Küçük-melen ve bazı küçük dereler ile havza suları bu alana toplanıp daha sonra Büyük-Melen nehri ile Karadeniz'e boşalmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Efteni sulak-alanının bağlantılı olduğu akarsular.

Genel olarak Düzce'nin kuzeyi, kuzey-doğusu ve güney doğusunda kretase döneminden kumlu-killi şistler, kuzeydoğusunda silurian-devonian döneminden kireçtaşı, kuvarsit ve mermer, güneyinde andezit anakayaları olup çevresindeki dağlardan gelen alüvyal çakıl, kum, kil ve siltin biriktiği ovada yeni-alüvyon olarak adlandırılan tortul oluşumun kalınlığı 260 m olarak belirtilmektedir (Anonim, 1972; Atalay, 2002; Türker ve Çetinkaya, 2009).

Bottema ve ark. (1994) jeolojik zamanlara ait yöredeki bitki örtüsünü araştırmak için gölden aldıkları bitki fosilleri incelemesi sonucu yöredeki bitki toplumlarının geçmişi ve güncel durumu hakkında ayrıntılı bilgiler ortaya koymuşlardır. Aksoy (2006) yörede yapmış olduğu çalışmada ESA ve çevresinde 6 bitki toplumu; *Thypho-Phragmitetum*, *Sparganio-Tyhiphetum latifolia*, *Typho-Bidenteum cernua*, *Mentho-Paspaleitium paspalodis*, *Trapetum natantis*, *Nupharetum lutei* tespit etmiş ve sahada bu toplumları sırasıyla temsilen *Phragmites communis* ve *Typha latifolia*, *Sparganium erectum* ve *Typha latifolia*, *Bidens cernua* ve

Typha latifolia, *Paspalum paspaloides* ve *Mentha aquatica*, *Trapa natans* ve *Nuphar lutea* türlerinin bulunduğu belirtmiştir (Şekil 2a). Ayrıca Aksoy (2007) bölgede endemizm oranının yaklaşık % 9.3 olduğunu vurgulamıştır. Bunun yanında Efteni gölünde lokal endemik bir bitki olan Anadolu Aklar-otu (*Lthyrum anatolicum* Seçmen ve Leblebici) bulunmaktadır (Aksoy, 2006; Ekim, 2009). Bu bitkinin daha önce kritik olarak nitelendirilen tehlike kategorisi ESA'ndaki otlatma ve benzeri baskılar sonucunda tehlike-altında (endangered) kategorisine çevrilmiştir (Aksoy, 2006, Şekil 2b).



Şekil 2. a) Efteni sulak-alanında bulunan bazı bitki türleri b) Efteni sulak alanında tehlike altında bulunan öksin kuşağı türlerinden Anadolu Aklar-otu (*Lythrum anatolicum* Leblebici ve Seçmen) (Foto: N. Aksoy, 2004).

Türker ve Çetinkaya (2009) sahanın Trakya-Boğaziçi-İç Anadolu-Güney Anadolu göç yolu üzerinde bulunduğunu ve özellikle Avrupa'da yaşayıp güneye gidemeyen bazı kuş türlerinin de kuluçka, konaklama ve beslenme amacıyla ESA'nı kullandığını belirtmektedir (Şekil 3). Türker ve Çetinkaya (2009) ESA'nını 35'i kalıcı olmak üzere aralarında kuğu, toy, mezeldek, turna, bozkaz, sibiryakazı, küçük-karabatak, yeşilbaş, fiyu, bekri, kılkuş, mazar, pasbaş, elmabaş, çıkırkçın, kaşıkçın, karabatak, çulluk, balık-kartal, sumru, flamingo, su-tavuğu, boz-kaz, balıkçıl, yılan-boyun, angit vb. nesli azalan veya Türkiye'de az görülen 171 tür kuşun kullandığını bildirmektedir. Fakat Keten (2009) Efteni gölünde yaşayan omurgalılarla ilgili olarak yapmış olduğu çalışmada toplam 135 omurgalı türü tespit ettiğini belirtmektedir (Şekil 4). Sahayı kullanan tür sayıları konusunda tam bir bilgi olmamasına rağmen var olan bilgilere göre alan yaban hayatı açısından son derece önemli noktalardan biri görülmektedir ve bu nedenle ESA Elmacık-Abant Dağları kısmında izlenmesi gerekli önemli doğa-alanı olarak belirtilmektedir (Anonim, 2006).



Şekil 3. Efteni Sulak Alanını kullanan kuşlardan gri-balıkçıl (*Ardea cinerea*) ve halkalı-küçük-cılıbıt (*Charadrius dubius*) (Keten, 2009).



Şekil 4. Efteni sulak alanında bulunan omurgalılarından küpeli-su-yılanı (*Natrix natrix*, (solda) ve benekli-kablumbağa (*Emys orbicularis*, sağda) (Keten, 2009).

Yörenin 1944 tarihli hava fotoğraflarında yaklaşık 1900 ha olarak görülen Efteni-gölü ve sulak-alanı 1950 den sonra yerleşim yeri ve tarım amacıyla kurutulmaya başlanmış ve 1960'lara kadar sahanın yaklaşık 900 hektarlık bir kısmı kurutulmuştur. Kurutma çalışmaları tekrar 1973-76 yılları arasında devam etmiş ve daha önceleri sahayı Küçük-melen, Aksu, Uğursuyu, Değirmendere, Şaguç-dere ve Cevizlik-dere'leri beslerken, Aksu, Uğursuyu ve Küçük-Melen suları açılan kanallarla gölün kuzeyinde bulunan ve gölün suyunu boşalttığı Büyük-Melen'e direk bağlanarak sulak-alanla bağlantıları kesilmiştir. Alanı ve gölü besleyen akarsuların önü setler yapılarak kesilip, drenaj hendekleri açılarak sahadan su boşaltılması sonucu sulak-alan içerisindeki gölün yüzölçümü 25 ha'ya kadar düşürülmüştür (Şekil 5).



Şekil 5. Efteni-gölü'nü besleyen akarsuların direk olarak Büyük-Melen'e bağlanmasıyla kurutulan Efteni sulak-alanının görünümü (1983)

Saha 1992 yılında Orman Bakanlığı Milli Parklar Av-Yaban Hayatı Koruma Genel Müdürlüğü tarafından "Su Kuşları Koruma ve Koruma Sahası" olarak önce 580 ha sonra da 750 ha olarak koruma statüsüne alınmış ve sahanın tekrar kazanılması için settelerle su biriktirme çalışmaları başlanmıştır (Şekil 6). Güncel durumuyla saha tekrar yapılandırma çalışmaları sırasında oluşturulan her mevsim suyun bulunduğu iki kısım sette içermektedir (Şekil 7).



Şekil 6. Efteni sulak-alanı'nın yeniden kazanılması için 1992 yılında oluşturulmaya çalışılan sette inşaatı



Şekil 7. Efteni sulak-alanı içerisinde su biriktirilen settelerin güncel durumu

Son 60 yılda belirli tarihlerde kurularak mera ve tarım arazisine dönüştürülmüş olan kısımları da kapsayacak şekilde 2006 yılında Efteni sulak-alanının etrafında farklı yönlerde olmak üzere gölden dışa doğru çizilen örnekleme kesitlerinden su kenarından itibaren kurutulmuş alanlara doğru aralarında 50 m mesafe olan 4 noktadan 200 m uzunluğunda transekler oluşturuldu. Her bir transek üzerinde 2, 50, 100, 150 ve 200 m'deki örnekleme noktalarında toprak profilleri açıldı (4 transek x 5 nokta = 20 profil) (Şekil 8). Her bir toprak profilinden 30, 60, 90 cm derinliklerden toprak örnekleri alınmıştır (Şekil 8). Örnekleme sırasında göle en yakın nokta (2 m) sulak-alan etkisini en fazla gösteren örnekleme noktası, en uzak nokta (200 m) sulak-alan etkisini en az gören nokta olarak kabul edildi. Diğer noktalar ise bunların arasındaki değişimi göstermektedir.



Şekil 8. Efteni sulak-alanında kurutulan bölgelerden su kenarından dışa doğru farklı mesafelerde (transek) toprak örneklerinin alındığı çukurlar ve derinliğe göre toprak örneklerinin alınması

Toprak örnekleri 100 cm³ lük toprak örnekleme silindirleri (AMS soil Core sampler) ile iki set olarak alınmıştır (20 profil x 3 derinlik x 2 set =120 toprak örneği). Toprak örneklerinden bir seti fırınlarda 105 °C'de 24 saat kurularak hacim ağırlığının belirlenmesinde kullanılmıştır. Diğer toprak seti hava kurusu hale getirildikten sonra 2 mm lik ve 0.5 mm'lik eleklerden geçirilerek fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

Toprağın asitliğini belirlemek için hava kurusu toprak örnekleri saf su karışımı ile pH metre kullanılarak çözelti asitliği olarak belirlenmiştir (Thomas, 1996). Toplam karbon (C) ve azot (N) yoğunluğu kuru yakma metodu ile LECO CNS 2000 Carbon Analyzer (Nelson ve Sommers, 1996) kullanılarak belirlenmiştir. Toplam fosfor (P) ve kükürt (S) yoğunlukları toprak örnekler nitrik ve perklorik asitte ekstrakt edildikten sonra spektrofotometrede (Spectronic Colorimeter) (Kuo, 1996; Tabatabai, 1996), değişebilir katyonlar ise toprak örnekleri amonyum asetatla ekstrakt edilerek (Suarez, 1996) kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) atomik absorption (Perkin-Elmer 3110 Atomic Absorption Spectrometer) ve potasyumda (K) flame-fotometrede (Jenway Flame Photometer) okunmuştur. Toprağın katyon değişim kapasitesi (KDK) tayini için amonyum asetat (NH₄OAc) ekstraksiyonu kullanılmıştır (Sumner ve Miller, 1996).

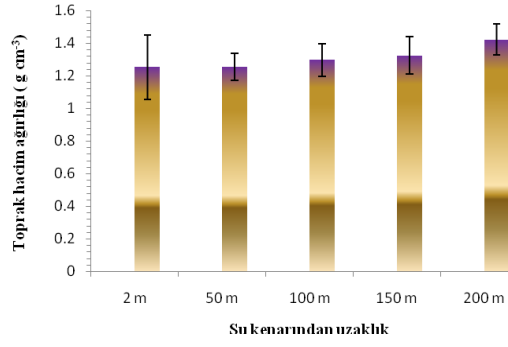
Toprak örneklerinin fiziksel analizleri Bouyoucos Hidrometre Yöntemi'ne göre yapılmıştır. Toprağın tanecik bileşimine göre sınıflandırılması ise, örneklerin kum, kil ve toz miktarlarına göre Uluslararası Tekstür Üçgeni'nden yararlanılarak belirlenmiştir (Brady ve Weil, 1996).

İstatistik Analizler

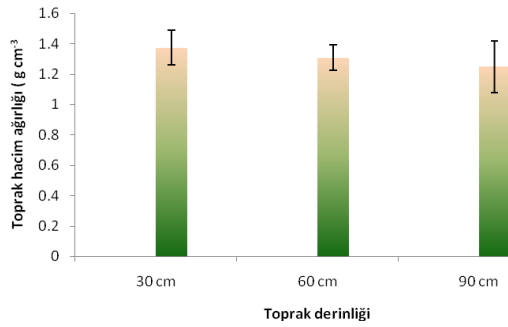
Sulak-alan kenarından uzaklaşma ve toprak derinliğine bağlı olarak örnekleme yapılan farklı noktadaki toprağın hacim ağırlığı, toprak pH'ı, toprak OM miktarı, toprağın KDK'sı, toprağın C yoğunluğu, toplam N, P ve S ile değişebilir K, Ca ve Mg yoğunlukları varyans analizi (ANOVA) yapıldıktan sonra işlemlerin istatistik olarak önemli farklılıklar yarattığı değişkenler için Tukey'in HSD testi $\alpha = 0.05$ düzeyinde uygulanmıştır. ANOVA sonuçlarının $P < 0.05$ düzeyinde istatistik olarak önemli olduğu kabul edilmiştir. Analizler için SAS (Statistical Analysis Software, 1996) programından yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Elde edilen verilerin analizi sonucu kili, killi-balçık olarak sınıflandırılan toprağın hacim ağırlığının sulak-alandan uzaklıkla ($P = 0.0071$) ve toprak derinliğiyle ($P = 0.0085$) değiştiği belirlenmiştir. Sulak-alana en uzak örnekleme noktası olan 200 m mesafedeki toprağın ilk 90 cm derinliğinin ortalama hacim ağırlığı sulak-alanın 2 m yakınındaki aynı toprak katmanının hacim ağırlığından yaklaşık % 13 daha fazla çıkmıştır (Şekil 9). Örneklemenin yapıldığı sulak-alan kenarından dışa doğru 200 m'lik mesafedeki toprağın hacim ağırlığının ise ilk 30 cm derinlikte 90 cm derinliktekine göre yaklaşık % 10 daha ağır olarak belirlenmiştir (Şekil 10).

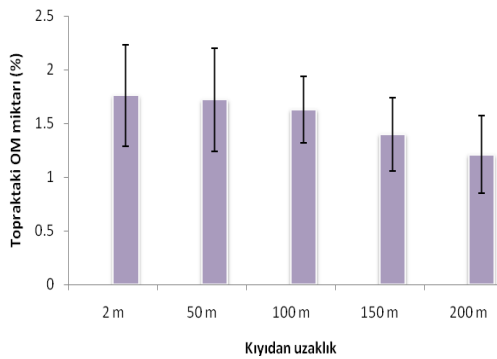


Şekil 9. Efteni sulak alanında kıyıdan uzaklaştıkça toprağın hacim ağırlığındaki (g cm^{-3}) değişim (90 cm derinlikteki toprak profilinin ortalaması \pm standart sapma)



Şekil 10. Efteni sulak-alanında toprak derinliği ile toprağın hacim ağırlığındaki (g cm^{-3}) değişim (ortalama \pm standart sapma)

Araştırma sahasında toprak tepkimesi bazik özellik göstermekle birlikte toprak pH'ının örnek alınan noktanın su kenarına yakınlığı ile veya toprağın derinliğiyle (ilk 90 cm) değiştiğine dair istatistiki bir delil bulunamamıştır. Toprağın organik madde (OM) miktarı su kenarından itibaren ilk 50 metre uzaklıkta değişmezken 50 m'den sonra gölden uzaklaştıkça topraktaki OM yoğunluğu da giderek azalmıştır ($P = 0.002$). İlk 50 m mesafedeki 90 cm derinliğindeki toprak profilinin ortalama OM yoğunluğu sulak-alandan 150 m uzaklaşıldığında % 19 ve 200 m uzaklaşıldığında da yaklaşık % 30 azalmıştır (Şekil 11, Çizelge 1). İlk 200 m'lik mesafede yüzeyden itibaren ilk 90 cm toprak derinliğinde profil boyunca OM miktarında da farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır ($P = 0.0344$). Toprağın ilk 60 cm derinliğindeki OM yoğunluğunun 60-90 cm derinlikteki toprağın OM miktarından % 18 az olduğu hesaplanmıştır (Çizelge 2).



Şekil 11. Efteni sulak-alanında kıyıdan uzaklaştıkça topraktaki organik madde (OM) miktarındaki değişim (90 cm derinlikteki toprak profilinin ortalaması \pm standart sapma)

Toprağın kation değişim kapasitesinin su kenarından uzaklaştıkça azaldığı belirlenmiştir ($P = 0.0001$). Sulka-alan kenarında toprağın orta düzeydeki ($33 \text{ Cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) KDK'sı kıyıda 200 m uzaklaşıldığında % 50 'den daha fazla kayba uğrayarak toprakların bu özelliği olarak yazıf duruma düşmüştür (Çizelge 1). Fakat toprak profili boyunca ilk 90 cm derinlikte toprağın KDK'sı bakımından önemli bir fark bulunamamıştır.

Çizelge 1. Toprağın tepkimesi (pH), organik madde miktarı (%) elektrik iletkenliği (EC; mS cm^{-1}) ve KDK ($\text{Cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) değerlerinin sulak-alan kenarında uzaklaştıkça değişimi (ortalama \pm standart sapma)

Uzaklık	pH	OM	KDK	EC
2 m	7.93 \pm 0.078a	1.76 \pm 0.47a	33 \pm 0.01a	0.49 \pm 0.07a
50 m	7.95 \pm 0.06a	1.72 \pm 0.48a	30 \pm 0.01b	0.53 \pm 0.06a
100 m	7.91 \pm 0.049a	1.63 \pm 0.31ba	28 \pm 0.01c	0.55 \pm 0.09a
150 m	7.93 \pm 0.04a	1.41 \pm 0.34bc	22 \pm 0.01d	0.55 \pm 0.11a
200 m	7.88 \pm 0.10a	1.21 \pm 0.36c	20 \pm 0.01e	0.49 \pm 0.07a

Not:Aynı sütünde bir değişkene ait ortalamaların aynı harfle takip edilenleri Tukey ortalamaları ayırma testine göre $\alpha = 0.05$ düzeyinde birbirlerinden farklı değildir.

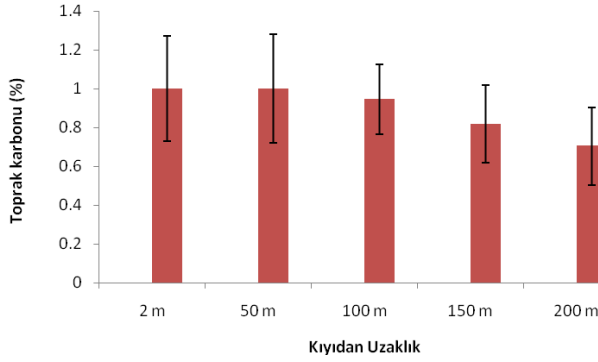
Toprağın tuzluluğunu gösteren elektrik iletkenliği bakımından kıyıda uzaklaşma ile herhangi bir fark olmamasına rağmen toprak derinliği ile birlikte elektrik iletkenliğinin de arttığı belirlenmiştir ($P = 0.006$). İlk 30 cm'deki toprağın elektrik iletkenliği 90 cm derinlikteki toprağın elektrik iletkenliğinden yaklaşık % 14 daha düşük çıkmıştır (Çizelge 2). Fakat bu değerler çok düşük olduğundan örnek alanların tamamındaki topraklarda tuzluluk bulunmamaktadır (Çizelge 1.2).

Çizelge 2. Toprağın tepkimesi (pH), organik madde miktarı (%) elektrik iletkenliği (EC mS cm^{-1}) ve KDK ($\text{Cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) değerlerinin toprak derinliği ile değişimi (ortalama \pm standart sapma)

Derinlik	pH	OM	KDK	EC
30 m	7.94 \pm 0.09a	1.49 \pm 0.22ba	26 \pm 5a	0.48 \pm 0.06b
60 m	7.92 \pm 0.05a	1.43 \pm 0.38b	26 \pm 5a	0.52 \pm 0.09ba
90 m	7.90 \pm 0.07a	1.72 \pm 0.60a	26 \pm 5a	0.56 \pm 0.09a

Not:Aynı sütünde bir değişkene ait ortalamaların aynı harfle takip edilenleri Tukey ortalamaları ayırma testine göre $\alpha = 0.05$ düzeyinde birbirlerinden farklı değildir.

Topraktaki karbon yoğunluğu hem kıyıda olan mesafe ($P = 0.002$) ve hem de toprak derinliğine ($P = 0.034$) bağlı olarak istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Fakat topraktaki C yoğunluğu ile ilgili olarak derinlikle uzaklık arasında bir etkileşim bulunamamıştır. Suyun 2 m yakınında 90 cm toprak profilinin ortalaması olarak % 1.025 C bulunurken kıyıda 150 m uzaklıkta bu değer % 20 ve 200 m mesafede de % 30 düşmüştür (Şekil 12, Çizelge 3).



Şekil 12. Efteni sulak-alanında kıydan uzaklaştıkça toprak karbonundaki (C) değişim (90 cm derinlikteki toprak profilinin ortalaması ± standart sapma)

Diğer taraftan örnekleme yapıldığı kıydan dışa doğru 200 metrelik hat boyunca toprak derinliğindeki değerler karşılaştırıldığında ilk 60 cm derinlikteki toprağın C yoğunluğunun 90 cm derinlikte bulunan toprağın C yoğunluğundan % 15 daha düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 3. Toprağın makro-besin elementi yoğunluğunun sulak-alan kenarından uzaklaştıkça değişimi (ortalama ± standart sapma)

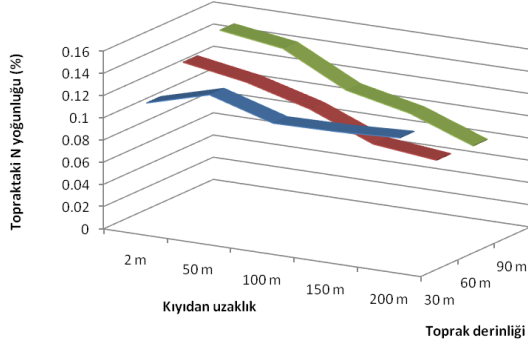
Uzaklık	C	N	P ₂ O ₅	K	Ca	Mg	S
m	.....%.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	.....mg kg ⁻¹						
2	1.025 ± 0.27a	0.13 ± 0.02a	30 ± 9.7a	126 ± 33a	6427 ± 336a	372 ± 34a	22 ± 22b
50	1.002 ± 0.28a	0.13 ± 0.02a	28 ± 8.2ba	119 ± 41a	6350 ± 751a	345 ± 65ba	32 ± 9ba
100	0.945 ± 0.18ba	0.11 ± 0.015b	22 ± 10ba	93 ± 27b	6077 ± 961a	318 ± 57b	36 ± 13a
150	0.819 ± 0.2bc	0.10 ± 0.02bc	21 ± 10ba	85 ± 23cb	6023 ± 724a	305 ± 45b	37 ± 16a
200	0.705 ± 0.21c	0.09 ± 0.027c	19 ± 8.3b	67 ± 26c	5417 ± 864b	256 ± 61c	24 ± 11b

Not:Aynı sütünde bir değişkene ait ortalamaların aynı harfle takip edilenleri Tukey ortalamaları ayırma testine göre $\alpha = 0.05$ düzeyinde birbirlerinden farklı değildir.

Toprağın içerdiği toplam azot bakımından kıydan olan uzaklıkla toprak derinliği arasında bir etkileşim olduğu ortaya çıkmıştır ($P = 0.0424$). Etkileşimlerin ortalamasını karşılaştırdığımızda ise % 0.079'luk oranla 200 m uzaklıktaki ve 90 cm derinlikteki toprağın N yoğunluğunun kıyıya 2 m mesafedeki 90 cm derinliğinde bulunan toprağın N yoğunluğundan yaklaşık % 47 daha düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 13).

Toprağın ilk 30 cm derinliğindeki N yoğunluğu kıydan uzaklaşma ile belirli bir değişim göstermezken 60 ve 90 cm derinlikteki N yoğunluğunun kıydan olan uzaklıkla giderek azaldığı görülmektedir (Şekil 13).

Topraktaki P yoğunluğu bakımından kıydan uzaklığın istatistiki olarak önemli bir etkisi olmasına rağmen ($P = 0.044$) toprak derinliği ile P yoğunluğunun değişmediği ortaya çıkmıştır. Kıydan 200 m uzaklıkta 90 cm derinliğindeki P yoğunluğunun kıydan 2 m uzaklıktaki ve aynı toprak katmanında bulunan P yoğunluğuna göre yaklaşık % 37 azaldığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 3).



Şekil 13. Efteni sulak-alanında kıyıdan uzaklaştıkça toprak derinliğine bağlı olarak topraktaki toplam azot (N) yoğunluğunun değişimi

Sulak-alanın kıyısına olan uzaklık ($P = 0.0001$) ve derinliğin ($P = 0.0306$) toprağın K yoğunluğunda istatistiki olarak önemli farklar oluşturduğu belirlenmiştir. Sulak-alanın kıyısından 200 m uzaklıktaki toprağın ilk 90 cm derinliğinde bulunan K yoğunluğu ortalamasının sulak-alanın 2 m uzağında bulunan aynı toprak katmanındaki K yoğunluğundan yaklaşık % 47 daha az olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Örneklerin alındığı kıyıdan dışa doğru 200 m'lik hat boyunca toprağın 90 cm derinliğindeki K yoğunluğu da ilk 30 cm toprak derinliğinde bulunana göre yaklaşık % 22 azalmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Toprağın makro-besin elementi yoğunluğunun toprak derinliği ile değişimi (ortalama \pm standart sapma)

Derinlik	C		N		P ₂ O ₅		K		Ca		Mg		S	
	.....%.....		.....		.....		.....		..... mg kg ⁻¹.....		.....		.....
30 m	0.85 \pm 0.13b	0.117 \pm 0.015a	26 \pm 7.4a	112 \pm 23a	6418 \pm 685a	353 \pm 58a	23 \pm 10b							
60 m	0.83 \pm 0.22b	0.108 \pm 0.026a	24 \pm 12a	95 \pm 45ba	5861 \pm 883b	299 \pm 69b	31 \pm 15a							
90 m	0.99 \pm 0.35a	0.116 \pm 0.035a	22 \pm 10a	87 \pm 36b	5896 \pm 780b	306 \pm 57b	35 \pm 13a							

Not:Aynı sütünde bir değişkene ait ortalamaların aynı harfle takip edilenleri Tukey ortalamaları ayırma testine göre $\alpha = 0.05$ düzeyinde birbirlerinden farklı değildir.

Topraktaki Ca içeriği hem sulak-alan kıyısından uzaklaşma ($P = 0.0135$) ile hem de toprak derinliği ($P = 0.0348$) ile istatistiki olarak önemli miktarda değişmiştir. Kıyıdan ilk 150 m mesafeye kadar topraktaki Ca yoğunluğu bakımından bir fark görülmezken 200 m mesafedeki toprağın ilk 90 cm derinliğindeki Ca yoğunluğu ortalamasının su kenarına 2 m mesafedeki aynı toprak katmanında bulunan Ca yoğunluğuna göre yaklaşık % 16 azaldığı görülmüştür (Çizelge 3). Yine örneklerin alındığı kıyıdan dışa doğru 200 m'lik hat boyunca toprağın Ca yoğunluğu bakımından ilk 60 cm toprak derinliğinde bir fark görülmezken 90 cm derinliğindeki Ca yoğunluğu ilk 30 cm derinliktekinden yaklaşık % 8 daha düşük çıkmıştır (Çizelge 4).

Toprağın Mg içeriği de kıyıdan olan uzaklık ($P = 0.0001$) ve toprak derinliği ($P = 0.0016$) ile istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Kıyıdan 200 ve 150 m uzaklıktaki toprağın ilk 90 cm derinliğinde bulunan Mg yoğunluğu ortalamasının kıyıdan 2 m uzaklıktaki aynı toprak katmanındakine göre sırasıyla yaklaşık % 31 ve % 18 oranında azaldığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 3). Örneklem hattı boyunca toprağın 90 cm derinliğindeki Mg yoğunluğu da ilk 30 cm derinliğine göre yaklaşık % 13 azalmıştır (Çizelge 4).

Topraktaki toplam S içeriği de sulak-alan kenarından uzaklaşma ($P = 0.0096$) ve toprak derinliğine ($P = 0.0088$) bağlı olarak istatistiki farklılıklar göstermektedir. Toprağın S içeriği kıyıdan uzaklıkla sürekli olarak azalma veya artma yönünde belirli bir eğilim göstermemesine rağmen örneklem hattı boyunca toprağın S içeriğinin 60 cm derinlikten sonra arttığı ve 90 cm derinliğe inildiğinde toprağın S içeriğinin ilk 30 cm derinliktekinden yaklaşık % 52 oranında arttığı hesaplanmıştır (Çizelge 4).

Tartışma ve Sonuç

Organik maddenin ayrışması ilerledikçe birim hacimde daha fazla madde sıkışacaktır. Toprak yüzeyinden derinlere doğru genel olarak azalma eğiliminde olan oksijen miktarı toprak profili boyunca derinlere doğru inildikçe taban suyundan dolayı daha da azalacaktır. Oksijenin suda havadakinden 10 bin kat daha yavaş ilerlemesinden (Schelesinger, 1997) dolayı da derinde ve gözenekleri suyla dolu olan kısımlarda organik madde ayrışması oksijenin daha bol olduğu toprak yüzeyine oranla çok daha yavaş olacaktır. Bu nedenle şimdiki çalışmada ayrışmanın daha az olduğu derindeki kısımlarda daha gevşek bir OM birikmesinden dolayı hacim ağırlığı yüzeye göre düşük çıkmış olabilir. Yüzeydeki toprak kısımlarında ise organik madde ayrışması derin kısımlara göre çok daha hızlı olacağından birim hacimde daha fazla madde bulunacak ve hacim ağırlığı artacaktır. Ayrıca sulak-alandan uzaklaştıkça kıyıda 200 m mesafede diğer örnekleme noktalarına göre daha kuru olan alanda toprağın hacim ağırlığının fazla çıkmasının nedeni de bu sahalarda OM ayrışmasının daha ileri aşamada olmasından ve dolayısıyla toprakta OM'ye göre daha ağır olan inorganik toprak oranının artmasından kaynaklanabilir. Bunun yanında kurutulan sahaların mera olarak kullanılması sonucu otlayan hayvanların toprağı sıkıştırması da su kenarından uzaklaştıkça toprağın hacim ağırlığının artmasına katkıda bulunmuş olabilir.

Daha çok otsu fizyonomiye sahip olan Efteni sulak-alanı Aksu, Küçük-Melen ve Uğur-Suyu ile beslenen ve iç karasal bölgelerde yer alan bir ekosistemdir. Ayrıca Efteni sulak-alanının gelgit olayları veya fiziksel olarak estuariler gibi tuzlu deniz sularıyla bir etkileşimi bulunmamaktadır. Sistemi besleyen suların geldiği yerler toprak yapısı olarak da tuzluluk özelliği göstermediğinden (Anonim, 1972) sahadaki toprakların tuzluluğu (EC) düşük olup alan Odum ve Barrett (2009)'e göre bir tatlısu sulak-alanı niteliğindedir. Şimdiki çalışmaya benzer şekilde Meksika-Körfezi kıyısında bir sulak-alanın kurutularak tarım alanına ve meraya dönüştürüldüğü sahalarda Moreno-Casasola et al (2008) benzer toprak verileri elde etmiştir.

Araştırma sahasında toprak tepkimesinin bazik özellik göstermesinin nedeni alanı besleyen suların sahaya taşıdığı sedimentlerden ve içinden geçtiği şehrin atık sularının içeriğinden kaynaklanabilir. Bu nedenle sağlıklı bir değerlendirme yapılabilmesi için sulak-alanı besleyen Uğur-Suyu, Küçük-Melen, Aksu ve diğer küçük dereciklerin çıkmış oldukları havzadaki kireç ve baz oluşturan katyon değerlerinin şehirden sonra sulak-alana girmeden önceki veya sanayi kuruluşlarından önce ve sonra değerleriyle karşılaştırılması gerekir.

Toprağın OM miktarı sulak-alan kıyısından 50 m mesafeden sonra uzaklaştıkça giderek azalmıştır. Sulak-alan etkisinden en uzak olan 200 m mesafede OM'nin ayrışması da daha fazla olmuştur. OM ile ilgili bu veri daha önce açıklanan toprağın hacim ağırlığı ile ilgili verilerle de uyum göstermektedir.

Sulak-alan kenarında toprağın orta düzeyde olan ($33 \text{ Cmol}_C \text{ kg}^{-1}$) KDK'sı kıyıda 200 m uzaklaşıldığında % 50 'den fazla kayba uğrayarak yazıf duruma düşmüştür. Organik madde topraktaki katyon tutma bölgelerinin önemli bir kısmından sorumlu olduğu için yine kurutmanın olduğu yerdeki toprakta organik madde miktarının azalmasına bağlı olarak toprağın KDK'sı da zayıf duruma düşmüştür. Bu tür sulak-alanlar içerdikleri kısmen parçalanmış OM sayesinde fazla miktardaki NO_3^- , H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} gibi iyonları ve ayrıca Pb, Cd, Cu vb. ağır metalleri tutarak suyu temizlemektedirler (Brady ve Weil, 1999; Moustafa, 1999). Sulak-alanların bu özelliklerinden dolayı şehir kenarlarında atık su arıtma amacıyla sulak-alanlar oluşturulmaktadır. Zdragas ve ark.(2002) Yunanistan'ın Thessaloniki yakınlarındaki Gallikos nehri üzerinde kurulan ve günlük 100 m^3 şehir atıklarının işlendiği sulak-alanda atıklardaki toplam koliform bakteri oranının önemli miktarda azaldığını belirlemiştir. Maltais-landry ve ark.(2009) yapay olarak geliştirilen sulak-alanların OM ve N 'i de uzaklaştırmada geleneksel atık işlemeden çok daha etkili olduğunu belirtmektedir. Bu

nedenle sadece doğal olanlarının değil yapay olarak oluşturulan sulak-alanların bu işlevi de giderek dikkat çekmektedir.

Toprağın C miktarı OM ile direk olarak bağlantılı olduğu için C miktarı da OM miktarına benzer şekilde bir eğilim göstererek 200 m uzaktaki toprağın sulak-alanın kenarındaki toprağa göre karbonunun % 30'unu kaybettiği belirlenmiştir. Fosil yakıtlarından sonra atmosfere en çok CO₂ salınımının % 25 lik oranla arazi kullanımındaki değişimden kaynaklandığı belirtilmektedir (Eaton et al., 2008). Şimdiki çalışmada kıyıda 200 m mesafedeki toprağın hacim ağırlığı kıyıya 2 m mesafedeki toprağın hacim ağırlığından % 10 dan daha fazla olmasına rağmen yapılan hesaplamalarda kurutma sonucu 1 hektar sahada en az 25 ton karbon kaybı olmuştur.

Sulak-alanlar hem aerobik hem de aneorobik ortamda, denitrifikasyon veya bitki alımı yoluyla nitratı etkili bir şekilde tüketip sudan uzaklaştırmaktadır. Topraktaki OM miktarı arttıkça denitrifikasyon oranı genel olarak artma eğiliminde olmasına rağmen bütün organik karbon denitrifikasyon bakterileri tarafından kullanılamamaktadır. Bu dönüşümde karbonun miktarı kadar kalitesi de önemli olmaktadır (Dodla et al., 2008). Fakat genel olarak Pauwels ve Talbo (2004) sulak-alanların denitrifikasyonla azotun N₂ ve N₂O formunda sudan kaybolmasına neden olduğunu belirtmektedir. Şimdiki çalışmada örnekleme alanlarında toprağın 60 ve 90 cm derinlikteki N yoğunluğunun kıyıda olan uzaklıkla giderek azaldığı görülmektedir. Topraktaki bu N kaybının nedenleri; 1- toprak havalanmasına bağlı olarak mineralizasyonun artması, 2-inorganik azotun bitki alınımı veya nitrate dönüşerek topraktan sızması ve 3-denitrifikasyonla kayıp olabilir. Topraktaki diğer besin elementlerinin miktarları da organik madde ve buna bağlı olarak KDK'nın değişimine paralel olarak değişmektedir. Bu nedenle araştırmada test edilen sıfır hipotezleri genel olarak reddedilmiştir.

Kontrolsüz yerleşimler ve daha sonra bu yerleşim alanlarındaki hem sorunların çözümü ve hem de yeni ihtiyaçlar için çevredeki doğal kaynaklar üzerinde baskılar yapılmaktadır. Benzer şekilde son 60 yılda sadece ABD'de 47 milyon hektar sulak alan yerleşim yeri ve tarım alanına çevrilmiştir.

Büyük yüzey alanına sahip sulak-alanlar etrafındaki karasal alanları da kullanan kısmen karasal alanda kısmen de sulak-alanda yaşamını sürdüren kenar-türlerin (edge-species) dışında sulak ekosistemin iç bölgelerine has koşullarda yaşayabilen canlıların da bulunmasını sağlayabilir (interior-species). Geometrik olarak küçük yüzey alanına sahip sulak alanlar ise kenar etkisinden kurtulmuş kendine özgü bir iç bölge oluşturamadıklarından sadece kenar türlerini barındırırlar. Bu nedenle sulak-alanların daraltılması iç-bölge (interior) türlerinin yok olmasına neden olabilir.

Sulak-alanların bir çok canlıya yaşam alanı olması, besin ve su döngüsüne etkisi, kirleticileri temizlemesi ve C depolaması vb. özelliklerinden dolayı öneminin daha iyi anlaşılması nedeniyle bu alanların yeniden kazanımı ve restore edilmesi için veriler toplanmaya ve araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu sahalardan özellikle jeomorfolojik ve hidrolojik özellikleri fazla değiştirilmeyenler tekrar geri kazanımı sağlanabilmekte ve habitatlar hızla eski halini alabilmektedir. Bu amaçla 1980'den sonra sulak-alanların yeniden yapılandırılması veya yeni sulak-alan oluşturulması konusunda düzenlemeler getirilmiştir (Bendor ve Brozovic, 2007). Buradaki en önemli sorunlardan biri sahanın tekrar kazanılmasına yönelik teknik yönden çalışmaların yetersizliği yanında özellikle çevreye duyarlılığın az olduğu toplumlarda hazırlanışı ve uygulanışı eksik yasalarla sahanın durumunun korunamamasıdır.

Türkiye 1940'lardan sonra endüstrileşmeye başlayınca ekonomi de tarımdan endüstriye doğru kaymaya başlamış ve bunun sonucu da kırsal alanlardaki nüfus kentlere doğru hareket etmeye başlamıştır. Ulaşımın, tesis kurma ve işletmenin kolaylığı ve pazara yakınlığı gibi nedenlerle Türkiye'deki sanayileşme genelde verimli tarım arazileri ve ovalar üzerine kurulmuştur. Sanayi sadece kendisi ovayı işgal etmekle kalmamış ayrıca buralarda çalışan ve

sanayiye bağı olan toplumların yerleşmesi için ovalarda yerleşim yerlerinin hızla çoğalmasına da neden olmuştur. Sonuç olarak ovalarda kurulmuş ve yasal düzenlemelerin yokluğundan veya uygulama eksikliğinden dolayı çevresel etkileri göz ardı edilerek işletilen endüstrilerle gelişigüzel ve hızla oluşan yerleşim alanları, hem var olan verimli toprakları tüketmiş hemde etrafındaki su, orman, mera, sulak-alan, deniz, akarsu, göl vb. kaynaklara baskı yapmaya başlamıştır.

Çalışma alanı olan Efteni sulak-alanı da içinde bulunduğu Düzce ovasındaki sanayi ve yerleşimden etkilenmiştir. Daha önceleri tarım alanı, mera ve sulak-alanlarla kaplı olan yerler hızlı yerleşime dayalı yapılaşmanın fazla olduğu bir peyzaja dönüşmüş ve daha da dönüşmektedir.

Dünya üzerinde tatlı-su habitatlarının karasal ve deniz ekosistemlerine göre çok az bir alanı kaplamasına rağmen oldukça önemli işleve sahip olduğunun anlaşılmasından sonra çıkarılan birçok uluslararası antlaşmalara taraf olan Türkiye’de bu alanları koruyup geliştireceğini beyan etmiştir.

Efteni sulak-alanının rekreasyon açısından değeri bulunduğu gibi (Mansuroğlu, 1997) sadece bu günkü yapısı ve işlevleriyle değil jeolojik devirlere ait özellikle bitki örtüsüyle ilgili çok değerli özelliklere sahip bir bilimsel çalışma alanıdır (Bottema ve Ark., 1994). Bu nedenle sahanın sadece korunması değil geri kazanılabilecek yerlerinin belirlenerek alanın en azından eski haline genişletilmesi ve alınacak tedbirlerle sistemin korunması ve havza bazlı bir ekosistem yönetimi gerekmektedir. Bu nedenle uygulamacıya öneriler;

1-Sulak-alanların işlevlerini yerine getirebilmesi için sistemi besleyen akarsular ve çevresinin bir bütün olarak değerlendirilmesi gerekir. Bu nedenle sadece Efteni sulak-alanı ve yakın çevresi değil, sistemi besleyen Aksu, Melen, Uğursuyu akarsularının geldiği havzalar ve bu suların geçtiği sanayi, tarım ve yerleşim yerlerinden etkilenme derecelerinin yapılacak nokta ve mevsimsel ölçümlerle izlenmesi ve sisteme etki edecek olumsuz etkilerin önlenmesi gerekir.

2-Sulak-alanın etrafında ekolojik açıdan tekrar kazanılabilecek veya genişletilebilecek yerlerin alan olarak belirlenip sulak alanın genişletilmesi çalışmasının başlatılması ve bu alanları besleyen akarsular boyunca ve yukarı havzalarda periyodik ölçümler yapılarak ovadaki faaliyetlerin sulak alana ve sulak alana bağlantılı akarsu ve havzalara olan olumsuz etkileri yasal düzenleme altına alınmalıdır.

3-Sulak-alanı besleyen sulara arıtılmamış atıklar salınmamalı, sulak alanın bulunduğu Düzce ovasında tarım uygulamalarında özellikle uzun yıllar yapılan tütün tarımı gibi toprağı ve suyu zehirleyen tarım bitkilerinden vazgeçilmeli ve tarımda aşırı kimyasal madde kullanımına kısıtlama getirilmelidir. Bu bakımdan ovanın ve üst havzaların teknik ve hukuksal açıdan uygun olan yerlerinde geleneksel tarımdan çevreye duyarlı tarıma geçilmesinde yarar vardır.

4-Düzce’deki akarsular üzerinde faaliyet gösteren çok sayıda kum ocakları bulunmaktadır. Dere kenarı ekosistemlerinin sürekli olarak tahrip edilerek var olan organik madde ve sisteme yeni organik maddesi girdisi sağlayacak olan bitki toplulukları ortadan kaldırılmaktadır. Böylece üst havzalardan gelen suları temizleyecek sistem tahrip edildiği gibi kum alımları sırasında sular daha da fazla sedimentle yüklenmektedir. Böylece gelen sulara sediment yükünün artması hem sahadaki yaban hayatı ve bitkileri etkileyebilir hem de su biriktirilen settelerin dolmasına neden olabilir. Bu nedenle kum ocaklarının faaliyetlerinin hem ekolojik nedenlerle hem de yapılan uluslararası sözleşmeler uyarınca durdurulması gerekmektedir.

5-Dere yataklarına kurulmuş yerleşim yerleri zaman zaman sel oluşumuna neden olduğu gibi akarsulara su kalitesini bozacak atıklar salmaktadır. Bu nedenle uygulanabilecek yerlerde dere-yataklarındaki yerleşim yerlerinin boşaltılarak dere-kenarlarının ıslah edilmesi gerekmektedir.

6-Teşvikle birlikte Düzce’de ikinci bir organize sanayi kurulmuştur. Daha önce var olan sanayi kuruluşlarının yanında teşvikten sonra gelen bu sanayi kuruluşlarının atıkları sulak alanı olumsuz yönde etkileyecektir. Bu nedenle ovada sanayi teşviği kaldırılmalı ve var olanlarına da çevre etki değerlendirmelerinde önerilen önlemler sıkı bir şekilde uygulanarak olumsuz etkiler en aza indirilmelidir.

7-Bunların yanında uzun vadeli daha sağlıklı bir değerlendirmelerde bulunabilmek için ovadaki ve etrafındaki havzalar bazında toprak, bitki örtüsü ve su kaynaklarıyla ilgili ilgi-grupları oluşturularak yapılacak bilimsel çalışmalar desteklenmelidir.

Kaynaklar

- Aksoy, N. 2006. Elmacık Dağı (Düzce) Vegetasyonu, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Botaniği Doktora Programı, İstanbul.
- Aksoy, N. 2007. Plant Diversity in Elmacık Mountain (Düzce) Turkey. International Symposium 7th plant life of south west Asia (7th PLoSWA). 25-29 June 2007 Eskişehir, Turkey
- Anonim, 1972. Batı Karadeniz Havzası Toprakları. Kök İşleri Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları, Yayın No:273. Cihan Matbaası, Ankara
- Anonim, 1995. Wetlands: Characterisrtics and Boundaries. National Research Council Staff. National Academies Press, Washington, USA.
- Anonim, 2006. Türkiye’nin Önemli Doğa Alanları II. Güven Eker, Murat Bozdoğan, Süreyya İsfendiyaroğlu, Dicle Tuba Kılıç, Yıldray Lise (Edit). Doğa Derneği, Mas Matbaacılık A.Ş. İstanbul.
- Atalay, İ. 2002. Türkiye’nin Ekolojik Bölgeleri. Meta Basımevi, İzmir.
- Bendor, T. and Brozovic, N. 2007. Determinants of Spatial and Temporal Patterns in Compensatory Wetland Mitigation. *Environmental Management*. 40:349-364
- Bottema, S., Woldring, H. and Aytuğ. 1994. Late Quarternary Vegetation History of Northern Turkey. *Palaehistoria*, (35-36): 13-76.
- Brady, N.C. and Weil. R. R. 1999. The Nature and Properties of Soils. Twelfth Edition. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
- Brooks, R.P., Patil, G.P., Fei, S., Gitelman, A.I., Myers, W.L. and Reavie, E.D. 2007. Next Generation of Ecological Indicators of Wetland Condition. *EcoHealth*. 4: 176-178
- Dodla, S.K., Wang, J.J., Delaune, R.D. and Cook, R.L. 2008. Denitrification Potential and Its Relation to Organic Carbon Quality in Tree Coastal Wetland Soils. *Science of The Total Environment*. 407:471-480.
- Eaton, J.M., Mcgoff, M.N., Byrne, K.A., Leahy, P. and Kiely, G. 2008. Land Cover Change and Soil Organic Carbon Stocks in The Republic of Ireland 1851-2000. *Climatic Change*. 91:317-334
- Ekim, T. 2009. Türkiye’nin Nadir Endemikleri. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Özgün Ofset. İstanbul.
- Junk, W., Brown., Campbell, I.C., Finlayson, M., Gopal, B., Ramberg, L. and Warner., B.G. 2006. The Comparative Biodiversity of Seven Globally Important Wetlands: A Synthesis. *Aquatic Science*. 68: 400-414.
- Keten, A. 2009. Düzce-Efteni Gölü Omurgalı (Vertebrata) Türleri Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Bölümü, Doktora Tezi (yayınlanmamış veriler).
- Kuo S. 1996. Phosphorus. In *Methods of Soil Analysis – Part 3 – Chemical Methods*, pp. 869-919. Eds D L Sparks et al. Madison, Wisconsin, USA: Soil Science Society of America and American Society of Agronomy.

- Maltais-Landry, G., Maranger, R., Brisson, J. and Chazarenc, F. 2009. Greenhouse Gas Production and Efficiency of Planted and Artificially Aerated Constructed Wetlands. *Environmental Pollution*. 157:748-754
- Mansuroğlu, S.G., 1997. Düzce Ovasının Optimal Alan Kullanım Planlaması Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı. *Doktora Tezi*, Adana.
- Martinuzzi, S., Gould, W.A., Lugo, A.E. and Medina., E. 2009. Conversion And Recovery of Puerto Rican Mangroves: 200 Yeras of Change. *Forest Ecology and Management*. 257:75-84.
- Milton, W. 1994. Freshwater Marshes: Ecology and Wildlife Management. University of Minnesota Press, 1994. Minneapolis, MN, USA.
- Moreno-Casasola, P., Rosas, H.L., Mata, D.I., Peralta, L.A. Travieso-Bello, A.C. and Warner, B.G. 2009. Environmental and Anthropogenic Factors Associated With Coastal Wetland Differentiation in La Mancha, Veracruz, Mexico. *Plant Ecology*. 200:37-52.
- Moustafa, M.Z. 1999. Analysis of Phosphorus Retention in Free-Water Surface Treatment Wetlands. *Hydrobiologia*. 392: 41-53
- Nelson D W, Sommers L E. 1996. Total Carbon, Organic Carbon, and Organic Matter. In *Methods of soil analysis - Part 3 – Chemical methods*, pp. 961-1010. Eds D L Sparks et al. Madison, Wisconsin, USA: Soil Science Society of America and American Society of Agronomy.
- Odum, E.D. and Barrett. G.W. 2008. Ekolojinin Temel İlkeleri. Beşinci Baskıdan Çeviri. Editor. Kani Işık. Palme Yayıncılık. Ankara
- Olli, G., Darroçq, A., and Destouni, G. 2009. Field Study of Phosphorous Transport and Retention in Drainage Reaches. *Journal of Hydrology*. 365:46-55.
- Pauwels, H. and Talbo, H. 2004. Nitrate Concentration in Wetlands: Assessing The Contribution of Deeper Groundwater From Anions. *Water Research*. 38:1019-1025
- SAS Systems for Windows™ . 1996. Release 6.12. SAS Institute Inc. Cary, North Carolina, USA.
- Schlesinger, W. H., 1991. Biogeochemistry: An Analysis of Global Change. Academic Press, London.
- Suarez D L. 1996. Beryllium, Magnesium, Calcium, Strontium and Barium. In *Methods of Soil Analysis — Part 3 — Chemical Methods*, pp. 575-601. Eds. D L Sparks et al. Madison, Wisconsin, USA: Soil Science Society of America and American Society of Agronomy.
- Sumner M E, Miller W P. 1996. Cation Exchange Capacity and Exchange Coefficients. In *Methods of Soil Analysis – Part 3 – Chemical Methods*, pp. 1201-1229. Eds D L Sparks et al. Madison, Wisconsin: Soil Science Society of America and American Society of Agronomy.
- Tabatabai M A. 1996. Sulfur. In *Methods of Soil Analysis — Part 3 — Chemical methods*, pp. 921-960. Eds D L Sparks et al. Madison, Wisconsin, USA: Soil Science Society of America, American Society of Agronomy.
- Thomas G W. 1996. Soil pH and Soil Acidity. In *Methods of Soil Analysis – Part 3 – Chemical Methods*, pp. 475-490. Eds D L Sparks et al. Madison, Wisconsin: Soil Science Society of America and American Society of Agronomy.
- Türker, N. ve Çetinkaya, A. 2009. Batı Karadeniz Bölümü Ekoturizm Potansiyeli. Detay Yayıncılık, Ankara.
- Yaltirik, F., İşgüzar. H., ve Küçükkoca, A. H. 1953. Düzce İlçesi ve Orman İşletmesi, Ülkü Basımevi, İstanbul.

Zdragas, A., Zalidis, G.C., Takavakoglou, V., Katsavouni, S., Anastasiadi, E.T and Eskridge, K. 2002. The Effects of Environmental Conditions on The Ability of Constructed Wetland to Disinfect Municipal Wastewaters. *Environmental Management*. 29 (4): 510-515.



Tabakalı Kaplama Kerestenin Bazı Vida Dirençleri Üzerine Cam Elyaf Dokuma ile Güçlendirilmenin Etkisi

Bekir Cihat BAL¹, Fatih Tuncay EFE²

Özet

Ahşap esaslı yapısal kompozit keresteler binalarda yük taşıyan elemanlardır. Bu nedenle, Ahşap esaslı yapısal kompozit kerestelerin mekanik performansının yüksek olması istenir. Ayrıca, bağlantı noktalarında, çivi, vida ve civata tutma dirençlerinin yüksek olması istenir. Bu çalışmada, kavak soyma kaplamalarla üretilmiş tabakalı kaplama kerestenin (TKK) ve cam elyaf dokuma ile güçlendirilmiş tabakalı kaplama kerestenin (GTKK) vida dirençleri araştırılmıştır. Bu amaç için, vida çıkma direnci, vida başı çıkma direnci ve vida yanal çıkma direnci testleri yapılmıştır. Her test için hem kontrol grubu ve hem de deney grubu oluşturulmuştur. Kontrol grubu ile deney grupları arasındaki farklar T testi ile belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre; cam elyaf ile güçlendirilmenin vida çıkma direnci, vida başı çıkma direnci ve vida yanal çıkma direncini istatistiksel olarak önemli seviyede artırdığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tabakalı kaplama kereste, Güçlendirme, Vida tutma direnci

The Effect of Reinforcement with Glass Fiber Fabric on Some Screw Strength of Laminated Veneer Lumber

Abstract

Wood based structural composite lumbers are the load bearing components in the buildings. For this reason, it is wanted that wood based structural composite lumbers have the high mechanical performance. In addition, in the connection points, it is wanted the high screw, nail and bolt holding strength. In this study, laminated veneer lumber (LVL) produced from poplar rotary-veneer, and reinforced laminated veneer lumber (RLVL) with glass fiber fabric were investigated. For this reason, screw holding strength, screw head pull-through strength and lateral screw resistance tests were conducted. For each test, both control group and test groups were set up. The differences between control groups and test groups were investigated with T test. According to obtained data; it was determined that the reinforcement with glass fiber fabric increase the direct screw withdrawal strength, screw head pull-through strength and lateral screw resistance, significantly.

Keywords: Laminated veneer lumber, Reinforcement, Screw holding strength

Giriş

Masif ahşap doğal bir malzemedir. Diğer mühendislik malzemelerine göre, kolay işlenebilmesi, ucuz olması, yenilenebilir olması ve yoğunluğuna göre direncinin diğer malzemelere göre yüksek olması gibi birçok üstün özellikleri vardır. Ancak, kolay çürümesi, servis süresinin düşük olması, anizotropik olması gibi istenmeyen özellikleri de vardır (Bozkurt ve Erdin 1997). Bu istenmeyen özelliklerinin bazılarının düzeltilmesi-iyileştirilmesi amacıyla yapısal kompozit keresteler (SCLs-structural composite lumbers) üretilmeye başlanmıştır. Yapısal kompozit keresteler orijinal isimleriyle LVL (laminated veneer lumber), PSL (paralel strand lumber), LSL (Laminated strand lumber) olarak isimlendirilmektedir (Nelson, 1997; Güller, 2001). LVL Türkçe'ye tabakalanmış kaplama kereste olarak (Kurt ve ark, 2008), lamine edilmiş tabakalı malzeme (Çolak ve ark, 2004) ve tabakalı kaplama kereste olarak (Bal ve Bektaş 2013) çevrilmiştir.

TKK'nın, mühendislik ürünü bir malzeme olarak, masif ağaç malzemeye göre birçok üstün özelliği bulunmaktadır. Bunlar; görsel kusurlarından arındırılması, daha iyi fiziksel

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, 46100, On iki şubat/Kahramanmaraş

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yenice Meslek Yüksekokulu, Yenice/Çanakkale

özelliklere sahip olması ve mekanik özelliklerinin aynı türü temsil eden masif ağaç malzemeye göre daha yüksek olması, daha homojen bir yapıya sahip olması, standart ölçülerde elde edilebilmesidir (Bao ve ark, 2001; Burdurlu ve ark, 2007; Shukla ve Kamdem, 2009; Bal ve Bektaş, 2012).

Odun esaslı kompozit malzemeler, eğer yük taşıyan noktalarda kullanılacaklarsa yüksek mekanik performansa sahip olmaları gerekmektedir. Bazı ahşap yapılarıdaki uygulamalarda ise belirli noktalar güçlendirilmektedir. Sonradan yapılan bazı eklemelerle yapılan güçlendirmeler olduğu gibi, malzemenin üretimi esnasında yapılan bazı güçlendirme metotları da bulunmaktadır. Güçlendirme için metal bazı gereçler kullanıldığı gibi, sentetik liflerde kullanılmaktadır. Odun ya da odun esaslı kompozit malzemelerin, güçlendirilmesi ile ilgili ilk denemeler Laufenberg ve ark. (1984)'e göre 1960'lı yıllardan beri yapılmaktadır. Sentetik liflerle ahşabın güçlendirilmesi ilk olarak Wangaard (1964) ve Biblis (1965) tarafından gerçekleştirilmiştir. Son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda ise, cam elyafı ile ahşap esaslı yapısal malzemelerin mekanik olarak güçlendirilmesi üzerine araştırmalar yapılmaktadır (Hallström ve Grenestedt 1997; Riberio ve ark. 2009; Basterra ve ark. 2012; Borri ve ark.2013; Bal 2014a ve 2014b; Bal 2015; Güntekin 2015). Yapılan bu çalışmalarda genel olarak araştırmacılar güçlendirilmiş malzemenin eğilme özellikleri ve yapılaşma direnci üzerine denemeler yapmışlardır. Bu denemeler haricinde, farklı ağaç türlerinden üretilen TKK'ların çivi ve vida tutma dirençleri üzerine bazı çalışmalarda yapılmıştır. Örneğin; Çelebi ve Kılıç (2007) kayın ve kavak kaplamalarında elde edilen TKK'nın çivi ve vida tutma direnci üzerine yaptıkları çalışmada, malzeme yoğunluğunun çivi vida tutma direncini etkilediğini ve teğet-radyal yüzeylerde farklı sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir. Özçiftçi (2009) tarafından yapılan çalışmada, çivi tipi, kılavuz deliği ve tabaka kalınlığı gibi faktörlerin TKK'nın vida tutma direnci üzerine etkileri araştırılmıştır. Elde edilen verilere göre; kılavuz deliğin çatlamayı önlediği belirtilmiştir. Güler ve Subaşı (2012) tarafından yapılan çalışmada farklı kombinasyonlara sahip lamine sarıçam malzeme, cam elyafı ve karbon elyafı ile güçlendirilmiştir. Elde edilen malzemenin eğilme direnci, makaslama direnci ve şok direncinde artış kaydedilmiştir. Ayrıca, karbon elyafının daha yüksek performans sağladığı belirtilmiştir. Bal ve ark. (2013) masif ağaç malzeme ve tabakalı kaplama kerestenin vida tutma direnci üzerine yapmış oldukları karşılaştırmalı çalışmada, kavak soyma kaplamalardan elde edilen TKK'ların vida tutma direnci masif kavaktan yüksek, ancak kayından elde edilen TKK'ların ise masif kayından düşük olduğu belirlenmiştir. Wang ve ark. (2007) OSB, MDF ve yonga levha gibi ahşap esaslı levhalarda, vida çıkma, vida başı çıkma ve vida yanal çıkma dirençlerini araştırmışlar ve sonuçta; malzeme formuna göre sonuçların değiştiğini, malzeme yoğunluğunun sonucu etkilediğini belirlemişlerdir.

Literatürde, cam elyafı kullanılarak güçlendirilmiş yapısal kompozit kerestelerin, bağlantı noktalarında çok önemli olan, vida çıkma, vida başı çıkma ve yanal çıkma gibi vida testleri üzerine yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu noktadan hareketle, bu çalışmada; kavak soyma kaplamalardan üretilmiş olan TKK ve GTKK levhalarının vida çıkma direnci, vida başı çıkma direnci ve yanal çıkma dirençleri araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Bu çalışmada deneme materyali olarak kavak türü seçilmiştir. Melez kavak (*Populus x euramericana* I-214) klonuna ait soyma kaplamalar kullanılmıştır. Soyma kaplamalar 3 mm kalınlığında ve 65 cm genişliğinde elde edilmiştir. Kaplamaların kurutulması aynı kurutma fabrikasında sağlanmıştır. Kaplamalar fabrikadan, Kahramanmaraş Sütçü İmam üniversitesi, orman endüstri mühendisliği bölümü laboratuvarlarına getirilmiştir. Burada kaplamaların genişlik ve uzunlukları 600 x 600 mm olacak şekilde kesilmiştir. Çatlak, çürüme, böcek ya da

kurt yeniği ve budak gibi kusurlu kaplamalar seçilmiş ayrılmış ve denemelerde kullanılmamıştır.

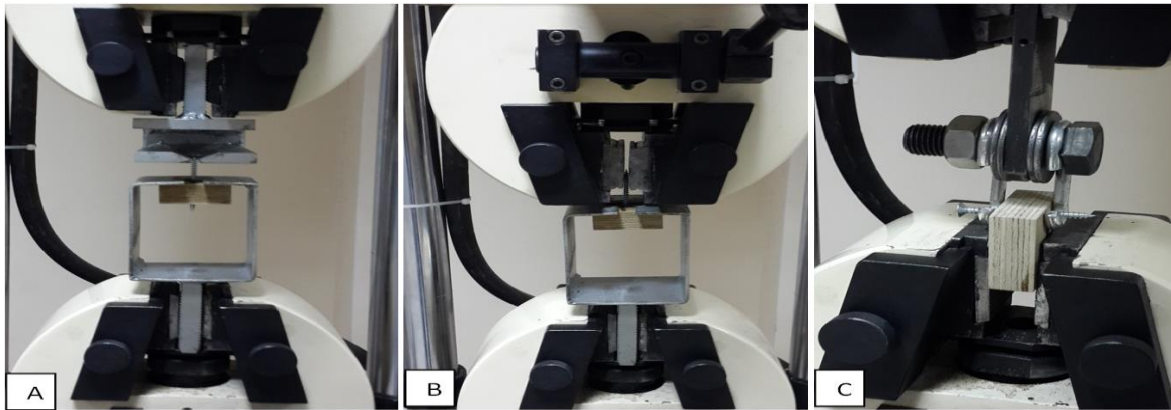
Cam elyaf dokuma özel bir üreticiden tedarik edilmiştir. Cam elyaf dokumanın yoğunluğu 500 g/m^2 'dir. Dokuma tipi "bez ayağı" şeklindedir. Cam elyaf rulo olarak tedarik edilmiş ve $60 \times 60 \text{ cm}$ ölçülerinde kesilerek kare parçalar elde edilmiştir.

TKK kontrol grubunda cam elyaf dokuma kullanılmamıştır. TKK levhaları 8 tabakalı olarak üretilmiştir. GTKK levhalarının tutkal tabakasında cam elyaf dokuma kullanılmıştır. Demelerde kullanılan fenol formaldehit tutkalı özel bir tutkal üreticisinden elde edilmiştir. Kullanılan tutkalın üretici firma tarafından verilen katı madde miktarı %47, viskozitesi (Cps 20°C 'de) 480 ve pH değeri 12'dir. Tutkal miktarı her tabaka için ortalama 200 g/m^2 uygulanmıştır. GTKK levhaları üretilirken cam elyaf tabakası yüzeylerine ayrıca 100 g/m^2 tutkal uygulanmıştır. Pres basıncı 7 kg/cm^2 olarak ayarlanmıştır.

Metot

Denemeler için üretilen panellerin fiziksel özelliklerden rutubeti TS EN 322'e göre, yoğunluk TS EN 323'e göre belirlenmiştir. Vida veya diğer bağlayıcıların geri çıkmalarına ait testlerin nasıl yapılabileceğine dair bilgi TS EN 13446 numaralı standartta belirtilmiştir. Ancak vida başı çıkma ve vida yanal çıkma testlerine ait bir standart TS'de bulunamamıştır. Bu nedenle vida çıkma direnci, vida başı çıkma direnci ve yanal çıkma direnci ASTM D1037 – 12'ye göre yapılmıştır. Bu standarda göre test sonunda elde edilen maksimum yük, eğer levha kalınlıkları arasında fark yoksa test sonucu olarak gösterilebilmektedir. Benzer metot Wang ve ark. (2007), Taj ve ark. (2009) ve Yapıcı ve ark. (2009) tarafından da kullanılmıştır. Bu nedenle, her üç test içinde, test sonunda elde edilen maksimum kuvvet test sonucu olarak gösterilmiştir.

Test örnekleri $50 \times 50 \times t$ (levha kalınlığı) mm ölçülerinde ve her test grubu için 12 adet hazırlanmıştır. Test örnekleri, testten önce 4 hafta süre ile 20°C ve %65 bağıl nemde şartlandırılmıştır. Asıl denemeler yapılmadan önce ön deneme testleri yapılmış ve kılavuz delik açılmayan TKK örneklerinde, vida takılırken çatlama meydana geldiği görülmüştür. Bu nedenle test örneklerine vidalar takılmadan önce çatlama önlemek için 3 mm çapında kılavuz delik açılmıştır. Testlerde $5 \times 60 \text{ mm}$ (vida çapı x vida boyu) ölçülerinde yıldız başlı, çinko vida kullanılmıştır. Kılavuz delik vida çıkma direnci ve vida başı çıkma direnci test örneklerinde üst yüzeye ve levha yüzeyine dik bir şekilde orta noktaya açılmıştır. Yanal çıkma direnci testinde ise test örneklerinin liflere dik kenarına yakın, delik merkezi kenardan 7,5 mm içeriye gelecek şekilde açılmıştır. Şekil 1'de testlerin yapılışına ait bir fotoğraf verilmiştir.



Şekil 1. Vida çıkma direnci (A), vida başı çıkma direnci (B), vida yanal çıkma direnci (C)

Testler sonunda elde edilen veriler, kontrol grubu ile deney grubu arasındaki fark olup olmadığı, SPSS programında T testi ile (independent samples T test) istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Vida çıkma direnci, vida başı çıkma direnci ve vida yanal çıkma direnci denemeleri sonunda elde edilen bulgular Çizelge 1’de verilmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde, genel olarak hava kurusu yoğunluk değerlerinin kontrol grubuna göre, oldukça yükseldiği görülmektedir. TKK levhalarda ölçülen ortalama hava kurusu yoğunluk değeri 475 kg/m^3 iken, GTKK levhalarda ölçülen ortalama hava kurusu yoğunluk değeri 590 kg/m^3 olarak ölçülmüştür. Aradaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.001$). Artış yüzdesi yaklaşık olarak %24 olarak hesaplanmıştır. Hava kurusu yoğunlukta meydana gelen artışın temel sebebinin cam elyafının yoğunluğundan ve kullanılan tutkal miktarının GTKK grubunda daha fazla olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Vida çıkma direnci TKK levhalarında ortalama 2972 N olarak ve GTKK levhalarında ise 3196 N olarak ölçülmüştür. Aradaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.05$). Ancak yapılan testler içerisinde en düşük önem düzeyi vida çıkma testi bulgularında belirlenmiştir. Bunun olası sebebinin vida çıkma test örneklerinde kılavuz delik açılması olduğu ve kılavuz deliğin cam elyafının test esnasında mukavemet göstermesini engellediği söylenebilir.

Vida başı çıkma testi TKK ve GTKK levhalarda sırasıyla; 3444 ve 5201 N olarak ölçülmüştür. TKK ve GTKK levhaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.001$). Cam elyaf dokuma ile güçlendirme sonucunda yaklaşık olarak % 51 artış elde edilmiştir. Vida başı çıkma testi sonucu vida çıkma testininkinden daha yüksek ölçülmüştür. Bunun sebebinin, açılan kılavuz delikten (3 mm) geçmeye zorlanan vida baş kısmının yaklaşık delik çapının 2 katı olmasıdır. Bunun sonucunda da kuvvet daha yüksek ölçülmüştür.

Yanal çıkma testi sonucunda ise elde edilen değerler TKK levhalarında 1282 ve GTKK levhalarında ise 1959 N olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.001$). Güçlendirme sonucunda meydana gelen artış miktarı ise yaklaşık olarak %53 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada yapılan vida testleri içinde, yanal çıkma testi diğer ikisinden kuvvetin uygulanma yönü bakımından farklıdır. Vida çıkma ve vida başı çıkma testinde kuvvet vida eksenine paralel uygulanmakta iken, vida yanal çıkmada kuvvet vida eksenine dik uygulanmaktadır. Diğer iki test esnasında uygulanan kuvvet kılavuz delik eksenine boyunca bir deformasyon meydana getirirken, yanal çıkmada kılavuz delik eksenine dik ve sadece bir yüzeyinde deformasyon oluşturmaktadır. Test sonunda bu yüzeyden dışarı doğru parça kopmasıyla test son bulmaktadır. Yapılan testler içerisinde en yüksek artış yüzdesi bu test sonucunda ölçülmüştür (%53). Bunda önemli olan faktör cam elyaf dokumadır. Yanal çıkma test esnasında, iç tabakalarda bulunan cam elyaf kopmaya zorlanmaktadır. Diğer testlerde ise kılavuz delik açılması sebebiyle cam elyafta bu şekilde bir destek sağlamamaktadır.

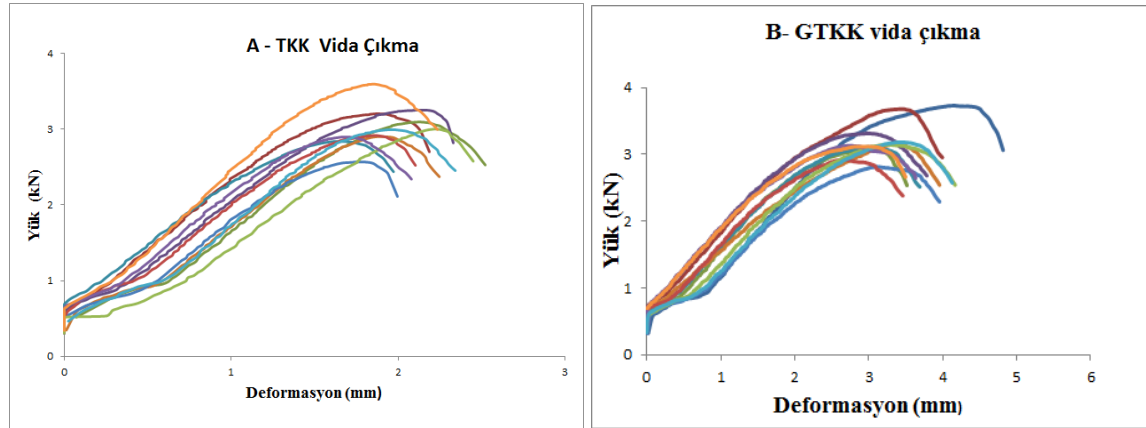
Çizelge 1. Vida testlerine ait bulgular

Gruplar	İD	Vida Çıkma Direnci		Vida başı Çıkma Direnci		Yanal Çıkma Direnci	
		D ₁₂ kg/m ³	Pmax N	D ₁₂ kg/m ³	Pmax N	D ₁₂ kg/m ³	Pmax N
TKK	x	475	2972	474	3444	476	1282
	ss	23	212	63	540	36	134
	cov	5	7	13	16	8	10
GTKK	x	588	3196	590	5201	592	1959
	ss	19	267	18	560	29	180
	cov	3	8	3	11	5	9
T testi Önem düzeyi		***	*	***	***	***	***
Artış değeri (%)		23.8	7.5	24.5	51.0	24.2	52.8

D₁₂: hava kurusu yoğunluk, x: aritmetik ortalama, ss: standart sapma, cov: varyasyon katsayısı, İD: istatistik değerler

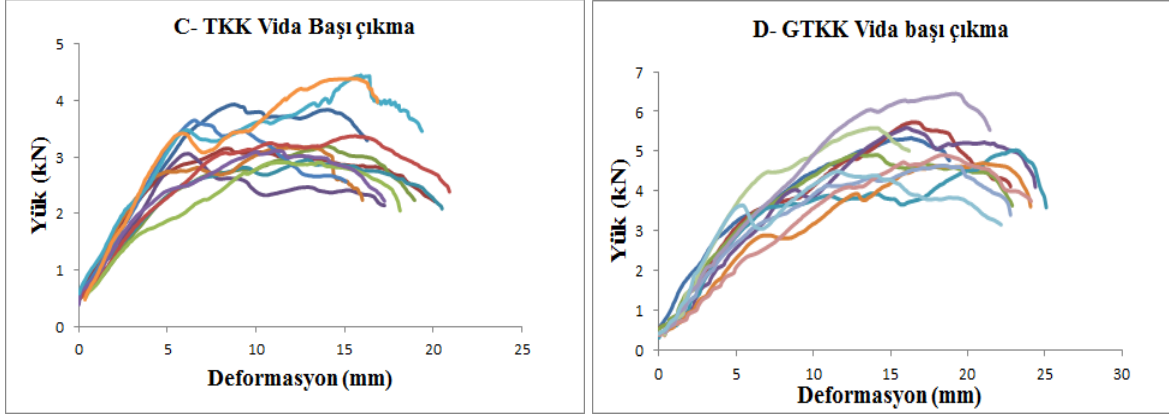
Ahşap malzeme-ahşap malzeme birleştirme noktalarında kullanılan vida ya da çivi birleştirme elemanlarının, karşı karşıya kaldıkları en temel üç çıkma şekli bu çalışmada test edilmiştir. Daha önce yapılan birçok çalışmada, vida testlerinde etkili olan faktörlerin; malzemenin yoğunluğu, lif yönü, malzemenin rutubeti, varsa kılavuz delik çapı, kullanılan vida ya da çivinin çapı ve yüzey şekli, ayrıca levha ürünlerinde pres basıncı ve tutkal miktarı gibi faktörler olduğu belirtilmiştir (Örs ve ark. 1995; Çelebi ve Kılıç 2007; Yapıcı ve ark. 2009; Özçiftçi, 2009; Taj ve ark. 2009; Bal ve ark. 2013; Gasparik ve ark. 2015) .

Şekil 2 A ve B'de TKK ve GTKK test örneklerinde vida çıkma direnci yük-deformasyon grafikleri verilmiştir. Grafikler incelendiğinde TKK levhalarda maksimum yüke 1,5-2 mm deformasyon miktarı sonunda ulaşıldığı, ancak bu değer GTKK levhalarda ise 2,5-3,5 mm deformasyon miktarı sonunda ulaşıldığı görülmektedir. Deformasyon kabiliyeti GTKK test örneklerinde daha yüksektir.



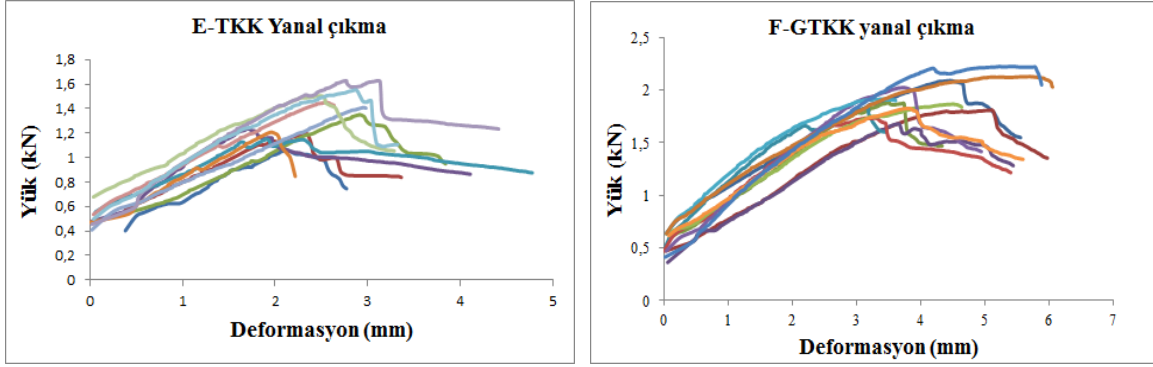
Şekil 2. TKK (A) ve GTKK (B) levhalarda vida çıkma direnci yük-deformasyon grafikleri

Şekil 3 A ve B'de TKK ve GTKK test örneklerinde vida başı çıkma direnci yük-deformasyon grafikleri verilmiştir. Grafikler incelendiğinde, vida çıkma grafiklerinin aksine, deformasyon kabiliyetinin (esneklik) TKK test örneklerinde ortalama 7-15 mm, GTKK da ise 7-20 mm aralığında olduğu görülmektedir. Buna göre GTKK test örnekleri TKK test örneklerine göre daha esnek bir malzemedir denilebilir.



Şekil 3. TKK (A) ve GTKK (B) levhalarda vida başı çıkma yük-deformasyon grafikleri

Şekil 4 A ve B'de TKK ve GTKK test örneklerinde yanıl çıkma direnci yük-deformasyon grafikleri verilmiştir. Diğerlerinde olduğu gibi maksimum yüke ulaşıldığında deformasyon miktarı GTKK test örneklerinde daha yüksektir. Deformasyon kabiliyeti GTKK test örneklerinde daha fazladır.



Şekil 4. TKK (A) ve GTKK (B) levhalarda yanıl çıkma testi yük-deformasyon grafikleri

Sonuçlar ve Öneriler

Kavak soyma kaplamalarla üretilmiş tabakalı kaplama kerestenin ve cam elyaf dokuma ile güçlendirilmiş tabakalı kaplama kerestenin vida dirençlerinin araştırıldığı bu çalışma sonucunda elde edilen verilerden bazı sonuçlar elde edilmiştir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir;

- Cam elyaf ile güçlendirmenin vida çıkma direnci, vida başı çıkma direnci ve yanıl çıkma direncini istatistiksel olarak önemli seviyede artırdığı, en yüksek artışın yanıl çıkmada elde edildiği belirlenmiştir.
- Yük deformasyon grafiklerine göre, güçlendirilmiş tabakalı kaplama kerestelerde deformasyon kabiliyetinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bir diğer deyişle, kontrol grubuna göre, güçlendirilmiş tabakalı kaplama kereste daha esnek bir özellik göstermektedir.

Kaynaklar

- ASTM D 1037-12. 2012. Standard Test Methods for Evaluating Properties of Wood-Base Fiber and Particle Panel Materials, American Society of Testing and Materials.
- Bal B. C, Bektaş İ. 2012. The Effects of Some Factors on the Impact Bending Strength of Laminated Veneer Lumber, *BioResources* 7(4): 5855-5863.
- Bal B. C, Özdemir F, Altuntaş E. 2013. Masif Ağaç Malzeme ve Tabakalı Kaplama Kerestenin Vida Tutma Direnci Üzerine Karşılaştırmalı Bir Çalışma, *Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi*, 9 (2) : 14-22.
- Bal B. C, Bektaş İ. 2013. Okaliptüs, Kayın ve Kavak Soyma Kaplamaları ile Üretilen Tabakalı Kaplama Kerestelerin Bazı Fiziksel Özellikleri, *Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi dergisi* 14 (1):25-35.
- Bal B. C. 2014a. Flexural Properties, Bonding Performance And Splitting Strength of LVL Reinforced With Woven Glass Fiber, *Construction Building Materials*, 51(2014): 9-14.
- Bal B. C. 2014b. Some Physical and Mechanical Properties of Laminated Veneer Lumber Reinforced With Woven Glass Fiber, *Construction Building Materials*, 68 (2014): 120-126.
- Bal B. C. 2015. Cam Elyaf Dokuma ile Güçlendirilmiş Tabakalı Kaplama Kerestenin Bazı Teknolojik Özellikleri, *KSU Journal of Engineering Sciences*, 18 (19): 9-16.
- Bao F, Fu F, Choong E. T, Hse C. 2001. Contribution Factor of Wood Properties of Three Poplar Clones To Strength of Laminated Veneer Lumber, *Wood and Fiber Science*, 33 (3):345-352.
- Basterra L. A, Acuna L, Casado M, Lopez G, Bueno A. 2012. Strength Testing of Poplar Duo Beams, *Populus x Euramericana* (Done) Guinier Cv. I-214 with Fibre Reinforcement, *Construction Building Materials*, 36 (2012): 90-96.
- Burdurlu E, Kılıç M, İlce A C ve Uzunkavak O. 2007. The Effects of Ply Organization and Loading Direction on Bending Strength and Modulus of Elasticity in Laminated Veneer Lumber (LVL) Obtained From Beech (*Fagus orientalis* L.) and Lombardy poplar (*Populus nigra* L.), *Construction and Building Materials* 21 (8): 1720–1725.
- Borri A, Corradi M, Speranzini E. 2013. Reinforcement of Wood with Natural Fibers, *Composites: Part B*, 53 (2013): 1-8.
- Bozkurt Y, Erdin N. 1997. Ağaç Teknolojisi Ders Kitabı, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın no: 445, S: 1, İstanbul.
- Biblis E. J. 1965. Analysis of Wood-Fiberglass Composite Beams Within and Beyond The Elastic Region. *Forest Product Journal* 15 (2): 81-89.
- Celebi G. Kilic M. 2007. Nail and Screw Withdrawal Strength of Laminated Veneer Lumber Made Up Hardwood and Softwood Layers. *Construction and Building Materials*, 21(4), 894-900.
- Çolak S, Aydın İ, Demirkır C, Çolakoğlu G. 2004. Some Technological Properties Of Laminated Veneer Lumber Manufactured From Pine Veneers With Melamine Added - Uf Resins, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 28: 109-113
- Gaşparik M, Barčík Š, Borůvka V, Holeček T. 2015. Impact of Thermal Modification of Spruce Wood on Screw Direct Withdrawal Load Resistance, *BioResources*, 10 (1), 1790-1802.
- Güler, C., Subaşı S., 2012. Karbon ve Cam Lifi ile Güçlendirilmiş Lamine Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) KSÜ Mühendislik Bil. Der., Özel Sayı, s: 78-82.
- Güller B. 2001 Odun Kompozitleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: 2, (A): 135-160.
- Güntekin E, Aydın TY. 2015. Kızılçamdan (*Pinus brutia* Ten.) Üretilen Tabakalı Kerestede Cam Lifi ve Çelik Plaka ile Güçlendirilmenin Eğilme Performansına Etkisi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 15(1):73-77.

- Kurt R, Mengeloğlu F, avuş V. 2008. Okalıptüs Odununun Kullanımında Yeni Alanlar, I. Ulusal Okalıptüs Sempozyumu Bildiriler Kitabı, S:84.
- Hallström S, Grenstedt JL. 1997. Failure Analysis of Laminated Timber Beams Reinforced With Glass Fibre Composites, *Wood science and Technology*, 31 (1):17-34.
- Laufenberg T. L, Rowlands R. E, Krueger G. P. 1984. Economic Feasibility of Synthetic Fiber Reinforced Laminated Veneer Lumber (LVL), *Forest Product Journal* 34 (4):15-22.
- Nelson SPE. 1997. Structural Composite Lumber, Engineered Wood Products, A Guide for Specifiers Designers and Users, PFS research foundation 2402 Daniels street Madison, Wisconsin, 53704.
- Örs Y, Özen R, ve Doğanay S. 1995. Mobilya Üretiminde Kullanılan Ağaç Malzemelerin Vida Tutma Dirençleri, *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, TUBİTAK, Ankara.
- Özçifçi, A. 2009. The Effects of Pilot Hole, Screw Types And Layer Thickness on The Withdrawal Strength of Screws İn Laminated Veneer Lumber. *Materials & Design*, 30 (7), 2355-2358.
- Ribeiro A. S, Jesus AMP, Lima AM, Lousada JLC. 2009. Study of Strengthening Solutions For Glued-Laminated Wood Beams Of Maritime Pine Wood, *Construction and Building Materials*, 23 (8):2738-2745.
- Shukla S. R and Kamdem P. D. 2009. Properties Of Laboratory Made Yellow Poplar (*Liriodendron Tulipifera*) Laminated Veneer Lumber: Effect Of The Adhesives, *European Journal of Wood and Wood Products*, 67 (4): 397–405.
- Taj M. A, Najafi S. K, Ebrahimi G.2009. Withdrawal and Lateral Resistance Of Wood Screw İn Beech, Hornbeam And Poplar. *European Journal of Wood and Wood Products*, 67(2): 135-140.
- TS EN 322, 1999. Ahşap Esaslı Levhalar-Rutubet Miktarının Tayini, TSE, Ankara.
- TS EN 323, 1999. Ahşap esaslı levhalar-Birim Hacim Ağırlığının Tayini, TSE, Ankara
- Yapıcı F, Gündüz G, Özçifçi A, Likos E. 2009. Prediction of Screw and Nail Withdrawal Strength on OSB (Oriented Strand Board) Panels With Fuzzy Classifier. *Technology*, 12(3): 167-173.
- Wangaard F. F. 1964. Elastic Deflection of Wood–Fiberglass Composite Beams, *Forest Product Journal* 13 (6): 256-260.
- Wang X, Salenikovich A, Mohammad M. 2007. Localized Density Effects On Fastener Holding Capacities in Wood-Based Panels. *Forest products journal*, 57(1/2): 103.



Bazı Makrofungus Türlerinin Ağır Metal İçeriklerinin Belirlenmesi

Mustafa SEVİNDİK¹, Emre Cem ERASLAN², Hasan AKGÜL³

Özet

Çalışma materyalini *Morchella esculenta* (L.) Pers., *Helvella leucomelaena* (Pers.) Nannf. ve *Sarcosphaera crassa* (Santi ex Steud.) Pouz. mantarları oluşturmaktadır. Mantarların ve mantarların bulunduğu lokaliteden alınan toprak örneklerinin ağır metal içerikleri yaş yakma metodu ile atomik absorpsiyon spektrofotometresinde saptanmıştır. Yapılan çalışmalar ile mantarların ve bu mantarların toplandığı lokalitelerden alınan toprak örneklerinin Zn, Fe, Mn, Cu, Pb, Ni ve Co içeriklerinin belirlenmesi ve kıyaslanması amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda mantarların birbirine yakın bölgeden toplanmasına rağmen farklı ağır metal içeriklerine sahip olduğu saptanmıştır. Mantar örneklerinin ağır metal içeriklerine paralel olarak toprak örneklerinin ağır metal içeriklerinde değişkenlik görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Morchella esculenta*, *Helvella leucomelaena*, *Sarcosphaera crassa*, Ağır metal

Determination of Heavy Metal Content of Some Macrofungi Species

Abstract

The materials of the study are consisted of *Morchella esculenta* (L.) Pers., *Helvella leucomelaena* (Pers.) Nannf. and *Sarcosphaera crassa* (Santi ex Steud.) Pouz. fungi. Heavy metal content (Zn, Fe, Mn, Cu, Pb, Ni and Co) of the fungi and the soil where they are taken were determined with wet decomposition method using atomic absorption spectrophotometry. Result of study showed different heavy metal accumulation patterned of fungi even though they were sampled nearby locations. In parallel to this result, heavy metal content of soil samples were also found to be different.

Keywords: *Morchella esculenta*, *Helvella leucomelaena*, *Sarcosphaera crassa*, Heavy metal

Giriş

İnsanoğlunun sürekli besin arayışları içinde olması onu farklı doğal kaynaklara yönlendirmiştir. Bu doğal kaynaklardan birisi olan makromantarların eski tarihlerden beri gerek besin kaynağı olarak gerekse tıbbi amaçlarla kullanıldığı bilinmektedir.

Çevre kirliliğinin artmasında ve ekolojik dengenin bozulmasında önemli rol oynayan sanayileşme, kentleşme gibi antropojenik etkiler doğal alanların bozulmasına neden olmaktadır. Buna paralel olarak bazı sanayi kuruluşları gereksinimleri doğrultusunda çeşitli ağır metalleri kullanmakta ve bu nedenle atıklarında cıva, çinko, kobalt, bakır, demir, kurşun, krom, arsenik ve gümüş gibi metal iyonları bulunmaktadır. Ayrıca düşük miktarlardaki ağır metaller enzimatik reaksiyonların ko-faktörü olarak önemlidir. Ama bunların yüksek miktarları canlı organizmalar için aşırı derecede toksik sonuç verir ve metabolik reaksiyonları yavaşlatabilir (Korcan ve ark., 2010).

Mantarlar bünyelerindeki yüksek seviyedeki vitaminlerin ve proteinlerin yanı sıra bünyelerindeki lif, karbonhidrat ve minerallerden dolayı değerli besin maddeleri olarak kabul edilmektedir (Pekşen ve ark., 2007). Mantarlar buldukları ortamdan bünyelerine kazandırdıkları mineral maddelerle de önem taşırlar ve bakır, cıva, çinko, gümüş, kadmiyum, kobalt, kurşun, mangan, molibden, nikel, selenyum, sezyum, stronsiyum, talyum, uranyum

¹ Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü- sevindik27@gmail.com

² Gaziantep Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü-cemocann89@gmail.com

³ Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, hakgul@akdeniz.edu.tr

gibi mineral maddeleri bünyelerinde biriktirdikleri için kirlilik indikatörü olarak da kullanılırlar (Baba ve ark., 2012).

Bu çalışmada *Morchella esculenta*, *Helvella leucomelaena* ve *Sarcosphaera crassa* mantarlarının bünyelerinde bulundurdukları ağır metaller ile toplandığı alandan alınan toprak örneklerinin ağır metal içeriklerinin tespiti ve kıyaslanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada kullanılan doğal mantar örnekleri Gaziantep ilinde *Pinus nigra* J.F.Arnold. ve *Pinus brutia* Tenore.'nın yer aldığı aynı habitattan toplanmıştır. Mantar ve toprak örneklerinin ağır metal içeriklerinin analizi yaş yakma metodu (Anonim, 1986-b) ile Perkin Elmer (AAS 400) atomik absorpsiyon spektrofotometresinde yapılmıştır (Anonim, 1986-a).

Mantar Örneklerinin Ağır Metal Analizine Hazırlanması



Şekil 1. *Morchella esculenta*



Şekil 2. *Sarcosphaera crassa*



Şekil 3. *Helvella leucomelaena*

Mantar örnekleri kurutma aşamasından önce çamurlu kısımlarından temizlendi sonra laboratuvarında açık havada ve güneş ışınlarından uzak bir ortamda kurutuldu. Mantar örnekleri ayrı ayrı kurutma işlemi yapıldıktan sonra 1'er gram tartılıp erlen kaplara konulmuştur. Hazırlanan erlenlerin üzerine 10 ml HNO₃ eklenmiştir ve oda sıcaklığında 24 ile 48 saat arası bekletilmiştir. Erlenler daha sonra ısı ayarlanabilen ısıtıcı üzerinde düşük ısıda ve daha sonra ısı artırılarak çözelti berraklaşmaya kadar ısıtılmıştır. Isıtılan örneklerin üzerine 15 ml seyreltik HCl eklenmiş ve süzme işlemi yapılarak falcon tüplere konulmuştur. En son aşamada çözelti 20 ml seyreltik HCl eklenerek tamamlanmış ve analiz için hazır hale getirilmiştir (Doğan, 2005).

Toprak Örneklerinin Ağır Metal Analizine Hazırlanması

Mantar örneklerinin toplandığı alandan alınan toprak örnekleri mantarın buldukları noktadan dikey olarak 15-20 cm derinliğinde açılan çukurun kesit yüzeyinden alınarak karıştırılmıştır. Mantarların örnekleme zamanında alınan toprak örnekleri laboratuvarda tozlardan ve kimyasal etkilerden uzak bölgelerde kurumaya bırakılmış ve daha sonra tartılarak darası bilinen cam petri kaplarda 105 C⁰ ye ayarlı etüvde 48 saat bekletilerek kurutulmuştur. Kurutulan toprak örnekleri, porselen havanda toz haline getirilmiş ve 100 µm'lik elek ile elenmiştir. (Yücel vd., 1995) Toprak örnekleri eleme işlemi yapıldıktan sonra 1'er gram tartılıp erlen kaplara konulmuştur. Hazırlanan erlenlerin üzerine 10 ml HNO₃ eklenmiştir ve oda sıcaklığında 24 ile 48 saat arası bekletilmiştir. Erlenler daha sonra ısı ayarlanabilen ısıtıcı üzerinde önce düşük ısıda ve sonra ısı artırılarak çözelti berraklaşmaya kadar ısıtılmıştır. Isıtılan örneklerin üzerine 15 ml seyreltik HCl eklenmiş ve süzme işlemi yapılarak falcon tüplere konulmuştur. En son aşamada çözelti 20 ml seyreltik HCl eklenerek tamamlanmış ve analiz için hazır hale getirilmiştir. (Doğan, 2005)

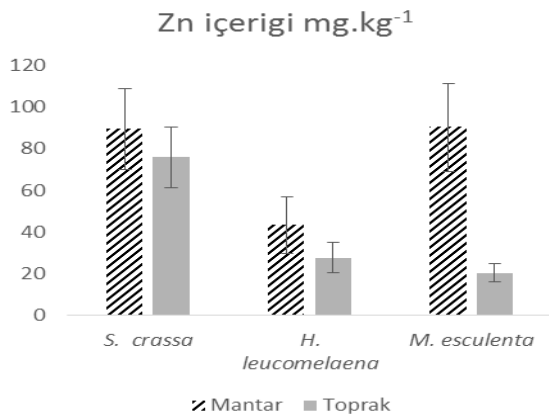
Bulgular ve Tartışma

Yapılan analiz sonuçlarında mantar ve toprak örneklerinin ağır metal kompozisyonları mg.kg⁻¹ cinsinden belirlenmiştir. Mantar ve toprak örneklerinin ağır metal kompozisyonu Çizelge 1'de gösterilmiştir. Ayrıca Çizelge 2'de mantarların bünyesindeki bazı elementlerin literatürde yer alan değer aralıkları ve deney sonuçları verilmiştir.

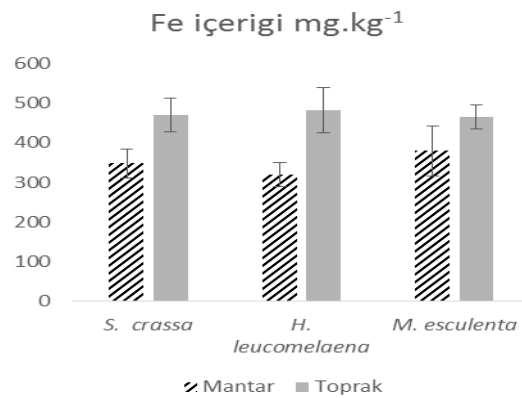
Çizelge 1. Mantar örneklerinin ağır metal birikimi (mg.kg⁻¹ kuru ağırlık)

	Zn	Fe	Mn	Cu	Pb	Cr	Ni	Co
<i>S. crassa</i>	89.3±19.3	347.4±35.7	13.1±3.2	47.7±14.8	14.8±2.9	8.5±1.8	1.2±0.4	2.5±1.2
<i>S. crassa</i> (Toprak)	75.8±14.7	470.3±42.3	128.7±18.9	7.8±2.4	38.8±12.7	40.7±16.4	37.9±7.9	14.3±6.3
<i>H. leucomelaena</i>	43.3±13.4	319.2±29.6	11.7±3.7	34.1±13.1	14.1±5.2	6.0±2.3	2.1±0.6	2.3±0.5
<i>H. leucomelaena</i> (Toprak)	27.8±6.7	482.0±56.0	166.1±32.2	9.7±1.6	33.8±5.9	42.5±10.5	50.8±17.6	14.0±4.0
<i>M. esculenta</i>	90.2±21.2	379.1±63.2	30.8±5.8	14.8±5.7	15.3±6.4	11.5±4.2	3.3±1.2	3.1±1.2
<i>M. esculenta</i> (Toprak)	20.5±4.5	465.5±29.8	104.3±11.4	7.6±3.6	39.6±17.7	42.8±5.9	37.1±13.6	14.6±3.4

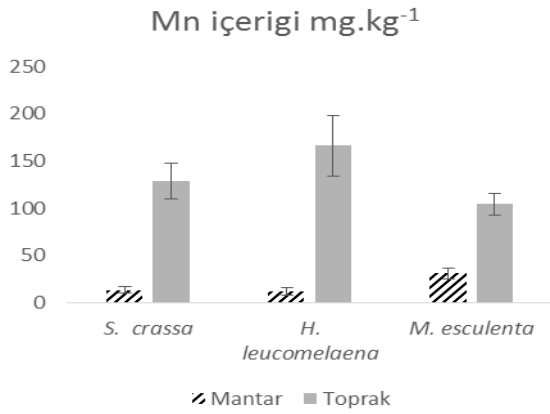
*Değerler Ortalama± Standart sapma olarak verilmiştir



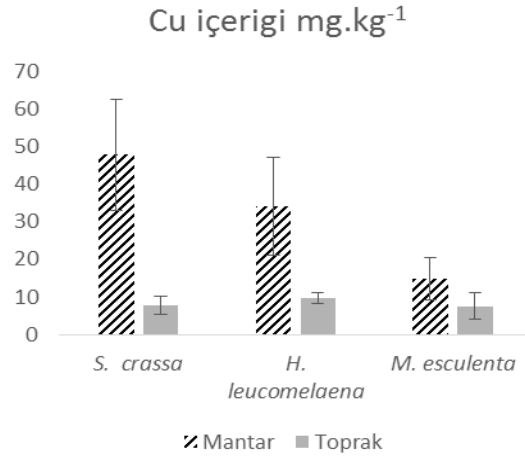
Şekil 1. Mantar ve toprak örneklerinin Zn konsantrasyonları



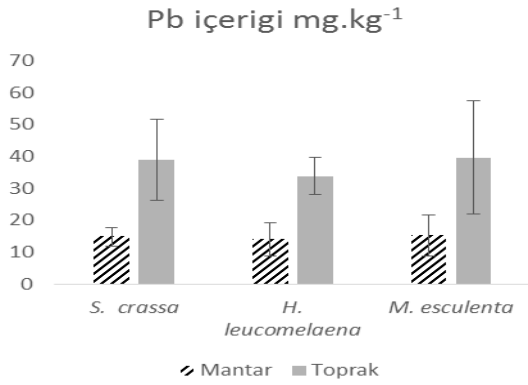
Şekil 2. Mantar ve toprak örneklerinin Fe konsantrasyonları



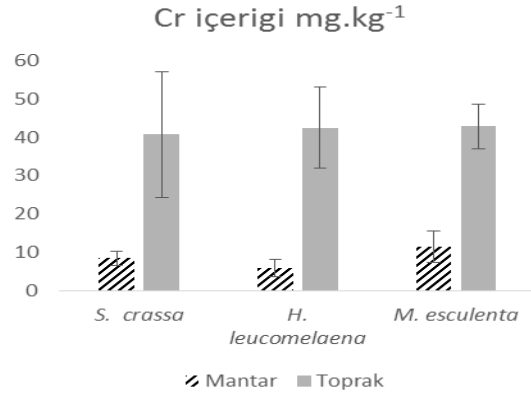
Şekil 3. Mantar ve toprak örneklerinin Mn konsantrasyonları



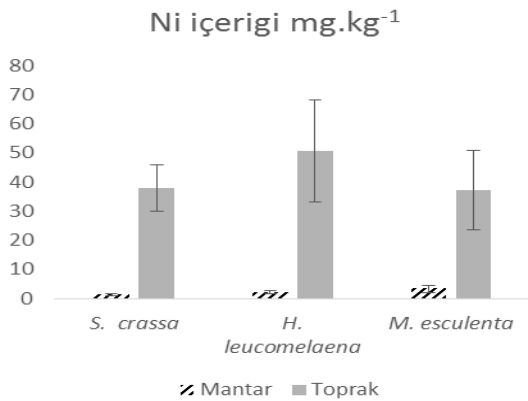
Şekil 4. Mantar ve toprak örneklerinin Cu konsantrasyonları



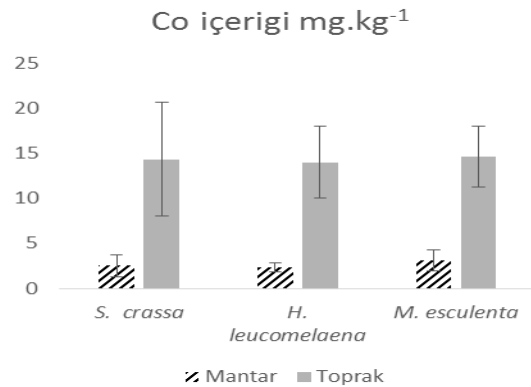
Şekil 5. Mantar ve toprak örneklerinin Pb konsantrasyonları



Şekil 6. Mantar ve toprak örneklerinin Cr konsantrasyonları



Şekil 7. Mantar ve toprak örneklerinin Ni konsantrasyonları



Şekil 8. Mantar ve toprak örneklerinin Co konsantrasyonları

Çizelge 2. Mantarların bünyelerinde yer alan elementlerin literatürdeki değer aralıkları ve deney sonuçları (Mallikarjuna ve ark., 2013)

Element	Literatürde yer alan en düşük ve en yüksek değerler (mg.kg ⁻¹)	Çalışma verileri (Mantarlar) (mg.kg ⁻¹)		
		S. crassa	H. leucomelaena	M. esculenta
Fe	146-835	347.4 ±35.7	319.2±29.6	379.1±63.2
Zn	29.8-158	89.3±19.3	43.3±13.4	90.2±21.2
Cu	71-95	47.7±14.8	34.1±13.1	14.8±5.7
Ni	1.18-5.14	1.2±0.4	2.1±0.6	3.3±1.2
Mn	18.1-103	13.1±3.2	11.7±3.7	30.8±5.8
Pb	2.86-6.88	14.8±2.9	14.1±5.2	15.3±6.4

*Değerler Ortalama± Standart sapma olarak verilmiştir

Yapılan çalışmalar sonucunda mantarlarda en yüksek Zn değeri 90.2 ile *M. esculenta* (Şekil-1), en yüksek Fe 379.1 ile *M. esculenta* (Şekil-2), en yüksek Mn değeri 30.8 ile *M. esculenta* (Şekil-3), en yüksek Cu değeri 47.7 ile *S. crassa* (Şekil-4), en yüksek Pb değeri 15.3 ile *M. esculenta* (Şekil-5), en yüksek Cr değeri 11.5 ile *M. esculenta* (Şekil-6), en yüksek Ni değeri 3.3 ile *M. esculenta* (Şekil-7), en yüksek Co değeri 3.1 ile *M. esculenta* (Şekil-8) bünyesinde belirlenmiştir. Ayrıca en yüksek Zn değeri 75.8 ile *S. crassa* (Şekil-1), en yüksek Fe 482.0 ile *H. leucomelaena* (Şekil-2), en yüksek Mn değeri 166.1 ile *H. leucomelaena* (Şekil-3), en yüksek Cu değeri 49.7 ile *H. leucomelaena* (Şekil-4), en yüksek Pb değeri 39.6 ile *M. esculenta* (Şekil-5), en yüksek Cr değeri 42.5 ile *H. leucomelaena* (Şekil-6), en yüksek Ni değeri 50.8 ile *H. leucomelaena* (Şekil-7), en yüksek Co değeri 14.6 ile *M. esculenta* (Şekil-8)'nin bulunduğu alandan alınan toprak örneklerinde belirlenmiştir. Cu ve Zn elementlerinin mantarların bünyesinde topraktaki seviyesinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu veriler mantarların Cu ve Zn elementlerini diğer ağır metallere göre daha fazla biriktirdiği göstermiştir.

Sonuç

Mantarlar genelde kullandıkları substratlara bağlı olarak bünyelerinde ve bağlı buldukları ortamda element içeriğinin değişimine neden olurlar. Çalışma sonuçlarına göre mantar örneklerinin ağır metal içerikleri literatürde yer alan değer aralıklarına göre bazı elementler için farklı kompozisyonlarda olduğu görülmüştür. Mantarların tamamında Cu içeriği literatürde yer alan değerlerden düşük seviyelerde olduğu görülmüştür. Ayrıca Mn içeriği *S. crassa* ve *H. leucomelaena*'da literatür değerlerinden düşük olduğu görülmüştür. Buna karşılık Pb içeriği tüm mantarlarda literatür değerlerinden daha yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Çalışmada elde edilen sonuçlar mantarların besin veya tıbbi açıdan kullanılabilir olmasına karşılık toplandığı alanın toprak yapısı, mantarın kullandığı substratın içeriğine ve diğer ekolojik faktörler (bitki örtüsü, habitat vb.) ile antropojenik etkilere bağlı olarak bünyesinde, kullanıldığında toksik etki yaratacak nitelikte ağır metaller barındırmasından dolayı doğal alanlardan toplanan mantarların aşırı derecelerde tüketiminin zarar niteliği taşıyacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Anonim, 1986-a. Meyve, Sebze ve Mamülleri. Çinko Tayini-Atomik Absorpsiyon Spektrofotometrik Metod. TS 7573. Türk Standartları Enstitüsü.
- Anonim, 1986-b. Meyve, Sebze ve Mamüllerinde Organik Maddelerin Parçalanması-Yaş Metod. TS 4887. Türk Standartları Enstitüsü
- Baba H, Ergün N, Özçubukçu S, 2012. Antakya (Hatay)'dan Toplanan Bazı Makrofungus Türlerinde Ağır Metal Birikimi ve Mineral Tayini. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 5 (1): 5-6.
- Doğan M, 2005. *Ceratophyllum demersum* L.'de Kadmiyum Klorür, Sodyum Klorür ve Bunların Kombinasyonlarının Fizyolojik ve Morfolojik Etkileri. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.
- Korcan S E, Fidan S, Erdoğan S F, Konuk M, 2010. "Lanaset Blue 2R'nin Dekolarizasyonda Pb ve Cd'un *Pleurotus* Türleri Üzerine Olan Etkisi". *BiyoTeknoloji Elektronik Dergisi* 1(1): 1-6.
- Mallikarjuna S E, Ranjini A, Haware D J, Vijayalakshmi M R, Shashirekha M N, Rajarathnam S, 2013. Mineral Composition of Four Edible Mushrooms. *Journal of Chemistry* (1):1-5. Article ID 805284.
- Pekşen A, Kibar B, Yakupoğlu G, 2007. Yenilebilir Bazı *Lactarius* Türlerinin Morfolojik Özelliklerinin, Protein ve Mineral İçeriklerinin Belirlenmesi. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi* 22(3): 301-305.
- Yücel E, Doğan F, Öztürk M, 1995. Porsuk Çayında Ağır Metal Kirlilik Düzeyleri ve Halk Sağlığı İlişkisi. *Ekoloji* 17: 29-32.



Türkiye’de Kurulan Rüzgâr Enerji Santralleri (RES) Peyzaj Onarım Çalışmalarının Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi: Osmaniye-Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali

Ayşen ÇOBAN^{1*}, Ulvi Erhan EROL²

Özet

Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan rüzgâr enerjisine ilgi, gün geçtikçe artmaktadır. Rüzgâr enerjisi küresel ölçekte su tüketimi, karbondioksit salınımı, ham madde ve tehlikeli atık gibi problemleri çözmeye katkı sağlarken; bölgesel ölçekte doğal ve kültürel peyzajı değiştirmekte ve estetik değerleri kesintiye uğratmaktadır.

Bu bağlamda çalışmanın amacı; rüzgâr enerjisinin doğal ve kültürel peyzaj özellikleri üzerindeki etkisinin araştırılması ve bu etkilerin peyzaj onarım tekniklerini kullanarak tamamen ortadan kaldırılması ya da minimum düzeye indirilmesidir. Çalışma alanı olarak belirlenen Osmaniye-Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali, Osmaniye ilinin Bahçe ve Hasanbeyli ilçeleri arasındaki Gökçedağ’da yer almaktadır. Rüzgâr Enerji Santrali, toplamda 135 MW kurulu güç ile elektrik üretimi sağlayan 54 adet rüzgâr türbinine sahiptir. Çalışma alanı ile ilgili doğal ve kültürel peyzaj analizleri yapılarak alanın I. derece deprem bölgesinde; erozyon durumunun “şiddetli” ve “çok şiddetli” derecelerde yer aldığı belirlenmiştir. Farklı yükseklik ve eğim gruplarında yer alan rüzgâr türbinlerine erişimi sağlayan yol kenarlarında ve türbinlerin çevresinde şevler tespit edilmiştir. Çalışma alanının I. derece deprem bölgesinde ve “şiddetli”, “çok şiddetli” erozyon durumuna sahip olmasından dolayı, şev alanlarının olası etkilere açık hale geldiği ortaya konulmuştur. Bu etkileri ortadan kaldırmak amacıyla; Çalışma alanındaki tahribatlara yönelik peyzaj onarım önerileri geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Rüzgâr enerjisi, Peyzaj onarım teknikleri, Osmaniye-Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali.

Founded In Turkey Wind Power Plant (WPP) Examination of Landscape Rehabilitation Works In terms of Landscape Arhitecture: Osmaniye-Bahçe Wind Power Plant

Abstract

Wind energy is one of the renewable energy sources, the interest on wind energy is increasing day by day. While on a global scale the wind power stations contribute to solve problems such as water consumption, carbon dioxide emission, raw material, hazardous waste, on a regional scale it changes natural and cultural landscape and interrupts aesthetic values.

In this study, it is investigated the effects of natural and cultural landscape features and these effects completely are abolished by using landscape rehabilitation techniques or they are reduced to minimum level. Osmaniye-Bahçe Wind Power Plant is designated as research area which is located Gökçe Mountain between the Bahçe and Hasanbeyli districts in Osmaniye. Wind power plant has total installed power of 135 MW with electricity generation that provides 54 wind turbines. In this study about natural and cultural landscape analysis in the research area are done. It is determined that the research area is at first- degree earthquake and erosion of state is located ‘Severe’ and ‘Very Severe’ degrees. Slopes emerge at the road edges and around turbines that provide to access wind turbine which takes at different heights and gradient groups. Because of first degree earthquake zone of the research area and having ‘Severe’, ‘Very Severe’ erosion state, it is demonstrated that slope areas become vulnerable to the possible potential impact. In order to eliminate these effects, landscape rehabilitation proposals are developed for the research area.

Keywords: Wind energy, Landscape rehabilitation techniques, Bahçe Wind Power Plant

¹ Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, aysensalvarli@kilis.edu.tr

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, erhanerol@sdu.edu.tr

*Bu çalışma Ayşen ÇOBAN’ın 01.08.2014 tarihinde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Bölümünde kabul edilen “Türkiye’de Kurulan Rüzgâr Enerji Santrallerinin (RES) Peyzaj Onarım Çalışmalarının Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi” konulu yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Giriş

20. yüzyılda özellikle teknolojiye yaşanan gelişmeler ve enerji kullanımındaki artışla meydana gelen çevre kirliliği, dünyadaki ekolojik dengede geri dönüşü olmayan tahribatlara neden olmaktadır. Kullanılan fosil enerji kaynaklarının çevre kirliliğine neden olmaları yanında, yakın gelecekte tükenecek olmaları da insanoğlunu yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneltmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları, doğal çevrede sürekli tekrarlanan enerji akımlarının nicelik ve nitelik özelliklerini bozmayacak şekilde kullanımı veya doğanın kendi evrimi içinde, bir sonraki gün aynen mevcut olabilen enerji kaynağı olarak ifade edilebilir (Üstün ve ark., 2009). Yenilenebilir enerji kaynakları; güneş enerjisi, güneş enerjisinin türevlerinden olan rüzgâr, biyokütle, hidroelektrik, hidrojen, jeotermal ve deniz enerjisidir. Yeni enerji kaynaklarına yönelim sonucu; temiz, çevre dostu ve yerel bir kaynak olan rüzgâr enerjisinden yararlanmanın gerekliliği söz konusu olmaktadır. Atmosferdeki sıcaklık ve basınç farklılıklarından dolayı hava kitlelerinin yer değiştirmesi, rüzgâr olarak tanımlanmaktadır. Dönüşüme uğramış güneş enerjisi olan rüzgâr enerjisi, hava kütlesinin sahip olduğu kinetik enerjinin mekanik enerjiye dönüştürülmesidir (Bozdoğan, 2003).

Global Wind Energy Council (GWEC)'in 2013-2014 yılı küresel kurulu rüzgâr enerji kapasitesi bölgesel dağılımına göre toplam kurulu rüzgâr enerji kapasitesi sırasıyla 318,596 ve 369,553 MW'tır (Çizelge 1).

Çizelge 1. 2013-2014 Yılı Küresel Kurulu Rüzgâr Enerji Kapasitesi (MW)-Bölgesel Dağılımı (Anonymous, 2015)

BÖLGELER	2013	2014
Afrika & Orta Doğu	1,612	2,545
Asya	115,968	142,119
Avrupa	121,573	133,969
Latin Amerika & Karayipler	4,777	8,526
Kuzey Amerika	70,792	77,953
Pasifik Bölgesi	3,874	4,441
Toplam Kurulu Güç (MW)	318,596	369,553

Güncellenen küresel kurulu rüzgâr enerji kapasitesi sıralamasında ilk beş ülke; Çin, ABD, Almanya, İspanya ve Hindistan'dır (Anonymous, 2015).

Türkiye'de uluslararası alanda ilk olarak 1998 yılında Çeşme Germiyan Köyü'nde kurulan rüzgâr türbininden elektrik üretimi yapılmıştır. Yap-İşlet-Devret modeli ile işletmeye açılan ilk rüzgâr enerji tesisi ise 1998 yılında işletmeye açılan Alaçatı'daki ARES adlı 12 adet türbinden oluşan rüzgâr enerji santralidir. Yap-İşlet-Devret modeli ile kurulmuş ve Türkiye'nin üçüncü rüzgâr enerji santrali yatırımı olan Çanakkale Bozcaada, 10,2 MW kurulu gücüne sahip rüzgâr enerji santrali 17 adet türbin ile (17x600 kW) 2000 yılında kurulmuştur (İlkılıç, 2009). Türkiye'nin 1998-2014 yılları arasında rüzgâr enerji sektöründe kazandığı ivme gün geçtikçe artış göstermektedir. 2000 yılındaki toplam rüzgâr enerji santrali 3 iken; 2014 yılının sonunda işletmedeki rüzgâr enerji santral sayısı 101, inşa halindeki rüzgâr enerji santral sayısı ise 39'a ulaşmıştır (Anonim, 2015).

Dünya'da ve Türkiye'de hızlı artış gösteren rüzgâr enerji santrallerinin çevresel etkileri şunlardır;

- Su tüketiminin azalması (Saidur ve ark., 2011),
- Karbondioksit emisyonunun azalması (Anonymous, 2013),
- İklim değişimine etkisi (Leung ve Yang, 2012),
- Kuşlar ve yaban hayatı üzerindeki etkisi (Saidur ve ark., 2011; Katsaprakakis, 2012),
- Gürültü (Saidur ve ark., 2011; Katsaprakakis, 2012; Leung ve Yang, 2012),
- Yansıma etkisi (Saidur ve ark., 2011),
- Görsel etki (Cialdea ve ark., 2010).

Rüzgâr santrallerinde türbin sayısı arttıkça ortaya çıkan görsel etki değişmekte ve peyzaj karakterinde değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple rüzgâr santrallerinde türbin kullanımında alanın peyzaj karakterine, arazi formuna, türbin rengi ve modeline, yüksekliğine, konumuna, gruplarına, görünürlüğüne, boşluk ve yoğunluk faktörlerine dikkat edilmelidir. Rüzgâr enerji santrali kurulması planlanan alanda peyzaj ve görsel etki değerlendirmesi yapılmalıdır. Bir rüzgâr santralının peyzaj ve görsel etki değerlendirmesini gerçekleştirmek için ilk adımda çalışma alanının peyzaj karakteri değerlendirilmeli ve rüzgâr santralının gelişimi ile ilgili ana karakterler tanımlanmalıdır. Peyzaj karakter değerlendirmesi, bir bölgenin ayırt edici özelliklerini en iyi şekilde sunarak; rüzgâr santral tasarımına, konumuna ve peyzaj alanlarında meydana gelen tahribatların onarılmasına yardımcı olmaktadır (Anonymous, 2012).

Rüzgâr enerji santralleri, işleyen ekosistem mekanizmasını da değiştirmektedir. Bu etkilerin bazıları sadece inşaat sırasında devam ederken, bazıları proje süresi boyunca ve diğer etkiler ise proje devreden çıkarılsa bile devam etmektedir. Rüzgâr enerji projelerinin ekosistem üzerindeki etkileri (Bradley ve ark., 2010);

- Doğal bitki örtüsünün doğrudan uzaklaştırılması ya da temizlenmesi,
- Toprakta bozulma ve sıkışma,
- Hidrolojik özellikler,
- Sulak alanlar ve kıyı alanlarındaki etkileri,
- Toprak erozyonu,
- Yerli olmayan tür istilasısıdır.

Tahrip edilmiş doğal ya da kültürel peyzaj alanlarını çevresel açıdan stabil duruma getirmek, temiz bir çevrenin ve doğal kaynakların gelecek nesillere aktarılması için zorunludur. Ancak tahrip edilmiş bir alan kendi haline bırakıldığında ekolojik dengesine ulaşması, kendi kendini onarması çok uzun yıllar alabilir. Böyle bir zaman sürecinde bu alanların yeniden doğaya kazandırılması ya da onarılması için insanın yardımına gereksinim vardır (Akpınar, 2005). Bu nedenle peyzaj onarımının gerekliliği söz konusudur.

Yavuzşefik (2000)'e göre; peyzaj onarım tekniğinin amacı ve görevi; tahrip edilmiş alanların stabilize edilmesi, bu alanların ekolojik koşullarının iyileştirilmesi ve herhangi bir alanın kullanılabilir biçime dönüştürülmesidir. Örneğin; eğimli alanların toprak kaymalarına veya erozyona karşı korunması, kömür ve maden ocaklarının ve çöplük alanlarının bitkilendirilmesi ve durağan hale getirilmesi, doğa onarımının amaç ve görevlerindedir (Öztürk,2012). Onarım alanı içinde habitatları korumak için (Venhaus ve Dreiseitl, 2012);

- Tasarım çözümüne mevcut vejetasyon ve topoğrafyayı dahil etmek,
- Alanın bozulmuş kısımlarına yeni gelişim kazandırmak,
- Açıklık, tesviye ve diğer alan bozulmalarını minimize etmek için alan koruma planı geliştirmek gerekir.

Ekosistemde meydana gelen ciddi tahribatlardan sonra edafik koşullar ve toprak, bitki topluluğunun çeşitliliğini desteklemez. Toprak ıslahı, çeşitli ve üretken bitki toplulukları için daha uygun koşullar yaratmalıdır. Toprak sağlığı, tahrip olmuş peyzaj alanlarındaki onarım başarısı için önemlidir (Ohsowski ve ark., 2012). Gerek koruma gerekse onarım çalışmaları yaparken mümkün olduğunca tahribata uğramış alanların doğal yapısını kazanmasına ve ekolojik işlemlerini yerine getirebilir bir düzeye dönüştürmesine dikkat edilmelidir (Güney ve Hepcan, 1994). Diğer bir deyişle; ekolojik dengenin korunması, iyileştirilmesi yönünde önlemler alınması, mevcut bitki ve hayvan türlerinin (flora/fauna) korunması, özgün bitki dokusunun korunarak geliştirilmesi ve biyolojik çeşitliliğin korunarak doğal ekosistemlerin devamlılığının sağlanmasına dikkat edilmelidir (Koca, 2013).

Elde edilen bilgiler ışığında bu çalışmada; Osmaniye-Bahçe Rüzgâr Enerji Santral alanının doğal ve kültürel peyzaj özelliklerine etkisinin araştırılması ve bu etkilerin peyzaj onarım teknikleri kullanılarak tamamen ortadan kaldırılması ya da minimum düzeye

indirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç çerçevesinde çalışmanın üç hipotezi bulunmaktadır. Bunlar;

1. Rüzgâr enerji santralleri doğal peyzaj özelliklerini olumsuz etkilemektedir.
2. Rüzgâr enerji santralleri kültürel peyzaj özelliklerini olumsuz etkilemektedir.
3. Rüzgâr enerji santrallerinin doğal ve kültürel peyzaj özellikleri üzerindeki olumsuz etkileri, peyzaj onarım teknikleri kullanılarak tamamen ortadan kaldırılmakta ya da söz konusu etkiler minimum düzeye indirilmektedir.

Materyal ve Yöntem

“Türkiye’de Kurulan Rüzgâr Enerji Santralleri (RES) Peyzaj Onarım Çalışmalarının Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelendiği” bu çalışma, Osmaniye-Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali’nde yürütülmüştür. Çalışmanın ana materyali; Osmaniye-Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali’dir. Çalışma alanının doğal ve kültürel peyzaj özelliklerini ortaya koyan tez, makale, harita, fotoğraf vb. veriler ve arazi gözlem raporları ise yardımcı materyalleri oluşturmaktadır.

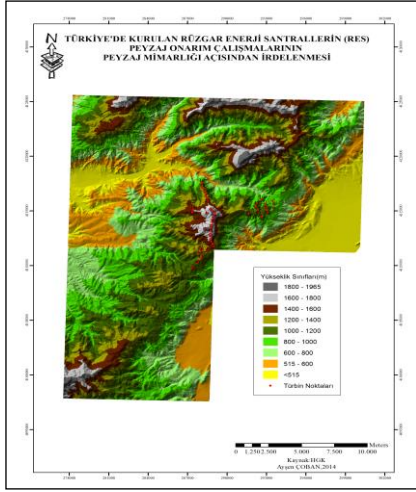
Osmaniye-Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali, Akdeniz Bölgesi’nde 36° 57’ ve 37° 45’ kuzey enlemi ile 35° 52’ ve 36° 42’ doğu boylamları arasındaki Osmaniye il sınırları içerisinde bulunan Bahçe ve Hasanbeyli ilçe merkezleri arasındaki Gökçedağ’da yer almaktadır (Şekil 1). Bahçe ve Hasanbeyli ilçelerinin Osmaniye merkezine olan uzaklıkları sırasıyla 41 ve 39 km’dir (Anonim, 2014a; Anonim, 2014e).

Osmaniye-Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali, her biri 2,5 MW gücünde olan ve toplamda 135 MW kurulu güç ile elektrik üretimi sağlayan 54 adet rüzgâr türbininden oluşmaktadır. Rüzgâr türbinleri, 85 m göbek yüksekliğine ve 100 m rotor çapına sahiptir (Anonim, 2013).



Şekil 1. Çalışma alanı konumu ve sınırları (Anonim, 2014h; Anonim, 2014ı)

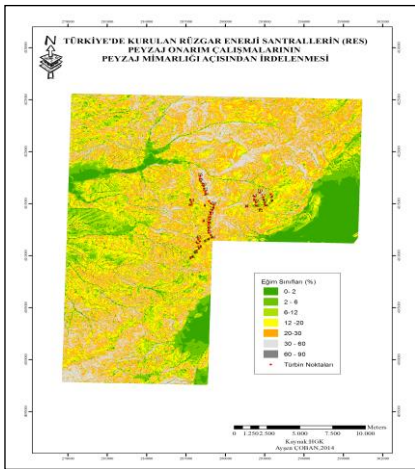
Çalışma alanının yükseklik sınıfları dokuz grupta incelenmiş olup, Şekil 2’de alanın yükseklik grupları ve türbin konumları yer almaktadır. Alanın yükseklik grupları ve dağılımları incelendiğinde en yüksek dağılım oranının 111,80 km² alan ile 800-1000 m arasındaki yükseklik sınıfının oluşturduğu ve bu yükseklik sınıfında T2, T8, T9, T10 nolu türbinlerin yer aldığı görülmektedir. En düşük dağılım oranını ise 0,6 km² alan ile 1800-1965 m arasındaki yükseklik sınıfı oluşturmaktadır. Bu yükseklik sınıfında ise T3, T24, T25, T28, T29, T32 nolu türbinler yer almaktadır.



Şekil 2. Çalışma alanının yükseklik grupları haritası

Çalışma alanında yer alan türbinlerin konumlandırıldığı yükseklik grupları 800-1000, 1000-1200, 1200-1400, 1400-1600, 1600-1800 ve 1800-1965'dir. 800-1000 yükseklik grubunda T2, T8, T9, T10; 1000-1200 yükseklik grubunda T6, T7, T11, T12, T16, T17, T46, T47, T48, T49, T50, T51, T52, T53, T54; 1200-1400 yükseklik gruplarında T5, T18, T19, T20, T21, T22, T41, T42, T43, T44, T45; 1400-1600 yükseklik gruplarında T4, T13, T14, T15, T23, T37, T38, T39, T40; 1600-1800 yükseklik gruplarında T1, T26, T27, T30, T31, T33, T34, T35, T36; 1800-1965 yükseklik gruplarında ise T3, T24, T25, T28, T29, T32 no'lu türbinler yer almaktadır.

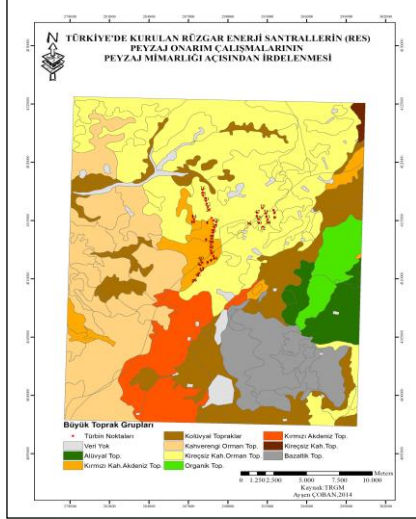
Çalışma alanının eğim grupları ve türbinlerin konumları incelendiğinde en yüksek dağılım oranının 145,32 km² alan ile %20-30 arasındaki eğim grubunun oluşturduğu ve en yüksek dağılım oranının görüldüğü eğim grubunda T5, T10, T16 no'lu türbinlerin yer aldığı görülmektedir. En düşük dağılım oranı ise 0,05 km² alan ile >%60-90 arasındaki eğim grubuna aittir. Bu eğim grubunda türbinler yer almamaktadır (Şekil 3). Çalışma alanında yer alan türbinlerin konumlandırıldığı eğim grupları %0-2, %2-6, %6-12, %12-20, %20-30, %30-60'dır. %0-2 eğim grubunda T45; %2-6 eğim grubunda T8, T9; %6-12 eğim grubunda T3, T13, T14, T18, T20, T21, T22, T24, T27, T28, T30, T31, T34, T35, T39, T44, T46, T52, T53, T54; %12-20 eğim grubunda T1, T2, T4, T6, T7, T11, T12, T15, T17, T19, T23, T25, T26, T29, T32, T33, T36, T37, T38, T41, T42, T43, T47, T48, T49, T50, T51; %20-30 eğim grubunda T5, T10, T16; %30-60 eğim grubunda ise T40 no'lu türbinler yer almaktadır.



Şekil 3. Çalışma alanının eğim grupları haritası

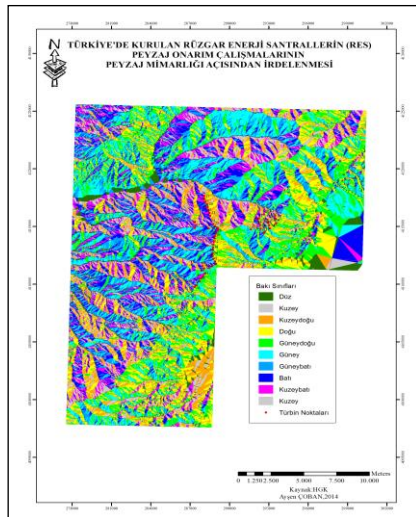
Alanın bakı grupları ve türbin konumları incelendiğinde en yüksek dağılım oranının 72,03 km² alan ile güney (157,5-202,5) bakı grubunun oluşturduğu ve en yüksek dağılım

oranının görüldüğü bakı grubunda T11, T12, T15, T27, T34, T35, T37, T38, T45, T46 no'lu türbinlerin yer aldığı görülmektedir. En düşük dağılım oranı ise 14,40 km² alan ile düz (-1) bakı grubuna aittir. Bu bakı grubunda ise T1, T44 no'lu türbinler yer almaktadır (Şekil 4). Kuzey bakı grubunda T7, T14, T23, T31, T51; kuzeydoğu bakı grubunda T2, T13, T22, T32, T41, T53; doğu bakı grubunda T8, T36, T54; güneydoğu bakı grubunda T6, T28, T30, T33, T39, T50; güneybatı bakı grubunda T3, T4, T19, T48; batı bakı grubunda T18, T25, T26, T29, T42, T52; kuzeybatı bakı grubunda ise T5, T9, T10, T16, T17, T20, T21, T24, T40, T43, T47, T49 no'lu türbinler yer almaktadır.



Şekil 4. Çalışma alanının bakı grupları haritası

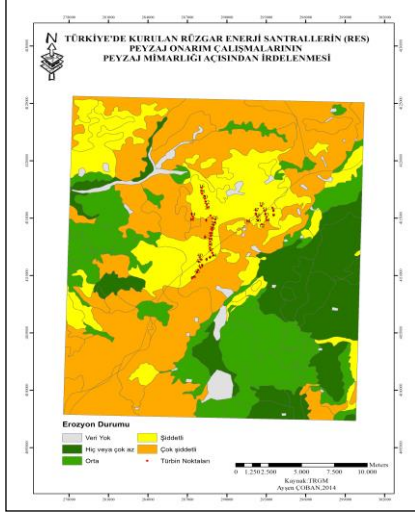
Çalışma alanında dokuz toprak grubu yer almaktadır (Şekil 5). Türbinlerin konumlandırıldıkları toprak grupları; kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları ve kireçsiz kahverengi orman topraklarıdır. Kırmızı kahverengi Akdeniz topraklarında T1, T3, T4, T5, T6, T7, T13, T14, T15, T28, T29, T30, T31, T32, T33, T34, T35, T36, T37, T38, T39, T40, T41, T42, T43, T44, T45; kireçsiz kahverengi orman topraklarında T2, T6, T8, T9, T10, T11, T12, T14, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T46, T47, T48, T49, T50, T51, T52, T53 ve T54 no'lu türbinler yer almaktadır.



Şekil 5. Çalışma alanının büyük toprak grupları haritası

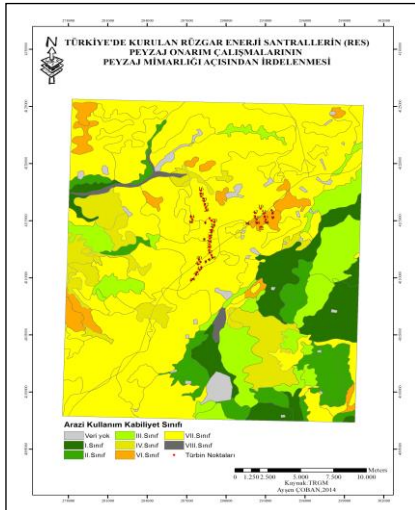
Şekil 6 incelendiğinde, Çalışma alanının %57,94'lük kısmının VII. sınıf arazilerden meydana geldiği görülmektedir. T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T10, T11, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T29, T30, T31, T32, T33,

T34, T35, T36, T37, T38, T39, T40, T41, T42, T43, T44, T45, T46, T47, T48 no'lu türbinler VII. sınıf arazilerde yer almaktadır. T9, T12, T49, T50, T51, T52, T53 ve T54 no'lu türbinler ise VI. sınıf arazilerde yer almakta ve VI. sınıf araziler Çalışma alanının %3,68'lik kısmını oluşturmaktadır. Diğer arazi kullanım kabiliyet sınıflarında türbinler yer almamaktadır.



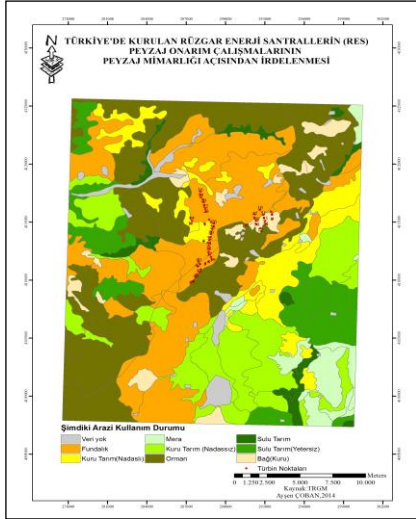
Şekil 6. Çalışma alanının arazi kullanım kabiliyet sınıfları haritası

Çalışma alanının erozyon durumu incelendiğinde türbinlerin yer aldığı arazilerin “şiddetli” ve “çok şiddetli” erozyon durumuna sahip alanlardan oluştuğu görülmektedir (Şekil 7). Şiddetli erozyon durumuna maruz kalan alanlar 119,64 km² alan kaplamakla birlikte, %19,40'lık bir dağılıma; çok şiddetli erozyon durumuna maruz kalan alanlar ise 254,98 km² alan kaplamakla birlikte, %41,35'lik bir dağılıma sahiptirler. “şiddetli” erozyon durumuna sahip alanlarda T1, T2, T4, T5,T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T34, T35, T36, T37, T38, T39, T40, T41, T42, T43, T44, T45, T46, T47, T48, T49, T50, T51, T52, T53, T54 no'lu türbinler; “çok şiddetli” erozyon durumuna sahip alanlarda ise T3, T6, T13, T14, T15, T29, T30, T31, T32, T33 no'lu türbinler yer almaktadır.



Şekil 7. Çalışma alanının erozyon durum haritası

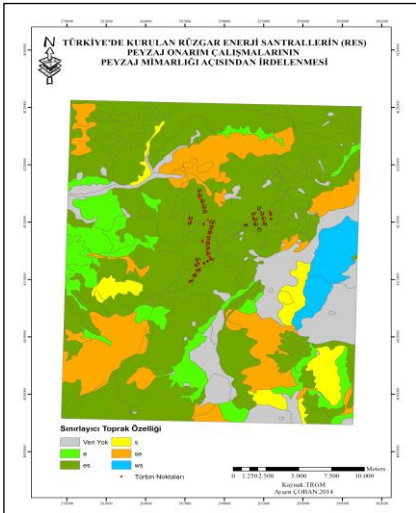
Çalışma alanının sınırlayıcı toprak özellikleri ve türbinleri Şekil 8'de verilmiştir. “es” özelliğine sahip alanlar, Çalışma alanının %54,94'lük kısmını oluşturmaktadır. “es” özelliğine sahip alanlar eğim ve erozyon zararı görmüş, toprak yetersizliğinin hâkim olduğu alanlardır. Bu alanlarda, T1 no'lu türbinden T54 no'lu türbine kadar tüm türbinler yer almaktadır.



Şekil 8. Çalışma alanının sınırlayıcı toprak özellikleri haritası

Çalışma alanında, orman işletme yolları açılmadan ve rüzgâr enerji santrali kurulmadan önce arazi; fundalık, kuru tarım (nadasız), mera, kuru tarım (nadasız), orman, sulu tarım, sulu tarım (yetersiz) ve bağ (kuru) şeklinde kullanılmıştır (Şekil 9). Ancak zamanla orman yollarının açılması, ağaçlandırma çalışmalarının yapılması ve rüzgâr enerji santralinin kurulması sonucunda mevcut arazi kullanımları kaybolmuştur.

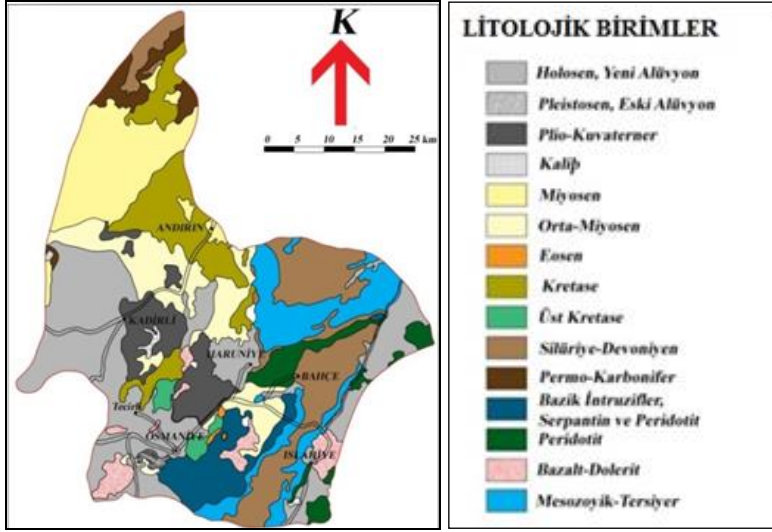
Çalışma alanındaki T2, T4, T5, T7, T8, T10, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T33, T34, T35, T36, T37, T38, T39, T40, T41, T42, T43, T44, T45, T46, T47, T48, T49 no'lu türbinler fundalık arazi kullanımında; T1, T3, T13, T14, T15, T29, T30, T31, T32 no'lu türbinler kuru tarım (nadasız) arazi kullanımında; T6 no'lu türbin orman arazi kullanımında; T9, T11, T12, T50, T51, T52, T53, T54 no'lu türbinler bağ (kuru) arazi kullanımında yer almaktadır. Çalışma alanının %25,72'sini fundalık, %9,23'ünü kuru tarım (nadasız), %27,23'ünü orman ve %3,44'ünü bağ (kuru) oluşturmaktadır.



Şekil 9. Çalışma alanının şimdiki arazi kullanım haritası

Çalışma alanına ilişkin jeolojik yapıyı ortaya koymak için Osmaniye iline ait jeoloji haritası incelenmiştir. Bahçe ilçesinde "Silüriye-Devoniyen" yaşlı çökel kayaları istifin büyük bir kısmını oluşturmaktadır (Şekil 10). Osmaniye'yi içine alan Orta Amanoslardaki birimler ofiyolit öncesi ve ofiyolit sonrası olmak üzere iki grup altında incelenmiştir. Çalışma alanı, ofiyolit öncesi istif grubu altında yer alan Bahçe formasyonundan meydana gelmektedir. Bahçe formasyonu şeyl, kayrak ve feldispatik kum taşı litolojilerinden oluşmaktadır.

(Anonim, 2014a). Alanda yapılmış olan jeoteknik araştırmalar ve yapılan sondaj çalışmalarına göre kesişen jeolojik formasyonlar kum taşı, killi silt ve kil taşıdır. Türbinlerin kurulduğu tepelerdeki jeolojik formasyon genel olarak killi şist ve yılan taşıdır (Anonim, 2013).



şekil 10. Osmaniye ili jeoloji haritası (Anonim, 2014a)

Çalışma alanının bulunduğu Osmaniye ili, batıda Ecemiş Fay Zonu ile doğuda Doğu Anadolu Fay Zonu'nun etkisi alanındadır (Anonim, 2014a; Anonim, 2014c). Alan, Osmaniye ilinin I. derece deprem bölgesinde yer almaktadır.

Osmaniye ilinde yazlar sıcak, kışlar ılık ve yağışlı olan Akdeniz iklimi hâkimdir. Yağışlar genelde yağmur şeklinde ve buharlaşmanın en az olduğu kış aylarındadır. Osmaniye ilinin deniz ykseklіęi 118 m ve denize olan uzaklığı ise 20 km'dir.

Osmaniye ilinin ortalama sıcaklık değeri en yüksek Ağustos ayında 28,4 C iken, en dşuk sıcaklık ise Ocak ayında 8,5 C'dir. İlin aylık toplam yağış miktarı ortalaması (kg/m²) Mart ayında en fazla 119,7 kg/m², Ağustos ayında en az 6 kg/m²'dir (Anonim, 2014d). Aylık ve yıllık ortalama rüzgâr hızı (m/sn) Nisan ayında en yüksek 2,8 m/sn, Mart, Kasım, Aralık aylarında ise en dşuk 2,0 m/sn olarak tespit edilmiştir. İlde kaydedilen en hızlı rüzgâr yn güneybatı ve hızı 18,4 m/sn olup, kuvvetli rzgrlar şubat, Nisan ve Haziran aylarında kaydedilmiştir. Hâkim rüzgâr yn güney-gneybatıdır. Osmaniye ilinde kaydedilen en yüksek aylık ortalama yerel basınç Aralık ayında 1008,7 hPa, en dşuk aylık ortalama yerel basınç Ağustos ayında 994,2 hPa olarak tespit edilmiştir (Anonim, 2014a).

Çalışma alanı Akdeniz Fitocoğrafya Bölgesi'nde yer almaktadır (Altan, 2005). Bu bağlamda çalışma alanında bulunan bitki türleri izelge 2'de verilmiştir.

izelge 2. alışma alanında bulunan bitki trleri (Anonim, 2013)

FAMİLYA	LATİNCE ADI
Amaryllidaceae	<i>Sternbergia fischeriana</i>
Apiaceae	<i>Anthriscus lamprocarpa</i> Boiss.
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia billardieri</i>
Asteraceae	<i>Achillea biebersteinii</i>
Asteraceae	<i>Anacyclus anaticus</i>
Asteraceae	<i>Carduus nutans</i>
Asteraceae	<i>Centaurea aggregata</i>
Asteraceae	<i>Echinops viscosus</i> subsp. <i>viscosus</i>
Asteraceae	<i>Onopordum bracteatum</i>
Asteraceae	<i>Pilosella hoppena</i> subsp. <i>pilisquama</i>
Asteraceae	<i>Scorzonera kotschyi</i>

Asteraceae	<i>Serratula cerinthifolia</i> Boiss.
Asteraceae	<i>Tanacetum aucheri</i>
Boraginaceae	<i>Myosotis incrassata</i>
Caryophyllaceae	<i>Saponaria glutinosa</i>
Cistaceae	<i>Cistus</i> ssp.
Cyperaceae	<i>Carex divulsa</i> subsp. <i>divulsa</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia macroclada</i>
Fabaceae	<i>Astragalus andrachneifolius</i>
Fabaceae	<i>Calicotome villosa</i>
Fabaceae	<i>Cercis siliquastrum</i>
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i>
Fagaceae	<i>Quercus cerris</i> L.
Fagaceae	<i>Quercus coccifera</i> L.
Graminae	<i>Cynodon dactylon</i>
Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaule</i>
Lamiaceae	<i>Salvia viridis</i>
Lamiaceae	<i>Scutellaria diffusa</i>
Lamiaceae	<i>Sideritis perfoliata</i>
Lamiaceae	<i>Stachys diversifolia</i>
Lamiaceae	<i>Thymus kotschyanus</i> var. <i>glabrescens</i>
Liliaceae	<i>Allium affine</i>
Pinaceae	<i>Pinus brutia</i> Ten.
Pinaceae	<i>Pinus nigra</i> Arn.
Rosaceae	<i>Rubus idaeus</i>

Çalışma alanında çeşitli sürüngenler, kuşlar ve memelileri içeren 80 takson olduğu tespit edilmiştir. Tüm hayvan taksonları, geniş alana yayılmışlardır ve Çalışma alanı içinde yaşamamaktadır (Anonim, 2013). Bununla birlikte önemli göç yolları Çalışma alanından 50 km uzaklıkta yer almakta ve Çalışma alanı içerisinde kuş radarı bulundurulmaktadır.

Çalışma alanında 2013 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) verilerine göre Osmaniye ilinin toplam nüfusu 498.981'dir. Osmaniye iline bağlı Bahçe ilçesinin toplam nüfusu ise 13.747 kişidir. Çalışma alanı olan Osmaniye-Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali, Bahçe ve Hasanbeyli ilçeleri arasında yer almakta ve Bahçe ilçesinin Gökmustafalı Köyü, Çalışma alanına 1 km uzaklıkta bulunmaktadır. Buna bağlı olarak Çalışma alanından en çok etkilenen yer Gökmustafalı Köyü olarak görülmektedir. Gökmustafalı Köyü'nün toplam nüfusu 233 kişidir. Köyde yaşayan erkek sayısı 117, kadın sayısı ise 116'dır (Anonim, 2014f).

Çalışma alanına yaklaşık 1 km uzaklıkta bulunan Gökmustafalı Köyü'nde halkın çoğunluğunu emekli nüfus oluşturmaktadır. Köy halkı başka bir iş ile meşgul olmadığından, ana gelir kaynağı emekli maaşlarıdır. Köyde tarım ve hayvancılıkla uğraşılsa da, bu uğraşlar çoğunlukla, ekonomik amaçlardan ziyade kendi ihtiyaçları için yapılmaktadır (Anonim, 2013).

Türkiye'nin en büyük kurulu rüzgâr enerjisi santrali olan Osmaniye-Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali'nden yıllık 500 milyon kWh elektrik üretilmektedir (Anonim, 2014g).

Çalışma alanına ulaşımı sağlayan yollar; santral sahasında çalışanlar ve santrale bakım onarım çalışmaları için gelen araçlar tarafından kullanılmaktadır. Alana ulaşım Bahçe ilçe merkezinden sağlanmaktadır. Ancak gereklilik söz konusu olmadığı takdirde halkın Çalışma alanına giden ulaşım ağını kullanması söz konusu değildir.

Yöntem

Araştırma yöntemi üç aşamada yürütülmüştür.

1. Aşama: Çalışma alanına ilişkin verilerin hazırlanması

- Kuramsal yapıya ilişkin veriler,
- Çalışma alanına ilişkin veriler,

- Santral sahasında yapılan görüşmeler ve gözlemler,
 - Gökmustafalı Köyü'nde gerçekleştirilen görüşmeler,
2. Aşama: Mevcut durumun ortaya konulması ve değerlendirilmesi
- Çalışma alanına ilişkin haritaların hazırlanması,
 - Doğal verilerin ve türbinlerin bulunduğu konumların değerlendirilmesi,
 - Santral sahasında yapılan görüşmeler ve gözlemlerin değerlendirilmesi,
 - Gökmustafalı Köyü'nde gerçekleştirilen görüşmelerin değerlendirilmesi,
 - Hipotezlerin ortaya konulması,
 - SWOT analizi
3. Önerilerin geliştirilmesidir.

Birinci aşamada araştırma konusu ve Çalışma alanı ile ilgili yayımlanmış kitap, tez, makale, bildiri ve rapor gibi yazılı kaynaklar ve rüzgâr enerjisine, peyzaj onarımına ilişkin internet siteleri araştırılarak literatürler toplanmış ve değerlendirilmiştir. Çalışma alanına gidilerek rüzgâr enerji santrali tesis alanı içinde ve çevresinde gözlemler yapılmış ve fotoğraflar çekilmiştir. Arazi çalışmalarından sonra “Osmaniye-Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali (135 MW) Projesi Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi” raporunda yer alan JPEG formatındaki topoğrafik harita (N37-d1, N37-d2, N37-d4 no'lu 3 paftadan meydana gelmektedir.) ArcGIS 10.2 programına aktarılarak sayısallaştırılmış ve sayısallaştırma sonucunda yükseklik, eğim ve baki haritaları elde edilmiştir (Anonim, 2013). Çalışma alanına ait toprak haritası 4 pafta olarak (N37-d1, N37-d2, N37-d3, N37-d4) Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım Reformu Geliştirme Genel Müdürlüğü (TRGM)'den temin edildikten sonra ArcGIS 10.2 programı yardımıyla tematik haritalar oluşturulmuştur. Sayısal toprak haritası veri tabanından yararlanılarak Çalışma alanının Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflaması (AKKS), Arazi Kullanım Kabiliyet Alt Sınıfı (ATS), Büyük Toprak Grupları (BTG), Erozyon Dereceleri (ERZ), Şimdiki Arazi Kullanım Şekli (SAK) yansıtan tematik toprak haritalarından yararlanılarak türbinlerin bulunduğu alanlara yönelik toprak analizi yapılmıştır (TRGM, 2014). Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü'nün (Adana) resmi internet sitesinden elde edilen Osmaniye İli Jeoloji Haritası ve Osmaniye il ve ilçelerinin deprem durumu, T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD)'nın resmi internet sitesindeki “Deprem Bölgeleri Haritası değerlendirilmiştir. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİGM)'nün internet sitesinde “İllerimize Ait İstatistik Veriler” den 1954-2013 yılları arasında gerçekleşen sıcaklık, güneşlenme süresi ve yağış ile ilgili ortalama değerler ve Osmaniye İl Çevre Durum Raporu'ndan iklim verileri elde edilmiştir (Anonim, 2014a; Anonim, 2014d). Çalışma alanını içine alan Osmaniye ili, Bahçe ilçesi ve Çalışma alanına 1 km uzaklıkta olan Gökmustafalı Köyü'nün T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nun genel nüfus sayımı sonuçlarından ve Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS)'nden ise nüfus verileri elde edilmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında Çalışma alanı ile ilgili hipotezler ortaya konulmuştur:

Hipotez 1: Rüzgâr enerji santralleri doğal peyzaj özelliklerini olumsuz etkilemektedir.
Hipotez 2: Rüzgâr enerji santralleri kültürel peyzaj özelliklerini olumsuz etkilemektedir.
Hipotez 3: Rüzgâr enerji santrallerinin doğal ve kültürel peyzaj özellikleri üzerindeki olumsuz etkileri peyzaj onarım teknikleri kullanılarak tamamen ortadan kaldırılmakta ya da söz konusu etkiler minimum düzeye indirilmektedir. Elde ettiğimiz yükseklik, eğim, baki, arazi kullanım kabiliyet sınıflaması, arazi kullanım kabiliyet alt sınıfı, büyük toprak grupları, erozyon dereceleri, şimdiki arazi kullanım şekli ve türbin konumları analiz edilmiştir. Çalışma alanına 1 km uzaklıkta bulunan Gökmustafalı Köyü'nde yapılan görüşmeler değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler ışığında rüzgâr enerjisi ve Çalışma alanına yönelik SWOT analizi gerçekleştirilmiştir.

SWOT analizi ele alınan rüzgâr enerjisi ve incelenen Çalışma alanının güçlü ve zayıf yönlerini belirlemekle birlikte dış çevreden kaynaklanan fırsat ve tehditleri saptamakta kullanılan bir tekniktir (Pekin, 2007).

Çalışmanın üçüncü aşamasında ise SWOT analizi ile ortaya koyulan güçlü yönler ve fırsatlardan en üst düzeyde yararlanmak, tehditlerin ve zayıf yönlerin etkisini en aza indirmek amacıyla; Çalışma alanında tespit edilen tahribatları ortadan kaldırmak ya da etkisini minimum seviyeye düşürmek için peyzaj onarım teknikleri ile birlikte öneriler geliştirilmiştir.

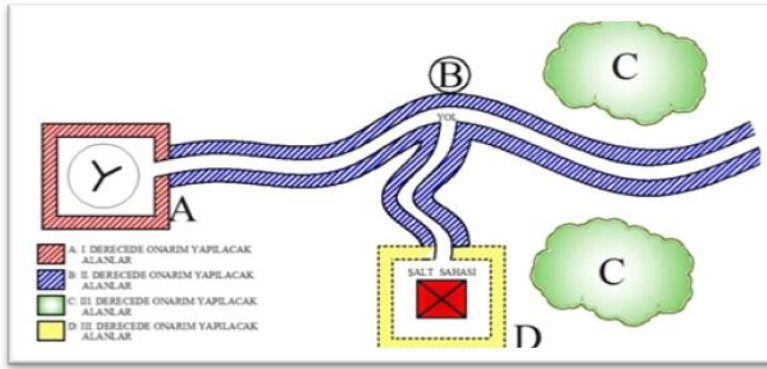
Bulgular ve Tartışma

Çalışma alanı, I. derece deprem bölgesinde yer almaktadır. Alanın erozyon durumu incelendiğinde; türbinlerin “ şiddetli”, “çok şiddetli” derecelerde yer aldığı görülmektedir. Eğim durumu incelendiğinde ise 27 türbinin %12–20 eğim grubunda konumlandırıldığı tespit edilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda Çalışma alanının olası etkilere açık olduğu sonucuna varılmıştır. Tedbir olarak henüz inşaat aşamasındayken türbinlerin konumlandırılacağı alanlarda kazı-dolgu çalışmaları ve alan tesviyesi yapılarak olası etkiler işletmeciler tarafından engellenmeye çalışılmıştır.

Osmaniye-Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali arazi kullanım kabiliyet sınıflarının VI. ve VII. sınıf olduğu; türbinlerin konumlandırıldığı alanların, tarıma elverişli olmayan araziler grubunda yer aldığı ve Çalışma alanında tarıma yönelik faaliyetlerin söz konusu olmadığı belirlenmiştir. Çalışma alanının toprak yapısı; kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları ve kireçsiz kahverengi orman topraklarıdır. Kırmızı kahverengi Akdeniz toprak yapısının hâkim bitki örtüsünü; ormanlar, ormanlık alanlar dışında ise fundalıklar oluşturmaktadır. Bunların yanı sıra kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları, kuru tarım için de uygunluk arz etmektedir. Kireçsiz kahverengi orman topraklarının bitki örtüsünü; yaprağını döken ormanlar, çalı ve otlar oluşturmaktadır. Rüzgâr enerji santrali kurulmadan önce Çalışma alanında kuru tarım (nadaslı) ve bağcılık (kuru) faaliyetlerinin yapıldığı; ancak Çalışma alanında yapılan gözlemler sonucunda mevcut durumda, söz konusu faaliyetlerin yapılmadığı tespit edilmiştir.

Arazi kullanım kabiliyet alt sınıfı olarak da nitelendirilen sınırlayıcı toprak özellikleri (ATS) incelendiğinde, Çalışma alanında eğim ve erozyon zararına bağlı toprak yetersizliği görülmektedir.

Çalışma alanında, rüzgâr enerji santrali kurulumu sırasında doğal peyzaj alanlarında olumsuz etkiler söz konusu olmuştur. Şekil 13'te A harfi ile gösterilen bölge, türbinlerin konumlandırıldığı alanları göstermektedir. Bu bölgelerde kazı-dolgu çalışmaları yapılarak alanın tesviyesi sağlanmış; bunun sonucunda erozyon ve depremin olası etkileri en aza indirilmeye çalışılmıştır. Gereken tedbirler alındıktan sonra türbinlerin konumlandırılacağı alanlardan 180 m³ toprak çıkarılarak temel işlemlerine başlanmış; temel işlemlerinde kullanılan beton, toprağın kimyasının değişmesine sebep olmuştur. Konumlandırılan her türbinin etrafına, bakım-onarım çalışmalarında iş makinelerinin A bölgesine girebilmesi amacıyla, 25 m'lik beton dökülmüştür. Çalışma alanının farklı yükseklik gruplarından oluşması nedeniyle yapılan kazı-dolgu, tesviye çalışmaları sonucunda A bölgesi etrafında şevler ortaya çıkarmıştır. Alan; “şiddetli”, “çok şiddetli” erozyon derecesinde yer aldığı için alanda ortaya çıkan şevler; toprak kaybı ve türbin sahasının zarar görmesi açısından peyzaj onarımında I. dereceden önemlidir.



Şekil 13. İnşaat aşamasında zarar görmüş alanlar

Bahçe ilçesinden şalt merkezine (elektrik üretim, iletim ve dağıtım sisteminin bir alt istasyonu) ve türbinlere erişimi sağlayan yollar, orman işletmeninin daha önceden açmış olduğu yangına müdahale yolları genişletilerek ve dik yamaçların olduğu bölgelerde zig zag şeklindeki yol tasarımı benimsenerek oluşturulmuştur. 50 m’lik türbin kanatlarını taşıyan tırların manevra kabiliyetini arttırmak için 6-10 m arasında genişletilen yol kenarlarında da şevler oluşmuştur. Bu sebeple erişim yollarının kenarları da peyzaj onarımı açısından II. derece öneme sahiptir. Birimler arası ulaşımı sağlayan yollar, alana ait türler için habitat parçalanmasına ya da habitat kaybına neden olması açısından risk oluşturmakta ve bu sebeple peyzaj onarımı açısından III. derece öneme sahip olmaktadır.

Bu çerçevede rüzgâr enerjisi ve rüzgâr enerjisi ile elektrik üretiminde önemli bir yere sahip olan Osmaniye-Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali’ne yönelik SWOT analizi yapılarak güçlü ve zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler/tehlikeler ortaya konmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Rüzgâr enerjisi ve çalışma alanına yönelik SWOT analizi

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler	Fırsatlar	Tehditler/Tehlikeler
<ul style="list-style-type: none"> • Temiz ve tükenmeyen bir enerji kaynağı • Çevre üzerindeki etkilerinin yenilenemeyen enerji kaynaklarına oranla daha az olması • Su tüketiminin az olması • Karbondioksit emisyonunun az olması • Yakıt masrafları ve hammadde ihtiyacının olmaması • Çalışma alanının, Türkiye’nin rüzgâr enerjisinden sağlanan elektrik üretimini artırması • Çalışma alanının kuş göç yolları üzerinde yer almaması. • Santral sahası içerisinde radar sisteminin yer alması • Çalışma alanının sera gazı azaltımı ve kalkınmaya katkısı ile Gold Standart tesciline sahip olması 	<ul style="list-style-type: none"> • Kesintili bir enerji kaynağı olması • Kurulum maliyetinin yüksek olması • Rüzgâr türbinlerinin arazi işgali • Gürültü kirliliği • Yansıma etkisi 	<ul style="list-style-type: none"> • Büyüyen enerji ihtiyaçlarını karşılama açısından Türkiye’yi desteklemesi • Yerel ve ulusal ekonomiye katkısı • Dış enerji kaynaklarına bağımlılığını azaltacak olması • Hem inşaat aşamasında hem de işletim safhasında, bulunduğu bölgede istihdam sağlaması 	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroklimanın değişimine sebep olması • Kuşlarda elektrik şoku ve türbin kanatlarından kaynaklanan ölümler • Habitatta meydana gelen parçalanma, bozulma ve kayıplar • Peyzaj karakterinin değişmesi ve/veya bozulması • Santralin kurulum aşamasında doğal bitki örtüsünün taşınması ya da temizlenmesi • Toprakta bozulma ya da sıkışma • Hidrolojik özelliklerin değişmesi • Toprak erozyonu • Yabancı tür istilası

Sonuç ve Öneriler

Rüzgâr enerji santrallerinde en önemli unsur; türbinlerin, rüzgâr hızının maksimum olduğu alanlara konumlandırılmasıdır. Ancak türbinlerin konumları belirlenirken öncelikle alanın doğal ve kültürel peyzaj özellikleri analiz edilmelidir. Otero ve ark. (2012), rüzgâr enerji santrallerinin gelişim planlamasında kullanılan metodolojik bir yaklaşım ileri sürmüştür. Söz konusu yaklaşımın birinci adımı; bütün bölgenin genel çevre değerlendirilmesi yapılarak çevresel kriterler temelinde potansiyel açıdan uygun alanların tanımlanmasıdır. İkinci adımı; uygun alanların çevresel kriterlerinin belirlenmesi ve bütün alanda kullanılan analizlerin daha detaylı değerlendirilmesidir. Üçüncü adım ise hem ölçülebilir hem de görsel algı temelinde potansiyel açıdan görsel etkilerin değerlendirilmesini içermektedir. Bu bilgiler ışığında rüzgar enerji santrallerinde gerçekleştirilen doğal ve kültürel peyzaj özelliklerinin analizi kadar; doğal ve kültürel peyzajın tamamen endüstri peyzajına dönüşmesine sebep olan türbinlerin görsel etki değerlendirilmesi de önem arz etmektedir.

Bu bağlamda tüm yatırımların çevresel değerlendirme süzgecinden geçirilmesi, rüzgâr enerji santrali ve benzeri planlamalara bağlı olarak oluşacak etkilerin giderilmesi için zorunludur. Bu amaca ulaşmak için bugün bilinen en önemli araçlardan biri “Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD)”dir. Yücel (2001), SÇD’nin sürdürülebilir amaçlı uygulamalarda giderek önem kazandığını, “Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED)”nin halen etkin bir araç konumunda olmakla birlikte yapısı gereği somut faaliyetlerle sınırlı kaldığını vurgulamıştır. Bu nedenle erken karar aşamasında plan, proje ve olası yatırımların mevcut durumla ilişkilendirilerek sürdürülebilir kalkınmaya ulaşmada en akılcı araç olarak görünen SÇD kullanımının kaçınılmaz olduğunu belirtmiştir (Peker Say, 2004). Bu amaçla SÇD yönetmeliği bir an önce yayımlanmalı ve yürürlüğe girmelidir.

Çalışma alanının, I. derece deprem bölgesinde ve erozyon durumunun “şiddetli”, “çok şiddetli” derecelerde yer aldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle Çalışma alanında eğim ve erozyon zararına bağlı toprak yetersizliği görülmektedir. Ohsowki (2012), ciddi şekilde tahrip olmuş peyzaj alanlarında rehabilitasyon yapmak için öncelikli olarak toprağın iyileştirilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Bu bağlamda Çalışma alanında yapılacak peyzaj onarım çalışmalarının temelini toprak rehabilitasyonu oluşturmalıdır. Birimler arası ulaşımı sağlayan yollar, alana ait türler için habitat parçalanmasına ya da habitat kaybına neden olması açısından risk oluşturmaktadır. Çünkü habitat parçalanması ya da kaybı, kaynakların akışına ve habitatların ortak sınırı olan peyzajlar arasındaki etkileşime zarar vermektedir. Çalışma alanı içindeki parçalanmış habitatları korumak ve parçalanmanın etkilerini minimize etmek için; peyzaj onarımına mevcut vejetasyon ve topoğrafyayı dâhil etmek, alanda tahrip olmuş bölgeleri iyileştirmek ve koruma planı geliştirmek gerekmektedir.

Çalışma alanındaki tahribatlara ilişkin peyzaj onarım önerileri aşağıda verilmektedir.

Şekil 14, alana erişimi sağlayan yolu ve yol kenarlarında oluşan şevleri göstermektedir. Şekil 14’te görüldüğü üzere şevlerde herhangi bir onarım yöntemi kullanılmamıştır. Herhangi bir onarım önleminin alınmamasından dolayı Çalışma alanı erozyonun olası etkilerine karşı açık halde bulunmaktadır. İlk olarak şevlerden aşağı doğru taşınan topraklar, yol kenarlarında drenajı sağlayan küçük kanallardan temizlenerek şeve eklenmelidir. Şevlerdeki toprak kaybını engellemek ve toprağı tutmak amacıyla Şekil 14’te saman örtüsü ile korunmuş çayır ekimi yöntemi uygulanabilir. Bu yöntemde samanlar ıslatılarak şev üzerinde bir örtü tabakası oluşturulmalıdır. Samanla kaplama işleminden sonra 35 cm’lik demir kazıklara gerilmiş bir tel ağ ile sabitleme işlemi yapılarak; saman tabakası üzerine, Çalışma alanında doğal olarak bulunan çim (*Cynodon dactylon*) tohumu atılmalıdır. Son olarak yapay gübre ya da organik gübre atılarak işlem tamamlanabilir.

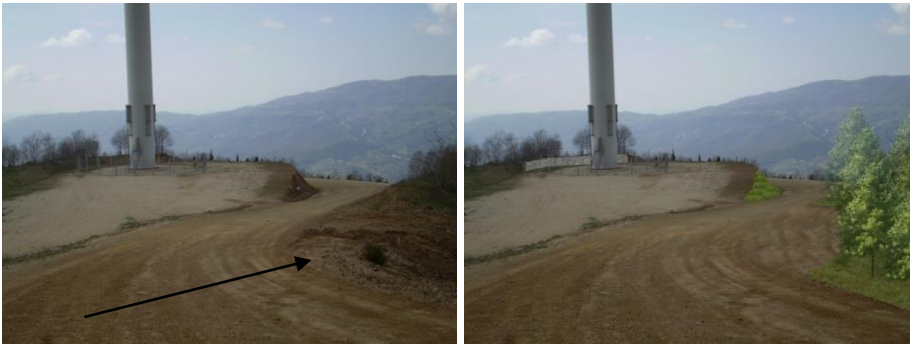


Şekil 14. Çalışma alanında erişimi sağlayan yol ve oluşan şevlere yönelik peyzaj onarım önerisi

Şekil 15, Çalışma alanında bulunan türbin, çevresi ve erişim yolunu göstermektedir. Birimler arasında erişimi sağlayan yolun sağ tarafında bulunan A isimli alan iki aracın geçişi sırasında sağ tarafta hareket eden aracın kaçışına izin veren yardımcı yol olarak kullanılabilir. Araçların kaçışına izin veren yoldan sonra toprak yetersizliği olan alanlara toprak eklenerek, Çalışma alanının doğal türü olan "*Quercus cerris* L." topraklı fidan dikimiyle bitkilendirme yöntemi kullanılarak dikim yapılabilir. Erozyona karşı etkili olan "*Quercus cerris* L.", Çalışma alanındaki erozyonun olası etkilerini önlemek açısından yardımcı bir elemandır. Şekil 15'te görülen türbin ve çevresi, bitkilendirme açısından tercih edilmemektedir. Bunun başlıca sebepleri:

1. Türbinlerin bakım–onarım çalışmaları esnasında iş makinelerinin türbinlere yaklaşıp, rahatça çalışma yapabilmeleri amacıyla türbin kenarlarına 25 m'lik beton dökülmüş olması; bu alanda peyzaj çalışmalarını imkânsız hale getirmektedir.

2. Çalışma alanına 1 km uzaklıkta bulunan Gökmustafalı Köyü'nde hayvancılıkla uğraşan çiftçilerin hayvanlarını otlatmak amacıyla türbin çevresine gelmeleri can ve mal kaybı riskini ortaya çıkarttığı için yetkililer, alanda canlı materyal ile yapılan peyzaj onarım çalışmalarını uygun görmemektedirler. Bu nedenle türbin çevresinde oluşan şevlerin toprak hareketini önlemek amacıyla taşlarla doldurulmuş kafes tel veya tel sepet yöntemi (gabion) kullanılabilir. Bu yöntem, toprak ve materyal yıkanmasına karşı başarılı bir şekilde kullanılabilir.



Şekil 15. Çalışma alanında yer alan türbin çevresi ve erişim yoluna yönelik peyzaj onarım önerileri

Şekil 16, Çalışma alanındaki T7 nolu türbinin çevresinde oluşan şevi göstermektedir. Şekil 16'da görülen şev üzerindeki toprağın, aşağı doğru hareketini önlemek amacıyla şev stabilizasyon hücresi kullanılabilir. Şev üzerindeki girintili çıkıntılı yapı, tesviye işlemi ile giderildikten sonra şev stabilizasyon hücresi, Şekil 16' da gösterilen B bölgesine uygun şekilde serilir ve inşaat demiriyle zemine sabitlenmesi gerçekleştirilir. Şev üzerinde uygulanan tesviye işlemi sırasında elde edilen topraklar ve alanda çöküntü sonucu şevlerin alt kısmında biriken topraklar, dolgu malzemesi olarak kullanılabilirler. Şev stabilizasyon

hücrelerine, alanın doğal türü olan “*Cynodon dactylon*” çim tohumları hydroseeding yöntemi ile ekilebilir.



Şekil 16. T7 nolu türbinin çevresinde önerilen peyzaj onarımı

Şekil 17’de “*Quercus cerris* L.” (Saçlı meşe)’in oluşturduğu orman ve şev yüzeyinden toprağın kayması sonucunda üst toprağın boşlukta kalması gözlenmektedir. Şekil 17’de I numaralı fotoğrafta boşta kalan üst toprak temizlenebilir ya da II numaralı fotoğrafta şev yüzeyine, şev stabilizasyon hücresi serilebilir. Serilen hücreler toprakla doldurulduktan sonra “*Cynodon dactylon*” ekimi yapılabilir. Bir başka öneri ise; şevin yüzey akışını önlemek amacıyla III numaralı fotoğrafta görülen taşla doldurulmuş kafes tel veya tel sepet yöntemi (gabion) uygulanabilir.



Şekil 17. Şev yüzeyinde toprak kayması ve peyzaj onarım önerileri

Şekil 18’de “*Quercus cerris* L.” (Saçlı Meşe)’in bulunduğu alanda toprağın çöktüğü gözlemlenmektedir. Bu alan toprakla doldurulmalı ve toprağın çökmesi sonucu kuruyan “*Quercus cerris* L.” türlerinin sayısı tespit edilmelidir. Tespit edilen sayı kadar alana topraklı fidan dikimi ile bitkilendirme yöntemi kullanılarak “*Quercus cerris* L.” dikilmelidir.



Şekil 18. Toprak çökmesine yönelik peyzaj onarım önerisi

Şekil 19’da “*Quercus cerris* L.” köklerinin açıkta kaldığı görülmektedir. Açıkta kalan kökler, toprağın içindeki besin maddelerinden ve toprağın neminden faydalanamamaktadır. Bunun sonucunda da bitkiler kurumaya mahkûm olmaktadır. Çalışma alanı içerisinde kökleri açıkta kalan bitkilerin kökleri ve çökme gözlemlenen alanlar uygun toprakla doldurulmalıdır. Alanda mevcut olan eğimi düşürmeye yönelik teraslama yöntemi de kullanılabilir.



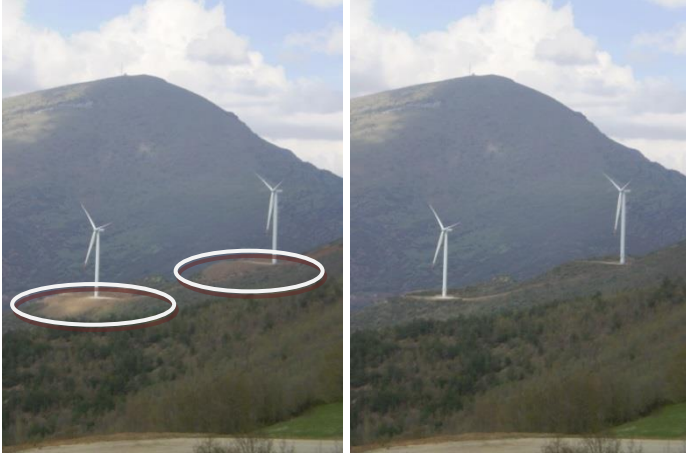
Şekil 19. Toprağın çökmesi sonucu bitki köklerinin açıkta kalmasına yönelik peyzaj onarım önerisi

Şekil 20’de türbinlerin konumlandırılması için tesviye yapıldığı ve çevresinde şevlerin oluştuğu görülmektedir. Bu alanda “*Rubus idaeus*” bitkisi için çelik ve ayırma ile yapılan bitkilendirme yöntemlerinden dal çeliği ile aşılama yapılabilir. “*Rubus*” cinsi tırmanıcı ve sürünücü bir yapıya sahip olduğundan Şekil 20’de görülen alanda toprağı tutarak yayılabileceği için tercih edilebilir.



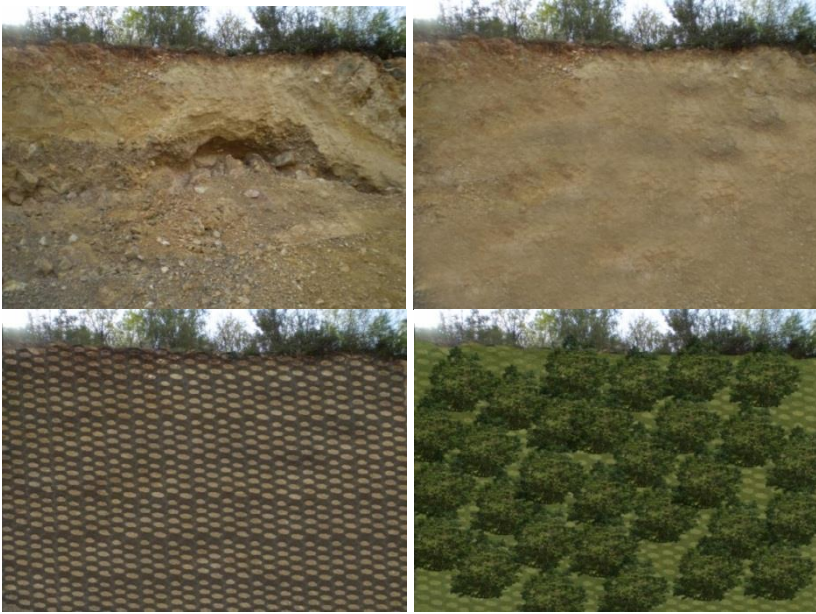
Şekil 20. Türbinlerin konumlandırıldığı alanda oluşan şeve yönelik peyzaj onarım önerisi

Şekil 21’de iki rüzgâr türbininin kurulduğu alanda oluşan şevler ve şevlerin belli kısımlarının bitki örtüsünden yoksun olduğu görülmektedir. Şevler üzerindeki olası etkileri ortadan kaldırmak amacıyla açıklıklara “*Cupressus sempervirens*” topraklı fidan dikimi ile bitkilendirme yöntemi kullanılarak alana uygulanabilir.



Şekil 21. Türbinlerin çevresinde oluşan şevlerde görülen açıklıklara yönelik peyzaj onarım önerisi

Şekil 22’de toprağın çöktüğü ve çökme sonucunda toprağın eğim doğrultusunda kaydığı görülmektedir. I numaralı fotoğrafta çökme görülen alanlar uygun toprak ile doldurulabilir ve II numaralı fotoğrafta toprak üzerine şev stabilizasyon hücresi serilerek; hücrenin inşaat demirleriyle zemine sabitlemesi gerçekleştirilebilir. Püskürtme yolu ile tohum ekim yöntemi kullanılarak “*Quercus coccifera* L.” alana ekilebilir. Alana uygulanan şev stabilizasyon hücresi toprağın kaymasını önleyecek ve Çalışma alanının doğal türü olan “*Quercus coccifera*” da erozyona karşı etkili olacaktır.



Şekil 22. Erozyon sebebiyle çöken toprağa yönelik peyzaj onarım önerisi

Kaynaklar

- Akpınar, N. 2005. Madencilik Faaliyetleri Sonrası Onarım çalışmalarında Bitkilendirme Süreci. Madencilik ve Çevre Sempozyumu, 5-6 Mayıs, 159-164, Ankara.
- Altan, T., 2005. Doğal Bitki Örtüsü. Çukurova Üniversitesi Yayınları, 200sayfa, Adana.
- Anonim, 2013. Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali (135 MW) Projesi Çevresel Etki Değerlendirme ve Sosyal Etki Değerlendirmesi (Nihai). http://zoren.com.tr/FILES/Osmaniye_Bahce_Wind_Farm_ESIA_Report_Tr.pdf Erişim Tarihi: 30.12.2013.

- Anonim, 2014a. Osmaniye İl Çevre Durum Raporu. http://cdr.cevre.gov.tr/icd_raporlari/osmaniyeicd2009.pdf Erişim Tarihi: 22.01.2014.
- Anonim, 2014b. Deprem Bölgeleri Haritası. T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi Başkanlığı (AFAD). <http://www.deprem.gov.tr/sarbis/Shared/DepremHaritalari.aspx> Erişim Tarihi:24.03.2014.
- Anonim, 2014c. TR63 Bölgesi Mevcut Durum Analizi/Afet Durumu ve Yerleşime Uygunluk. T.C. Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı (DOĞAKA). http://www.dogaka.gov.tr/Icerik/Dosya/www.dogaka.gov.tr_238_GN4B05YM_TR63_Bolgesinin_Afet_Durumu_ve_Yerlesime_Uygunlugu.pdf Erişim Tarihi:21.03.2014
- Anonim, 2014d. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM), Resmi İstatistikler (İllemimize Ait İstatistik Veriler). http://www.dmi.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler_istatistik.aspx?m=OSMANIYE#sfB Erişim Tarihi:20.02.2014.
- Anonim, 2014e. Osmaniye'nin Coğrafyası. T.C. Osmaniye Valiliği. <http://www.osmaniye.gov.tr/?/cografi-yapi> Erişim Tarihi: 24.03.2014.
- Anonim, 2014f. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Sonuçları. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). <http://tuikapp.tuik.gov.tr/adnksdagitapp/adnks.zul> Erişim Tarihi: 15.04.2014.
- Anonim, 2014g. [https://tr.wikipedia.org/wiki/Osmaniye_\(il\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Osmaniye_(il)) Erişim Tarihi: 17.04.2014
- Anonim, 2014h. <http://www.lafsozluk.com/2012/01/kilis-ilinin-turkiye-haritasindaki-yeri.html> Erişim Tarihi: 10.02.2014
- Anonim, 2014i. Google Earth Uydu Görüntüsü Erişim Tarihi: 03.03.2014
- Anonim, 2015. Türkiye Rüzgâr Enerjisi İstatistik Raporu. Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği (TÜREB).http://www.tureb.com.tr/attachments/article/420/T%C3%BCrkiye%20R%C3%BCzgar%20Enerjisi%20C4%B0statistik%20Raporu_Ocak%202015.pdf Erişim Tarihi:17.02.2015.
- Anonymous, 2012. Siting and Designing winfarms in the landscape. <http://www.snh.gov.uk/docs/A337202.pdf> Erişim Tarihi: 05.08.2012.
- Anonymous, 2013. Global Wind Energy Outlook.. http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2012/11/GWEO_2012_lowRes.pdf Erişim Tarihi: 09.05.2013.
- Anonymous, 2015. Global Wind Statistics 2014 http://www.tureb.com.tr/attachments/article/438/GWEC-PRstats-2014_EN.pdf Erişim Tarihi: 15.02.2015.
- Bozdoğan, B. 2003. Mimari Tasarım ve Ekoloji. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 130s. İstanbul.
- Bradley, C.M.Sc. Biol, P. Neville, M. 2010. Minimizing Surface Disturbance of Alberta's Native Prairie Background to Development of Guidelines for the Wind Energy Industry. http://www.albertapcf.org/rsu_docs/wind-energy-background-final-december-2010.pdf Erişim Tarihi: 14.09.2013.
- Cialdea, D. Maccarone, A. Sollazo, A. 2010. Wind energy and landscape in Molise-Legislation, Incentives and Problems. International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'10), 23-24 March, 493-497, Granada (Spain).
- Güney, A. Hepcan, Ş. 1994. Akarsu-Göl Kıyılarında Erozyon ve Peyzaj Onarımı. Çevre Dergisi, (12):41-45.
- İlkılıç, C. 2009. Türkiye'de Rüzgâr Enerji Potansiyeli ve Kullanımı. Mühendis ve Makine, 50(593):26-32.
- Katsaprakakis, D.A. 2012. A review of the environmental and human impacts from wind parks. A case study for the Prefecture of Lasithi, Crete. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16(5):2850-2863.

- Koca, C. 2013. Prens Adalarının Ekolojik Özelliklerinin Korunması. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 6(1):38-41.
- Leung, D.Y.C. Yang, Y. 2012. Wind energy development and its environmental impact: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16(1):1031-1039.
- Ohsowski, B.M., Klironomos, J.N., Dunfield, K.E., Hart, M.M., 2012. The potential of soil amendments for restoring severely disturbed grasslands. Applied Soil Ecology, 60:77-83.
- Öztürk, A.G. 2012. Sorunlu Orman Alanlarının Peyzaj Onarım Açısından İrdelenmesi; Edirne İli Örneği. Namık Kemal Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 120s. Tekirdağ.
- Peker Say, N., 2004. Stratejik Çevresel Değerlendirmenin Beş Yıllık Kalkınma Planları ve Enerji Sektörü Örneğinde Araştırılması ve Bir Uygulama Modelinin Geliştirilmesi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 128s. Adana.
- Pekin, U., 2007. Kentsel Akarsu Koridorlarının Geliştirilmesi ve Ankara Çayı Kavramsal Yeşil Yol Planı, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 283s. Ankara.
- Saidur, R. Rahim, N.A. Islam, M.R. Solangi, K.H. 2011. Environmental impact of wind energy. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15(5):2423-2430.
- T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarım Reformu Geliştirme Genel Müdürlüğü (TRGM), 2014. 1 / 25 000 Ölçekli Ulusal Toprak Veri Tabanı. Ankara.
- Üstün, A.K. Apaydın, M. Başaran Filik, Ü. Kurban, M. 2009. Kyoto Protokolü Kapsamında Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikalarına Genel Bir Bakış. V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, 19-21 Haziran, 23-28, Diyarbakır.
- Venhaus, H.I., Dreiseitl, H., 2012. Designing the Sustainable Site Integrated Design Strategies for Small-Scale Sites and Residential Landscapes. 256sayfa, Canada.



Yapraklı - Büyükyayla (Çankırı)'nın Vasküler Bitkiler Florası

Melda DÖLARSLAN¹, Ebru GÜL²

Özet

Bu çalışma İç Anadolu Bölgesi'nde A4 karesinde ve Çankırı ili Yapraklı ilçesi sınırları içerisinde yer alan Büyükyayla'nın (Çankırı- Yapraklı) vasküler bitkiler florasını içermektedir. Tamamen İran-Turan bitki coğrafyası bölgesine giren çalışma alanında 2010-2011 yılları arasında toplanan bitki örneklerinin değerlendirilmesi sonucunda 42 familya ve 149 cinse ait 233 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. İhtiva ettikleri takson sayısı bakımından büyük familyalar şunlardır: *Asteraceae* (35), *Fabaceae* (32), *Lamiaceae* (25), *Brassicaceae* (17) ve *Caryophyllaceae* (15)'dir. En çok türle temsil edilen cinsler ise *Alyssum* (7), *Silene* (6), *Astragalus* (6), *Trifolium* (5), *Veronica* (4)'dir. Bitki coğrafyası elemanlarının dağılımında ise İran-Turan 56 takson (%24.03), Avrupa-Sibirya 30 takson (%12.87), Akdeniz 9 takson (%3.87) ve diğerleri 138 takson (%59.23)'dur. Bu taksonlardan 36 adedi endemik olup, endemizm oranı %15.45'tir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Çankırı, Büyükyayla, A4

The Vascular Plants of Yapraklı - Büyükyayla (Çankırı)

Abstract

This research contains the vascular plants of the Büyükyayla (Çankırı-Yapraklı) situated in the province of Çankırı in Central Anatolia and A4 square. In the study area entirely within the area of Iran-Turan phytogeographic region as a result of the evaluation of plant samples collected between 2010-2011 years 42 families and 149 genera belonging to 233 species and taxa were identified. The largest families according to the containing taxa numbers, the *Asteraceae* (35), the *Fabaceae* (32), the *Lamiaceae* (25), the *Brassicaceae* (17) and the *Caryophyllaceae* (15). Respectively, the largest genera are *Alyssum* (7), *Silene* (6), *Astragalus* (6), *Trifolium* (5), *Veronica* (4). The distribution of phytogeographic elements are as follows: Irano-Turanian 56 taxa (24.03%), Euro-Siberian 30 taxa (12.87%), Mediterranean 9 taxa (3.87%) and others 138 taxa (57.87%). It is endemic in 36 taxa from these taxon and endemism rate of 15.45%.

Keywords: Turkey, Çankırı, Büyükyayla, A4

Giriş

Ülkemiz, Avrupa - Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz fitocoğrafya bölgeleri içerisinde bulunmaktadır. Ülkemiz topografyasının yüksek ve özellikle dağ kuşaklarımızın son derece engebeli olması; yükseklik, eğim ve bakının kısa mesafelerde sık sık değişmesine neden olmaktadır. Buna bağlı olarak, dağ kuşaklarımız da lokal iklim şartlarının ortaya çıkması, vejetasyon formasyonlarının da kısa mesafelerde farklı özellik almasına yol açmıştır. Engebeli topografya relict bitkilerin barınmasına, bu sahalarda izolasyonun kuvvetli olması da endemik türlerin fazla sayıda olmasına yol açmıştır (Atalay, 1994).

Ülkemiz florası 2000 yılından sonra yapılan çalışmalarda yayımlanan taksonlarla 167 familya ve 1320 cinse ait, 9996 tür, 1989 alttür, 867 varyete ve 263 melez tür olmak üzere 11707 takson içermektedir. Cinslerin 15'i endemik cins iken; tür, alttür ve varyete düzeyinde ise 3649 (% 31,82) takson endemiktir (Davis, 1965; Davis, 1988; Özhatay ve ark., 1999; Ekim ve ark., 2000; Güner ve ark., 2000; Erik ve Tarıkahya, 2004; Özhatay ve Kültür, 2006; Özhatay ve ark., 2011; Güner ve ark., 2012).

Ülkemizde yapılan flora çalışmalarının başlangıcı 16. ve 17. yüzyıllara dayanmaktadır. Bu çalışmalar daha çok Avrupalı gezginler tarafından gerçekleştirilmiştir. Avrupalı

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 18100 Çankırı e-mail: mld@karatekin.edu.tr

²Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 18100 Çankırı.

gezinlerin ülkemizde yapmış olduğu geziler sonunda yurdumuzun bitkilerinden de bahseden seyahatnameler yazmış ve bu seyahatnameler Türkiye Florası hakkındaki ilk eserler olarak kabul edilmiştir. Günümüzde, Türkiye Flora'sının oluşturulmasında temel olan çalışmalar üç ünlü botanist Edmond Boissier (1810–1885), Dr. Arthur Huber–Morath (1901–1990) ve Prof. P. H. Davis (1918–1992) tarafından gerçekleştirilmiş ve bugünkü Türkiye Flora'sı oluşturulmuştur (Baytop, 2004).

Davis ilk defa 1938 yılında ülkemize gelerek Boz dağ, Baba dağ ve Horoz dağından bitki toplamış ve bundan sonraki yıllarda ise ya kendi başına ya da diğer araştırmacılarla ülkemizin hemen hemen her yanını dolaşarak 27000 kadar bitki örneği toplamıştır. Davis kendi topladığı örnekleri ve o güne kadar birçok yerli ve yabancı araştırmacının topladığı örnekleri değerlendirerek 10 ciltten oluşan “Flora of Turkey and the East Aegean Islands I-X” adlı eseri yayınlamıştır (Baytop, 2004).

Bu temel eserin meydana gelmesiyle, Türkiye bitkileri ile ilgili floristik ve sistematik çalışmalar giderek artmış, son 25-30 yıl içinde büyük gelişmeler göstermiştir. Türkiye Florasını kapsayan birçok derleme, bölgesel bitki listeleri, orijinal çalışmalar yayınlanmış, Türkiye Florasına yeni türler, yeni yayılışlar ilave edilmiş, bilim için yeni olan bitki türleri ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda Türkiye’de floristik çalışmalar özellikle Türk botanikçiler açısından önem kazanmış ve gün geçtikçe bu alandaki çalışmalar yoğunlaşmıştır (Baytop, 2004).

Bu araştırma ile Çankırı ili Yapraklı ilçesinde bulunan Büyükyayla vejetasyonunun vasküler bitki kompozisyonunun incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyali, 2010-2011 vejetasyon dönemleri boyunca (2 yıl süre ile) değişik dönemlerde (çiçeklenme, meyvelenme, tohumlanma vs.) toplanan bitkilerden oluşmaktadır. Toplanan bitkiler modern sistematik kurallarına uygun olarak herbaryum materyali haline getirilmiş ve Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü’nde koruma altına alınmıştır. Bitki örnekleri en az ikişer adet olmak üzere çiçek ve meyve gibi kısımlarının üzerinde bulunmasına dikkat edilerek toplanmıştır. Bitkilerin teşhisleri, Davis’in (1965-1988) editörlüğünde yayınlanmış olan “Flora of Turkey and the East Aegean Islands I-X” eserinden yararlanılarak yapılmıştır.

Bölgenin iklim verileri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden elde edilmiştir.

Biyoklim katları; Emberger’in Akdeniz Bölgesi için geliştirdiği $Q = \frac{2000 \cdot P}{M^2 - m^2}$ (Q: Yağış

sıcaklık emsali, P: Ortalama yıllık yağış (mm), M: En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (°C), m: En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (°C)) formülü ile kurak

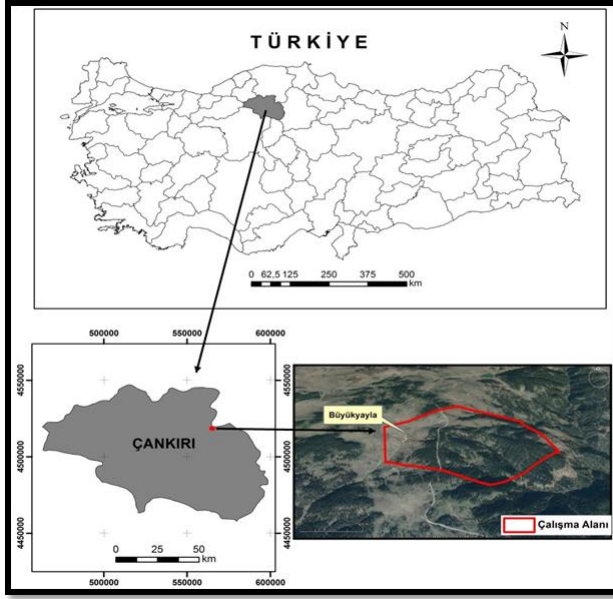
mevsimi tanımlamak için de $S = \frac{PE}{M}$ (S: Kuraklık indisi, PE: Yaz yağışı toplamı (mm), M: En

sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (°C)) formülüne göre, Akman ve Daget (1971)’in çalışmalarından yararlanılarak belirlenmiştir.

Araştırma Bölgesinin Coğrafik Durumu

Araştırma alanı, İç Anadolu bölgesinin orta Kızılırmak bölümünde yer alan Çankırı ili Yapraklı ilçesine bağlı olup, İç Anadolu Bölgesi ile Batı Karadeniz Bölgesinin birleştiği, İç Anadolu Bölgesi’nin kuzeyinde, 40° 45' 00" - 40° 52' 30" kuzey enlemleri ile 33° 37' 30" - 33° 52' 30" doğu boylamları arasında bulunmaktadır (Şekil 1). Araştırma alanının büyüklüğü 200 ha olup yüksekliği 1300-1800 m arasında değişmektedir. Ankara Bölge Müdürlüğü, Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Yapraklı İşletme Şefliği sınırları içerisinde bulunan araştırma alanı Türkiye’nin makro iklim bölgelerinden İç Anadolu step iklimi ile Batı Karadeniz iklimi

arasındaki geçiş bölgesindedir. Fitocoğrafik açıdan İran-Turan bölgesi içinde yer alan çalışma alanı, Davis (1965)'in Grid sistemine göre A4 karesi içinde bulunmaktadır.



Şekil 1. Çalışma alanı haritası (Google Earth görüntüsü Arc.GIS 10.3 kullanılarak hazırlanmıştır, Erişim Tarihi: 10.03.2015)

Araştırma Bölgesinin İklimi

Araştırma alanı, coğrafik olarak İç Anadolu Bölgesi ile Batı Karadeniz Bölgesinin birleştiği, İç Anadolu Bölgesi'nin kuzeyinde bulunmaktadır. Bölgenin topoğrafik, orografik ve jeomorfolojik yapısı, iklim özellikleri üzerinde etkili olmaktadır. Araştırma alanının iklimini tanımlayabilmek için, alana en yakın dört meteoroloji istasyonunun verileri kullanılmıştır. Araştırma alanını çevreleyen bu istasyonlar; kuzeyde Tosya ve Ilgaz, güneyde Çankırı ve 1975–1995 yılları arasında araştırma alanında faaliyet gösteren Yapraklı istasyonlarıdır. Bu istasyonlara ait veriler Akman ve Daget (1971)'in çalışmaları göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. Veriler Çizelge 1'de özetlenmiştir.

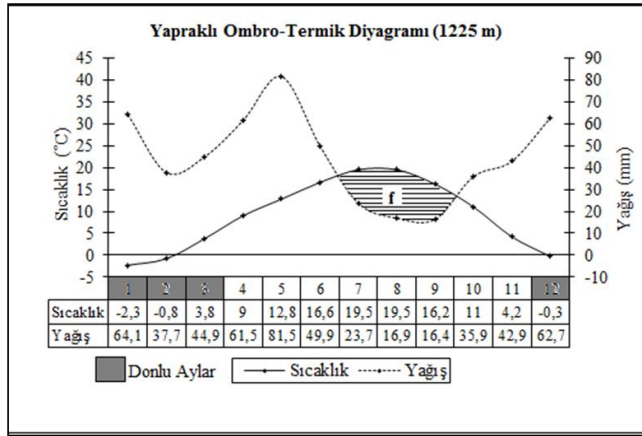
Araştırma bölgesindeki mevcut meteoroloji istasyonlarında görülen yağış rejimi tipleri; Çankırı, Ilgaz ve Tosya'da İlkbahar, Kış, Yaz, Sonbahar (İ.K.Y.S) bu Akdeniz eğilimli geçiş rejimi 1. tipi, Yapraklı'da ise İlkbahar, Kış, Sonbahar, Yaz (İ.K.S.Y) bu da Doğu Akdeniz yağış rejimi 2. tipi olmak üzere 2 çeşittir. Aynı şekilde floristik yapıda da bu farklılıklardan kaynaklanan özellikleri görmek mümkündür. Araştırma bölgesinde İran-Turan fitocoğrafik bölgesine ait türler yaygın olmakla beraber Avrupa- Sibiryaya floristik bölgesine ait türler ile Akdeniz kökenli türler de önemli yer tutmaktadır.

Araştırma bölgesindeki meteoroloji istasyonlarının hepsinde Temmuz en kurak ve sıcak ay olmak üzere genellikle Temmuz-Eylül ayları arasında bir kurak devrenin (f: Kurak devre) bulunduğu söylenebilir (Şekil 2). Kurak devrenin tespiti; Gausson metoduna göre yapılmış olup, Ağustos ayında yağış miktarı sıcaklığın iki katına eşit ya da daha düşüktür ($P < 2t$). Emberger kuraklık indisi ($S=PE/M$) bu istasyonlardan Çankırı'da; 2.48, Yapraklı'da 3.42, Ilgaz'da 3.15 ve Tosya'da ise 3.53'dür. İstasyonların hepsinde S değerinin 5'in altında olması, minimum bir yaz yağışı ve belirgin bir yaz kuraklığının oluşu bölgenin Akdeniz ikliminin etkisi altında olduğunu göstermektedir. S değerleri 5'den küçük olduğunda iklim Akdenizli, 5 ile 7 arasında Yarı-Akdenizli ve 7'den büyük olduğunda okyanusludur.

Çizelge 1. Biyoiklimsel sentez

İstasyon	Enlem (N)	Boylam (E)	Rakım (m)	P (mm)	M (°C)	m (°C)	PE (mm)	Q	S	Yağış Rejimi	Biyoiklim Katı / Tipi
Çankırı	40°-36'	33°-37'	751	405	30.9	-4.2	73.9	40.25	2.39	İ.K.Y.S.	Yarı kurak alt çok soğuk Akdeniz İklimi
Yapraklı	40°-46'	33°-47'	1225	538	26.4	-5.0	90.5	60.34	3.42	İ.K.S.Y.	Yarı kurak üst çok soğuk Akdeniz İklimi
İlgaz	40°-55'	33°-38'	885	436	29.1	-4.6	92.4	45.30	3.17	İ.K.Y.S.	Yarı kurak üst çok soğuk Akdeniz İklimi
Tosya	41°-01'	34°-02'	820	475	28.4	-2.7	95.2	53.37	3.35	İ.K.Y.S.	Yarı kurak üst soğuk Akdeniz İklimi

P: Ortalama yıllık yağış toplamı (mm), **M:** En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (°C), **m:** En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (°C), **PE:** Yaz yağışı toplamı (mm), **Q:** Yağış-Sıcaklık emsali ($Q=2000.P/M^2-m^2$), **S:** Kuraklık indisi ($S=PE/M$).



Şekil 2. Yapraklı ilçesi ombro-termik diyagramı

Bulgular ve Tartışma

Bölgenin florasını tespit etmek amacıyla 2010 – 2011 yılları arasında (2 yıl süre ile) değişik vejetasyon dönemlerinde gerçekleştirilen arazi çalışmalarında toplanan bitki örneklerinin değerlendirilmesi sonucu 42 familyaya ait 149 cins ve 233 takson (bu sayıya tür ve tür altı taksonlar dahildir) tespit edilmiştir (Tablo 1, Çizelge 2).

Çizelge 2. Araştırma alanından toplanan taksonların büyük bitki gruplarına göre dağılımları

Bölüm	Tür Sayısı	Sınıf	Tür Sayısı	Alt Sınıf	Tür Sayısı
Spermatophyta	233	Gymnospermae	1		
		Angiospermae	232	Dicotyledonea	215
				Monocotyledonea	17

Araştırma alanında tespit edilen en zengin familyalar *Asteraceae* (35 takson), *Fabaceae* (32 takson), *Lamiaceae* (25 takson), *Brassicaceae* (16 takson), *Caryophyllaceae* (15 takson), *Boraginaceae* (13 takson), *Scrophulariaceae* (12 takson), *Poaceae* (9 takson), *Rosaceae* (8 takson) ve *Apiaceae* (6 takson) 'dir. En zengin 10 familyanın toplam türlere oranı % 73.4'tür. Geri kalan 32 familyaya dağılmış türlerin oranı ise % 26.6'dır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Taksonların familyalara göre dağılımları

Familya	Takson Sayısı	%
<i>Asteraceae</i>	35	15.02
<i>Fabaceae</i>	32	13.74
<i>Lamiaceae</i>	25	10.73
<i>Brassicaceae</i>	16	6.87
<i>Caryophyllaceae</i>	15	6.43
<i>Boraginaceae</i>	13	5.58
<i>Scrophulariaceae</i>	12	5.15
<i>Poaceae</i>	9	3.87
<i>Rosaceae</i>	8	3.43
<i>Apiaceae</i>	6	2.58
Diğer	62	26.6
Toplam	233	100

Araştırma alanından toplanan bitki cinslerinin tür zenginliğine göre sıralanması çizelge 4'de yer almaktadır. Çizelge 4 incelendiğinde, alanda en zengin tür sayısına sahip cins *Alyssum* L.'dir. Bunun nedeni bu cinsin bu cinsin hem İran-Turan kökenli türler içermesi hem de ormansal ve step karakterli türlere sahip olup geniş bir yayılım gösterebilmesidir.

Ayrıca İran-Turan bölgesi iklim, flora ve vejetasyon açısından oldukça iyi karakterize edilmektedir. İran-Turan bölgesi tüm olarak bir çok türle birlikte tribus, cins ve seksiyon gibi diğer yüksek taksonların evrim ve gen merkezini teşkil eden bağımsız bir bölgedir. Birçok monotipik cinsin yanında çok sayıda tür içeren *Astragalus* L., *Acantholimon* Boiss., *Cousinia* Cass. gibi büyük cinslerin de çıkış merkezi yine İran-Turan bölgesidir. *Achillea* L., *Alyssum* L., *Aethionema* R. Br. ve *Isatis* L. gibi cinsler İran-Turan bölgesinin İran-Anadolu (Irano-Anatolian) bölgesinden orijinlenmektedir (Mutlu, 2006).

Çizelge 4. Toplanan bitkilerin cinslere göre dağılımı

Cins	Takson Sayısı
<i>Alyssum</i>	7
<i>Silene</i>	6
<i>Astragalus</i>	6
<i>Trifolium</i>	5
<i>Veronica</i>	4
<i>Erysimum</i>	3
<i>Medicago</i>	3
<i>Cirsium</i>	3
<i>Pilosella</i>	3
<i>Bromus</i>	3

Türlerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımlarından da görüleceği gibi İran-Turan kökenli türler çoğunluktadır. Bu da bölgenin İran-Turan bölgesinde yer aldığını

göstermektedir. Ayrıca araştırma bölgesinde, Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesine ait türler ile Akdeniz kökenli türler de bulunmaktadır Avrupa-Sibirya kökenli türlerin de ihmal edilemeyecek oranda bulunması bölgenin Ksero-Öksin kuşakta yer aldığını göstermektedir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Türlerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımları

Fitocoğrafik Bölge	Takson Sayısı	%
İran-Turan	56	24.03
Avrupa-Sibirya	30	12.87
Akdeniz	9	3.87
Geniş Yayılışlı ve bilinmeyen	138	59.23
Toplam	233	100

Araştırma alanından toplanan bitkilerin 36 adedi endemiktir. Buna göre araştırma bölgesinin endemizm oranı %15.45'dir. Endemik taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımlarını incelediğinde; Avrupa-Sibirya ve Akdeniz fitocoğrafik bölgelerinde takson bulunmazken, İran-Turan fitocoğrafik bölgesine ait 21 takson, geniş yayılışlı ya da fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen türler ise 15 adet endemik takson içermektedir. Alandan toplanan tür ve tür altı seviyedeki endemik taksonların tehlike sınıfları IUCN species Survival Commission tarafından hazırlanan "IUCN Red List Categories" adlı yayınlardan 1994'te yayınlanan Versiyon 2.3'e göre Ekim ve ark., (2000)'nin hazırladığı "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı" adlı eserden kontrol edilmiştir. Ancak aynı komisyonun 2001 yılında yayınladığı Versiyon 3.1'de bazı değişiklikler yapılmıştır (IUCN, 2001). Bu değişikliklere göre LR kategorisinin lc ve cd alt kategorileri birleştirilerek LC kategorisi şeklinde; nt alt kategorisi de NT kategorisi şeklinde değerlendirilmiştir. Alandan toplanan tür ve tür altı seviyedeki endemik taksonların tehlike sınıfları "IUCN Red List Categories" Versiyon 6.2'ye göre tekrar düzenlenerek Çizelge 6'da gösterilmiştir.

Çizelge 6. IUCN Red List Categories (IUCN, 2006) Versiyon 6.2'ye göre düzenlenmiş endemik bitkilerin tehlike sınıflarına dağılımı

Tehlike Sınıfları	Endemik Takson Sayısı
LC (En az endişe verici)	32
NT (Tehdit altına girebilir)	3
EN (Tehlikede)	1

Sonuç ve Öneriler

Araştırma alanı, İç Anadolu bölgesinin orta Kızılırmak bölümünde yer alan Çankırı ili Yapraklı ilçesine bağlı olup, İç Anadolu Bölgesi ile Batı Karadeniz Bölgesinin birleştiği, İç Anadolu Bölgesi'nin kuzeyinde, 40° 45' 00" - 40° 52' 30" kuzey enlemleri ile 33° 37' 30" - 33° 52' 30" doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Bitki coğrafyası açısından İran-Turan fitocoğrafik bölgesine dahil olup Davis (1965)'in Grid sistemine göre A4 karesi içinde bulunmaktadır. Araştırma alanının yüksekliği 1300-1800 m arasında değişmektedir.

Bu çalışma, araştırma alanından 2010-2011 yılları arasında (2 yıl süre ile) bitki örnekleme için (değişik vejetasyon periyotlarında) gerçekleştirilen arazi çalışmalarından oluşmaktadır. Arazi çalışmaları sonunda toplanan bitki örneklerinin değerlendirilmesi ile 42 familyaya ait 149 cins ve 233 takson (bu sayıya tür ve tür altı taksonlar dahildir) tespit edilmiştir.

Bu taksonlardan 1'i Gymnospermae, 232'si Angiospermae alt bölümlerine aittir. Araştırma alanı yakın bölgelerde yapılan çalışmalar incelendiğinde ve diğer istasyonlarda *Asteraceae*, *Fabaceae* ve *Lamiaceae* familyalarının ilk üç sırada bulunması Türkiye florası (Davis 1965–1985)'nda yer alan familyaların dağılımları ile uyumaktadır. Bununla birlikte

araştırma alanımızda *Poaceae*'lerin Türkiye flora'sına oranla göre daha az türle temsil edilmesi durumu, orman içi açıklıkların ve çayırların alanda çok yaygın olmasına rağmen bu alanlarda özellikle yaz aylarında yöre halkı tarafından yaylacılık faaliyetlerinin görülmesi, buna bağlı olarak aşırı otlatmanın yapılması ve araştırma alanının yerleşim merkezlerine yakın olmasından dolayı antropojen etkilere maruz kalmasına bağlanabilir.

Çizelge 7. Araştırma alanı ve yakın bölgelerde yapılan çalışmalardaki sonuçlara göre en çok türle temsil edilen familyaların karşılaştırılması

Familya	Araştırma Alanları											
	1		2		3		4		5		6	
	Takson	%	Takson	%	Takson	%	Takson	%	Takson	%	Takson	%
<i>Asteraceae</i>	35	15.02	66	15.82	56	13.70	35	14.00	47	12.43	51	13.90
<i>Fabaceae</i>	32	13.74	44	11.51	39	9.50	26	10.40	38	10.50	28	7.60
<i>Lamiaceae</i>	25	10.73	41	9.83	29	7.10	24	9.60	27	7.14	30	8.20
<i>Brassicaceae</i>	16	6.87	21	5.03	20	4.90	8	3.20	15	3.97	36	9.80
<i>Caryophyllaceae</i>	15	6.43	22	5.27	17	4.10	11	4.40	15	4.23	15	4.10
<i>Boraginaceae</i>	13	5.58	15	3.59	15	3.60	12	4.80	13	3.43	11	3.00
<i>Scrophulariaceae</i>	12	5.15	15	3.59	22	5.60	10	4.00	18	4.76	9	2.40
<i>Poaceae</i>	9	3.87	18	4.31	26	6.40	15	6.00	26	6.88	30	8.20
<i>Rosaceae</i>	8	3.43	19	4.55	22	5.40	12	4.80	25	6.61	10	2.70
<i>Apiaceae</i>	6	2.58	13	3.11	20	4.90	10	4.00	23	6.08	16	4.30
Diğer	62	26.6	143	33.33	142	34.80	87	34.08	131	34.42	129	53.30
Toplam	233	100	417	100	408	100	250	100	378	100	365	100

1 Yapraklı- Büyükyayla (Çankırı)'nın Vasküler Bitkiler Florası, **2** Çankırı/Yapraklı Ormanlarının Vasküler Bitkiler Florası (Mutlu, 2006), **3** Dumanlı Dağı (Çankırı) Florası (Duran ve Duman, 1996), **4** Kabalı Dağı (Çerkes/Çankırı) Florası (Erdoğan, 2001), **5** Gürgenli Dağı Florası (Çankırı/Türkiye) (Ergül, 2000), **6** Karlık Tepe ve Civarının (Çankırı) Florası (Sağıroğlu, 1998)

Araştırma alanı ve yakın bölgelerde yapılan çalışmalar sonucunda en fazla takson içeren cinsler ve takson sayılarının karşılaştırılması Çizelge 8'de verilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde, alanda en zengin tür sayısına sahip cinsin *Alyssum* L. olduğunu görülmektedir. Diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında cinslerin sıraları değişmektedir. Çalışmalar arasındaki bu farklılıklar alanların konumu, toprak özellikleri, içerdikleri vejetasyon tipleri ve vejetasyon katlarındaki farklılıklar ile alanların büyüklükleri arasındaki farklılardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırma alanından toplanan türlerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımlarına baktığımızda İran-Turan, Avrupa-Sibirya ve Akdeniz kökenli türler olarak sıralanmaktadır (Çizelge 9). İran-Turan kökenli türlerin fazla olması araştırma alanının İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde yer aldığını kanıtlamaktadır. Ayrıca araştırma alanında, İran-Turan ve Akdeniz fitocoğrafik bölgesine ait olan taksonlar orman tahribatının olduğu açık alanlarda ve güneşlenmenin fazla olduğu alanlarda yayılış gösterirken; Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesine ait olan taksonlar daha çok nemli ve orman kenarında görülmektedir.

Çizelge 8. Araştırma alanı ve yakın bölgelerde yapılan çalışmalardaki sonuçlara göre en fazla takson içeren cinslerin karşılaştırılması

Cins	Araştırma Alanları					
	1	2	3	4	5	6
<i>Alyssum</i>	7	8	7	3	2	9
<i>Silene</i>	6	8	6	3	5	4
<i>Astragalus</i>	6	9	3	9	6	10
<i>Trifolium</i>	5	6	11	5	8	1
<i>Veronica</i>	4	5	6	2	4	2
<i>Campanula</i>	3	5	3	1	2	1
<i>Hypericum</i>	3	5	2	2	2	0
<i>Stachys</i>	3	5	2	1	2	3
<i>Bromus</i>	3	5	2	2	2	4
<i>Salvia</i>	3	8	5	5	3	7

1 Yapraklı- Büyükyayla (Çankırı)'nın Vasküler Bitkiler Florası, **2** Çankırı/Yapraklı Ormanlarının Vasküler Bitkiler Florası (Mutlu, 2006), **3** Dumanlı Dağı (Çankırı) Florası (Duran ve Duman, 1996), **4** Kabalı Dağı (Çerkes/Çankırı) Florası (Erdoğan, 2001), **5** Gürgenli Dağı Florası (Çankırı/Türkiye) (Ergül, 2000), **6** Karlık Tepe ve Civarının (Çankırı) Florası (Sağiroğlu, 1998)

Çizelge 9. Araştırma alanından toplanan türlerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılım oranlarının yakın bölgelerde gerçekleştirilen çalışmalarla karşılaştırılması

Fitocoğrafik Bölge	Araştırma Alanları											
	1		2		3		4		5		6	
	Takson	%	Takson	%	Takson	%	Takson	%	Takson	%	Takson	%
İran-Turan	56	24.03	86	20.60	64	15.60	40	16.00	43	11.30	109	29.80
Avrupa-Sibirya	30	12.87	64	15.50	57	13.90	31	12.40	66	17.40	18	4.90
Akdeniz	9	3.87	16	3.80	28	6.70	19	7.60	26	6.80	12	3.20
Geniş yayılışlı ve bilinmeyen	138	59.23	251	60.10	259	63.40	160	64.00	243	64.20	226	61.80
Toplam	233	100	417	100	408	100	250	100	378	100	365	100

1 Yapraklı- Büyükyayla (Çankırı)'nın Vasküler Bitkiler Florası, **2** Çankırı/Yapraklı Ormanlarının Vasküler Bitkiler Florası (Mutlu, 2006), **3** Dumanlı Dağı (Çankırı) Florası (Duran ve Duman, 1996), **4** Kabalı Dağı (Çerkes/Çankırı) Florası (Erdoğan, 2001), **5** Gürgenli Dağı Florası (Çankırı/Türkiye) (Ergül, 2000), **6** Karlık Tepe ve Civarının (Çankırı) Florası (Sağiroğlu, 1998)

Çizelge 9'dan anlaşılacağı üzere araştırma alanı ve yakın çevresinde yapılan çalışmalarda tespit edilen türlerin fitocoğrafik bölgelere dağılımında farklılıklar bulunmaktadır. Çalışmaların hemen hemen tümünde İran-Turan fitocoğrafik bölgesine ait elementlerin çoğunlukta olduğu, bunu sırası ile Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesine ait elementler ile Akdeniz fitocoğrafik bölgesine ait elementlerin takip ettiği görülmektedir.

Araştırma alanından toplanan bitkilerin 36 adedi endemiktir. Bu türlerin endemizm oranları, araştırma alanına yakın bölgelerde yapılan çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırılmıştır (Çizelge 10). Buna göre, çalışma alanında tespit edilen %15.45 endemizm oranının diğer çalışmalarla uyum gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 10. Araştırma alanından toplanan endemik bitki oranının, araştırma alanına yakın bölgelerde yapılan çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırılması

Endemizm	Araştırma Alanları											
	1		2		3		4		5		6	
	Takson	%	Takson	%	Takson	%	Takson	%	Takson	%	Takson	%
Endemik	36	15.45	62	14.80	35	8.60	31	12.40	31	8.80	57	16.20

1 Yapraklı- Büyükyayla (Çankırı)'nın Vasküler Bitkiler Florası, 2 Çankırı/Yapraklı Ormanlarının Vasküler Bitkiler Florası (Mutlu, 2006), 3 Dumanlı Dağı (Çankırı) Florası (Duran ve Duman, 1996), 4 Kabalı Dağı (Çerkes/Çankırı) Florası (Erdoğan, 2001), 5 Gürgenli Dağı Florası (Çankırı/Türkiye) (Ergül, 2000), 6 Karlık Tepe ve Civarının (Çankırı) Florası (Sağiroğlu, 1998)

Alandan toplanan tür ve tür altı seviyedeki endemik taksonların tehlike sınıfları Çizelge 6.'da belirtilmiştir. Araştırma sonucunda ortaya çıkan ve Çizelge 6' da gösterilen endemik taksonlar ve bunların tehlike sınıfları şöyledir:

1. (LC) LEAST CONCERN: En az endişe verici

Papaver apokrinomenon Fedde., *Alyssum pateri* Nyar. subsp. *pateri* Nyar., *Erysimum thyrsoideum* Boiss. subsp. *ponticum* (Hausskn. & Bornm.) Cullen, *Fumana paphlagonica* Bornm. & Janchen, *Dianthus zederbaueri* Vierh., *Minuartia anatolica* (Boiss.) Woron var. *arachnoidea* McNeill, *Saponaria prostrata* Willd. subsp. *prostrata* Willd., *Silene olympica* Boiss., *Astragalus anthylloides* Lam., *Astragalus karamasicus* Boiss. & Bal., *Astragalus lycius* Boiss., *Astragalus xylobasis* Freyn & Bornm. var. *angustus* (Freyn & Sint.) Freyn & Bornm., *Lathyrus czeczottianus* Basler, *Lathyrus tukhtensis* Czecz., *Trifolium caudatum* Boiss., *Trifolium pannonicum* Jacq. subsp. *elongatom* (Willd.) Zoh., *Crepis macropus* Boiss. & Heldr., *Tragopogon aureus* Boiss., *Tripleurospermum repens* (Freyn & Sint.) Bornm., *Asyneuma limonifolium* (L.) Janchen subsp. *pestalozzae* (Boiss.) Damboldt, *Campanula lyrata* Lam. subsp. *lyrata* Lam., *Anchusa leptophylla* Roemer & Schultes subsp. *incana* (Ledeb.) Chamb., *Nonea pulla* (L.) DC. subsp. *monticola* Rech. Fil., *Onosma isauricum* Boiss. & Heldr., *Onosma stenolobum* Hausskn. ex H. Riedl, *Linaria corifolia* Desf., *Veronica multifida* L., *Phlomis armeniaca* Willd., *Salvia cryptantha* Montbr & Auch. ex Bentham, *Thymus sipyleus* Boiss. subsp. *sipyleus* Boiss. var. *sipyleus* Boiss., *Acantholimon caesareum* Boiss. & Bal., *Bellevalia clusiana* Griseb.

2. (NT) NEAR THREATENED: Tehdit altına girebilir

Alyssum virgatum Nyar., *Paronychia beauverdii* Czecz., *Marrubium trachyticum* Boiss.

3. (EN) ENDANGERED: Tehlikede

Dianthus ancyrensis Hausskn. & Bornm.

Kaynaklar

- Akman Y and Daget P H. 1971. Quelques Aspects Synoptiques Des Climats De La Turquie. *Bulletin Societe Languedocienne Geographie*, 5, 270-300.
- Atalay İ. 1994. Türkiye Vegetasyon Coğrafyası, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Baytop A. 2004. Türkiye'de Botanik Tarihi Araştırmaları, Tübitak Yayınları, Akademik Dizisi 3, Ankara.
- Davis P H. 1965. Flora of Turkey and The East Aegean Islands Vol: I-IX, Edinburgh University Press, United Kingdom.
- Davis P H (ed)1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands (Supplement) Vol:10, Edinburgh University Press, United Kingdom.

- Duran A ve Duman H. 1996. Dumanlı Dağı (Çankırı) Florası, *Turkish Journal of Botany*, 20,143–161.
- Ekim T, Koyuncu M, Vural M, Duman H, Aytaç Z ve Adıgüzel N. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Ankara.
- Erdoğan N. 2001. Kabalı Dağı (Çerkeş/Çankırı) Florası, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Ergül N. 2000. Gürgenli Dağı Florası (Çankırı/Türkiye), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Erik S ve Tarıkahya B. 2004. Türkiye Florası Üzerine, *Kebikeç İnsan Kaynakları Araştırmaları Dergisi*, 17, 139-163.
- Güner A, Özhatay N, Ekim T ve Başer, K H C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Supplement II., Vol. XI., Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M ve Babaç M T. 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). *Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayınları*, İstanbul.
- IUCN Species Survival Commission 2001. "IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN Species Survival Commission 2006. "IUCN Red List Categories and Criteria". Version 6.2. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in December 2006. Gland: Switzerland.
- Mutlu H 2006. Çankırı/Yapraklı Ormanlarının Vasküler Bitkiler Florası, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Özhatay N, Kültür Ş ve Aksoy N. 1999. Check-list of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey II., *Turkish Journal of Botany*, 23, 151-169.
- Özhatay N and Kültür Ş. 2006. Check-list of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey III., *Turkish Journal of Botany*, 30, 281-316.
- Özhatay N, Kültür Ş and Gürdal M B. 2011. Check-list of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 35: 1-36.
- Sağiroğlu M. 1998. Karlık Tepe ve Civarının (Çankırı) Florası, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Tablo 1. Alanda Yayılış Gösteren Taksonların Floristik Listesi

Familiya	Tür	Yükseklik (m)	Toplanma Tarihi	Endemik-Tehlike Sınıfı	Fitocoğrafik Bölge
PINACEAE Lindley	<i>Pinus nigra</i> Arn. subsp. <i>nigra</i> var. <i>caramanica</i> (Loudon) Rehder	1530	12.06.2010	--	
RANUNCULACEAE Juss.	<i>Ranunculus L. illyricus</i> L. subsp. <i>illyricus</i> L	1650, 1630, 1700	12-27.06.2010 30.06.2011	--	
	<i>R. repens</i> L.	1650	27.06.2010	--	Geniş Yayılışlı
PAPAVERACEAE Juss.	<i>Papaver apokrinomenon</i> Fedde.	1685, 1700	27.06.2010 30.06.2011	Endemik (LC)	
	<i>P. dubium</i> L.	1700	30.06.2011	--	Geniş Yayılışlı
BRASSICACEAE Burnett	<i>Aethionema arabicum</i> (L.) Andr. ex DC.	1485, 1685, 1550	14.06.2010 30.06.2011 09.07.2011	--	
	<i>Alyssum. minutum</i> Schlecht. ex DC.	1600	27.06.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>A. minus</i> (L.) Rothm. var. <i>micranthum</i> (Meyer) Dudley	1350, 1470, 1550, 1600	12.06.2010, 25.06.2010 27.06.2011	--	
	<i>A. murale</i> Waldst. & Kit. var. <i>murale</i> Waldst. & Kit.	1630,1685	16-27.06.2011 27.06.2010 18.07.2011	--	
	<i>A. pateri</i> Nyar. subsp. <i>pateri</i> Nyar.	1330, 1550, 1600	14.06.2010, 2.07.2011	Endemik (LC)	İran-Turan
	<i>A. sibiricum</i> Willd.	1630, 1685	14-27.06.2011	--	
	<i>A. strictum</i> Willd.	1700	27.06.2010	--	İran-Turan
	<i>A. virgatum</i> Nyar.	1620	27.06.2010	Endemik (NT)	
	<i>Arabis caucasica</i> Willd. subsp. <i>caucasica</i> Willd.	1630	27.06.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	1700	27.06.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv. subsp. <i>chalepensis</i> (L.) O. E. Schulz	1450, 1550, 1685	12-27.06.2010, 12.07.2011	--	
	<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall. subsp. <i>verna</i> (L.) Chevall.	1650, 1800	27.06.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Erysimum crassipes</i> Fisch. & Mey.	1330, 1520	20.06.2010	--	
	<i>E. cuspidatum</i> (Bieb.) DC.	1685	27.06.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>E. thyrsoideum</i> Boiss. subsp. <i>ponticum</i> (Hauskn. & Bornm.) Cullen	1630	27.06.2010	Endemik (LC)	
	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	1460, 1630, 1700	22.04.2010, 27.06.2010	--	Geniş Yayılışlı
	RESEDACEAE S.F. Gray	<i>Reseda lutea</i> L. var. <i>lutea</i> L.	1330, 1450, 1630, 1685	16-20-27.06.2010, 26.09.2011	--	Geniş Yayılışlı
CISTACEAE Juss.	<i>Fumana paphlagonica</i> Bornm. & Janchen	1330, 1520,	12-27.06.2010	Endemik (LC)	İran-Turan
	<i>Helianthemum canum</i> (L.) Baumg.	1450, 1520	12-27.06.2010	--	
POLYGALACEAE Juss.	<i>H. nummularium</i> (L.) Miller subsp. <i>ovatum</i> (Viv.) Schinz & Thellung	1550, 1610, 1650	27.06.2010, 12.07.2010, 25.06.2011	--	
	<i>Polygala anatolica</i> Boiss. & Heldr.	1330, 1630, 1650, 1685, 1700	12-27.06.2010, 14.06.2011	--	
	<i>P. supina</i> Schreb.	1630, 1650	27.06.2010	--	
CARYOPHYLLACEAE Juss.	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	1520, 1650	27.04.2010, 27.06.2011	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Cerastium brachypetalum</i> Pers. subsp. <i>roeseri</i> (Boiss. & Heldr.) Nyman	1520	27.06.2010	--	
	<i>Dianthus ancyrensis</i> Hauskn. & Bornm.	1660	20.07.2011	Endemik(EN)	İran-Turan
	<i>D. zederbaueri</i> Vierh.	1600, 1610	20.07.2010	Endemik (LC)	İran-Turan

Tablo 1. (Devam)

Familya	Tür	Yükseklik (m)	Toplanma Tarihi	Endemik-Tehlike Sınıfı	Fitocoğrafik Bölge
CARYOPHYLLACEAE Juss.	<i>Minuartia anatolica</i> (Boiss.) Woron var. <i>arachnoidea</i> McNeill	1330, 1520	27.06.2010	Endemik (LC)	İran-Turan
	<i>M. hirsuta</i> (Bieb.) Hand.-Mazz. subsp. <i>falcata</i> (Gris.) Mattf.	1450, 1630, 1650, 1685 m	12.06.2010, 27.06.2010	--	
	<i>Saponaria glutinosa</i> Bieb.	1610	18.07.2010	--	
	<i>S. prostrata</i> Willd. subsp. <i>prostrata</i> Willd.	1610	14.06.2010, 18.07.2010	Endemik (LC)	İran-Turan
	<i>Silene alba</i> (Miller) Krause subsp. <i>ericalycina</i> (Boiss.) Walters	1600, 1685, 1700	27.06.2010, 12.07.2011	--	Geniş Yayılışlı
	<i>S. chlorifolia</i> Sm.	1630	27.06.2010, 12.07.2011	--	İran-Turan
	<i>S. compacta</i> Fischer	1525, 1610	12.07.2010, 18.07.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>S. italica</i> (L.) Pers.	1630, 1650, 1700, 1720	14-22-27.06.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>S. olympica</i> Boiss.	1685	12.06.2010	Endemik (LC)	
	<i>S. vulgaris</i> (Moench) Garcke var. <i>vulgaris</i> (Moench) Garcke	1630, 1660, 1685, 1700	27.06.2010, 18.06.2011	--	Geniş Yayılışlı
ILLECEBRACEAE R. Br.	<i>Stellaria holostea</i> L.	1470, 1720, 1800	12-27.07.2010	--	Avrupa-Sibirya
	<i>Herniaria incana</i> Lam.	1520, 1610	22.07.2010, 26.09.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Paronychia beauverdii</i> Czegez.	1300, 1520	12.06.2010, 26.09.2010	Endemik(NT)	İran-Turan
POLYGONACEAE Juss.	<i>Rumex acetosella</i> L.	1450, 1470, 1610, 1685, 1720	12-27.06.2010, 18.07.2011	--	Geniş Yayılışlı
	<i>R. crispus</i> L.	1330, 1600, 1685	10.07.2010	--	Geniş Yayılışlı
CHENOPODIACEAE Vent.	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i> L. var. <i>album</i> L.	1520	27.09.2010	--	
	<i>C. botrys</i> L.	1330, 1450, 1520	26.09.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>C. foliosum</i> (Moench) Aschers.	1520	26.09.2010	--	Geniş Yayılışlı
CLUSIACEAE Lindl.	<i>Hypericum linarioides</i> Bosse	1620, 1630, 1685	27.06.2010	--	
	<i>H. perforatum</i> L.	1330, 1520	16.07.2011, 26.09.2011	--	Geniş Yayılışlı
	<i>H. scabrum</i> L.	1450, 1520, 1550	12.06.2010, 17.07.2010, 26.09.2010	--	İran-Turan
MALVACEAE Juss.	<i>Malva neglecta</i> Wallr	1450, 1630	12.06.2010, 27.06.2010	--	Geniş Yayılışlı
LINACEAE S.F. Gray	<i>Lilium tenuifolium</i> L.	1450, 1685	27.06.2004, 10.07.2010, 16.06.2011	--	
GERANIACEAE Juss.	<i>Geranium asphodeloides</i> Burm. Fil. subsp. <i>asphodeloides</i> Burm. Fil.	1550, 1630	27.06.2010, 17.07.2010	--	Avrupa-Sibirya
	<i>G. macrostylum</i> Boiss.	1620, 1630, 1685, 1720	12-27.06.2010.	--	Akdeniz
	<i>G. pyrenaicum</i> Burm. Fil.	1685, 1720	15-26-27.06.2010, 12.07.2011	--	Geniş Yayılışlı
ACERACEAE Juss.	<i>Acer campestre</i> L. subsp. <i>campestre</i> L.	1520	10.07.2010	--	Avrupa-Sibirya
FABACEAE Lindl.	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>boissieri</i> (Sag.) Bornm.	1610	18.07.2010	--	
	<i>Astragalus angustifolius</i> Lam. subsp. <i>pungens</i> (Willd.) Hayek	1520, 1650	22-27.06.2010,	--	
	<i>A. anthylloides</i> Lam.	1330, 1520	12-27.06.2010	Endemik (LC)	İran-Turan
	<i>A. karamasicus</i> Boiss. & Bal.	1520	26.09.2010	Endemik (LC)	İran-Turan
	<i>A. lycius</i> Boiss.	1300, 1330	12-27.06.2010	Endemik (LC)	

Tablo 1. (Devam)

Familya	Tür	Yükseklik (m)	Toplanma Tarihi	Endemik-Tehlike Sınıfı	Fitocoğrafik Bölge
FABACEAE Lindl.	<i>A. microcephalus</i> Willd.	1610	18.07.2010	--	İran-Turan
	<i>A. xylobasis</i> Freyn & Bornm. var. <i>angustus</i> (Freyn & Sint.) Freyn & Bornm.	1600, 1640, 1660	12-17.07.2010	Endemik (LC)	İran-Turan
	<i>Chamaecytisus pygmaeus</i> (Willd.) Rothm.	1650, 1685	12-17.07.2010	--	Avrupa-Sibirya
	<i>Cicer anatolicum</i> Alef.	1685, 1700	27.06.2010, 12.07.2010	--	İran-Turan
	<i>Colutea cilicica</i> Boiss. & Bal.	1330, 1450, 1520	12.06.2010, 26.09.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Coronilla orientalis</i> Miller var. <i>orientalis</i> Miller:	1700	12.07.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>C. varia</i> L. subsp. <i>varia</i> L.	1330, 1350, 1540, 1550, 1600, 1630	12-27.06.2010, 17.07.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Dorycnium graecum</i> (L.) Ser.	1470, 1550, 1610	10-18.07.2010	--	Avrupa-Sibirya
	<i>Genista lydia</i> Boiss. var. <i>lydia</i> Griseb.	1720, 1800	20-27.06.2010	--	Akdeniz
	<i>Hedysarum varium</i> Willd.	1450, 1630, 1685	12-27.06.2010	--	İran-Turan
	<i>Lathyrus czeczottianus</i> Basler	1650, 1685, 1700, 1720	12-22-27.06.2010	Endemik (LC)	
	<i>L. tukhtensis</i> Czech.	1330, 1520, 1550, 1660	12-20.06.2010, 10.07.2010	Endemik (LC)	
	<i>Lotus aegaeus</i> (Gris.) Boiss	1450, 1550, 1610	12.06.2010, 10-17.07.2010	--	İran-Turan
	<i>L. corniculatus</i> L. var. <i>corniculatus</i> (Bieb.) Arc.	1620	27.06.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Medicago falcata</i> L.	1330, 1450, 1520, 1610	10-12.07.2010, 26.09.2010	--	
	<i>M. lupulina</i> L.	1450, 1660	12-17.07.2010	--	İran-Turan
	<i>M. minima</i> (L.) Bart. var. <i>minima</i> (L.) Bart.	1330	12-20.06.2010.	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Melilotus alba</i> Desr.:	1640, 1540	17.07.2010	--	
	<i>M. officinalis</i> (L.) Desr.	1450, 1630, 1685, 1700	12-28.06.2010,	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Onobrychis oxyodonta</i> Boiss.	1450, 1540, 1600, 1630	27.06.2010, 10-17.07.2010	--	
	<i>Trifolium arvense</i> L. subsp. <i>arvense</i> L.	1610	17.07.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>T. caudatum</i> Boiss.	1630, 1650, 1685, 1720	12-20-27.06.2010,	Endemik (LC)	
	<i>T. hybridum</i> L. var. <i>anatolicum</i> (Boiss.) Boiss.	1685	17.07.2010	--	
	<i>T. medium</i> L. var. <i>medium</i> L.	1550, 1610, 1685	27.06.2010, 15.07.2010, 18.07.2010.	--	
	<i>T. panonicum</i> Jacq. subsp. <i>elongatom</i> (Willd.) Zoh.	1520, 1590, 1650, 1685, 1800	22.06.2010, 10.07.2010, 01.08.2010	Endemik (LC)	
	<i>Trigonella fischeriana</i> Ser.	1520	22.06.2010	--	İran-Turan
	<i>Vicia cracca</i> L. subsp. <i>cracca</i> L.	1330, 1685	12-27.06.2010	--	
ROSACEAE L.	<i>Crataegus szovitsii</i> Pojark.	1520	26.09.2010	--	İran-Turan
	<i>Fragaria vesca</i> L.	1650	27.06.2010	--	
	<i>Geum urbanum</i> L.	1630, 1685, 1800	28.06.2010	--	Avrupa-Sibirya

Tablo 1. (Devam)

Familya	Tür	Yükseklik (m)	Toplanma Tarihi	Endemik-Tehlike Sınıfı	Fitocoğrafik Bölge
ROSACEAE L.	<i>Potentilla recta</i> L. A Grubu	1330, 1520, 1550	12-22.06.2010, 17.07.2010, 16.06.2011	--	Geniş Yayılışlı
	<i>P. recta</i> L. B Grubu	1620	27.06.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Rosa canina</i> L.	1330, 1520	20.07.2010, 27.09.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>R. hemisphaerica</i> J. Herrm.	1520	24.06.2004	--	İran-Turan
ONAGRACEAE Juss.	<i>Sanguisorba minor</i> Scop. subsp. <i>muricata</i> (Spach) Brip.	1450, 1520, 1550, 1660	12-22.06.2010, 10-17.07.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Epilobium angustifolium</i> L.	1685	10.07.2010	--	Geniş Yayılışlı
CRASSULACEAE DC.	<i>Sedum album</i> L.	1685 m	10.07.2010	--	
	<i>S. hispanicum</i> L. var. <i>hispanicum</i> L.	1550, 1600, 1685, 1700	10.07.2010, 16.06.2011	--	İran-Turan
<i>S. pallidum</i> M. Bieb. var. <i>bitynicum</i> (Boiss.) Chamberlain		1720	22.06.2010	--	Avrupa-Sibirya
SAXIFRAGACEAE Juss.	<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	1685	10.07.2010	--	Avrupa-Sibirya
APIACEAE Lindl.	<i>Bunium microcarpum</i> (Boiss.) Freyn subsp. <i>bourgaei</i> (Boiss.) Hedge & Lamond	1620, 1630, 1650, 1685,	12-27.06.2010	--	İran-Turan
	<i>Echinophora tenuifolia</i> L. subsp. <i>sibthorpiana</i> (Guss.) Tutin	1520	26.09.2010	--	İran-Turan
	<i>Malabaila secacul</i> Banks & Sol.	1520, 1685	28.06.2010, 26.09.2010.	--	
	<i>Pimpinella tragium</i> Vill. subsp. <i>polyclada</i> (Boiss. & Heldr.) Tutin	1590, 1640, 1660, 1685	17.07.2010, 01.08.2010	--	
	<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffmann	1450, 1550, 1630, 1685	26-27.06.2010, 12-17.07.2010	--	Geniş Yayılışlı
CAPRIFOLIACEAE Juss.	<i>Zosima absinthifolia</i> (Vent.) Link	1520	22.06.2010	--	
	<i>Sambucus nigra</i> L.	1300	16.06.2010	--	Avrupa-Sibirya
	<i>Viburnum lantana</i> L.	1600	12.07.2010	--	Avrupa-Sibirya
RUBIACEAE Juss.	<i>Asperula involucrata</i> Wahlenb.	1550, 1650, 1800	27.06.2010, 17.07.2010	--	Avrupa-Sibirya
	<i>Cruciata taurica</i> (Pallas ex Willd.) Ehrend.	1450, 1460, 1520, 1550, 1620, 1685	22.04.2010, 12-22-27.06.2010, 17.07.2010.	--	Avrupa-Sibirya
	<i>Galium album</i> Miller subsp. <i>prusense</i> (C. Koch) Ehrend. & Krendl	1640, 1685	10-12.07.2010	--	
VALERIANACEAE Batsch.	<i>Centranthus longiflorus</i> Stev. subsp. <i>longiflorus</i> Stev.	1520	22.06.2010	--	İran-Turan
	<i>Valeriana alliarifolia</i> Adams	1330, 1550, 1685	10-17.07.2010	--	
MORINACEAE J.G. Agardh	<i>Morina persica</i> L. var. <i>persica</i> L.	1600, 1630	27.06.2010, 17.07.2010	--	İran-Turan
DIPSACACEAE Juss.	<i>Scabiosa argentea</i> L.	1630, 1700	27.06.2010, 12.07.2010	--	Geniş Yayılışlı
ASTERACEAE Dum.	<i>Achillea biebersteinii</i> Afan.	1520, 1685, 1700	27.06.2010, 27.09.2010, 17.06.2011.	--	İran-Turan
	<i>A. setacea</i> Waldst. & Kit.: A4	1550, 1660, 1800	10.07.2010, 01.08.2010	--	Avrupa-Sibirya
	<i>Anthemis triumfettii</i> (L.) All.	1330, 1450, 1520, 1660	12-22.06.2010, 10.07.2010	--	

Tablo 1. (Devam)

Familya	Tür	Yükseklik (m)	Toplanma Tarihi	Endemik-Tehlike Sınıfı	Fitocoğrafik Bölge
ASTERACEAE Dum.	<i>Carduus nutans</i> sensu lato	1330, 1450, 1520, 1685, 1700	12.06.2010, 10.07.2010, 27.09.2010, 17.06.2011	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Centaurea triumfettii</i> All. A Grubu	1650, 1685, 1720, 1800	16-22-27.06.2010, 10.07.2010, 01.08.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>C. triumfettii</i> All. B Grubu	1520, 1550, 1660, 1685	12-22.06.2010, 10-18.07.2010.	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Cichorium intybus</i> L.	1330, 1450, 1660	12.07.2010, 27.09.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. subsp. <i>vestitum</i> (Wimmer & Grab.) Petrak	1450, 1540	11.07.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>C. hypoleucum</i> DC.	1610	18.07.2010	--	Avrupa-Sibirya
	<i>C. ligulare</i> Boiss.	1620	01.08.2010	--	
	<i>Crepis foetida</i> L. subsp. <i>rhoeadifolia</i> (Bieb.) Celak.	1350, 1450, 1520, 1640	10-11.07.2010, 26.09.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>C. macropus</i> Boiss. & Heldr.	1520, 1700	11.07.2010, 26.09.2010	Endemik (LC)	İran-Turan
	<i>Crupina vulgaris</i> Cass.	1520 m	22.06.2010	--	
	<i>Doronicum orientale</i> Hoffmann	1650, 1800	25-27.06.2010	--	
	<i>Helichrysum plicatum</i> DC. subsp. <i>plicatum</i> DC.	1685	18.07.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Hieracium oblongum</i> Jordan	1470, 1685	27.06.2010, 10.07.2010	--	Avrupa-Sibirya
	<i>H. pannosum</i> Boiss.	1330, 1450, 1610	11-18.07.2004, 27.09.2010	--	Akdeniz
	<i>H. sylvularum</i> Jordan ex Bor.	1685	10.07.2010	--	Avrupa-Sibirya
	<i>Inula montbretiana</i> DC.	1600, 1685	17-18.07.2010.	--	İran-Turan
	<i>Lactuca intricata</i> Boiss.	1550	11.07.2010	--	Akdeniz
	<i>Lapsana communis</i> L. var. <i>intermedia</i> (Bieb.) Hayek	1330, 1600, 1660, 1685, 1700	27.06.2010, 17.07.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Leontodon asperrimus</i> (Willd.) J. Ball	1330, 1520, 1610,	12.06.2010, 18.07.2010, 26.09.2010	--	İran-Turan
	<i>Pilosella hoppeana</i> (Schultes) C.H. & F.W.Schultz subsp. <i>troica</i> (Zahn) Sell & West	1620, 1685	18.07.2010, 01.08.2010	--	
	<i>P. piloselloides</i> (Vill.) Sojak subsp. <i>piloselloides</i> (Vill.) Sojak	1550, 1610	10-18.07.2010	--	
	<i>P. x auriculoides</i> (A.F. Lang) Sell & West	1650, 1720	22-27.06.2010.	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Scariola viminea</i> (L.) F.W.Schmidt	1330, 1520	27.09.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Scorzonera cana</i> (C. A. Meyer) Hoffm. var. <i>cana</i> (C. A. Meyer) Hoffm.	1520	22.06.2010	--	
	<i>S. cana</i> (C. A. Meyer) Hoffm. var. <i>jacquiniana</i> (W. Koch) Chamberlain	1650, 1800	27.06.2010	--	
	<i>Senecio pseudo-orientalis</i> Schischkin	1660	17.07.2010	--	İran-Turan
	<i>S. vernalis</i> Waldst. & Kit.	1300, 1520, 1630, 1685, 1700	12-27.06.2010, 26.09.2010, 16.06.2011	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Tanacetum armenum</i> (DC.) Schultz Bip	1630	27.06.2010	--	
<i>Taraxacum macrolepium</i> Schischkin	1985, 1700	27.06.2010	--		
<i>Tragopogon aureus</i> Boiss.	1600, 1685, 1700	27.06.2010, 10.07.2010, 17.06.2011	Endemik (LC)		

Tablo 1. (Devam)

Familya	Tür	Yükseklik (m)	Toplanma Tarihi	Endemik-Tehlike Sınıfı	Fitocoğrafik Bölge
ASTERACEAE Dum.	<i>Tripleurospermum elongatum</i> (Fisch. & Mey.) Bornm.	1660	16.07.2010	--	
	<i>T. repens</i> (Frey & Sint.) Bornm.	1365, 1620, 1650, 1685, 1720, 1800	22-27.06.2010, 25.06.2011	Endemik (LC)	
CAMPANULACEAE Juss.	<i>Asyneuma limonifolium</i> (L.) Janchen subsp. <i>limonifolium</i> (L.) Janchen	1650, 1720, 1800	22-27.06.2010	--	
	<i>A. limonifolium</i> (L.) Janchen subsp. <i>pestalozzae</i> (Boiss.) Damboldt	1620	27.06.2010	Endemik (LC)	
	<i>A. rigidum</i> (Willd.) Grossh. subsp. <i>rigidum</i> (Willd.) Grossh	1350, 1620	10.07.2010, 01.08.2010	--	İran-Turan
	<i>Campanula glomerata</i> L. subsp. <i>hispida</i> (Witasek) Hayek	1330, 1590, 1610, 1660, 1685, 1700	10-17.07.2010, 01.08.2010.	--	Avrupa-Sibirya
	<i>C. lyrata</i> Lam. subsp. <i>lyrata</i> Lam.	1550, 1610, 1685,	27.06.2010, 10-18.07.2010	Endemik (LC)	
	<i>C. rapunculoides</i> L. subsp. <i>rapunculoides</i> L.	1330, 1610	17.07.2010	--	
BORAGINACEAE Juss.	<i>Alkanna orientalis</i> (L.) Boiss. var. <i>orientalis</i> (L.)	1460,1630, 1640, 1685	24.04.2010, 12-27.06.2010, 12.07.2010	--	İran-Turan
	<i>Anchusa leptophylla</i> Roemer & Schultes subsp. <i>incana</i> (Ledeb.) Chamb.	1330, 1450, 1540, 1630, 1700	27.06.2010, 10.07.2010	Endemik (LC)	İran-Turan
	<i>A. leptophylla</i> Roemer & Schultes subsp. <i>leptophylla</i> Roemer & Schultes	1330, 1520	17.07.2010, 27.09.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M. Johnston	1600, 1630	27.06.2010, 10.07.2010	---	Geniş Yayılışlı
	<i>Cynoglossum montanum</i> L.	1630, 1685	12.06.2010, 27.06.2010	--	Avrupa-Sibirya
	<i>Echium vulgare</i> L.	1470, 1650, 1685	27.06.2010, 10.07.2010	--	Avrupa-Sibirya
	<i>Lappula barbata</i> (Bieb.) Gürke	1450, 1630, 1685	12-27.06.2010	--	İran-Turan
	<i>Myosotis alpestris</i> F.W.Schmidt subsp. <i>alpestris</i> F.W.Schmidt	1720, 1800	12-22-27.06.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>M. lithospermifolia</i> (Willd.) Hornem	1470, 1650, 1800	27.06.2010, 10.07.2010	--	
	<i>Nonea pulla</i> (L.) DC. subsp. <i>monticola</i> Rech. Fil.	1720	22.06.2010	Endemik (LC)	
	<i>Onosma isauricum</i> Boiss. & Heldr.	1330, 1520, 1550	12.06.2010, 10.07.2010, 27.09.2010	Endemik (LC)	İran-Turan
	<i>O. stenolobum</i> Hausskn. ex H. Riedl	1330, 1650, 1685	12-27.06.2010,	Endemik (LC)	İran-Turan
	<i>Rochelia disperma</i> (L.Fil.) C.Koch var. <i>disperma</i> (L.Fil.) C.Koch	1630, 1700, 1660	27.06.2010, 10.07.2010	--	Geniş Yayılışlı
	SCROPHULARIACEAE Juss.	<i>Bungea trifida</i> (Vahl) C.A.Meyer	1520	22.06.2010	--	İran-Turan
<i>Euphrasia pectinata</i> Ten.		1620, 1685	18.07.2010, 01.08.2010	--	Avrupa-Sibirya
<i>Linaria corifolia</i> Desf.		1630, 1685, 1700	27.06.2010, 17.07.2010,	Endemik (LC)	İran-Turan
<i>L. simplex</i> (Willd.) DC.		1550, 1600, 1610	10-18.07.2010	--	Akdeniz
<i>Odontites verna</i> (Bellardi) Dumort. subsp. <i>serotina</i> (Dumort.) Corb.		1520	26.09.2010	--	Avrupa-Sibirya
<i>Pedicularis comosa</i> L. var. <i>sibthorpii</i> (Boiss.) Boiss.		1650, 1685	12-18-27.06.2010	--	
<i>Scrophularia canina</i> L. subsp. <i>bicolor</i> (Sm.) Greuter		1520, 1550	17.06.2011.10-17.07.2010	--	Akdeniz
<i>S. scopolii</i> (Hoppe ex) Pers. var. <i>scopolii</i> (Hoppe ex) Pers.		1630	27.06.2010	--	Geniş Yayılışlı
<i>Veronica gentianoides</i> Vahl subsp. <i>gentianoides</i> Vahl		1685	27.06.2010	--	Avrupa-Sibirya

Tablo 1. (Devam)

Familya	Tür	Yükseklik (m)	Toplanma Tarihi	Endemik-Tehlike Sınıfı	Fitocoğrafik Bölge	
SCROPHULARIACEAE Juss.	<i>Veronica. multifida</i> L.	1330, 1450, 1520, 1600, 1660	12-22.06.2010, 17.07.2010	Endemik (LC)	İran-Turan	
	<i>V. orientalis</i> Miller subsp. <i>orientalis</i> Miller	1630, 1650, 1800	12-27.06.2010,	--	İran-Turan	
	<i>V. triphyllus</i> L.	1520	22.06.2010	--	Avrupa-Sibirya	
OROBANCHACEAE Vent.	<i>Orobanche alba</i> Stephan	1600	11.07.2010	--		
	<i>O. cilicica</i> G. Beck	1610	18.07.2010	--		
	<i>Acinos rotundifolius</i> Pers.	1630, 1700, 1800	10.07.2010	--	Geniş Yayılışlı	
	<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreber subsp. <i>chia</i> (Schreber) Arcangeli var. <i>chia</i> (Schreber) Arcangeli	1470, 1470, 1550,1660	22.04.2010, 12.06.2010, 17.07.2010.	--		
	<i>Clinopodium vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i> L.	1550, 1610, 1650	27.06.2010, 18.07.2010,	--	Avrupa-Sibirya	
	<i>Lallemantia peltata</i> (L.) Fisch. & Mey.	1660	17.07.2010	--	İran-Turan	
	<i>Lamium purpureum</i> L. var. <i>purpureum</i> L.	1685, 1720, 1800	12-27.06.2010,18.07.2010.	--	Avrupa-Sibirya	
	<i>Marrubium astracanicum</i> Jacq. subsp. <i>astracanicum</i> Jacq.	1550, 1660, 1700	27.06.2010, 17.07.2010.	--		
	<i>M. trachyticum</i> Boiss.	1630, 1685	12.06.2010	Endemik (NT)	İran-Turan	
	<i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson subsp. <i>longifolia</i> (L.) Hudson	1520, 1600	17.07.2010, 27.09.2010	--	Avrupa-Sibirya	
	<i>Nepeta nuda</i> L. subsp. <i>albiflora</i> (Boiss.) Gams	1630,1685, 1700	27.06.2010, 17.10.2010	--	Geniş Yayılışlı	
	<i>Phlomis armeniaca</i> Willd.	1350, 1470, 1550	10-12.07.2010, 16.07.2011	Endemik (LC)	İran-Turan	
	<i>Salvia candidissima</i> Vahl subsp. <i>candidissima</i> Vahl	1330, 1600, 1610	10-17.07.2010		İran-Turan	
	<i>S. cryptantha</i> Montbr & Auch. ex Bentham	1330, 1520	12-22.06.2010	Endemik (LC)	İran-Turan	
	LAMIACEAE Lindl.	<i>S. virgata</i> Jacq.	1610, 1660	17-18.07.2010	--	İran-Turan
<i>Scutellaria orientalis</i> L. subsp. <i>pinnatifida</i> Edmondson		1520, 1685	22-27.06.2010	--		
<i>Sideritis montana</i> L. subsp. <i>montana</i> L.		1330, 1520, 1600	12-22.06.2010, 17.07.2010	--	Akdeniz	
<i>Stachys annua</i> (L) L. subsp. <i>annua</i> (L) L. var. <i>lycaonica</i> Bhattacharjee		1450, 1630, 1685	12-27.06.2010, 11.07.2010	--	İran-Turan	
<i>S. byzantina</i> C. Koch		1550, 1600, 1685	27.06.2010,11.07.2010	--	Avrupa-Sibirya	
<i>S. iberica</i> Bieb. subsp. <i>stenostacya</i> (Boiss.) Rech. Fil		1470, 1685, 1700	27.06.2010, 15.07.2010.	--	İran-Turan	
<i>Teucrium chamaedrys</i> L. subsp. <i>chamaedrys</i> L.		1350, 1520, 1600	15.07.2010, 27.09.2010	--	Avrupa-Sibirya	
<i>T. orientale</i> L. var. <i>orientale</i> L.		1450, 1610	11-18.07.2010.	--	İran-Turan	
<i>T. orientale</i> L. var. <i>puberulens</i> T. Ekim		1600, 1660	17.07.2010	--	İran-Turan	
<i>Thymus longicaulis</i> C. Presl subsp. <i>longicaulis</i> C. Presl var. <i>longicaulis</i> C. Presl:		1470, 1550, 1620	17.07.2010, 01.08.2010	--		
<i>T. longicaulis</i> C. Presl subsp. <i>longicaulis</i> C. Presl var. <i>subisophyllus</i> (Borbas) Jalas		1350, 1520, 1630, 1720, 1800	22-27.06.2010, 17.07.2010	--		
<i>T. sipyleus</i> Boiss. subsp. <i>sipyleus</i> Boiss. var. <i>sipyleus</i> Boiss.		1520	22.06.2010	Endemik (LC)		
<i>Ziziphora persica</i> Bunge		1330, 1520	22.06.2010	--	İran-Turan	
PLUMBAGINACEAE Juss.		<i>Acantholimon caesareum</i> Boiss. & Bal.	1685	18.07.2010	Endemik (LC)	İran-Turan
PLANTAGINACEAE Juss.		<i>Plantago lanceolata</i> L.	1620, 1650	27.06.2010, 17.06.2011	--	Geniş Yayılışlı
EUPHORBIACEAE Juss.	<i>Euphorbia stricta</i> L.	1550, 1685	27.06.2010, 17.06.2011	--	Avrupa-Sibirya	
URTICACEAE Juss.	<i>Urtica dioica</i> L.	1550, 1685	27.06.2010, 17.06.2011	--	Avrupa-Sibirya	

Tablo 1. (Devam)

Familya	Tür	Yükseklik (m)	Toplanma Tarihi	Endemik-Tehlike Sınıfı	Fitocoğrafik Bölge
SALICACEAE Mirbel	<i>Populus nigra</i> L. subsp. <i>nigra</i> L.	1610	18.07.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>Bellevalia clusiana</i> Griseb.	1650	08.03.2010	Endemik (LC)	İran-Turan
LILIACEAE Juss.	<i>Colchicum triphyllum</i> G. Kunze	1650	08.03.2011	--	Akdeniz
	<i>M.uscari neglectum</i> Guss.	1330, 1520	12-22.06.2010	--	
	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	1620	27.06.2010	--	
	<i>O. wiedemannii</i> Boiss	1660	17.07.2010	--	
ORCHIDACEAE Juss.	<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Swartz	1600, 1610	10-28.07.2010	--	
CYPERACEAE Juss.	<i>Carex divulsa</i> Stokes subsp. <i>leersii</i> (Kneucker) W. Koch	1610	18.07.2010	--	Avrupa-Sibirya
	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják	1520	27.09.2010	--	
POACEAE Barnhart	<i>Aegilops umbellulata</i> Zhukovsky subsp. <i>umbellulata</i> Zhukovsky	1330, 1450, 1520	22-27.06.2010	--	İran-Turan
	<i>Bromus danthoniae</i> Trin.	1685, 1700	27.06.2010	--	
	<i>B. japonicus</i> Thunb. subsp. <i>japonicus</i> Thunb.	1450, 1550, 1630	27.06.2010, 10.07.2010	--	
	<i>B. tectorum</i> L. subsp. <i>tectorum</i> L.	1450, 1630, 1685	27.06.2010, 10.07.2010	--	
	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	1330, 1600, 1520, 1550, 1660, 1700	12-27.06.2010, 17.07.2010	--	
	<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	1330, 1630, 1650	12-27.06.2010	--	
	<i>Phleum montanum</i> C. Kroch subsp. <i>montanum</i> C. Kroch	1610	18.07.2010	--	
	<i>Poa bulbosa</i> L.	1520, 1650, 1800	22-27.06.2010	--	Geniş Yayılışlı
	<i>P. pratensis</i> L.	1685	27.06.2010	--	Geniş Yayılışlı



Dikey Tarım

Bora BİNGÖL¹

Özet

Geleneksel tarım anlayışına farklı bir pencereden bakan, tarımsal üretimi kırsal alanlardan kentsel alanlara taşımayı hedefleyen dikey tarım, farklı materyaller ve sistemlerle tarım ürünlerinin yetiştirilmesini hedeflemektedir. Kontrollü çevre tarım veya yapı entegre tarım adında şehir ortamında büyük ölçekli tarım yöntemi olan dikey tarım çalışmanın temelini oluşturmuş, yeni tarım teknikleri incelenmiştir. Bu çalışmada dikey tarımın tanımı, ortaya çıkış nedenleri, avantajları ve dikey tarım sistemleri incelenmiş, dikey tarımın sürdürülebilir tarımdaki yeri anlatılmak istenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dikey tarım, Aeroponik, Akuaponik, Hidroponik, Topraksız tarım

Vertical Farming

Abstract

Vertical farming aiming to shift agricultural production from rural areas to urban and bringing a different approach to traditional farming in order to grow up agricultural products using different materials and systems. New agricultural technologies are examined and vertical farming has formed the basis of this study in the urban environment being a large scale agriculture method in the name of controlled environmental or building integrated agriculture. Definition, reasons and advantages of vertical farming are executed and the situation of it among sustainable farming is discussed herein.

Keywords: Vertical farming, Aeroponic, Aquaponic, Hidroponic, No-Soil agriculture

Giriş

Günümüzde dünya nüfusu 7,3 milyar iken yapılan araştırmalar 2050 yılında bu rakamın 9,1 milyar olacağını göstermektedir. Dünya nüfusunun %49'u kentsel alanlarda yaşarken 2050'de ise bu oranın %70'den fazla olması beklenmektedir (Anonima, 2009).

Geleneksel tarım yöntemlerinin uygulanmasına devam edildiği takdirde, bu nüfusu beslemek için Brezilya'nın kapladığı alandan daha büyük yeni tarım alanlarına ihtiyaç duyulacaktır. Dünya ölçeğinde tarım için uygun alanın %80'i zaten ekili durumdadır. Kaldı ki bu alanın %15'i iyi yönetilmediği için kullanılamaz duruma gelmiştir (Anonimb, 2015).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün hesaplamalarına göre bugün dünyada kişi başına 0,218 hektar ekilebilir alan düşerken 2050'de bu rakamın 0,181 hektar'a ineceği tahmin edilmektedir (Ertek, 2014).

Dünyadaki karaların %15'i, insanların yanlış faaliyetleri sonucu doğal üretkenliğini kaybetmiştir. Yapılan çalışmalar; dünya arazi varlığının %83,7'sinin su ve rüzgâr erozyonu problemi ile karşı karşıya olduğunu, arazilerin %12,1'nin kimyasal, %4,2'sinin fiziksel bozulmaya uğradığını göstermektedir. Bütün bunların sonucunda dünya genelinde yerinden taşınan toprak miktarı 0,5-2,0 ton/ha/yıl ve kaybolan toplam toprak miktarı ise 24 milyar ton/yıl olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yanlış arazi kullanımı sonucu dünya arazilerinin %26'sı (1.230 milyon ha) tahrip olmaktadır. Bu probleme sırasıyla; aşırı otlatma, ormansızlaşma, yanlış tarımsal faaliyetler ve toprağın yanlış kullanımı sebep olmaktadır. Bunun yanında dünya genelinde kuru tarım alanlarının %70'i çölleşme ve arazi bozulması yoluyla etkilenmektedir. Böylece her yıl 60 bin

¹ Yazışma adresi: bbingol2000@hotmail.com

kilometrekare alan çölleşmektedir. İnsan müdahalesi sonucu çölleşen alan miktarı ise 48,3 milyon kilometrekareye ulaşmakta ve bu alanlarda yaşamak için mücadele eden 900 milyon insanı etkilemektedir (Doğan, 2011).

Mevcut tarım arazilerinde yaşanan bu problemler yeni tarım arazilerinin araştırılmasını ve yeni tarım tekniklerinin geliştirilmesini kaçınılmaz kılmaktadır. Tüketim alanlarının üretim alanlarından farklı yerlerde olması, kalabalıklaşan şehir nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamak için tarım alanlarında üretilen ürünlerin sürekli şehirlere taşınması, şehirlerde üretim alanları oluşturma fikrini de beraberinde getirmiştir. Bunun sonucunda da topraksız üretim teknikleri gözden geçirilmiş ve kentsel tarım için uygun dikey tarım fikri ortaya çıkmıştır.

Tarım arazilerindeki kayıpları önlemek, ürünlerin verimliliğini arttırmak, kırsal alanla kentsel alan arasındaki nakil sorunlarını gidermek, mevsimsel risklerden arınmak, zirai kalıntı sorunlarının önüne geçmek ve su kullanımında ekonomi sağlamak dikey tarımın ortaya çıkışındaki temel ilkelerdir.

Materyal ve Yöntem

Bu yazıda, günümüzde tartışılan, geleneksel tarıma farklı bir yorum katan, günümüzde kullanılan tarım metodlarını daha ileriye götürmeyi hedefleyen bir kavram “dikey tarım” ele alınmıştır.

Dikey tarım kavramının ortaya çıkışı, tanımı, çeşitleri ile dünya üzerindeki örnekleri incelenmiş ve kavrama açıklık getirilmeye çalışılmıştır.

Konuyla ilgili literatür taraması yapılarak konu incelenmiş, değerlendirmeler yapılarak bu konu da yapılacak çalışmalara yardımcı olması hedeflenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Dikey Tarım Nedir

Dikey Tarım terimi Gilbert Ellis Bailey’in 1915’deki kitabı Dikey Tarım’da türetilmiştir. Kendisinin bu terimi kullanımı şu andaki anlamından farklıdır (Anonimc, 2015).

1999 yılında ise Columbia Üniversitesi’nden mikrobiyoloji uzmanı Dr. Dickson Despommier, bir grup öğrencisiyle birlikte dikey tarım üzerinde detaylı çalışmalar yürütmüştür. Amerikan basınının da ilgisini çeken Dr. Despommier, iklim değişikliğinin geleneksel çiftçiliğin maliyetini giderek yükseltmesi ile teknolojik gelişmelerin sera çiftçiliğini daha ucuz hale getireceğini buna bağlı olarak da dikey çiftçiliğin daha cazibeli hale geleceğini söylemektedir. Despommier’in en büyük hayali ise 50 yıl içinde dünyada üretilen gıdanın yarısının dikey çiftliklerden sağlanmasıdır. Bu şekilde ciddi büyüklükteki tarım arazisinin terk edileceğini, bunun da ekosistemin fonksiyonlarını hızlı bir biçimde düzeltereceğini, küresel ısınmayı da yavaşlatacağını belirtmektedir. Kendisi çok katlı dikey çiftliklerin özellikle şehir yaşamını yeni baştan şekillendireceğini ve daha sağlıklı, taze ürünler elde ederken sürdürülebilir tarım yapmanın yegâne yolunun dikey tarım olduğunu iddia etmektedir (Anonimd, 2012).

Dikey tarım aslında kontrollü çevre tarım veya yapı entegre tarım adında şehir ortamında büyük ölçekli tarım yöntemidir (Anonime, 2015).

Dikey tarım ekilebilir toprak alanların azaldığı ya da hiç olmadığı yerlerde (gökdelenlerde, apartmanlarda, balkonlarda, teraslarda, küçülmüş arazilerde, mini bahçelerde v.b) farklı materyaller ve sistemlerle tarım ürünlerinin dikine yetiştirilmesi önerisine dayanmaktadır (Anonimf, 2011).

Günümüzde de açık veya kapalı alanlarda tarım yapılmasına rağmen dikey tarım örtü altı yetiştiriciliğini yüksek teknoloji ile daha verimli bir hale getirmektedir.

Dikey tarımın amacı pestisit ve herbisit gibi çevreyi kirleten tarım ilaçlarının kullanımını azaltmak. Tarım arazilerindeki kaybı önlemek ve orman arazilerinin tarım arazilerine dönüşmesinin önüne geçilmesini sağlamaktır. Dikey tarımın yaygınlaşması iklim

değişikliğine bağlı olumsuz hava şartlarını azaltması ve gıda fiyatlarının arz düşüşüne bağlı olarak aşırı yükselmesinin önüne geçmesi de öngörülmektedir. Dikey tarım da yüksek üretim teknolojileri de erkencilik, verim ve kalite artışı getirir. Su tüketiminde ekonomi sağlar.

Günümüzde dikey tarım örnekleri tüm dünya da görülebilmektedir. Şehir merkezlerinde tarım yapma fikri çoğu insana cazip gelmeye başlamıştır. Dikey tarımın hedeflerinden, metropollerdeki gökdelenlerde üretim yapılması fikri henüz endüstriyel düzeyde yeterli ilgiyi görmemesine rağmen teknolojinin sürekli gelişmesi ile dikey tarımda kullanılan sistemler sürekli olarak kendini yenilemekte ve fikrin gelecekte belki de daha farklı şekillerde gerçekleşebileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca topraksız üretim tekniklerinin ve dikey tarım sistemlerinin sürekli geliştirilmesi uzay programları içinde umut vaat etmektedir.

Dikey Tarımın Avantajları

Dikey tarım uygulamalarının avantajları şu şekilde sıralanır;

1. Su ekonomisi
Normal tarıma oranla %70-95 su tasarrufu sağlar.
2. Kontrol edilebilir iklim kontrolü
Beraberinde erkencilik, verim ve kalite artışı getirir.
3. Toprak ekonomisi
Toprağa bağımlı olmadan her yerde tarımsal üretim olanağı sağlar.
4. Pazara yakınlık
Yerel üretim olanağı sağlar ve mevsimsel pazar fırsatları sunar.
5. Hastalık zararlı ve yabancı ot kontrolü
Geleneksel tarımdaki gibi böcek ilacı kullanılmaz.
6. Optimize edilmiş üretim
Sistemde kullanılan teknikler ekilen ürünlerden %90 oranında hasat almayı ve mahsul kayıplarının önüne geçilmesini sağlar.
7. Çevre dostu
Biyo-çeşitlilik ve çevre üzerinde herhangi bir olumsuz etkisi yoktur.

Dikey Tarım Sınıflandırmaları

Dikey tarım sistemleri yapım şekillerine göre şu şekilde sınıflandırılır;

- a. *Açık*
Gün ışığı ve elementlere maruz kalan (Çatı üstü, açık hava çiftlikleri).
- b. *Çevrelenmiş*
Elementlerden korunmuş, ama hala güneş ışığını ısınma ve aydınlanma için ana kaynak olarak kullanır.
- c. *Kapalı*
Doğal güneş ışığı almaz. Bitkiler LED bitki aydınlatma teknolojisi kullanılarak yetiştirilir.
- d. *Diğer*
Doğal güneş ışığı almaz. Bitkiler diğer bitki aydınlatma teknolojileri kullanılarak yetiştirilir (TL, HPS, vs.) (Anonimg, 2015).

Dikey Tarım Üretim Sistemleri

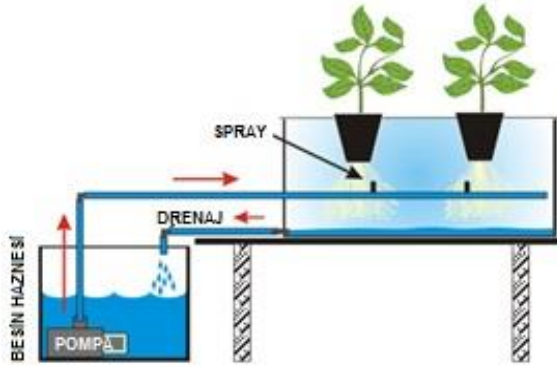
Dikey tarım topraksız tarım içerisinde yetişme ortamlarına göre üçe ayrılır.

1. Aeroponik
2. Akuaponik
3. Hidroponik

1. Aeroponik sistemler

Aeroponik sistemler temelde çıplak kök sistemine, besin eriyiklerinin fasıllı veya fasıllasız sis halinde verilmesi esasına dayanan bir hava-su kültürüdür (Anonimh, 2015).

Sistemde yetiştirilecek bitki türüne göre daha önceden belirlenmiş olan su ve besin maddeleri su havzasından zamanlayıcıya bağlı bir pompa kanalıyla modüler sistemlerle bitki gereksinimlerini karşılamak için kök sistemine püskürtülür.



Şekil 1. Aeroponik Sistem (Anonimi, 2015)

Sistemin en büyük avantajı su ve gübre kullanımında ekonomi sağlamasıdır. Düşük kaliteli sular da bu sistemde rahatlıkla kullanıldığından su kalitesinin düşük, miktarının az olduğu bölgelerde bu sistem başarıyla kullanılabilir (Anonimi, 2011).

Aeroponik sistemin dezavantajı ise köklerin asılı durduğu hazne devamlı nemli olduğu için zararlı bakteri ve mantar üremesini önlemek üzere bu havzaların hidrojen peroksit solüsyonuyla işlemden geçirilme zorunluluğudur. Sistemde köklerin asılı olduğu hazne ışık geçirmez olmalıdır. Çünkü kökler ışık sevmez, onlar toprak altında gelişmek üzere evrimleşmiştir (Okur, 2015).

Günümüzde Aeroponik sistemlerde güneş ışığı yerine LED sistemler de kullanılmaktadır. Bitki ihtiyacını karşılamak üzere uzun sıralar halinde veya V şeklinde, yüksek yoğunluklu LED ışıkları ile farklı modüler sistemler tasarlanmaktadır. Fotosentez için gerekli kırmızı ve mavi dalga boyutlarını karşılayan LED sistemler enerji tasarrufu sağladığı gibi daha soğuk kalarak soğutma maliyetlerini de düşürmüştür (Okur, 2015).



Şekil 2. Aeroponik Sistem (Anonimj, 2015)



Şekil 3. Aeroponik Sistem (Anonimj, 2015)

2. Akuaponik sistemler

Akuaponik, geleneksel Akuakültür (akuatik canlılardan olan balık, kerevit, karides üretimi) ile Hidroponik Sistem'in birleşmesi ile sürdürülebilir gıda üretim sistemi alternatiflerindedir (Anonimk, 2015).

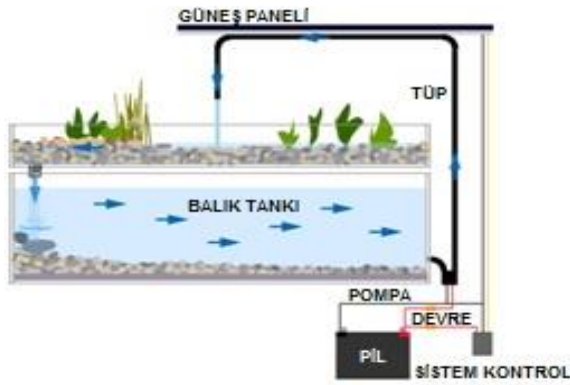
Akuaponik, akuakültürde kullanılan suyun hidroponik sistemlerde kullanılmasına dayalı bir uygulamadır. Bu sistemdeki temel amaç akuakültürde kullanılan suyun kirlilik yükünün azaltılması ya da tamamen yok edilmesidir. Balık yetiştiriciliğinde kullanılan su besleyici elementler bakımından oldukça zengindir. Bu suyun hidroponik sistemlere verilmesiyle bitkiler besleyici elementlerden faydalanırlar. Su, bitkiler tarafından filtre edilir ve bitkiler

yetiştiricilik ünitesinin arıtma ünitesi görevini görür. Bitkiler tarafından arıtılan suyun kirlilik yükü azalmış olur. Sistem, akuakültürde kullanılan suyun borular vasıtasıyla bitkilerin yetiştirildiği tanklara getirilmesi ya da borulara bitkilerin konulacağı kadar genişlikte delikler açılıp buraya yerleştirilmesi şeklindedir (Backyard, 2007)

Bu sistemin en büyük avantajı özellikle karasal ortamlarda yarı kapalı ya da kapalı devre sistemlerde balık yetiştiriciliğinde balıkların metabolik aktiviteleri sonucu ortaya çıkan atık ürünlerin doğal ortama direkt karışımını önlemek ya da azaltmak için kullanılmasıdır (Kerim ve Tırıl, 2009).

Diğer avantajları ise yetiştirilebilecek gıda ürünü sayısının çok olması ve diğer sistemlerde olduğu gibi bitki köklerinin yeterli besini alması için özel besin çözeltilerine ihtiyaç duymamasıdır (Okur, 2015).

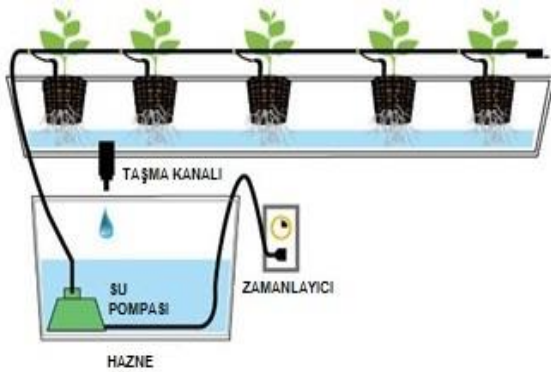
Sistemin dezavantajı ise sistemi kurma maliyetlerinin yüksek olması ve sürekli gözlem ve kontrol gerektirmesidir (Kerim ve Tırıl, 2009).



Şekil 4. Akuaponik Sistem (Anonim 1, 2012)

3. Hidroponik sistemler

Hidroponik sistemler topraksız tarımda ilk kullanılan teknik olarak karşımıza çıkar. (Anonim, 2012). Hidroponik, kelime anlamında besin çözeltisi içerisinde desteksiz olarak bitki yetiştiriciliği anlamındadır. Bununla birlikte besin çözeltisi kullanarak katı ortamda bitki yetiştirme de hidroponik sistem içinde yer alır (Megep, 2008).



Şekil 5. Hidroponik Sistem (Damlama sistemi) (Anonim, 2015)

Hidroponik sistemler sıvı veya agregat sistemler olarak ikiye ayrılır. Sıvı sistemlerde bitki köklerini destekleyici katı ortam bulunmazken agregat sistemlerde katı ortam desteği bulunur.

Hidroponik sistemler bu sınıflandırmanın dışında açık ve kapalı sistemler olarak da adlandırılabilir. Açık sistemde besin çözeltisi bitki köklerine bir kez verilir ve yeniden kullanılmaz. Kapalı sistemde ise fazla çözelti yeniden toplanır ve dolaştırılır (Megep, 2008).

1. Sıvı (Agregat)

Kapalı sistemlerdir. Üçe ayrılırlar;

- Besleyici film tekniği (NFT)
- Yüzen hidroponik
- Aeroponik

2. Agregat

a. Açık Sistemler

- Kanal kültürü (Yatak Kültürü)
- Torba kültürü
- Kaya yünü

b. Kapalı Sistemler

- Çakıl
- Nft veya kaya yünü

Bu sistemleri ayrıca aktif sistemler veya pasif sistemler olmak üzere de ikiye ayırmak mümkündür. Pasif sistemler filtre ve besin ortamı ile çok yüksek kılcal etki kullanır. Bu suyun bitki kökleri tarafından emilmesini sağlar. Aktif sistemler ise besin çözeltisinin aktif olarak bitki kökleri üzerinden geçmesi ile çalışır (Shrestha and Dunn, 2013).

a. Pasif sistemler

- Filtre sistemi

b. Aktif sistemler

- Su kültürü tekniği
- Gelgit sistem
- Damlama sistem
- NFT sistem
- Aeroponik sistem

Dünyadan Dikey Tarım Örnekleri

Dünyada dikey tarım örnekleri hızla yaygınlaşmakta ve başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere İngiltere, Japonya, Kore, Singapur ve Kanada gibi birçok ülkede boy göstermektedir. Dikey Tarım derneğine kayıtlı önemli örnekler aşağıdaki gibidir.

<u>İsim</u>	Gotham Greens	Springups	Wigan UTC	Sky Greens	Green Spirit Farms
<u>Yer</u>	Brooklyn New York Amerika	Brooklyn New York Amerika	Wigan Lancashire İngiltere	Singapur	New Buffalo, Michigan Amerika
<u>Tipoloji</u>	<ul style="list-style-type: none">• Hidroponik• Çevrelenmiş• Çatı	<ul style="list-style-type: none">• Hidroponik• Kapalı• Yer	<ul style="list-style-type: none">• Hidroponik• Akuaponik• Çevrelenmiş• Cephe	<ul style="list-style-type: none">• Kaptı• Çevrili• Yerde	<ul style="list-style-type: none">• Hidroponik• Kapalı• İç Mekan

Çizelge 1. Dünyadan dikey tarım örnekleri (Anonim, 2015)



Şekil 6. Sky Greens (Anonimo, 2012)



Şekil 7. Wigan UTC (Anonim, 2012)

Sonuç

Hızlı nüfus artışı, insanların gıda ihtiyaçlarının karşılanmasını zorlaştırmıştır. Gerek yanlış arazi kullanımları gerekse tarım arazilerinde kullanılan geleneksel tarım yöntemleri tarım alanlarının azalmasına neden olduğu gibi tarım alanlarının tüketim taleplerini de karşılayamamasına neden olmuştur.

Bu nedenlerden ötürü tarım üretimini arttırmak için yeni tarım arazileri araştırmak ve yeni tarım teknikleri geliştirmek gerekmektedir. Geleneksel tarımda görülen arazi kayıpları, zirai kalıntı, mevsimsel riskler, su ve atık sorunlarının önüne geçmek, yerel organik üretimi teşvik etmek, sürdürülebilir tarım için yeni tarım tekniklerini kullanma fikri dikey tarımın ortaya çıkış nedenlerindedir.

Kırsal alanlardan kentsel alanlara yaşanan yoğun göç ağırlıklı olarak kırsal alanlarda yapılan üretimin tüketimin çok olduğu kentlere taşınmasına neden olmuş bunun sonucunda da nakil, ürün fiyatı, tazelik gibi farklı problemlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu nedenlerden ötürü kırsal alanlardaki üretimi kentsel alanlara kaydırma fikri doğmuş bunun sonucunda da dikey tarım fikri ortaya çıkmıştır.

Dikey tarımın amacı kentlerde büyük ölçekli, kontrollü, yapı entegre tarım sistemleri oluşturmaktır. Bu sistem sayesinde kentlerde açık ya da kapalı alanlarda tarım yapmak mümkündür. Kent merkezlerinde terk edilmiş depo ve sanayi tesislerinin içine veya üstüne rahatlıkla uygulanabilirler.

Dikey tarımın geleneksel tarıma göre birçok avantajı vardır. Dikey tarımda kullanılan teknikler sayesinde su ve toprak ekonomisi sağlanır. Kontrol edilebilir iklim kontrolü beraberinde erkencilik, verim ve kalite artışı getirir. Kentlerde üretilmesi pazara yakınlık, yerel üretim ve mevsimsel pazar fırsatları sunar. Optimize edilmiş üretim mahsul kayıplarını önler, hasat miktarını arttırır. Geleneksel tarım yöntemlerinde olduğu gibi böcek ilacı kullanılmaz. Dikey tarımın biyo-çeşitlilik ve çevre üzerine olumsuz hiç bir etkisi yoktur.

Dikey tarım için olumlu eleştiriler olmasına rağmen olumsuz eleştirel de vardır. Şehir merkezlerindeki yüksek arsa bedelleri, kurulum ve işletme maliyetlerinin yüksek olması dikey tarımın dezavantajlarından. Ayrıca işletmenin ısıtma ve soğutma için yüksek enerji ihtiyacı da bir başka eleştiri konusudur. Fakat günümüzde farklı inşaat tasarımları ve teknikleri, ürün miktarını ve verimliliğini arttırmak, yapım ve işletme maliyetleri düşürmek için sürekli yeni yollar aramaktadır. Sürekli gelişen ve yenilenen teknoloji dikey tarım için daha verimli ve ucuz olanaklar sağlamaktadır.

Sonuç olarak dikey tarım henüz endüstriyel düzeyde yeterli ilgiyi görmemesine rağmen belki de ileride geleneksel tarımın yerini alacak daha farklı sistemlerin çıkmasına öncülük edecektir. Dikey tarım çalışmaları sadece dünyamız için değil uzay programları içinde yeni bakış açıları sağlamaktadır.

Kaynaklar

- Backyard, 2007, Aquaponics Magazine For The Backyard Enthusiast, Issue 1.
Doğan, O. 2011, Türkiye’de Erozyon Sorunu Nedenleri ve Çözüm Önerileri, Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim, Say.134, s.62-69.
Ertek, E. 2014, Yükselen Değer Tarım Arazileri, TSKB Ekonomik Araştırmalar, Temmuz.
Kerim M., Tırıl S., 2009, XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Akuaponik Uygulamaları, Rize.
Megep, 2008, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, MEGEP (Mesleki Eğitim Ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi), Bahçecilik, Hidroponik Sistemler, Ankara.
Okur, A. 2015, Yalın Enstitü Derneği, Gelecek Ticari Kentsel Tarımda Mı?, Nisan.
Shrestha A., Dunn B., 2013, Hydroponics, Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, Oklahoma State University.

- Anonima, 2009, FAO, How to Feed The World In 2050, http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf, (Erişim:10 Ekim 2015).
- Anonimb, 2015, Dikey Tarım Nedir, <http://www.dikeytarim.com/dikey-tarim-nedir>, (Erişim:05 Ekim 2015).
- Anonimc, 2015, Wikipedia, Vertical Farming, https://en.wikipedia.org/wiki/Vertical_farming, (Erişim:07 Ekim 2015).
- Anonimd, 2012, Kentlerde Yükselen Dikey Çiftlikler Tarımın Çehresini Değiştiricek, <http://www.dunya.com/guncel/kentlerde-yukselen-dikey-ciftlikler-tarimin-cehresini-degistirecek-170194h.htm>, (Erişim:08 Ekim 2015).
- Anonime, 2015, Orphek Led Grow Light, Dikey Çiftlikler ve Kentsel Tarım, <https://tr.orphek.com/growlight/applications/vertical-farms-urban-agriculture>, (Erişim:05 Ekim 2015).
- Anonimf, 2011, Dikey Tarım: Yukarı ve İleri, <http://toros.com.tr/Portals/0/belgeler/dikeytar%20C4%B1m.pdf>, (Erişim:11 Eylül 2015).
- Anonimg, 2015, AVF, Association for Vertical Farming, Urban Agriculture Integration Typology, <https://vertical-farming.net/vertical-farming/integration-typology>, (Erişim:17 Eylül 2015).
- Anonimh, 2015, Topraksız Tarım Uygulamaları, <http://www.ziraattube.com/konu/90/topraksiz-tarim-uygulamalari.html>, (Erişim:21 Eylül 2015).
- Anonimi, 2015, Putuberbagi, <http://www.putuberbagi.com/2015/07/pengertian-aerponik-dan-kelebian-sistem-aerponik.html>, (Erişim:15 Ekim 2015).
- Anonimi, 2011, Organik Ziraat Tarım Bahçe Çiftçi Bilgileri Sitesi, <http://organiktarimziraat.tk/tag/topraksiz-tarim-sekilleri/>, (Erişim:12 Eylül 2015).
- Anonimj, 2015, AeroFarms, <http://aerofarms.com/why/technology/>, (Erişim:14 Eylül 2015).
- Anonimk, 2015, Wikipedia, Aquaponik, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Akuaponik>, (Erişim: 22 Ağustos 2015).
- Anoniml, 2015, UCI Aquaponics, <http://www.uciaquaponics.com/gallery.html>, (Erişim:16 Ağustos 2015).
- Anonimm, 2015, Green Cross Hydroponics, Hydroponics 101, http://greencrosshydroponics.com/?page_id=59, (Erişim:12 Ağustos 2015).
- Anonimn, 2015, AVF, Association for Vertical Farming, Vertical Farming Infographics, <https://vertical-farming.net/vertical-farming/vertical-farming-infographics/>, (Erişim:14 Ağustos 2015).
- Anonimo, 2013. Ministry of National Development Singapore, A Distinctive Global City, http://www.mnd.gov.sg/mndlink/2013/2013_Jan-Feb/AdistinctiveGlobalCity.htm, (Erişim:16 Ekim 2015).
- Anonimö, 2015, Positive İmage Photography, <http://www.manchester-architectural-photographer.co.uk/positive-image-photography-projects/educational-building-photography>, (Erişim:09 Ekim 2015).



Peyzajı Karakterize Eden Doğal Bitki Kompozisyonları

Engin EROĞLU¹

Özet

Bir peyzajı diğer bir peyzajdan nitelik ve nicelik olarak farklı kılan ve kendine has bir özellik olarak tanımlanan peyzaj karakterinin belirlenmesinde en önemli peyzaj bileşenlerinden biri doğal bitki örtüsüdür. Türkiye sahip olduğu sucul habitatlardan, kurakçıl habitatlara, orman habitatlarından alpin alanlara kadar farklı vejetasyon birliklikleri ile dünyanın önemli bir ekosistem merkezi olmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesi Türkiye'nin fitocoğrafik bölgeler açısından önemli bir yere sahip olan Avrupa-Sibirya bölgesinin Kolşik alt bölgesinde yer almaktadır. Bölge içerisinde nemli dere vejetasyonları, kayalık habitatlar, farklı orman ekosistemleri ve alpin alanlar önemli bitki birlikliklerini barındırmaktadır. Araştırma Doğu Karadeniz Bölgesi içerisinde bölgeyi temsil edebilecek nitelikteki alanlara sahip olan Trabzon ili Çaykara ilçesi sınırları içerisinde yer alan dağlık alan yol koridorunda gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre vejetasyon yapısı alanın karakterize edilmesinde önemli bir doğal bitki birliklikleri sunmuştur. Bir alanda yer alan farklı orman dokularını yine farklı bitki türleri karakterize etmiştir. Örneğin *Picea orientalis* L.'nin yer aldığı saf iğne yapraklı bir orman dokusunda egemen ve hakim tür yine *Picea orientalis* L. olurken bu türe *Rhododendron ponticum* L. türü alt katmanlarda eşlik etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğal bitki örtüsü, Floristik analiz, Peyzajın karakterizasyonu

Native Plant Compositions Characterized Landscape

Abstract

Natural vegetation is among the most important element of landscape character often defined as the distinct quantity or quality features making one landscape different from another. Turkey hosts numerous ecosystems of global importance ranging from aquatic and forests- habitats to arid and alpine lands. Phytogeographically northeastern region of Turkey is in the Colchic part of the Euro-Siberian flora area. There are important plant communities of riparian vegetation, rocky habitats, diverse forest ecosystems and alpine areas in this region. The study area located in Çaykara district of Trabzon province covers mountain road corridor with landscapes bearing characteristics of northeastern black sea region. Results of the field studies revealed that vegetation pattern has distinctive natural plant communities. Different forest patterns are characterized by different plant species. For instance *Picea orientalis* L. is the abundant and dominant tree of pure softwood stands accompanied by *Rhododendron ponticum* L. understory.

Keywords: Native plant compositions, floristic analyze, Landscape characterizations

Giriş

Peyzajın hem doğal hem de kültürel olarak en önemli bileşenlerinden birini bitkiler oluşturmaktadır. Gerek sahip oldukları görsel, ekolojik ve fiziksel özellikleri gerekse yıllar boyu oluşturmuş oldukları kültürel izler, deneyimler ve etkiler ile bulunmuş oldukları peyzajı karakterize etmede etkin rol üstlenmişlerdir (Eroğlu, 2012).

Bitkiler etrafımızdaki diğer doğal elemanlar gibi dikkat çekici, etkileyici ve çeşitlidirler. Bitkiler, sahip oldukları bireysel ürün olan çok küçük bir yapraktan, birlikte oluşturmuş oldukları panoramik peyzajlara ve ekosistemlere kadar farklı anlamlar ifade ederler (Acar, 2011; Eroğlu, 2013).

İster doğal alanlar isterse tasarlanmış alanlar olsun fiziksel özellikleri ve fizyolojik süreçlerinden ötürü, bitkiler özellikle peyzajın çevresel (fiziksel biyo-ekolojik) özellikleri ve kültürel değişimlere uygun özellik gösterir (Eroğlu, 2012).

¹Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü 81620 Düzce, engineroglu@duzce.edu.tr

Bitkileri dünyadaki diğer fiziksel objelerden farklı bir şekilde anlıyoruz ve değerlendiriyoruz. Örneğin bir bitkinin hem biyolojik özelliği hem de sembolik özelliği farklı anlamlar taşıyabilmektedir. Öyle ki bu durum kişiden kişiye, toplumdan topluma ve hatta bölgeden bölgeye değişiklikler gösterebilmektedir. Buldukları alanlarda sıcak duygular yaratması, canlı fiziksel elemanlar olduğu kadar sembolik anlamlar da içermesi bitkilerin biz insanlarla kolay bağ kurduklarının göstergesidir (Acar, 2011).

Fiziksel, görsel ve işlevsel özellikleriyle bitkiler; kentsel ve kırsal alanlarda, mekânsal ve çevresel sorunların çözümüne yönelik değerlendirilmektedir. Örneğin, bir mekânın yatay sınırlanması, örtülmesi ya da gölgelenmesi gibi fonksiyonlarıyla, alanda rüzgara, soğuk ve sığağa, güneşe, toza karşı koruma amacıyla kullanılabilirler. Aynı zamanda, insana serinlik verme; insanı dinlendirme, yönlendirme; objeleri vurgulama; yapısal elemanlar arasında organik ilişkiler kurma; erozyon önleme gibi işlevler de üstlenirler (Acar, 2011).

Bitkiler sahip oldukları yaprak, sürgün, kabuk, çiçek ve meyvelerin görünüşleri, aromatik kokuları, tekstürleri veya yağmur değdiği ya da rüzgar kıpırdattığı zaman çıkardığı ses gibi birçok nitelik ile bir mekana olan estetik katkıları oldukça değerlidir. Bu sayede buldukları mekânlara estetik detaylar sağlarken, bu mekânların birbirlerinden olan farklılıklarını da kolayca ortaya koyarlar. Dolayısıyla bitkiler, yaşadığımız çevreye anlam, simge ve bağ kuran özellikler katmaktadır. Bu nedenle insanlar yüzyıllardır bitkileri içeren doğal ortamları yaşadıkları alanlara ve kentlere getirmeye çabalamaktadırlar. Böylece çevrenin cansız elemanları ile olan ilişkilerimizden farklı olarak çevrenin canlı bileşenleri ile empati imkanı ortaya çıkmaktadır. Böylelikle farkında olarak ya da olmadan bitkilerle ilişki halinde olmuşuzdur (Eroğlu, 2012).

Swanwick (2002 ve 2006) çalışmasında peyzaj karakterinin belirlenmesinde doğal ya da kültürel bitki örtüsünün önemli bir peyzaj bileşeni olduğunu belirtmektedir. Doğal bitki örtüsüne ait katmanların (ağaç, ağaççık, çalı, yerörtücü ve çim) oluşturmuş oldukları örüntüler (peyzaj lekeleri), ekolojik birliktelikler, sosyal ve kültürel özellikler (anıt ağaç vb.), ekonomik katkı sağlama özellikleri (tarımsal veya odun dışı orman ürünü olma özellikleri vb.), sahip oldukları biyo-çeşitlilik değeri gibi daha bir çok özelliği ile peyzaj karakterinin tanımlanmasında etkin rol üstlenmektedir. Peyzaj karakter çalışmaları açısından bitki örtüsünün en önemli özelliği ise arazi yüzünde kaplamış olduğu özellik ile ifade edilir. Örneğin bitki örtüsünün oluşturmuş olduğu orman, çalılık ve çayırılık gibi örtü özelliğinin diğer peyzaj bileşenleri ile birleşerek bir alana “Saf İğne Yapraklı Peyzaj Karakter Alanı” adı verilebilir.

Diekelmann ve Schuster (2002) çalışmaları ile doğal bitki kompozisyonlarını herhangi bir müdahale olmaksızın doğal ya da kültürel bir peyzaj alanında varlığını kendi kendine sürdürebilen, bulunduğu yöreye ve ekolojik şartlara uyum sağlamış olan bitki birliktelikleri olarak tanımlamaktadır. Bitki birlikteliklerinin oluşturmuş oldukları bütünleşik yapısı ise doğal bitki kompozisyonu olarak tanımlamıştır. Bazen bir orman, bazen bir mera, kimi zaman da orman altı bir eğrelti birlikteliklerini ifade eden doğal bitki kompozisyonları, bölgelere, çevresel faktörlere, zaman, ışığa ve daha bir çok ekolojik değere göre farklılıklar göstermektedir.

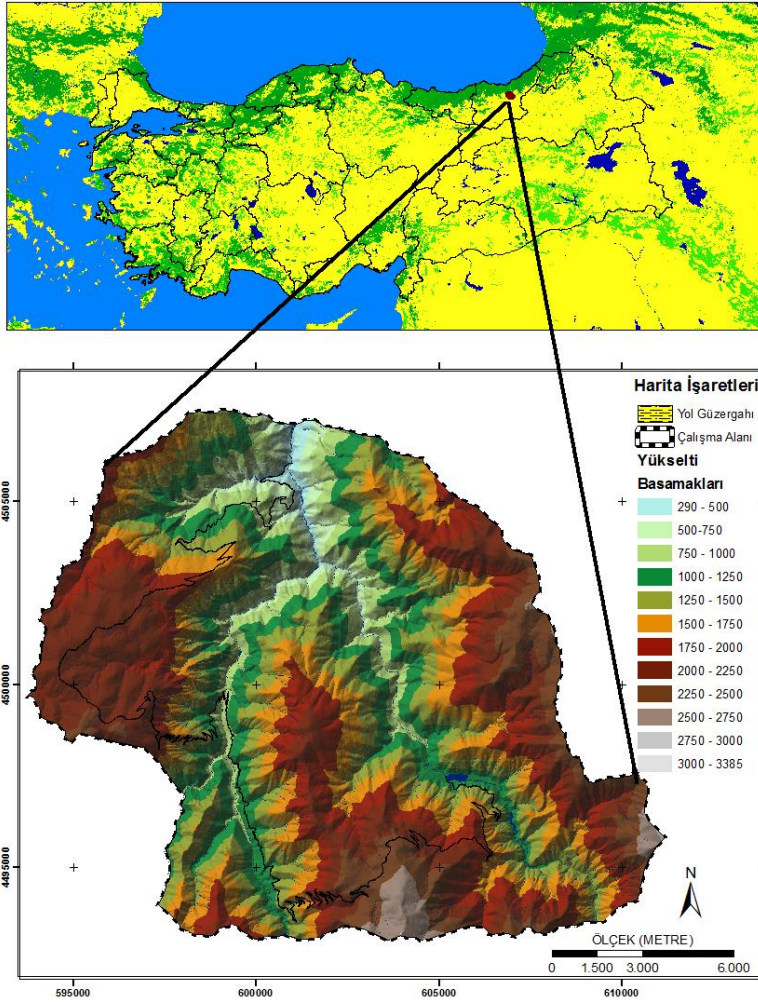
Robertson’a (2011) göre; bitkiler doğuştan karmaşık varlıklar olup birçok çeşitliliğe sahiptirler. Dolayısı ile onların tasarımda göz önünde olma ihtiyacı gösterecek birçok faktör vardır. Bu faktörleri birbirinden ayırmak birini diğerinden önemli kılmak tasarımda önce veya sonraya almak sorundur. Bu nedenle basit mantıkla “kişiliklerini veya karakterlerini” kavramak ve bunlara yönelik tasarım geliştirmek amaçtır. Bir bitkinin karakterini değerlendirmek ve algılamak bir tasarımcının diğerinden farklılığını ortaya koyar. Bitkiler yaşayan canlılar olması zamanla değişmesi ve çevresel koşullara göre etkileşimde bulunması nedeniyle tasarım ortamı olarak değerlendirildiğinde sürekli bir kontrole ihtiyaç gösterirler. Böylece bu kontrol sayesinde, yer, zaman, doğa ve kontrol hissi amaçlanmış olur.

Acar ve ark. (2003)'e göre de peyzaj mimarlığı çalışmalarında en önemli peyzaj tasarım elemanı bitkilendirme dir. Özellikle estetik ve fonksiyonel mekanların oluşturulmasında bitkilerin rolü büyük olmakta ve peyzajda kullanılan yapısal elemanların gerektiğinde yumuşatılmasında önemli yer almaktadırlar.

Bu çalışmanın temel amacı peyzajın karakteristiğinin belirlenmesinde ön plana çıkan doğal bitki örtüsünün bu karakterize etmedeki rolünü ve ortaya koymuş olduğu durumu belirlemek olmuştur.

Materyal ve Yöntem

Araştırma alanı WGS_1984_UTM_Zone_37N projeksiyonunda batı: 40.173760, doğu: 40.396568, kuzey: 40.734396, güney: 40.566236 derecesinde olup, Trabzon ili Çaykara ilçesi sınırları içerisinde yaklaşık 70 km'lik bir yol güzergahından oluşmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanı

Bu araştırma sürecinde bitkilerin toplanması ve bu bitkilerin teşhise hazırlanması aşamasında 61 adet örnek alan içerisinde ağaç formasyonunda 10*10 m, Ağaç-çalı toplumunda 5*5 m, çalı-yerörtücü toplumunda 5*5 m, yer örtücü formasyonunda 5*5 m ve çim ve alpin alanda 2*2 m'lik desen üzerinde yapılarak bu alanlardaki bitkiler bulunma durumlarına göre değerlendirilmek üzere toplanmıştır. Bitkilerin tespiti aşamasında floristik analiz yöntemi olan Braun-Blanquet yönteminden yararlanılmıştır (Acar 1997; Terzioğlu 1998; Terzioğlu ve ark. 2007).

Arazi çalışmaları sırasında toplanan bitki örnekleri herbaryum tekniklerine uygun olarak kurularak teşhise hazır hale getirilmiştir. Daha sonra bu örneklerin laboratuvar ortamında stereomikroskop kullanılarak teşhislerinin yapımına başlanılmıştır. Bunun için öncelikle örnekler; 2'si ek cilt olmak üzere 11 ciltlik 'Flora of Turkey and the East Aegean Islands' adlı temel eser kullanılarak (Davis, 1965-85; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000) familya bazında teşhis edilmiştir. Familyası belirlenen örnekler gerekli morfolojik özellikleri stereomikroskop altında incelenerek cins, tür ve varsa alttür ve varyete düzeyinde tanımlanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırma alanı coğrafik yapısı, iklim koşulları ve vejetasyon yapısı ile Doğu Karadeniz Bölgesini temsil edebilecek peyzaj çeşitlilikleri barındırmaktadır. Ayrıca araştırma alanı, orman, tarım alanı, doğa koruma alanı, turizm alanı, yayla yerleşimleri, kayalık ve uçurum alanları ile çok çeşitli alan kullanım özelliklerini ve doğal oluşumları da barındırmaktadır.

Güzergâhın Ataköy kısmında başlarken ilk kısımları Kızılağaç ve nemli dere vejetasyonuna rastlanmaktadır. Yüksek kesimlere gidildikçe Doğu Kayını ve Doğu Ladini alanları, otsu vejetasyonlar ve Sarı Çiçekli Ormangülü ile Ayı Üzümlerinin oluşturdukları çalı birliktelikleri dikkat çekmektedir. Yayla zonunda ise tek tip otsu vejetasyona zaman zaman kayalık ve Sarı Çiçekli Ormangülü çalılıkları eşlik etmektedir. Sultanmurat Yaylasından sonra derin ve yüksek kayalık alanları yavaş yavaş yerini Sarıçam, Doğu Karadeniz Göknarı gibi karakteristik orman ağaçlarına bırakmaktadır. Çoğunluğu Doğu Ladini ve Doğu Kayını ağaçlarının oluşturduğu ormanlık alandan sonra ise tekrar bir yayla alanı etkili olmaktadır. Bu kısımdan sonra Uzungöl Özel Çevre Koruma Bölgesi alanına girilmekte ve Uzungöl'e kadar uzanmakta olan alan Doğu Ladini ve nemli dere vejetasyonları ile kuşatılmaktadır (Şekil 2).

Araştırma güzergâhının sınırları içerisinde fındık bahçeleri ve sebze bahçeleri gibi tarım alanlarının yanı sıra belde, yayla, köy gibi yerleşim alanları bulunmaktadır. Jeomorfolojik açıdan da oldukça zenginlik gösteren çalışma alanında sarp kayalıkların yanında, doğal kaya bahçesi potansiyelindeki vejetasyon-kaya karışımı alanlara, dere ve göl gibi su ile ilgili oluşumlara rastlamakta mümkün olmaktadır.



Araştırma alanına giriş



Yerleşim



Kızılağaç Alanı



Otsu Vejetasyonlar



Ladin Alanı



Yayla Alanı



Ladin-Sarıçam-Kök nar



Uzungöl

Şekil 2. Araştırma alanından bazı görünümlemler

Araştırma alanında vejetasyon yapısına bağı olan peyzaj karakteristiklerine göre ortaya çıkan bitkisel özellikler aşağıda sırlanmıştır:

Açıklık alanlar (alpin alanlar-yaylalar);

Ağaç katmanında çok fazla tür olmamakla beraber yine de bazı açık alanların içerisinde *Acer trautvetteri* ve *Alnus glutinosa* subsp. *barbata* tek tek ya da küçük gruplar halinde rastlamak mümkündür. Daha çok yerörtücü katmanında karakter türler olmasına karşın çalı katmanında da oldukça fazla tür bulunmaktadır. Özellikle, *Vaccinium myrtillus* ve *Rhododendron luteum* gibi büyük çalı grupları oluşturabilen türler çalı katmanının en önemli türleridir. Yer örtücü katmanını ise tüm araştırma alanında en yüksek bulunma yüzdesine sahip olan *Prunella vulgaris*'in yanı sıra *Thymus pseudopulegioides*, *Potentilla erecta*, *Alchemilla speciosa*, *Tanacetum macrophyllum*, *Geranium psilostemon*, *Trifolium aureum*, *Gentianella caucasea*, *Thymus praecox* subsp. *skorpilii* var. *skorpilii*, *Sibbaldia parviflora* var. *parviflora*, *Taraxacum crepidiforme*, *Trifolium pratense* var. *pratense*, *Polypodium vulgare*, *Aquilegia olympica*, *Hypericum bithynicum*, *Campanula olympica*, *Cirsium trachylepis*, *Trifolium ochroleucu*, *Lotus corniculatus* var. *tenuifolius*, *Bellis perennis*, *Gentiana septemfida*, *Cirsium trachylepis*, *Primula veris* subsp. *columnae*, *Fragaria vesca*, *Potentilla elatior*, *Valeriana alliariifolia*, *Dactylorhiza umbrosa*, *Trifolium pratense* var. *pratense*, *Centaurea jacea*, *Silene vulgaris* var. *vulgaris*, *Geranium psilostemon*, *Plantago major* subsp. *major*, *Geranium robertianum*, *Minuartia erythrosepala* var. *erythrosepala*, *Thymus praecox* subsp. *skorpilii* var. *skorpilii*, *Agrostis gigantea*, *Anthemis tinctoria* var. *pallida*, *Silene saxatilis*, *Polygonum bistorta* subsp. *bistorta* gibi türlerle temsil edilebilirler.

Ranunculus dissectus subsp. *huetii* ve *Onobrychis armena* Açıklık alanlarında rastlanabilecek endemik türlerdir.

Kayalık alanlar;

Özellikle *Picea orientalis* 'in subalpin ve alpin alanlarda bulunan kayalık alanlar üzerindeki tek ya da küçük gruplar halinde yayıldığı alanlar bunlara örnek verilebilir. Çalı katmanında *Rubus caucasicus* ve *Juniperus communis* var. *saxatilis* bulunmaktadır. Yer örtücü katmanında ise özellikle yola yakın şevlerinde *Agrostis capillaris* var. *capillaris*, *Agrostis gigantea*, *Alchemilla pseudocartalinica*, *Asperula involucreta*, *Athyrium filix-femina*, *Bellis perennis*, *Campanula collina*, *Campanula lactiflora*, *Campanula olympica*, *Carex sylvatica*, *Carum meifolium*, *Cirsium trachylepis*, *Daucus carota*, *Dryopteris filix-mass*, *Epilobium montanum*, *Euphorbia oblongifolia*, *Festuca djimilensis*, *Hieracium gentiliforme*, *Hieracium oblongum*, *Lapsana communis* subsp. *intermedia*, *Leontodon hispidus* var. *hispidus*, *Myosotis lazica*, *Myosotis olympica*, *Plantago major* subsp. *major*, *Poa angustifolia*, *Potentilla elatior*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus constantinopolitanus*, *Ranunculus kotschyi*, *Sedum spurium*, *Sibbaldia parviflora* var. *parviflora*, *Silene saxatilis*, *Thymus pseudopulegioides*, *Trifolium ochroleucum*, *Trifolium pratense* var. *pratense*, *Trifolium rytidosemium* var. *rytidosemium*, *Urtica dioica* türleri bulunmaktadır.

Dere ve nemli dere vejetasyonları;

Ağaç katmanında en çok rastlanan tür *Salix caprea* ve *Alnus glutinosa* subsp. *barbata*'dır. Çalı katmanında ise çok fazla tür olmamakla beraber *Rhododendron ponticum* sıkça görülebilecek türdür. Yer örtücü katmanı en zengin katman olup, *Carum meifolium*, *Alchemilla epipsila*, *Prunella vulgaris*, *Phleum alpinum*, *Ranunculus dissectus* subsp. *sibthorpii*, *Campanula olympica*, *Gentiana septemfida*, *Rumex scutatus*, *Campanula stevenii* subsp. *beauverdiana*, *Trifolium ochroleucum*, *Trifolium rytidosemium* var. *rytidosemium*, *Trifolium pratense* var. *pratense*, *Thymus pseudopulegioides*, *Sibbaldia parviflora* var. *parviflora*, *Cirsium trachylepis*, *Thelypteris limbosperma*, *Leontodon hispidus* var. *glabratus*, *Athyrium filix-femina*, *Agrostis gigantea*, *Galium fissurense*, *Sedum spurium*, *Geranium pyrenaicum*, *Hieracium* sp., *Ranunculus brachylobus* subsp. *barchylobus*, *Campanula stevenii* subsp. *beauverdiana*, *Trifolium aureum*, *Dactylorhiza saccifera*, *Thymus pseudopulegioides*, *Cerastium fontanum* subsp. *triviale*, *Plantago major* subsp. *major*, *Epilobium montanum*, *Epilobium angustifolium*, *Valeriana alliariifolia*, *Cerastium fontanum* subsp. *triviale*, *Euphorbia oblongifolia* türlerinden oluşmaktadır.

Geniş Yapraklı Ağırlıklı Karışık Ormanlar;

Ağaç katmanının temsilcileri; *Alnus glutinosa* subsp. *barbata*, *Fagus orientalis*, *Castanea sativa*, *Acer trautvetteri*, *Populus tremula*, *Salix caprea*, *Sorbus aucuparia*, *Carpinus betulus* ve *Picea orientalis* 'tir. Çalı katmanında ise *Lonicera caucasica* subsp. *caucasica*, *Rhododendron luteum*, *Rosa* sp., *Rubus caucasicus*, *Rhododendron ponticum* 'dur. Yerörtücü katmanında da şu türlere rastlamak mümkündür; *Carpinus betulus*, *Campanula olympica*, *Sonchus asper* subsp. *glaucescens*, *Lathyrus laxiflorus*, *Tanacetum macrophyllum*, *Origanum vulgare* subsp. *garcile*, *Achillea biserrata*, *Alchemilla* sp., *Senecio vulgaris*, *Salvia glutinosa*, *Campanula stevenii* subsp. *beauverdiana*, *Scabiosa columbaria* subsp. *columbaria* var. *columbaria*, *Euphrasia pectinata*, *Sibbaldia parviflora* var. *parviflora*, *Gentiana asclepiadea*, *Solidago virgaurea* subsp. *alpestris*, *Leontodon hispidus* var. *glabratus*, *Digitalis ferruginea* subsp. *schischkinii*, *Bellis perennis*, *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Tussilago farfara*, *Tanacetum parthenium*, *Thymus pseudopulegioides*, *Prunella vulgaris*, *Leontodon hispidus* var. *glabratus*, *Campanula olympica*, *Trifolium pratense* var. *pratense*, *Campanula alliariifolia*, *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, *Solidago virgaurea* subsp. *alpestris*, *Euphrasia pectinata*, *Gentianella caucasea*, *Campanula olympica*, *Pimpinella rhodantha*, *Digitalis ferruginea* subsp. *schischkinii*, *Fragaria vesca*, *Geranium sylvaticum*, *Hypericum bithynicum*, *Ranunculus buhsei*. Bu türlerin yanı sıra peyzaj karakter alanlarında

Anthemis melanoloma subsp. *trapezuntica*, *Cirsium trachylepis*, *Centaurea helenioides*, *Galium fissurense* endemik türlerine de rastlamak mümkündür.

İğne Yapraklı Ağırlıklı Karışık Ormanlar;

Ağaç katmanında *Picea orientalis*, *Pinus sylvestris*, *Abies nordmanniana* subsp. *nordmanniana*, *Alnus glutinosa* subsp. *barbata*, *Fagus orientalis*, *Castanea sativa*, *Acer trautvetteri*, *Populus tremula*, *Salix caprea*, *Sorbus aucuparia*, *Quercus petraea* subsp. *iberica*, *Quercus hartwissiana*, *Carpinus betulus* ve *Acer cappadocicum* bulunmaktadır. Çalı katmanı ise *Rubus platyphyllos*, *Rhododendron luteum*, *Rhododendron ponticum*, *Daphne pontica*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Rosa villosa* subsp. *mollis*, *Lonicera caucasica* subsp. *caucasica*, *Rubus caasicus*, *Sambucus nigra* türlerinden oluşmaktadır. Yer örtücü katmanında da; *Agrostis gigantea*, *Alchemilla epipsila*, *Alchemilla stricta*, *Alchemilla surculosa*, *Athyrium filix-femina*, *Atropa belladonna*, *Bellis perennis*, *Calamintha grandiflora*, *Calystegia sylvatica*, *Campanula lactiflora*, *Campanula rapunculoides* subsp. *rapunculoides*, *Campanula rapunculus* subsp. *rapunculus*, *Cerastium montanum* subsp. *triviale*, *Chaerophyllum aureum*, *Cirsium trachylepis*, *Crepis paludosa*, *Dactylis glomerata*, *Digitalis ferruginea* subsp. *schischkinii*, *Digitalis ferruginea* subsp. *schischkinii*, *Epilobium angustifolium*, *Epilobium montanum*, *Eryngium giganteum*, *Euphorbia oblongifolia*, *Euphrasia rostkoviana* subsp. *rostkoviana*, *Festuca drymeja*, *Fragaria vesca*, *Galium humifusum*, *Galium odoratum*, *Gentiana asclepiadea*, *Gentiana septemfida*, *Geranium sylvaticum*, *Heracleum ptytaenium*, *Lapsana communis* subsp. *intermedia*, *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, *Plantago lanceolata*, *Petasites albus*, *Plantago major* subsp. *intermedia*, *Sedum stoloniferum*, *Pimpinella rhodantha*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major* subsp. *major*, *Poa angustifolia*, *Poa pratensis*, *Polygonum bistorta* subsp. *carneum*, *Polypodium vulgare*, *Potentilla elatior*, *Potentilla erecta*, *Prenanthes cacaliifolia*, *Prunella vulgaris*, *Pserolea acaulis*, *Ranunculus kotschyi*, *Rumex crispus*, *Rumex scutatus*, *Scabiosa columbaria* subsp. *columbaria* var. *columbaria*, *Sedum spurium*, *Silene vulgaris* var. *vulgaris*, *Solidago virgaurea*, *Stachys sylvatica*, *Tanacetum macrophyllum*, *Tanacetum parthenifolium*, *Tanacetum parthenium*, *Thelypteris limbosperma*, *Sibbaldia parviflora* var. *parviflora*, *Thymus pseudopulegioides*, *Trifolium pratense* var. *pratense*, *Tussilago farfara*, *Valeriana alliariifolia*, *Verbascum* sp., *Vicia balansae*, *Vicia cracca* subsp. *cracca* türlerine rastlanmaktadır. Ayrıca alanda *Cirsium trachylepis*, *Geranium asphodeloides* subsp. *sintenisii*, *Heracleum paltytaenium* endemik türlerine rastlamak mümkündür.

Saf Geniş Yapraklı Ormanlar;

Ağaç katmanını, *Fagus orientalis*, *Alnus glutinosa* subsp. *barbata*, *Salix caprea*, *Sorbus aucuparia*, *Castanea sativa*, *Acer trautvetteri* ve *Carpinus betulus* oluşturmaktadır. Çalı katmanını ise *Viburnum orientale*, *Rhododendron luteum*, *Rhododendron ponticum*, *Rubus platyphyllos*, *Rosa canina*, *Cornus sanguinea* subsp. *australis*, *Rubus canescens* var. *canescens*, türleri oluşturmaktadır. Yer örtücü katmanında; *Ajuga reptans*, *Alchemilla epipsila*, *Alchemilla stricta*, *Anthriscus nemorosa*, *Aruncus vulgaris*, *Athyrium filix-femina*, *Brachypodium sylvaticum*, *Calamintha grandiflora*, *Calystegia sylvatica*, *Campanula alliariifolia*, *Campanula lactiflora*, *Campanula latifolia*, *Campanula olympica*, *Campanula rapunculoides* subsp. *cordifolia*, *Campanula rapunculus* subsp. *rapunculus*, *Cardamine raphanifolia*, *Centaurea jacea*, *Chaerophyllum aureum*, *Circaeae lutetiana*, *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Crepis paludosa*, *Dactylorhiza saccifera*, *Dactylorhiza umbrosa*, *Daucus carota*, *Epilobium montanum*, *Epilobium roseum* subsp. *subsessile*, *Euphorbia amygdaloides*, *Festuca drymeja*, *Galium odotarium*, *Gentiana asclepiadea*, *Geranium asphodeloides* subsp. *sintenisii*, *Geranium robertianum*, *Geranium sylvaticum*, *Heracleum ptytaenium*, *Holcus lanatus*, *Lapsana communis* subsp. *intermedia*, *Leontodon hispidus* var. *glabratus*, *Lotus corniculatus* var. *corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Nasturtium officinale*, *Oxalis acetosella*, *Petasites albus*, *Pilosella hoppeana* subsp. *testimonialis*, *Plantago major*

subsp. *major*, *Polygala major* subsp. *intermedia*, *Polypodium vulgare*, *Potentilla elatior*, *Potentilla erecta*, *Primula vulgaris*, *Prunella vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Ranunculus brachylobus* subsp. *brachylobus*, *Rhinanthus angustifolius* subsp. *grandiflorus*, *Rumex crispus*, *Salvia forskahlei*, *Salvia verticillata* subsp. *verticillata*, *Scabiosa columbaria* subsp. *columbaria* var. *columbaria*, *Silene alba* subsp. *ericalcinea*, *Sedum stoloniferum*, *Silene vulgaris* var. *vulgaris*, *Stachys macrantha*, *Swertia iberica*, *Symphytum asperum*, *Tanacetum macrophyllum*, *Thelypteris limbosperma*, *Thymus pseudopulegioides*, *Trifolium aureum*, *Trifolium pratense* var. *pratense*, *Trifolium rytidosemium* var. *rytidosemium*, *Tussilago farfara*, *Valeriana alliariifolia*, *Verbascum* sp., türlerine rastlamak mümkündür.

Saf İğne Yapraklı Ormanlar;

Ağaç katmanı *Picea orientalis*, *Pinus sylvestris* ve *Abies nordmanniana* subsp. *nordmanniana* ile temsil edilmektedir. Çalı katmanında ise; *Euonymus europaeus*, *Lonicera caucasica* subsp. *caucasica*, *Rhododendron ponticum*, *Rubus caucasicus*, *Sambucus nigra*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Rhododendron luteum*, *Lonicera caucasica* subsp. *orientalis*, *Viburnum orientale*, *Rosa canina*, *Cornus sanguinea* subsp. *australis* ile temsil edilmektedir. Yer örtücü katmanında ise şu türler görülmektedir: *Alchemilla epipsila*, *Alchemilla mollis*, *Alchemilla plicatissima*, *Anthemis marschalliana* subsp. *pectinata*, *Arctium minus* subsp. *pubens*, *Argyrobolium biebersteinii*, *Aruncus vulgaris*, *Asperula involucreta*, *Athyrium filix-femina*, *Atropa belladonna*, *Bellis perennis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Calamagrostis arundinacea*, *Calamintha grandiflora*, *Calystegia sylvatica*, *Campanula alliariifolia*, *Campanula lactiflora*, *Campanula rapunculoides* subsp. *cordifolia*, *Campanula rapunculoides* subsp. *rapunculoides*, *Campanula rapunculus* subsp. *rapunculus*, *Cardamine impatiens*, *Carlina biebersteinii*, *Chaerophyllum aureum*, *Cirsium osseticum*, *Cirsium rhizocephalum* subsp. *sinuatum*, *Cirsium* sp., *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Corylus avellana*, *Crepis paludosa*, *Dactylis glomerata*, *Dactylorhiza umbrosa*, *Digitalis ferruginea* subsp. *schischkinii*, *Echium italicum*, *Epilobium angustifolium*, *Epilobium montanum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Festuca drymeja*, *Fragaria vesca*, *Galeopsis bifida*, *Galium aparine*, *Galium humifusum*, *Galium odoratum*, *Gentiana asclepiadea*, *Geranium psilostemon*, *Geranium robertianum*, *Hieracium* sp., *Holcus lanatus*, *Hypericum androsaemum*, *Hypericum bithynicum*, *Lapsana communia* subsp. *intermedia*, *Lathyrus pratensis*, *Leontodon hispidus* var. *glabratus*, *Lotus corniculatus* var. *corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Medicago papillosa*, *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, *Petasites albus*, *Petrorhagia saxifraga*, *Potentilla micrantha*, *Primula vulgaris*, *Prunella vulgaris*, *Pserolea acaulis*, *Ranunculus* sp., *Rhinanthus angustifolius* subsp. *grandiflorus*, *Rhynchocorys elephas* subsp. *elephas*, *Rumex crispus*, *Rumex scutatus*, *Salvia forskahlei*, *Salvia verticillata* subsp. *verticillata*, *Scabiosa columbaria* subsp. *columbaria* var. *columbaria*, *Scrophularia scopolii* var. *adenocalyx*, *Sedum spurium*, *Sedum stoloniferum*, *Silene compacta*, *Silene vulgaris* var. *vulgaris*, *Solidago virgaurea*, *Stachys sylvatica*, *Tanacetum macrophyllum*, *Tanacetum parthenifolium*, *Tanacetum parthenium*, *Tanacetum sorbifolium*, *Telekia speciosa*, *Teucrium chamaedrys* subsp. *trapezunticum*, *Thelypteris limbosperma*, *Trifolium pratense* var. *pratense*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens* var. *repens*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica*, *Valeriana alliariifolia*, *Verbascum* sp., *Veronica peduncularis*, *Vicia cracca* subsp. *cracca*. Ayrıca saf iğne yapraklı orman peyzaj karakter alanlarında *Campanula betulifolia*, *Cirsium trachylepis*, *Heracleum platytaenium* endemik türlerine de rastlamak mümkündür.

Swanwick (2002 ve 2006) çalışmalarında peyzajı karakterize eden temel bileşenlerden birini vejetasyon yapısı olarak ele almıştır ve özellikle vejetasyonun sahip olduğu çeşitlilik ve özgün örtü karakterinin peyzajın kimliğine katkılarını irdemiştir. Bu çalışmada da elde edilen bulgular peyzaj karakteristiklerini belirlemede özellikle arazi örtüsünün yoğunluğu bitki örtüsü ile baskın halde olması temel karakteristikleri doğal bitki kompozisyonları simgelemektedir.

Var (1992) çalışmasında Doğu Karadeniz dağlarının özellikle kuzey yamaçlarında *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana* subsp. *nordmanniana*, *Pinus sylvestris*, *Fagus orientalis*, *Carpinus betulus*, *Tilia rubra*, *Rhododendron ponticum* subsp. *ponticum* ve *Rhododendron luteum* odunsu taksonların varlığından bahsetmektedir. Ayrıca çalışmada belirtilen türlerin peyzaj mimarlığı meslek disiplini içerisinde değerlendirme olanaklarından bahsedilmiş ve bu türlerin kentsel peyzajlarda değerlendirilmeyen türlerinin değerlendirilmesi gerekliliğinden bahsetmiştir. Bu çalışma kapsamında dağlık alan yol koridoru boyunca tespit edilen 368 bitki taksonunun 42 tanesi odunsu türlerden oluşmaktadır. Bu türler içerisinde *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana* subsp. *nordmanniana*, *Pinus sylvestris*, *Fagus orientalis*, *Carpinus betulus*, *Tilia rubra* subsp. *caucasica*, *Rhododendron ponticum* subsp. *ponticum* ve *Rhododendron luteum*'un yanı sıra, *Acer trautvetteri*, *Alnus glutinosa* subsp. *barbata*, *Rosa canina*, *Rubus canascens*, *Vaccinium myrtillus* gibi türlerin etkinliğinden söz etmek mümkün olmaktadır. Bu araştırma ile büyük bir kısmı çakışan odunsu taksonlar, alanı temsil edilmesi yönünden araştırmanın önemli bir katkı sağladığı görülmektedir.

Acar (1997) çalışmasında Trabzon ve yöresinde yetişen doğal yerörtücü bitkileri belirlemiştir. Bu amaçla gerçekleştirdiği çalışmasında 349 bitki taksonu tespit etmiştir. Araştırmasında kayalık ortamlarda; *Sedum pallidum* subsp. *bithynicum*, *Veronica persica*, *Galium sylvaticum*, *Anthemis tinctoria* subsp. *pallida*, *Teucrium polium*, *Cruciata taurica*, *Polygala pruniosa* subsp. *pruniosa*, *Minuartia circassica*, *Myosotis alpestris*, *Campanula tridendata*, *Draba polythrica*, *Ajuga orientalis*, *Alchemilla caucasica*, *Sedum tenellum* ve *Sedum spurium* taksonlarını en sık rastlananlar olarak belirlemiştir. Şevlerde; *Galium sylvaticum*, *Trifolium campestre*, *Trifolium pratense* var. *pratense*, *Stachys annua* subsp. *annua* var. *annua*, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*, *Coronilla orientalis* var. *orientalis*, *Thymus praeceox* subsp. *caucasicus* var. *caucasicus*, *Hypericum pruniatum* taksonlarını en sık rastlananlar olarak belirlemiştir. Orman altında; *Epimedium pubigerum*, *Veronica* sp., *Lathyrus vernus*, *Helleborus orientalis*, *Primula vulgaris*, *Geranium robertianum*, *Oxalis acetosella*, *Galium ratundifolium*, *Sedum stoloniferum*, *Fragaria vesca*, *Viola siehena* taksonlarını en sık rastlananlar olarak belirlemiştir. Araştırma kapsamında tespit edilen taksonların 326 tanesi otsu ve yerörtücülerden oluşmaktadır. Bu türler içerisinde en sık görülen taksonlar (>%20); *Prunella vulgaris*, *Lapsana communis* subsp. *intermedia*, *Trifolium pratense* subsp. *pratense*, *Leontodon hispidus* var. *glabratus*, *Valeriana alliariifolia*, *Campanula lactiflora*, *Tanacetum macrophyllum*, *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Sibbaldia parviflora* var. *parviflora*, *Tanacetum parthenium*, *Cirsium trachylepis*, *Silene vulgaris* var. *vulgaris*, *Sedum spurium*, *Scabiosa columbaria* subsp. *columbaria* var. *columbaria*, *Sedum stoloniferum*, *Campanula olympica*, *Fragaria vesca*, *Salvia verticillata* subsp. *verticillata*, *Campanula rapunculoides* subsp. *rapunculoides*, *Digitalis ferruginea* subsp. *schischkinii*'dir. Ayrıca Acar (1997) çalışmasında tespit ettiği taksonların 18'inin endemik olduğunu belirtmiştir. Bu çalışma içerisinde de *Anthemis melanoloma* subsp. *trapezuntica*, *Campanula betulifolia*, *Centaurea helenioides*, *Cirsium trachylepis*, *Dianthus carmelitarum*, *Galium fissurense*, *Geranium asphodeloides* subsp. *sintenisii*, *Heracleum paltytaenium*, *Hieracium gentiliforme*, *Jasione supina* subsp. *pontica*, *Onobrychis armena*, *Ranunculus dissectus* subsp. *huetii* taksonları olma üzere 12 tanesi endemiktir.

Terzioğlu (1998) çalışmasında Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Trabzon ilinde Of ilçesinden Çaykara ilçesine doğru sahilden dağların zirvesine kadar dikey bir kesit olan araştırma alanında, flora ve vejetasyonu ortaya koyduğu araştırmasında 1024 adet takson saptamıştır. Çalışma alanı ile çakışan yerlerin olduğu görülmektedir. Bu çalışmada ise, arazi çalışmaları sonucunda 61 noktada ve 149 örnek alanında toplam 368 bitki taksonu teşhis edilmiştir. Elde edilen sonuçlar karşılaştırıldıklarında türlerin tümünün çakıştıkları bu nedenle de çalışmanın tür düzeyinde ortaya koyduğu çeşitliliğin güvenilirliği artmaktadır.

Sonuç

Çalışmanın en önemli sonucunu doğal bir peyzajın oluşumunda ana karakter bitki örtüsü ise o alanın tanımlanması ve karakteristiklerinin belirlenmesi o alana ait floristik özelliklerin belirlenmesi ile sağlanacağıdır. Bununla beraber;

- 61 noktada ve 149 örnek alanında toplam 368 bitki taksonu teşhis edilen çalışmadaki türlerin 14'ü ağaç, 5'i ağaççık, 23'ü çalı ve 319'u yerörtücü ve 7 tanesi ise çim bitkisidir ve bu türlerin 12 tanesi endemiktir.
- Alanda var olan doğal bitki kompozisyonları farklı bitki katmanlılıkları göstermektedir.
- Alanda bitkisel çeşitlilik oldukça yüksek olmasına rağmen endemizm oranı sadece % 3,26'dır.
- Araştırma alanındaki en fazla rastlanan doğal bitki kompozisyonu sırası ile Ladin, Alpin Çayırılık, Kayın-Ladin, Ladin-Kayın birliktelikleridir. Dolayısı ile oransal olarak yer örtücü bitkilerin fazla olmasına rağmen (%87) alansal olarak en büyük alanı ağaç, ağaççık ve çalı katmanı sahiptir.
- Fenolojik açıdan türler tek tek ele alındıklarında alan içerisindeki çeşitlilik oranı çok yüksektir.
- Bulunma yüzdelerine göre en çok bulunan tür *Prunella vulgaris*'tir. Ancak bir türün karakterize etmedeki temel kriter bulunma yüzdesi değil türün alansal dağılımı ve endemizm oranıdır. Bu anlamda *Picea orientalis*, *Fagus orientalis*, *Rhododendron ponticum* ve *Rhododendron luteum* gibi türler alanı karakterize etmede daha etkin türlerdir.

Teşekkür

Bu çalışma "Dağlık Alan Yol Koridorlarında Peyzaj Karakterini Belirleyen Doğal Bitki Kompozisyonlarının Tanımlanması; Ataköy-Sultanmurat-Uzungöl Yol Güzergâhı Örneği" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Acar C. 1997. Trabzon ve Çevresinde Yetişen Doğal Bazı Yer Örtücü Bitkilerin Peyzaj Mimarlığında Değerlendirilmeleri Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Acar C, Demirbaş E, Dinçer P ve Acar H. 2003. Anlamsal Farklılaşım Tekniğinin Bitki Kompozisyonu Örneklerinde Değerlendirilmesi, S.D.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 1,15-28.
- Acar C. 2011. Bitkilendirme Tasarımı Ders Notları, KTÜ Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü (Basılmamış) Trabzon.
- Davis P H. 1965-85. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, I-IX., University Press, Edinburgh.
- Davis P H, Mill R R ve Tan K. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, X, Supplement, University Press, Edinburgh.
- Diekelmann J ve Schuster R. 2002. Ntural Landscaping Designing With Native Plant Communities, The University of Wisconsin Press, Canada.
- Eroğlu E. 2012. Dağlık Alan Yol Koridorlarında Peyzaj Karakterini Belirleyen Doğal Bitki Kompozisyonlarının Tanımlanması; Ataköy-Sultanmurat-Uzungöl Yol Güzergâhı Örneği, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı ABD, Doktora Tezi. Trabzon.
- Eroğlu E. 2013. Bitki Tasarım Tekniği Ders Notları, Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü (Basılmamış) Düzce.
- Güner A, Özhatay N, Ekim T ve Başer K H C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. XI, Supplement – II, University Press, Edinburgh.

- Robertson M. 2008. Introduction to Planting Design. University of Washington, College of Built Environments, Department of Landscape Architecture, LARC-322, Planting Design, Lesson Notes, U.S.A.
- Swanwick C. 2002. Landscape Character Assessment Guidance to For England and Scotland, Prepared on behalf of The Countryside Agency and Scottish Natural Heritage, England.
- Swanwick C. 2006. The Role of Landscape Character Assessment in `Farming, Forestry and the National Heritage – Towards a more Integrated Future`. Davison, R. and Galbraith, C. (Eds) The Stationery Office, Edinburgh.
- Terzioğlu S. 1998. Uzungöl (Trabzon-Çaykara) ve Çevresinin Flora ve Vejetasyonu. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Terzioğlu S, Anşın R, Kılınç M ve Acar C. 2007. Vascular Plant Diversity in Solaklı Watershed in Northeastern Turkey, Phytologia Balcanic, 13,2, 213-222.
- Var, M., 1992. Kuzeydoğu Karadeniz Bölgesi Doğal Odunsu Taksonlarının Peyzaj Mimarlığı Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.



Konuralp Arkeolojik Sit Alanlarındaki Değişim ve Sorunlar

Ayşegül KAYA TANRIVERDİ¹, Zeki DEMİR²

Özet

Çevre ve kültür gibi dünyanın tümünü ilgilendiren ve insanın süreç içinde kimliğini bulmasını sağlayan değerlerin önemi; mal, can gibi doğrudan yaşanan, anlık değerlerin öneminin yanında arka planda kalmaktadır. Fakat tarihi eserlerin geçmiş ile gelecek arasında bir köprü oluşturarak gelecek kuşaklara aktarılması gerekliliğinin onay gördüğü bazı ülkelerde tabandan gelen koruma isteği kimi durumlarda yasa koyucu otoriteyi eleştirecek ve denetleyebilecek kadar da güçlü olabilmektedir. Tarihsel süreç içinde koruma olgusu kendi içinde yaşattığı çelişkilerle bugüne kadar gelebilmiştir. Günümüzde Konuralp olarak anılan tarihi yerleşim, Antik kent 'Prusias ad Hypium, hem geleneksel mimari dokuyu hem de arkeolojik sit alanlarını barındırmaktadır. Fakat sadece arkeolojik kalıntıları kapsayan, arkeolojik sit kararları çerçevesince korunmaktadır. Bu çalışmada incelenen koruma mevzuatı çerçevesince geleneksel mimari ve arkeolojik sit alanları irdelenerek sorunları tespit edilmiş ve yeni bir koruma anlayışı önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Koruma, Arkeolojik Sit, Tescil, Tarihi Kentsel Peyzaj

The Replacement and Problems in the Konuralp Archaeological Site

Abstract

Common interests and values sharing throughout the World and the importance of allowing people to find its identity in the process, such as the environment and culture; remains in the background besides goods, or life which are directly experienced, according to the importance of the current value. In some countries which public opinion give approval the importance of the historical legacy and see the historical works as a bridge between the past and future so they become keen power to criticize authorities and they have been strong enough to check and control the conservation process and so protection cases has been reached today with the creation of its own contradictions. Today Konuralp called settlement ancient city name was 'Prusias ad Hypium, contains both traditional architectural fabric and archaeological sites. But only archaeological sites are protected by the conservation laws. In this study conservation of the traditional architecture and archaeological sites identified by the framework of the legislation is examined and a new conservation policy has been suggested.

Keywords: Conservation, Archeological Site, Register Officially, Historical Urban Landscape

Giriş

Çevre ve kültür gibi dünyanın tümünü ilgilendiren ve insanın süreç içinde kimliğini bulmasını sağlayan değerlerin önemi; mal, can gibi doğrudan yaşanan, anlık değerlerin öneminin yanında arka planda kalmaktadır. Fakat tarihi eserlerin geçmiş ile gelecek arasında bir köprü oluşturarak gelecek kuşaklara aktarılması gerekliliğinin onay gördüğü bazı ülkelerde tabandan gelen koruma isteği kimi durumlarda yasa koyucu otoriteyi eleştirecek ve denetleyebilecek kadar güçlü olabilmektedir. Koruma anlayışının temeli; gününüzde ki gibi olmasa da, merkezi otoritenin kalıcı olma çabası içinde kendi eserlerinin tahribatını önlemek istemesine dayanmaktadır. Pers kralı Dara'nın Persepolis'te yer alan *'..sen ki gelecek günlerde kayalara oyduğun bu kitabeyi göreceksin-ki buradaki insan suretlerini bozma ve tahrip etme-tohumun olduğu sürece onların hasar görmeden korunmasını sağla..'* dileğine, gelmiş geçmiş tüm devletler, Dara'nın pagan kültürünü onaylamasalar bile - saygı göstermişlerdir(Aygen, 1996).

¹Düzce Üniversitesi Orman Fak., Peyzaj Mimarlığı Doktora Öğrencisi, Mimar

²Düzce Üniversitesi Orman Fak., Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Düzce. zekidemir@duzce.edu.tr

İbn-i Haldun'un 'Mukaddime' sinde öne sürdüğü 'eski yapılar ile onların biçimleri ve süslerinin eski uygarlık göstergeleri olduğu' görüşü herhalde uzun yıllar boyunca İslam devletleri tarafından paylaşılmış olmalıdır. Eski Roma, kalıcı olma çabasından kaynaklanan, merkezi otoritenin koruma arzusunun en gelişmiş olduğu antik kültür ortamıdır. Hadrian döneminden kalan 'Codex Aedificates Privatis' bir evin içindeki vazo, heykel gibi değerli eşyalarını, sütunlar, mermer kaplamalar, kiremitler, kütüphane rafları gibi yapısal parçalarını satmak amacıyla yıkılmasını, Les Municipii Tarentini ise Tarentum sınırları içinde senato izni olmadan evlerin yıkılması veya cephelerinin değiştirilmesini yasaklamıştır (Aygen,1996).

Osmanlı Devleti'nden Cumhuriyet'e, merkezi İstanbul Müzeleri olan Müze-i Hümayun, 1906 tarihli 'Asarı Atika Nizamnamesi', vakıf malların yönetimi ve vakıf kökenli yapıların bakım onarımından sorumlu 'Evkafı Hümayun Nezareti' miras kalmıştır. 1906 yılından 1973 yılına kadar 67 yıl kullanılan bu yasa 1710 sayılı Yasa'nın çıkmasıyla yürürlükten kalkmıştır. Bu yasa gerek getirdiği tanımlar, gerekse uygulamaya yönelik hükümleriyle birçok 'ilk' i içermektedir. 'Sit' ve 'koruma alanı' tanımı, bir alan ya da yapının eski eser kimliği kazanması için gerekli sürecin tanımlanması, imar planların yapımında Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu'nun görüşünün alınma zorunluluğu ve bu planların korumayı sağlamak amacıyla değiştirilebileceği bu yasanın getirdiği yeniliklerdir (Madran,2005).

Koruma Mevzuatı ve Yasal Tanımlar

2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yasası'nın 3. Maddesinde yer alan kültür varlığı; *'tarih öncesi ve tarihi devirlere ait bilim, kültür, din ve güzel sanatlarla ilgili bulunan veya tarih öncesi ya da tarihi devirlerde sosyal yaşama konu olmuş bilimsel ve kültürel açıdan özgün değer taşıyan yer üstünde, yer altında veya su altındaki bütün taşınır ve taşınmaz varlıklardır'* biçiminde tanımlanmıştır.

Ülkemizin ilk koruma mevzuatını oluşturan 1710 Sayılı Yasa' da bulunan 'anıt' tanımı bugün sadece 'Avrupa Mimari Mirasının Korunması Sözleşmesi'nde' yer almakta ve 'Tarihsel, arkeolojik, sanatsal, bilimsel, sosyal ve teknik bakımlardan önemleri nedeniyle dikkate değer binalar ile diğer yapılar ve bunların müstemilatı ile tamamlayıcı kısımları' olarak tanımlanmaktadır. Avrupa Mimari Mirasının Korunması Sözleşmesi'nde 'bina grupları' adı altında bir başka tanım bulunmakta ve 'Topografik olarak tanımlanabilecek birimleri oluşturmaya yeterince uygun olan ve tarihsel, arkeolojik, sanatsal, bilimsel, sosyal veya teknik bakımlardan önemleri nedeniyle dikkate değer, kentlerde veya kırsal bölgelerdeki homojen bina grupları' sözcükleriyle açıklanmaktadır(Madran, 2005).

Sit alanı ve özellikle kentsel sit alanı kavramlarının, ülkemizin koruma gündeminde yoğun olarak tartışılması, Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu'nun (GEEAYK) kent ve kasabaların değerlerinin bir bütün olarak ele alınması, değerlendirilmesi, korunması ve geliştirilmesinin gerekliliğini gözeterek almaya başladığı bazı ilke kararları ile başlamıştır. İlk yasal tanım ise 1973 yılında çıkan 1710 Sayılı Eski Eserler Kanunu'nda yer almış, halen yürürlükte olan 2863 sayılı Yasa' da, 'Sit'; *'tarih öncesinden günümüze kadar gelen çeşitli medeniyetlerin ürünü olup, yaşadıkları devirlerin sosyal, ekonomik, mimari ve benzeri özelliklerini yansıtan kent ve kent kalıntıları, kültür varlıklarının yoğun olarak bulunduğu sosyal yaşama konu olmuş veya önemli tarihi hadiselerin cereyan ettiği yerler ve tespiti yapılmış tabiat özellikleri ile korunması gerekli alanlardır'* olarak tanımlanmıştır.

Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulu 658 sayılı İlke Kararı'nda arkeolojik sit alanlarını derecelendirerek üç gruba ayırmıştır. 1. Derece arkeolojik sit 'korumaya yönelik bilimsel çalışmalar dışında aynen korunacak sit alanları' dır şeklinde tanımlanmıştır. Bu alanlarda hiçbir şekilde yapılaşmaya izin verilmemekte, sadece bilimsel amaçlı kazılar yapılabilmektedir. 2. derece arkeolojik sit ise 'korunması gereken, ancak koruma ve kullanma koşulları koruma kurulları tarafından belirlenecek, korumaya yönelik bilimsel çalışmalar dışında aynen korunacak sit alanlar' olarak tanımlanmıştır. Bu alanlarda

1. derecenin koşulları aynen geçerli olup, ek olarak alan içerisindeki tescilsiz yapıların onarılabileceği öngörülmüştür. 3. arkeolojik sit '*koruma-kullanma kararları doğrultusunda yeni düzenlemelere izin verilebilecek alanlardır*' şeklinde tanımlanmış, arkeolojik değerlerin gözetilmesi koşuluyla arkeolojik sit alanlarında korumaya yönelik imar planı çalışmaları yapılabilecektir(Madran, 2005).

Çok eski tarihlerden günümüze ulaşan seçkin dini yapılar, mezar anıtları (piramitler, Selçuklu türbeleri), ya da işlevsel binalar (Colosseum, Roma Hamamları) bugün dünya mimari mirasının korunmaya değer öğeleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Anıtsallıktan uzak, işlevsel amaçlı gündelik yaşama ait yapılar da uzun bir süre geçtikten sonra, topluma ait bir bileşen olarak değer kazanmakta ve koruma kapsamına alınmaktadır. Geçmişten kalan izlerin hepsinin gelecek kuşaklara aktarılması mümkün değildir, bu nedenle, uygulamada öncelikle korunması gereken anıtların seçimine yardımcı olabilecek ölçütlerden yararlanılmaktadır. Taşınmaz kültür ve doğa varlıklarının saptanarak ulusal kültür varlıkları kütüğüne geçirilmesi işlemine '*tescil*' denilmektedir. '*Tescil Kararı*' ise '*Koruma Kararı*' olarak bir yapının veya yapı grubunun; tarihi belge niteliği, eskilik özelliği, estetik değer gibi özelliklerinden bir ya da birkaçına sahip olduğunda atılan ilk adımdır (Ahunbay, 2011).

Geçmiş uygarlıklardan geriye kalan yerleşme ve kalıntılar tarihi çevremizi oluşturmaktadır. Geçmiş uygarlıkların, yaşam felsefesi, estetik duyarlılıkları, sosyo-ekonomik yapıları ve daha birçok ayrıntı ile ilgili bilgi bu çevrelerde saklıdır. 20. Yüzyıl başında anıt eseri çevresiyle birlikte koruma anlayışı gelişmeye başlamıştır. 1931 yılında İtalya'da (Carta Del Restaura) 11 maddelik Restorasyon Kartasının 6. maddesi kültür mirası anlayışının kentsel ölçeğe doğru genişlediğinin göstergesidir. Yine aynı yaklaşımla, 1931 yılında yayınlanan '*Tarihi Anıtların Restorasyonu Kartası*' (The Athens Charter for the Restoration of Historic Monuments) da '*Tarihi alanların çevrelerinin korunmasına dikkat edilmelidir*' görüşünü tekrar etmektedir, (Ahunbay,2011).

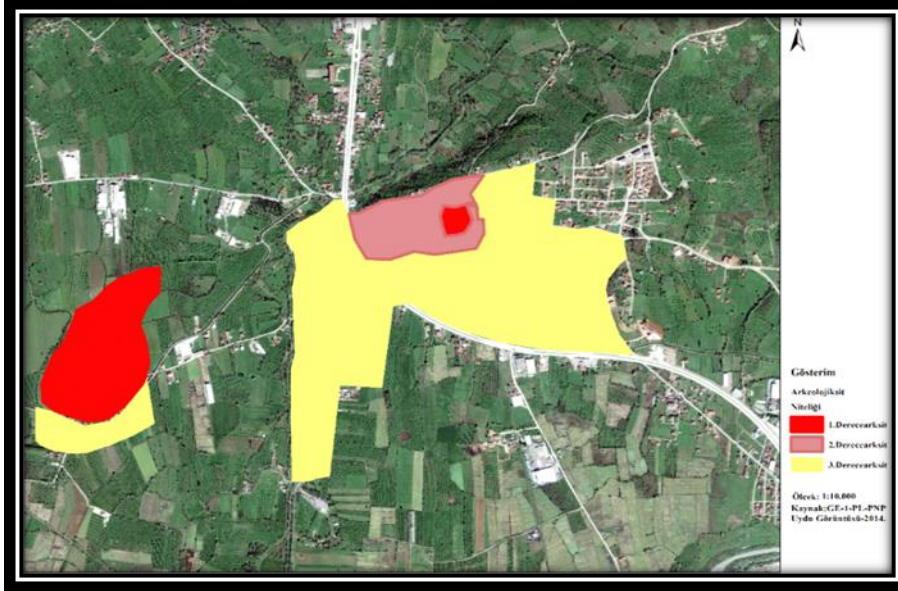
Tarihi alanların çevrelerinin korunması ile ilgili olarak bu kapsamda 10.Kasım.2011 tarihinde UNESCO Genel Kurulu tarafından kabul edilen ve 7.Mayıs.2012 de imzalanan '*Tarihi kentsel Peyzaj ile ilgili Tavsiye Kararı*'(Historic Urban Landscape –HUL) önem taşımaktadır. Bu belge kültür mirasının korunması konusunda gelinen son aşamayı göstermektedir. UNESCO tarafından 2000 li yılların başından beri sürdürülen çalışmalar sonucunda bu tavsiye kararı kabul edilmiştir. Bu karar; tarihi alanların belirlenmesi, korunması ve yönetilmesi için çerçevesi daha geniş, kentsel bağlam içinde fiziksel formlar, mekânsal düzenlemeler ve bağlantılar, doğal özellikler ve konumlar ile sosyal, kültürel ve ekonomik değerler arasındaki ilişkileri dikkate alan disiplinler arası bir 'peyzaj' yaklaşımı önermektedir. Tarihi Kentsel Peyzaj kavramının içeriği şu şekilde açıklamaktadır; '*bu kavram arkeolojik ve paleontolojik sitlerde dahil olmak üzere, doğal ve ekolojik bağlamdaki tüm bina gruplarını, yapıları ve açık alanları ifade eder ki bunlar belli bir dönemde insan yerleşimlerini oluşturan, arkeolojik, mimari, tarih öncesi, tarihi, bilimsel, estetik, sosyo-kültürel ve ekolojik açıdan uyum ve değer taşırlar. Bu peyzaj modern toplumu şekillendirir ve bugün nasıl yaşadığımızı anlamamız açısından büyük değer taşır..*'. UNESCO' ya üye devletler için tavsiye niteliğinde olan bu kararda kentsel mirasın korunması ile ilgili politika ve uygulamaların bütünleştirilmesi konusu üzerinde önemle durulmaktadır (Dinçer,2013;Banderin ,2012).

İncelenen Koruma mevzuatı çerçevesince, Antik kent '*Prusias ad Hypium*' dan günümüze Konuralp olarak gelen tarihi yerleşim alanında antik kenti korumak için alınan arkeolojik sit kararları ve tek tek anıt eser olarak tescil edilerek korunmaya çalışılan geleneksel mimari irdelenerek Tarihi Kentsel Peyzaj kavramı kapsamında bütüncül bir koruma anlayışı önerilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Düzce, 400 37" ile 410 07" kuzey enlemleri ve 300 49" ile 310 50" doğu boylamları arasında yer alan, 2.593 km² genişliğinde bir Batı Karadeniz Bölgesi ilidir. Konuralp, Düzce ilinin Merkez ilçesine bağlı bir beldeyken, Beldenin tüzel kişiliği 5393 sayılı Belediye kanununun 11. Maddesine istinaden 2014 mahalli seçimlerinde sona ermiş, 7 mahallesi Düzce Belediyesinin tüzel kişiliğine katılmıştır. Çalışma Konuralp Beldesinin; Arkeolojik sit alanlarını bulunduran, Çiftepınarlar, Terzialiler, Hüseyin Kıl mahallelerini kapsamaktadır.

Konuralp beldesindeki taşınmaz kültür varlıkları, 1. ve 2. derece arkeolojik sit alanları kapsamında ilk kez, Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu'nun 1978 tarihinde aldığı karar ile tescil edilmiştir. Bu kararda; Antik tiyatro, Surlar Atlı Kapı, su kemerleri, Roma Köprüsü, Mozaik Alan arkeolojik sit alanı olarak tescil edilmişlerdir. Bu genel karar dışında, zaman içinde sit alanları ve taşınmaz kültür varlıkları ile ilgili ilave kararlar alınmıştır. Konuralp Beldesinde bulunan Prusias ad Hypium antik kentinin sur içi kısmında daha önce belirlenmiş olan I ve II derece arkeolojik sit alanı kararlarına ek olarak, şekilde 1de görüldüğü üzere Beldenin güneyine doğru uzanan alan III. derece arkeolojik sit alanı olarak belirlenmiştir, Konuralp Beldesinde bulunan I., II. ve III. derece arkeolojik sit alanları için koruma amaçlı imar planlarının ivedilikle hazırlanmasına karar verilmiştir(Anon, 2013).



Şekil 1. Konuralp Beldesi Arkeolojik Sit Alanları (Orj.,2015)

Arkeolojik sit alanlarını ve geleneksel kent dokusunu birlikte deneyimleyebildiğimiz Konuralp Beldesinin tarihi çekirdeğini oluşturan 3 mahallenin kent dokusu, yapı bazında incelenmiştir. Çalışmada, Koruma Kurul Kararları, uydu görüntüsü, 1987 imar planı kullanılarak, arazi tespit çalışmaları yapılmıştır. İmar planları üzerine işlenmiş olan sit alanlarının sınırları Arch Gıs 10.3 yazılımı kullanılarak sayısallaştırılmış ve 1987 tarihi ile 2013 yılı güncellenen sit sınırlarında ki değişiklikler tespit edilmiştir. Söz konusu mahallelerde geleneksel konut dokusunun varlığı araştırılmıştır. Sit alanlarındaki yapılaşma ve tescil edilmiş yapıların güncel durumları incelenmiştir.

Arkeolojik sit alanları içinde tescil edilmiş geleneksel sivil mimari örnekleri de bulunmaktadır. Kentsel ve kırsal geleneksel konut örnekleri olan bu tescilli yapılar 8 adettir. Arazide yapılan çalışmada tescil edilebilecek benzer örnekler belirlenmiş ve Arc Gıs yazılımı ile haritaya aktarılarak elde edilen sayısal verilerle grafikler elde edilmiştir. Arc Gıs yazılımı kullanılarak 2014 yılı uydu görüntüsü ve arazi çalışmaları ile söz konusu mahallelerde geleneksel mimari doku tespit edilmiş ve haritalara işlenerek sayısal oranları elde edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Arkeolojik Sit Alanları

Melen kenarındaki Prusias anlamında olan Prusias Ad Hypium kenti Düzce İl'inin 8 km kuzeyinde, Konuralp/Üskübü Beldesi'nin sınırları içinde yer almaktadır. Batı Karadeniz' in ayakta kalan tek antik kenti olan beldenin bilinen tarihi Helenistik Döneme kadar uzanmaktadır. Antik Bithynia bölgesinde yer alan dört yanı sıradağlarla çevrili bir ovanın kuzeyinde, antik adı Hypios olan sıra dağlardan oluşan küçük bir tepenin güney yamacında kurulmuştur (Zeyrek, 2005). Tarihte ilk olarak Hypios olarak adlandırılan kent, doğudan batıya uzanan Melen ve Tabak çaylarının yanında yer almaktadır(Zeyrek, 2005; Özlü,2009).

İlk çağlarda bir göl olan Düzce kentinin üzerinde yerleştiği ova; tarihsel süreç içindeki jeolojik değişikliklere bağlı olarak göl sularının boşalmasıyla bataklık durumuna gelmiştir. Ovanın yerleşime uygun olmaması nedeniyle dağların yamaçlarına kurulan yerleşim yerlerinden en eskisi Konuralp beldesidir(Kesim, 2008).

M.Ö. 74 yılında Romalılar egemenliğine geçen kent imparatorluk çağında büyük bir gelişme göstermiş ve zenginliğe kavuşmuştur. Bu dönemde imar faaliyetleri başlamış, büyük yapılar inşa edilmiştir. Tarihi dönemlerde bölgede meydana gelen depremlerden de etkilenen Prusias'a ait kalıntılar, bugün Konuralp ismi ile anılan yerleşimin altında kalmıştır. Roma döneminde, M.Ö. 72 yılında Cotta tarafından işgal edilen Prusias Pompeus'un kurduğu 12 Kent Birliği içinde yer almıştır. M.S. 3. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren Roma İmparatorluğunda yaşanan ekonomik sıkıntılardan dolayı kent küçülmeye ve fakirleşmeye başlamıştır. Geç Roma döneminde M.S. 4. Yüzyıldan itibaren kent Hristiyanlaşmaya başlamıştır. Gücünü ve zenginliğini yitiren Bizans İmparatorluğu Anadolu yakasındaki egemenliğini Türk'lere bırakmış, bölgede Osmanlı hâkimiyeti başlamıştır. Prusias, Orhan Gazi'nin komutanlarından olan Konur Alp beyi tarafından 1323 yılında Osmanlı topraklarına katılmıştır. Düzce Ovası ise Konur Alp'in gösterdiği kahramanlıklardan dolayı 'Konrapa' ve 'Konur Alp' ili olarak adlandırılmıştır(Özlü, 2009).

Konuralp Beldesinin yedi mahallesinden üçü, Terzialiler Mahallesi, Şehit Hüseyin Kıl Mahallesi, Çiftepınarlar Mahallesi nüfusu yaklaşık 2500 kişi(Konuralp nüfusunun yarısı) antik kentin üzerinde yaşamaktadır(Kaya vd.,2014).

Prusias ad Hypium'un antik kentinin zenginliğini gösteren en önemli kalıntısı tiyatrosudur. Tiyatro bir tepenin üst kısmına yaslanmaktadır. Genel olarak Roma tiyatroları yarım daire planlı oldukları halde burada, basamaklar iki ucundan kesik bırakılmıştır. Pompei'de Küçük Tiyatro, Knidos Tiyatrosu, Kilikya'daki Anamur Tiyatrosu benzer plana sahiptirler (Rollas,1966). Tiyatro güneye, Düzce ovasına bakmaktadır, yaklaşık 10 000 kişiliktir, uzunluğu100 metre, genişliği 74 metredir(Anon, 2014). Basamaklar, beyaz, sağlam ve mahalli güzel kalkerli taşlardan yapılmıştır. Oturma kademelerini bölümlere ayıran yedi merdiven dizisi büyük bir çoğunlukla sağlamdır. Oturma kademeleri aslanpençeleri ile süslüdür. Önemli kişiler için yapılmış diğer koltuklardan farklı süslemeli koltuklar bulunmaktadır. Aslanpençeli süslemelere, Aizanoi, Aphrodisias, Iassos ve hatta İstanbul Hipodromunda da benzerleri görülmektedir(Rollas,1966).

Konuralp beldesindeki taşınmaz kültür varlıkları ile 1. ve 2. Derece arkeolojik sit alanları ilk kez, Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu'nun 14.10.1978 tarihinde aldığı karar ile tescil edilmiştir. Kocaeli Kültür Varlıkları Koruma Kurulu'nun 08.02.2012 tarihli kararı ile de parsel bazında antik tiyatronun tescil kararı güncellenmiştir. 1978 yılında kararı alınan 1.ve 2. Arkeolojik sit alanlarının büyüklüğü tablo 1 de verilmiştir

İlk kez 1987 yılında tescil edilen , 'Anıt Eser' antik tiyatro, nekropol alanı veya mozaik alanların hiçbirinde bilimsel kazı veya çalışma yapılmamıştır. Düzce Üniversitesi' nde Arkeoloji Bölümünün kurulması ve öğretim üyelerinin gelmesi ile Kültür ve Turizm Bakanlığı'na yapılan talep uygun görülüş ve 19.02.2013 tarihinde Bakanlık Konuralp

Müzesi Müdürlüğü Başkanlığında; Düzce Üniversitesi Arkeoloji Bölümünün Bilimsel Başkanlığında kazı ve temizlik çalışmalarının yapılması uygun görülmüştür(Anon, 2013).

Çizelge 1. 1978 Yılı Arkeolojik Sit Alanları (Orj.,2015)

Nitelik	Alan (Km ²)	Mahalle	Yıl
1. Derece ark. Sit	0,000027	Çiftepınarlar	1978
2. Derece ark. Sit	0,000028	Çiftepınarlar	1978
Toplam	0,000055		

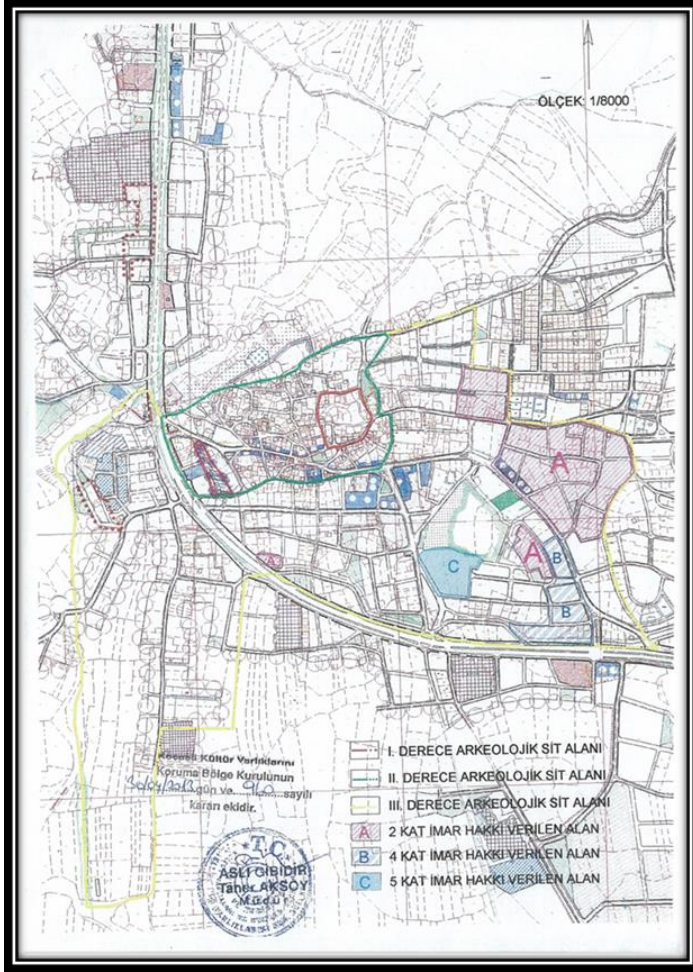
Çizelge 2. 2012 yılı Kocaeli Koruma Kurulu kararlarına göre arkeolojik sit alanları(Orj.,2015)

Nitelik	Alan (Km ²)	Mahalle	Yıl
1. Derece ark. Sit	0,016715	Çiftepınarlar	2013
1. Derece ark. Sit	0,023129	Aynalı	2013
1. Derece ark. Sit	0,004668	Terzialiler	2013
2. Derece ark. Sit	0,141894	Terzialiler-Çiftepınarlar	2013
2. Derece ark. Sit	0,000552	Çiftepınarlar	2013
3. Derece ark. Sit	0,081661	Kıl	2013
3. Derece ark. Sit	0,960207	Kıl- Terzialiler-Çiftepınarlar	2013
Toplam	1,436987		

1992 yılında Ankara Kültür ve Tabiat Varlıkları Koruma Kurulu'nun kararı ile Tiyatronun restorasyonuna yönelik rölevenin Belediyece alınması istenmiştir. Tiyatronun restorasyonunun yapılabilmesi için Bakanlık Makamının 1995 yılında oluru ile tiyatronun onarım işinin ihalesi uygun görülmüş ancak, Ankara Kültür ve Tabiat Varlıkları Koruma Kurulu' nun söz konusu tiyatrodaki bilimsel arkeolojik kazı ve araştırma kazısının yapılmasının gerekmesi ve bu konuda kurullarınca karar alınıncaya kadar tiyatrodaki hiçbir insani ve fiziki müdahalede bulunulmaması gerektiği belirtilmiştir(Anon 2013).

Kocaeli Koruma Kurulu 2012 tarihinde, sit sınırları ile ilgili kararını güncellemiş ve yeni bir çalışma sonrasında arkeolojik sit alanları genişlemiştir. Tablo 2 de görüldüğü üzere koruma kararı alınan alan 1.43 km² ye ulaşmıştır.

Prusias ad Hypium antik kentinin sur içi kısmında belirlenmiş olan I ve II derece arkeolojik sit alanlarının güneyine doğru uzanan mahalleler III derece arkeolojik sit alanı olarak belirlenmiştir. Terzialiler, Çiftepınarlar Mahallesi ve Akçakoca yolunun altında kalan Hüseyin Kıl mahallesinin özellikle iskân edilen bölümünü kapsayan alan III. derece arkeolojik sit alanı olmuştur. Ayrıca Kurul; söz konusu mahallelerin arkeolojik sit alanlarının içinde kalan bölümlerinde Koruma Amaçlı İmar Planlarının ivedilikle hazırlanmasına karar vermiştir. Mevcut plan notlarının geçersiz olduğuna, alana ilişkin onaylı 1/1000 ölçekli uygulama imar planındaki konut adaları, yeşil alan, otopark, park ve sosyal donatı alanları aynen korunacağına, plan notları yerine alana ilişkin Planlı Alanlar Tip İmar Yönetmeliği çerçevesinde uygulama yapılabileceğine, karar verilmiştir. Fakat daha sonra III. Derece arkeolojik sit alanı olarak belirlenen sınırları resim 2 de görülen karar eki paftada belirtilen alana özel bir yapılaşma nizamı onaylanmıştır. Koruma amaçlı imar planı yapılmadan, III. Derece arkeolojik sit alanı içindeki konut dokusu, silüet, yoğunluk dikkate alınmadan, şekil 2 de yer alan kurul kararı eki haritada görüldüğü gibi belirli bir parselde 5 kat imar izni verilmiştir(Anon, 2013).



Şekil 2. Konuralp Koruma İmar Planı Geçiş Dönemi Kurul Kararları (Anon, 2013)

Konuralp Belediyesinin sadece belli bir parsel için 5 kat yapılaşma izni talebi ve Koruma Kurulunun bu talebi onaylaması sonucunda Antik Tiyatroya yönlendirilmiş olan yolun sağ tarafında oluşan yapılaşma resim 1 de görülmektedir.



Resim 1. Yeni Yapılaşma Alanından Antik Tiyatro Görünümü (Orj., 2015)



Resim 2. Tarihi Dokudan Yeni Yapıların Görünümü(orj.,2015)

Bu karardan sonra tablo.2 de görüldüğü üzere arkeolojik sit alanları, Konuralp'in 3 farklı mahallesi ve Konuralp' e bağlı Aynalı köyü sınırları içinde kalan I. derece arkeolojik sit ile toplam 1,44 km² büyüklüğe ulaşmıştır. 1.derece arkeolojik sit alanları toplamı 0,25 km², 2.derece arkeolojik sit alanları 0,14 km² ve 3.derece arkeolojik sit alanları 1,042 km² olmuştur. Fakat 2013 yılına kadar hiçbir bilimsel kazı çalışması yapılmamıştır. Yapılaşmanın yasak olduğu 1. ve 2. Derece arkeolojik sit alanlarında yapılaşmanın devam ettiği arazide yapılan çalışmalardan ve arşiv görüntülerinden anlaşılmaktadır.



Resim 3. Su kemerleri (Lütfü Şimşek Arşivi)



Resim 4. Su Kemerleri (orj. 2015)

Geleneksel Mimari ve Anıt Eser Tescilleri

Konuralp hamamı; Üskübü'nün eski Türk eserlerinden kalan güzel bir örnektir. Kitabesi olmadığı için kimin yaptırdığı kesin olarak bilinmemekle birlikte, Konuralp Bey tarafından yaptırıldığı rivayet edilen yapı çok değişikliğe uğramıştır. Bununla beraber, bilhassa güney

dış duvarı büyük mermer antik bloklarla yapılmış olup, binanın yaşı hakkında fikir vermektedir. Bu hamam şehrin en eski Türk hamamıdır(Özlu,2009).

Eski bir kilise yerine yapılmış Konuralp Camii Osmanlı dönemine aittir. Camii yapılırken kiliseye ait mermer taban döşemeleri müzeye kaldırılmıştır (Rollas, 1966). Üskübü’de bulunan eski bir konakta, Fransız seyyahı Eugene Bore tarafından 1840 yılında yayınlanan seyahatnamesinde anlatılmıştır. Fransız seyyah seyahatnamesinde, o zamanlar kırk yaşlarında olan Topcuoğlu’larından İbrahim beyi ziyaretini aktarmaktadır. Konağın uzun bir avlu ile çevrili sağlam bir yapı olduğunu, uzun misafir odasının halılarla süslü olduğu ve etrafı sedirle çevrili salonda, sivri kemerli, renkli camlarla süslü, pencerelerle odanın aydınlandığını anlatmaktadır (Rollas, 1966). Günümüzde bu konaktan bir iz bulunmamaktadır. Konuralp’te eski tarihi dokuya ait birçok sivil mimari örneği varken sadece 8 konut tescil edilmiştir. Bu yapılardan iki tanesini 2005 yılında Ankara Koruma Kurulu, diğerleri de 2012 yılında Kocaeli Koruma Kurulu tarafından tescil edilmiştir.

Bölge’de görülen geleneksel yapı kültürü resim 5 de görülen ahşap karkas arası tuğla dolgu sistemdir. Kolon ve kirişlerden oluşan iskelet, yapının taşıyıcı sistemi olmaktadır ve taş temel duvarlar üzerine inşa edilmektedir. Bu ahşap karkas iskelet sisteminin arası taş, kerpiç ya da tuğla ile doldurulmaktadır ve genel anlamda bu sistemin adı ‘*Hımış*’ tır. Bu duvarlar kırılgan kireç veya çamur harçlı sıva (bağdadi sıva) ile sıvanarak sistem tamamlanmaktadır(Akyüz, 1995). Bir kısım evlerde duvar sıvasız olarak da bırakılmaktadır.

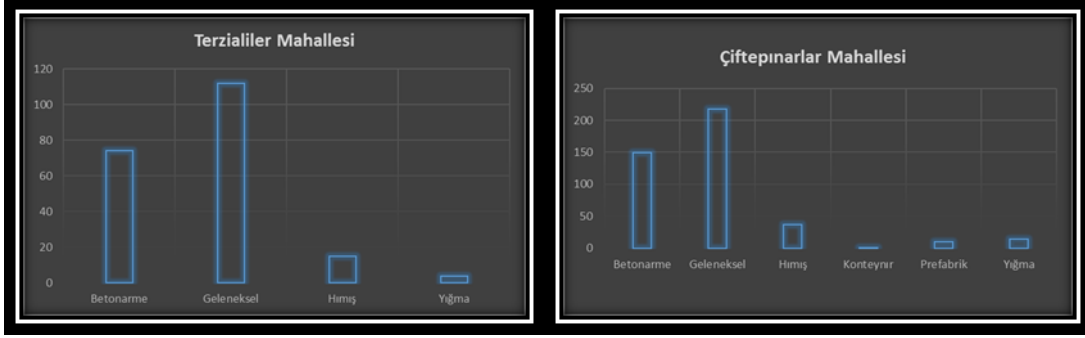


Resim 5. Aktepe Konutlar (Murat Demir Mahallesi) 1937yılı(Osman Aktepe Arşivi)



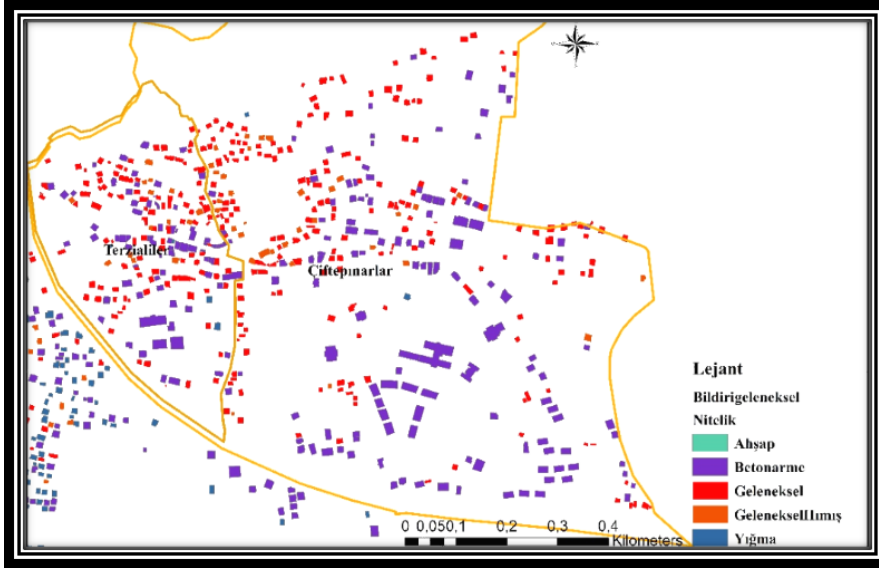
Resim 6. Geleneksel Konut Konuralp(orj.2015)

Resim 6 da örneği görülen genelde 1 ya da 2 katlı, nadiren 3 katlı olarak tasarlanan Konuralp geleneksel konutunun zemin katı daha çok ahır, samanlık, servis birimleri, mutfak gibi kullanımlara ayrılırken konutun asıl yaşam katı daima birinci ve ikinci kat olmaktadır. Üst örtüsü Marsilya kiremidi nadiren alaturka kiremit kaplanmış, ahşap çatıdır. Üskübü’deki tarihi konut dokusunu çoğunlukla, kireç harçla bağlanan tuğla dolgulu ahşap, karkas evler oluşturmaktadır. 1967 yılına kadar kentte ahşap ya da tuğla-ahşap yapı sisteminin çoğunlukla kullanıldığı kiremit beşik çatılı ve 1-3 katlı yapılar yoğunlukta, günümüzde çok katlı betonarme yapılara hızlı geçiş olmuştur (Kaya vd 2014).



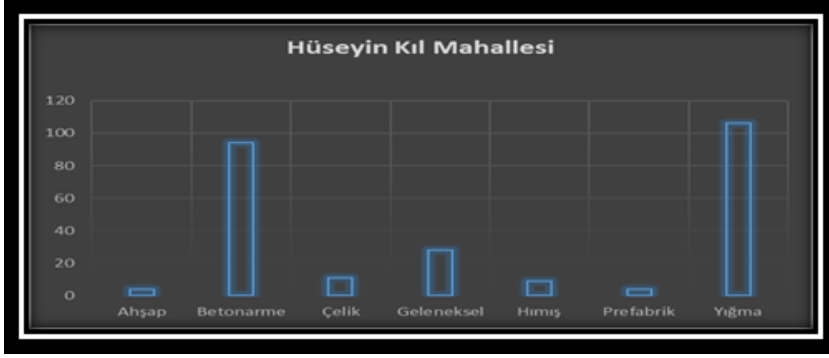
Şekil 3. Terzialiler Mahallesi Konut Dokusu, Çiftepınarlar Mahallesi Konut Dokusu(Orj.,2015)

Çalışma alanında yer alan konutların yapım özelliklerine göre tasnif edilmesi ve elde edilen verilerin Arc gıs yazılımına aktarılmasıyla elde edilen grafikler Şekil 3 ve şekil 4 de verilmiştir. Geleneksel konut ve 'Hımiş' tekniği ile inşa edilmiş yapılar Çiftepınarlar ve Terzialiler mahallesinde ağırlıklı olarak bulunmaktadır fakat bu mahallelerde tescil edilen sivil mimari örneği 1987 yılından bugüne kadar 8 adettir. Söz konusu mahallelerde yapılan çalışmalarda tescil edilebilecek örneklerin olduğu, Müze Müdürlüğü'nün, bölgede tespit ettiği 60 adet sivil mimari örneği konutu, Kocaeli Koruma Kuruluna tescillerinin yapılması için teklif etmeyi planladığı öğrenilmiştir (Anon,2015).



Şekil 4. Geleneksel Konutların Mahallelerde Dağılımı(Orj.,2015)

Mahalle bazında geleneksel ve Hımiş olarak inşa edilmiş evlerin dağılımı şekil 4 de görülmektedir. Yoğunluk tiyatro ve çevresi, Terzialiler mahallesinde görülmektedir. Bu alan güneybatıda antik kentin sur duvarları kuzeydoğuda da su kemerleriyle sınırlanan bir alana denk gelmektedir. Şekil 5 de verilen grafikte de görüleceği üzere Hüseyin Kıl mahallesinde betonarme veya yığma olarak inşa edilmiş, son dönem yapıları daha fazla yer almaktadır.



Şekil 5. Hüseyin Kıl Mahallesi Konut Dokusu(Orj.,2015)

Tescil edilmiş yapıların arazide yerleri tespit edilerek son durumları araştırıldığında , tescilli bir konağın yandığı ve yerinde olmadığı, tescilli bir yapının özgünlüğünü bozacak şekilde restore edildiği resim 7 ve Resim 8 de görülmektedir.



Resim 7. Yanan Tescilli Yapı (Anon,2013)



Resim 8. Tadilat Görmüş Tescilli Yapı (Anon, 2013)

Tartışma ve Sonuç

Yapılan literatür ve arazi çalışmaları göstermiştir ki Konuralp tarihi katmanları olan eski bir yerleşim yeridir, Farklı uygarlıkların gelip geçtiği bu belde, nüfus artışı, yapılaşma baskısı ile mekânsal anlamda kabuk değiştirmektedir. 1978 yılında alınan sit kararları sonrasında herhangi bir bilimsel kazı çalışmasının yapılmaması, koruma amaçlı imar planlarının

zamanında yapılıp, yeni taleplere yön verilmemiş olması hem arkeolojik eserlere hem de var olan yöresel mimariye, geleneksel dokuya zarar vermektedir.

Antik kentin sınırları göz önünde bulundurularak tespit edilen arkeolojik sit alanlarında, yeni yapılaşma olmaması gerekirken yeni konutlar yapılmış, tescil edilmesi gereken sivil mimari örnekleri tescil edilmemiş, tescil edilenler korunamamıştır.

Bithnya, Roma, Bizans, Osmanlı olmak üzere dört ayrı tarihi dönemi olan Konuralp beldesinin sahip olduğu kültürel ve tarihi mirası, ‘*koruma alanları*’ veya ‘*sit alanları*’ kavramlarının sınırlandırıcı içeriği yerine söz konusu alanın, kültürel ve doğal özelliklerini de kapsayan topoğrafyası, jeomorfolojisi, hidrolojisi, tarihi ve çağdaş yapıları, arazi kullanımı, kırsal alanları bir bütün olarak ele alınarak korunmalıdır.

Yapılan çalışmada da görüldüğü üzere tarihi çekirdek Çiftepınarlar ve Terzialiler mahallesidir bu alanı ‘*tarihi kentsel peyzaj*’ kavramı ile açıklamak, kültürel haritalamasını geliştirmek, yatırım talepleri ve kentsel gelişimler karşısında ‘*planlama*’ ve ‘*mirasın korunmasını*’ bütünleşik bir yaklaşımla ve ‘*alan yönetimi*’ mantığıyla ele almak öncelikle benimsenmesi gereken politikalarlardır. UNESCO ‘un 2011 Tavsiye Kararı prensipleri doğrultusunda kentin dinamikleri göz ardı edilmeden koruma ilkesine uygun olarak Tarihi Kentsel Peyzaj alanı olarak ele alınmalıdır.

Çalışma ile tespit edilen tarihi çekirdek bütün bu dönemleri kapsayan sokak dokusu, siluet, yoğunluk, kentsel peyzaj kavramları dikkate alınarak korunmalıdır. İlk aşamada korunacak kültür ve doğa varlıklarının tam olarak saptanması ve envanter çalışmalarının tamamlanması gerekmektedir. Kentsel, arkeolojik veya kırsal siteleri korumaya yönelik tescil kararları alınmalı ve alan içindeki kültür varlıkları ile ilgili düzenli bir arşiv oluşturulmalıdır. Çevre ile ilgili analizler, rölöve ve tipoloji çalışmaları yapılmalı, eski resimler ve gravürlerden yararlanılarak, yeni tasarımlar, yapılaşmalar için yol gösterici kılavuzlar oluşturulmalıdır.

Kaynaklar

- Anonim, 2013. Belgelerle Konuralp, Konuralp Müze Müdürlüğü- Düzce.
- Anonim., 2014. Düzce taşınmaz ve Kültür varlıkları Envanteri, İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, Düzce.
- Anonim, 2015. Konuralp Müze Müdürlüğü verileri, Düzce.
- Akyüz E.,1995. Geleneksel konut mimarisine ilişkin kavramlar. Ege Mimarlık, 03,s.38.
- Aygen Z.,1996. Kentlerin tarihi dokusu korunmalı mıdır?, Cogito, Kent ve Kültürü, YKY Yayınları, sayı:8,43-62,İstanbul.
- Ahunbay, Z., 2011. Tarihi Çevre Koruma ve Restorasyon, Yem Yayın, İstanbul.
- Banderin F., Oers V.R.,2012. The Historic Urban Landscape-managing heritage in an urban century, Wiley-Blackwell.
- Diñer İ.,2013. Kentleri dönüştürürken korumayı ve yenilemeyi birlikte düşünmek: “tarihi kentsel peyzaj” kavramının sunduğu olanaklar, ICONARP International Journal of Architecture and Planning, June 1, 23-41.
- Kaya, T.A., Demir, Z., Ayengin N., 2014. Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi Cilt:10, Sayı:1,72-82.
- Kesim G.A., Köylü P., Girti P., 2008.Roma Dönemi Kent Yerleşimleri ile Konuralp’in Yer Seçim Kriterlerinin Karşılaştırılması. D.Ü. Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü. D.Ü.BAP (05.05.01.215) Kesin Rapor (Basılmamış), Düzce.
- Madran E., Özgönül N.,2005. Kültürel ve Doğal Değerlerin Korunması, TMMOB Mimarlar Odası, Ankara.
- Özlü Z.,2009. Batı Karadeniz’de Antik Bir Osmanlı Kenti Prusias Ad Hypium, İstanbul.
- Rollas, A.1966. Konuralp-Üskübü Kılavuzu. Türkiye Turing ve Otomobil Kurumu Belleteni, No:9-288, İstanbul.
- Zeyrek,T., Çelik,G.,2005. Prusias Ad Hypium (Kieros),Ege Yayınları, İstanbul.



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 2.5 cm, sağdan 2.5 cm, üstten ve alttan 2.5 cm boşluk bırakılarak yazılmalıdır. Eser başlığı ortalı diğer ana başlıklar sola yaslanmış 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* L.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)

Internet 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.

