



ormancılık araştırma DERGİSİ

Turkish Journal of Forestry Research

Yıl
Year 2021

Cilt
Volume 8

Sayı
Issue 1

ISSN 2149-0783
e-ISSN 2149-0775

ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ General Directorate of Forestry



OGM

1839

TÜBİTAK ULAKBİM Dergipark
<http://dergipark.gov.tr/ogmoad>



Ormanlık Araştırma Dergisi

Cilt: 8 Sayı: 1
ISSN: 2149-0783
e-ISSN:2149-0775
Haziran 2021
Yayın Süreli Yayın
Yılda 2 Defa Yayınlanır
(Haziran-Aralık)

Sahibi

Orman Genel Müdürlüğü adına,
Daire Başkanı
Mehmet KOÇ

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

Murat BAŞAR

Editörler Kurulu

Mehmet ÇALIKOĞLU
Fatma FEYZİOĞLU
Ercan VELİOĞLU
Hüseyin KARATAY
Ali KAVGACI
Erdal ÖRTEL
Gaye KANDEMİR
Şükrü Teoman GÜNER
Sevda POLAT
Filiz YÜKSEK
Neşat ERKAN
Ersin YILMAZ
Taner OKAN
Mustafa BATUR
Nur DİKTAŞ BULUT
Hadiye BAŞAR
Oğuzhan SARIKAYA
Halil İbrahim YOLCU
Akif KETEN
Coşkun KÖSE
Gökhan GÜNDÜZ
Nadir YILDIRIM
Deniz AYDEMİR
Ümmühan ASLAN
Şaban ÇETİNER

Yazışma Adresi

Orman Genel Müdürlüğü Dış
İlişkiler Eğitim ve Araştırma
Dairesi Başkanlığı, Beştepe
Mahallesi Söğütözü Caddesi
No: 8/1 06560 Yenimahalle /
ANKARA

Tel: 0312 248 17 10-11-69

Fax: 0312 248 17 12

Baskı: Orman Genel Müdürlüğü
Matbaası

Tel: 0312 248 17 10-76

Baskı Tarihi: Haziran.2021

Sorumlu Editörler*Corresponding Editors*

Baş Editör <i>Editor in Chief</i>	Murat BAŞAR <i>Orman Genel Müdürlüğü, Ankara</i>
Islah <i>Tree Breeding</i>	Fatma FEYZİOĞLU <i>Doğu Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Trabzon</i> Ercan VELİOĞLU <i>Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, İzmit</i>
Yetiştirme <i>Growing</i>	Ali KAVGACI <i>Karabük Üniversitesi, Karabük</i>
Ekoloji <i>Ecology</i>	Ş. Teoman GÜNER <i>Bartın Üniversitesi, Bartın</i>
İşletme <i>Forest Management</i>	Taner OKAN <i>İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul</i> Nur DİKTAŞ BULUT <i>Doğu Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Trabzon</i>
Koruma <i>Conservation</i>	Mustafa BATUR <i>Ege Ormanlık Araştırma Enstitüsü, İzmir</i>
Dil Editörleri <i>Language Editors</i>	Şaban ÇETİNER <i>Orman Genel Müdürlüğü, Ankara</i> Ümmühan ASLAN <i>Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Antalya</i>

Danışma Kurulu Advisory Board

Islah <i>Tree Breeding</i>	Mehmet ÇALIKOĞLU, <i>Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Antalya</i> Nebi BİLİR, <i>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta</i> Servet ÇALIŞKAN, <i>İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul</i>
Yetiştirme <i>Growing</i>	Ali KAVGACI, <i>Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Antalya</i> Ayşe DELİGÖZ, <i>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta</i> Fahrettin TILKİ, <i>Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin</i> Mustafa YILMAZ, <i>Bursa Teknik Üniversitesi, Bursa</i>
Ekoloji <i>Ecology</i>	Ender MAKİNECİ, <i>İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul</i> Ferhat GÖKBULAK, <i>İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul</i> Kürşad ÖZKAN, <i>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta</i> Ömer KARA, <i>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon</i>
İşletme <i>Forest Management</i>	Bekir KAYACAN, <i>İstanbul Üniversitesi, İstanbul</i> Sacit KOÇER, <i>Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araş. Enst., İzmit</i> Yılmaz ÇATAL, <i>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta</i>
Koruma <i>Conservation</i>	H. Tuğba DOĞMUŞ LEHTIJARVİ, <i>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta</i> İsmail DEMİR, <i>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon</i> Ömer KÜÇÜK, <i>Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu</i>
Orman Ürünleri <i>Forest Products</i>	Arif KARADEMİR, <i>Bursa Teknik Üniversitesi, Bursa</i> Fatih MENGELÖĞLU, <i>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, K.Maraş</i> M. Hakkı ALMA, <i>Iğdır Üniversitesi, Iğdır</i> Temel ÖZEK, <i>Anadolu Üniversitesi, Eskişehir</i> Türker DÜNDAR, <i>İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul</i>

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Koruma/ Conservation	Araştırma makalesi / Research article	
Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'nde orman yangını riskinin çok kriterli analizi ve haritalandırılması / <i>Multi-criteria analysis and mapping of forest fire risk in Muğla Regional Directorate of Forestry</i>		1-11
Uğur BALTACI, Feriha YILDIRIM		
Ekoloji/ Ecology	Araştırma makalesi / Research article	
Karışık baltalık ormanların sahil çamına dönüştürülmesinin toprak ve ölü örtüdeki organik karbon ve besin maddesi stoklarına etkisi / <i>The effect of mixed coppice forests conversion to maritime pine plantations on soil and litter organic carbon and nutrient stocks</i>		12-26
Selin ÖZBAY, Doğanay TOLUNAY		
Ekoloji/ Ecology	Araştırma makalesi / Research article	
Elazığ yöresinde meşe ekimlerinin gelişimi ile bazı yetiştirme ortamı özellikleri arasındaki ilişkiler / <i>Relationship between growth performance of oak seedlings and site characteristics in Elazığ province of Turkey</i>		27-41
Bahri KALKAN, Hidayet KARAKURT, Kürşad ÖZKAN, Osman TİRYAKİ, Özden GÜNEŞ		
Yetiştirme / Growing	Derleme/ Review	
Amerika Birleşik Devletleri'nin güney eyaletlerinde yapılan ağaçlandırmaların Türkiye açısından değerlendirilmesi / <i>From the point of view for Turkey, assessment of planted forests in the southern states of the United States</i>		42-53
Murat ALAN		
İşletme/ Forest Management	Araştırma makalesi / Research article	
Orman ürünleri sanayinin sertifikasyona yönelik görüşleri: Batı Akdeniz Bölgesi örneği / <i>Attitudes and beliefs towards certification of forest products industry: The case of Western Mediterranean Region of Turkey</i>		54-68
Ersin YILMAZ, Süleyman ALKAN, Arif KAYACAN, Yunus BAYIR, Zafer MAVİ		
İşletme/ Forest Management	Araştırma makalesi / Research article	
Ege Bölgesi odun dışı orman ürünleri sanayinin mevcut durumu / <i>Current status of non-wood forest products industry in Aegean Region</i>		69-79
Hadiye BAŞAR, Fevzi BİLGİN, Mustafa Burak ARSLAN		
Yetiştirme/ Growing	Araştırma makalesi / Research article	
Açelya (<i>Azalea</i> sp.) çeliklerinin köklendirilmesi üzerine farklı fitohormonların etkileri / <i>Effects of different phytohormones on the rooting of azalea (<i>Azalea</i> sp.) cuttings</i>		80-87
Deniz GÜNEY, Ali BAYRAKTAR, Fahrettin ATAR, İbrahim TURNA		
Yetiştirme/ Growing	Araştırma makalesi / Research article	
Kafkas ihlamuru (<i>Tilia dasystyla</i> subsp. <i>caucasica</i>) tohumlarında çimlenme engelini giderilmesinde tohum toplama zamanının ve farklı işlemlerin etkisi / <i>Effects of different treatments and seed collection time on seed dormancy breaking and germination of <i>Tilia dasystyla</i> subsp. <i>caucasica</i></i>		88-96
Hanife ERDOĞAN GENÇ, Fatma FEYZİOĞLU, Melike YAZAR, Çiğdem ÖZTEKİN, Ali ÜÇLER		
İşletme/ Forest Management	Araştırma makalesi / Research article	
Muğla Orman Bölge Müdürlüğü idari sınırlarında yayılış gösteren endemik bitki taksonlarının güncel durumu / <i>Current status of endemic plant taxa in the administrative boundaries of Muğla Regional Directorate of Forestry</i>		97-107
Hafize Handan ÖNER, Nihal ÖZEL, Nuran ALTUN, Yüksel YANMADIK		

Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'nde orman yangını riskinin çok kriterli analizi ve haritalandırılması

Multi-criteria analysis and mapping of forest fire risk in Muğla Regional Directorate of Forestry

Uğur BALTACI¹ 
Feriha YILDIRIM² 

¹ Orman Genel Müdürlüğü, Ankara
² Gazi Üniversitesi, Ankara

Sorumlu yazar (*Corresponding author*)
Uğur BALTACI
ugurbaltaci@ogm.gov.tr

Geliş tarihi (*Received*)
26.03.2020
Kabul tarihi (*Accepted*)
26.08.2020

Sorumlu editör (*Corresponding editor*)
Mustafa BATUR
mustafabatur01@ogm.gov.tr

Atıf (*To cite this article*): Baltacı, U , Yıldırım, F . (2021). Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'nde orman yangını riskinin cbs tabanlı çok kriterli analizi ve haritalandırılması . Ormanlık Araştırma Dergisi , 8 (1) , 1-11 .
DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.708385>

Öz

Orman yangını riskinin CBS temelli ve çok kriterli analizi; orman yangını riskini etkileyen en önemli kriterlerin tanımlanması, değer aralıklarının ve risk sınıflarının belirlenmesi, kriterlerin karşılaştırılması ve sonuç olarak risk endeksi ve risk haritasının üretilmesi aşamalarından oluşmaktadır. Bu çalışmada, Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'nde (OBM) orman yangını riskinin hesaplanabilmesi için son 10 yılda (2010-2019) meydana gelen orman yangınları CBS ile analiz edilmiş, bu analizler arazi çalışmaları ile desteklenmiş ve özgün bir risk kriterleri tablosu düzenlenmiştir. Sonuç olarak Muğla OBM için risk endeksi hesaplanarak bir orman yangını risk haritası oluşturulmuştur. Çalışmanın esas hedefi, Muğla OBM baz alınarak, Türkiye'de orman yangını riskinin analizinde daha doğru sonuçlar alınmasını sağlamak amacıyla ve arazi ölçümlerinin de yardımıyla mümkün olduğu kadar objektif kriter değerlendirmeleri yapılması konusunda bir model oluşturmaktır.

Anahtar Kelimeler: Muğla Orman Bölge Müdürlüğü, orman yangını riski, risk indisi, risk haritası

Abstract

GIS-based and multi-criteria analysis of forest fire risk consists of defining the most important criteria affecting the risk of forest fire, determining the value ranges and risk classes, comparing the criteria and consequently producing the risk index and risk map. In this study, forest fires that occurred in the last 10 years (2010-2019) were analyzed with GIS in order to calculate forest fire risk in Muğla Regional Directorate of Forestry (RDF), these analyzes were supported by field studies and a specific risk criteria table was prepared. As a result, a forest fire risk map was created by calculating the risk index for the Muğla RDF. The main target of the study is to analyze the risk of forest fires in Turkey in order to provide more accurate results and help of the field studies to be done is to create a model for assessment of objective criteria as much as possible, based on Muğla RDF.

Keywords: Muğla Regional Directorate of Forestry, forest fire risk, risk index, risk map



Creative Commons Atıf -
Türetilmez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

1. Giriş

İnsan faktörü göz ardı edildiğinde orman yangını, özellikle Akdeniz Havzasında ekosistemin bir parçası olarak kendine has döngülere sahip doğal bir olgu olarak görülebilir (Bilgili ve ark., 2001; Sağlam ve ark., 2008). Bununla birlikte, insan faaliyetlerinin günümüz yangın rejimleri üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkisinin giderek artması, gelecekte gerçekleşecek olan yangın rejimi değişikliklerini öngörmeyi zorlaştırmaktadır (Archibald ve ark., 2013).

Yangınların ekolojik bir faktör olarak meydana getirdiği etki, ekosistemlerin yangın sonrası iyileşmesi şeklinde devam eden bir yeniden yapılanma sürecine neden olabileceği gibi (Doussi ve Thanos, 1994), ekosistemin çoğunlukla insandan kaynaklanan nedenlerle bozulması (degradasyonu) ve var olan floristik bileşim ve yapısal özelliklerden uzaklaşmasıyla da sonuçlanabilmektedir (Moreira ve Vallejo, 2009). Yani gerek iklim değişimi (Pausas, 2004) ve gerekse antropojen kaynaklı diğer değişimler (Pausas ve Keeley, 2014) bölgesel yangın rejimlerini belirgin olarak değiştirmektedir (Tavşanoğlu, 2017). Dolayısıyla insan ve insan faaliyetleri işin içine girdiğinde orman yangını, doğal döngünün dışında değerlendirilmesi gereken büyük bir afete dönüşebilmektedir.

Orman yangınlarıyla mücadele organizasyonlarının kaynakları sınırlıdır ve sınırlı kaynaklarla etkili mücadelenin yolu da uygun karar destek sistemlerini kullanmaktan geçmektedir (Mavsar ve ark., 2013). Orman yangınları ile mücadelede kullanılacak en etkin karar destek sistemleri; kaynak organizasyonunun temellerini oluşturan tehlike ve risk tahmin sistemleridir (Van Wilgen ve Burgan, 1984; Taylor ve Alexander, 2003). Orman yangın sorunlarının tam olarak değerlendirilmesi ve çözümlere ilişkin kararlar ancak bir yangın riski ha-

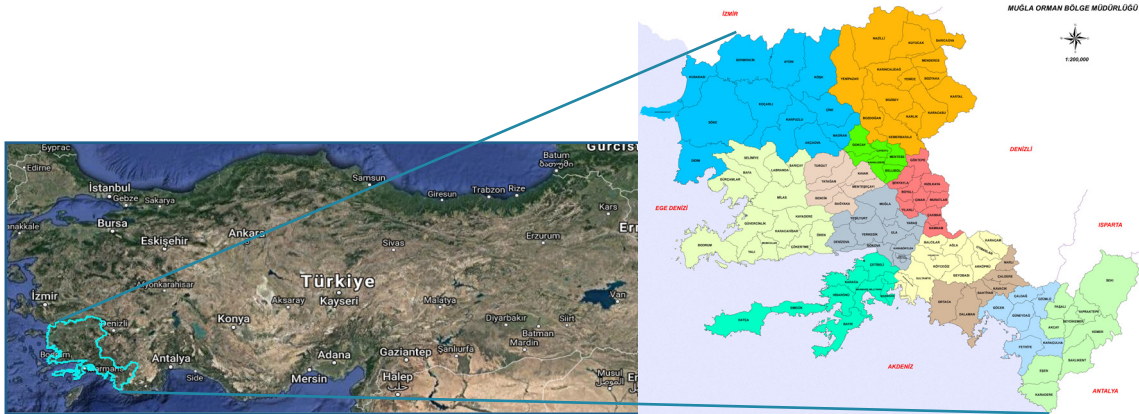
ritalaması mevcutsa tatmin edici olabilir (Jaiswal ve ark., 2002).

Orman yangın riski yüksek bölgeler, yangının kolayca başlayabileceği, insan aktivitelerinin ormanla yaklaştığı yerlerdir. Türkiye’de orman yangınlarının %89’u insan faaliyetleri kaynaklı, sadece %11’i ise yıldırım kaynaklıdır (OGM, 2020a). Yani aslında bu kriterler bize insanın ve insan faaliyetlerinin nerede ve ne yoğunlukta olduğunu da ifade etmektedir. Örneğin Türkiye’de orman yangınları en çok orman içi ya da yakınındaki tarımsal alanlar, yerleşim yerleri, enerji nakil hatları, kara ve demiryolları, maden sahaları, piknik alanları ve çöplüklerden başlamaktadır (OGM, 2020a). Bu unsurların tamamı insanın ve insan faaliyetlerinin yoğun olduğu yerlerdir. Orman yangını risk analizleri de aslında bu ilişkiyi baz alarak insan faaliyetlerinin orman yangınına sebep olma eğilimini yoğunluk olarak ifade etmektedir.

Bu çalışmanın amacı; Muğla Orman Bölge Müdürlüğü’nde (OBM) son 10 yılda meydana gelen orman yangınlarını CBS ile analiz etmek suretiyle daha objektif ve özgün bir risk kriterleri tablosu oluşturmak ve risk endeksini hesaplayarak orman yangını riskini temsil edecek bir harita ortaya koyabilmektir.

2. Çalışma Alanı

Araştırmanın konusunu teşkil eden Muğla OBM; Orman Genel Müdürlüğü’nün (OGM) ülke genelindeki 28 orman bölge müdürlüğünden biri olup Aydın ve Muğla ili mülki sınırlarını kapsamaktadır. Kuzeyinde İzmir OBM, doğusunda Denizli ve Antalya OBM, güneyinde Akdeniz, batısında ise Ege denizi yer almaktadır (Şekil 1). Muğla OBM toplam alanı 2 milyon 51 bin 212 hektar olup toplam ormanlık alanı 1 milyon 158 bin 925 hektardır (URL-1).



Şekil 1. Muğla Orman Bölge Müdürlüğü
Figure 1. Muğla Regional Directorate of Forestry

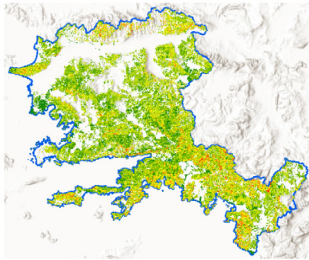
Muğla OBM idari olarak 12 adet Orman İşletme Müdürlüğü (Aydın, Nazilli, Dalaman, Fethiye, Kemer, Köyceğiz, Marmaris, Muğla, Kavaklıdere, Yatağan, Milas ve Yılanlı) ile 74 adet Orman İşletme Şefliğinden oluşmaktadır (URL-2).

Çalışma alanında bir yandan tarımsal faaliyetlerin çeşitliliği, bu faaliyetlerin yıl boyu devam etmesi ve tarım alanlarının ormanla iç içe bulunması, diğer yandan ise ülkemizin en gözde turistik bölgelerinden biri olması sebepleriyle insan kaynaklı orman yangınları açısından büyük bir risk bulunmaktadır. Ayrıca orman içerisindeki maden ocağı sayısının fazla olması, orman içi ve yakınındaki turistik tesislerin ve yapılaşmanın ciddi boyutlara ulaşması, orman içine yapılmış vahşi çöp depolama alanlarının artması, orman içerisinde geçen enerji nakil hatları, sayısı her geçen yıl artan rüzgar tribünleri ve bölgenin rant açısından çok büyük değer taşıması da ormanları tehdit eden faktörlerdendir.

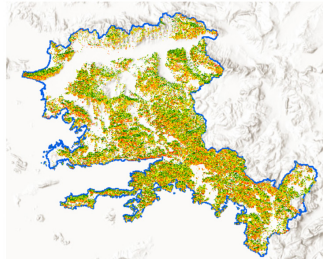
3. Materyal ve Yöntem

3.1. Materyal

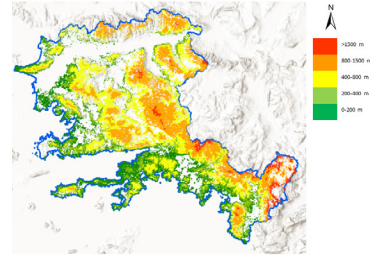
Orman yangını riskinin analizi için çalışma alanına ait topoğrafya, bitki örtüsü ve insan faaliyetleri (arazi kullanımı) verilerinden yararlanılmıştır. 1/25.000 ölçekli sayısal topoğrafya paftaları kullanılarak eğim (Şekil 2), bakı (Şekil 3) ve rakım (Şekil 4) haritaları oluşturulmuştur. Bitki örtüsünü temsil eden ağaç türü (Şekil 5), kapalılık (Şekil 6) ve çağ sınıfları (Şekil 7) haritaları, OGM sayısal meşcere haritalarından üretilmiştir. İnsan faaliyetlerini (arazi kullanımını) temsil edecek yol ağı, tarım alanları, iskân alanları ve enerji nakil hatları verileri ise OGM veri tabanında mevcut sayısal altlıklar ve web servisler kullanılarak elde edilmiştir. Verilerin analizi, modellenmesi ve sonuç haritalarının üretilmesi için ArcGIS 10 programı kullanılmıştır.



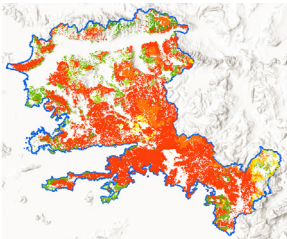
Şekil 2. Eğim haritası
Figure 2. Slope map



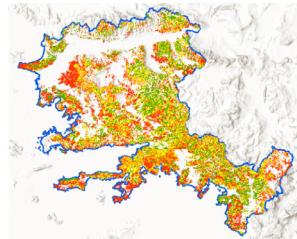
Şekil 3. Bakı haritası
Figure 3. Aspects map



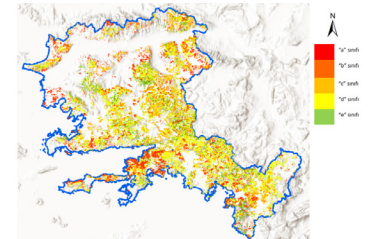
Şekil 4. Rakım haritası
Figure 4. Altitude map



Şekil 5. Ağaç türleri haritası
Figure 5. Tree species' map



Şekil 6. Orman kapalılık haritası
Figure 6. Crown closure map



Şekil 7. Orman çağ sınıfları haritası
Figure 7. Tree development stages

3.2. Yöntem

Orman yangını riski, bir alanda çeşitli kriterlerin bir araya gelerek orman yangını çıkmasına neden olma ihtimalini ifade etmektedir. Orman yangını riskini analiz edecek model; değişkenleri belirlemek, değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek ve risk indeksini hesaplayacak eşitliği oluşturmak üzere kurulmuştur.

Bitki örtüsünün ve topografik kriterlerin orman yangını üzerindeki etkisini tespit etmek üzere son

10 yılda (2010-2019) Muğla OBM'nde meydana gelmiş orman yangınlarının (OGM, 2020b) yangın başlangıç noktaları CBS ile analiz edilmiştir. Böylece ağaç türü, kapalılık, çağ sınıfları, eğim, bakı ve rakım kriterlerinin orman yangını riskine etkileri belirlenmiştir.

İnsan faaliyetlerinin (arazi kullanımı) orman yangını riski üzerindeki etkisini tespit etmek üzere önce son 10 yılda (2010-2019) orman yangınlarının (OGM, 2020b) çıkış sebepleri analiz edilmiştir. Ardından uzaklık kriterlerinin değer aralıkları

belirlenmek üzere Muğla OBM'nde 2019 yılında meydana gelen orman yangınlarından 12 adedi üzerinde arazi çalışmaları yapılmıştır. Böylece insan faaliyetlerinin orman yangını riskine etkileri belirlenmiştir.

Oluşturulan kriter tablosunda tüm kriterlere yangın riskine etkisi ölçüsünde risk faktörleri atanmıştır. En etkili ölçü "5", en düşük etkiye sahip ölçü de "1" ile ifade edilmiştir. Ağırlıklar belirlenirken Erten ve arkadaşlarının (2005) kriter tablosundaki ağırlık değerleri baz alınmıştır. Bu çalışmada kriter ağırlığı olarak bitki örtüsü kriterleri için "7", topoğrafik kriterler için "5" ve insan faaliyetlerine mesafe kriterleri için "3" değeri kullanılmaktadır.

Bu çalışmaların ardından orman yangını indeksini hesaplamak için kullanılacak denklem düzenlenmiştir. Bu denklem Erten ve arkadaşlarının (2005) orman yangını risk indeksini hesaplamakta kullandıkları denklemi baz almaktadır.

4. Bulgular

4.1. Kriterlerin değerlendirilmesi

4.1.1. Bitki örtüsü

Orman yangını için bitki örtüsü yakıt demektir ve

bitki örtüsünün çeşidi, karışımı, yoğunluğu, kapallığı ve gelişim çağı orman yangını riskini doğrudan etkileyen parametrelerdir. Muğla OBM'nde son 10 yılda 2.889 adet orman yangını meydana gelmiştir (OGM, 2020c). Bu yangınların 2.571 adedi insan faaliyetleri kaynaklı ve kalan 318 yangın yıldırım kaynaklıdır (OGM, 2020a). İnsan kaynaklı 2.571 orman yangını CBS ile analiz edilerek ağaç türü, kapallık ve çağ sınıfları kriterlerinin orman yangını riskine etkisi ortaya konmuştur.

4.1.1.1. Ana ağaç türü

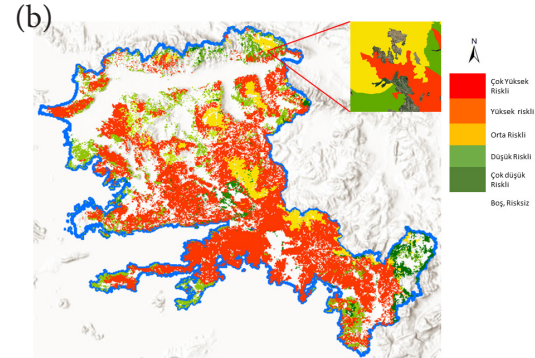
Ağaç türü, orman yangınlarının başlangıç noktasını ve yangın davranışını belirleyen en önemli unsurlardan birini oluşturur. Özellikle kızılçam gibi iğne yapraklı ve kuru karakterdeki türler yangın için uygun koşullar oluştururken, kayın gibi geniş yapraklı ve nemli türler zor yanan ve yangını engelleyici bir özellik gösterirler (Karabulut ve Karakoç, 2013).

Çalışma alanında meydana gelen 2.571 adet orman yangını başlangıç noktalarına ve ağaç türüne göre analiz edilmiştir (Tablo 1). Analiz sonucuna göre çalışma alanında yangına en hassas tür kızılçamdır; onu karaçam, fıstıkçamı ve maki izlemektedir.

Tablo 1. a) Son 10 yılda (2010-2019) meydana gelen insan kaynaklı orman yangınlarının başlangıç noktalarına göre ağaç türüne bağlı risk etki analizi, b) risk haritası (OGM, 2020b)

Table 1. a) Risk impact analysis depending on tree type according to the starting points of human-borne forest fires that occurred in the last 10 years (2010-2019), b) risk map (OGM, 2020b)

(a)	Ağaç türü	Adet	% Oran	Risk puanı
	Kızılçam	1750	68	5
	Karaçam	254	10	4
	Fıstıkçamı	148	6	3
	Maki	141	5	3
	Okalıptus	91	4	2
	Meşe	71	3	2
	Diğer türler	42	2	1



4.1.1.2. Kapallık

Kapallık bir meşcerenin tepe yoğunluğunu ifade ederken, farklı kapallık dereceleri meşcere altında farklı etkilere yola açmaktadır. Meşcere (orman) kapallığının sıkışık olması durumunda toprak yüzeyine yeterli miktarda ışık ve sıcaklık giremez. Düşük ışıkta ve düşük sıcaklık derecesinde toprak yüzeyinde kalın bir ölü örtü (ot-yaprak-ibre-kuru dal) tabakası oluşur. Çünkü bu koşullarda ölü örtüyü ayrıştırabilecek olan mikroorganizma faa-

liyetleri yeterince gerçekleşmez. Ölü örtü ayrışıp toprağa dönüşemediği gibi, toprak üzerinde sürekli nemli bir tabaka oluşur. Açık alanlarda ayrıca otsu ve odunsu diri örtü gelir. Kapallığın düşük olduğu yerlerde ise ölü örtü ayrışmadan rüzgarlar aracılığı ile savrulup gider. Toprakta kurumalar ve azot bakımından fakirleşmeler görülebilir. Ancak ışık ve sıcaklık yeterli olduğundan daha fazla diri örtü bulunur. Normal kapalı meşcerelerde sık kapalı meşcereler altındaki kadar ölü örtü birikimi olmaz ve düşük kapalı meşcereler altındaki kadar diri örtü

birikimi olmaz (Genç, 2012). Yani kapalılık yanıcı maddenin çeşidini, nemini ve yoğunluğunun etkileyen bir kriterdir.

Çalışma alanında son 10 yılda meydana gelen insan

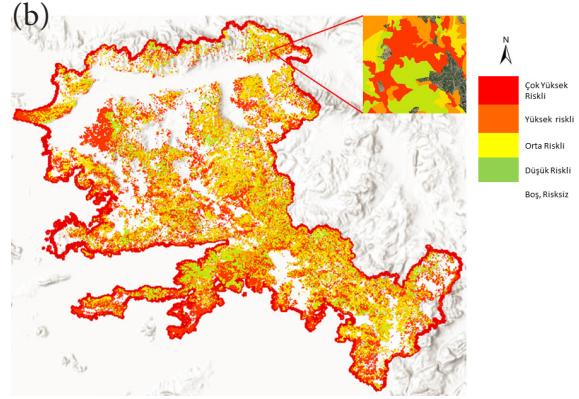
kaynaklı orman yangınlarının başlangıç noktaları CBS ile analiz edilmiştir (Tablo 2). Analiz sonucuna göre çalışma alanında yangına en hassas kapalılık derecesinin “3- sıkışık kapalı” olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 2. a) Son 10 yılda (2010-2019) meydana gelen insan kaynaklı orman yangınlarının başlangıç noktalarına göre meşcere kapalılığına bağlı risk etki analizi, b) risk haritası (OGM, 2020b)

Table 2. a) Risk impact analysis based on stand crown closure according to the starting points of human-borne forest fires that occurred in the last 10 years (2010-2019), b) risk map (b) (OGM, 2020b)

(a)

Kapalılık	Adet	% Oran	Risk puanı
Sıkışık kapalı (3)	952	37	5
Işıklı kapalı (0)	565	22	4
Normal kapalı (2)	540	21	3
Gevşek kapalı (1)	514	20	2



4.1.1.3. Çağ sınıfları

Meşcere gelişim çağları; ormanı meydana getiren ağaçların yer yüzeyinden 1,30 m yüksekliğindeki çapları (Orta çap) dikkate alınarak oluşturulmuş bir sınıflandırmadır. Meşcere gelişme çağları bakımından; a: 1,30 m çapları 7,9 cm'ye kadar olanlar “gençlik ve sıklık”, b: 1,30 m çapları 8-19,9 cm arasındakiler “sırlıklık ve direklik”, c: 1,30 m çapları 20-35,9 cm arasındakiler “ince ağaçlık”, d: 1,30 m çapları 36-51,9 cm

arasındakiler “orta ağaçlık”, e: 1,30 m çapları 52 cm ve daha kalın çaplılar “kalın ağaçlık” çağı şeklinde sınıflandırılmaktadır (Genç, 2012).

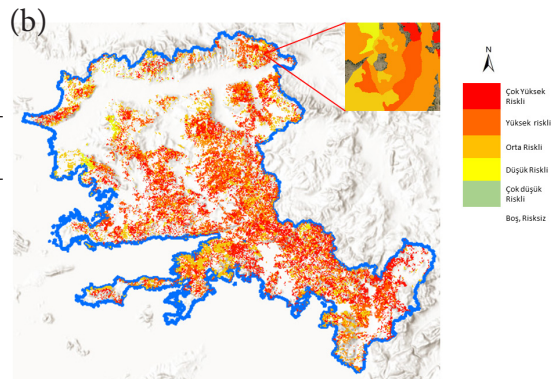
Çalışma alanında son 10 yılda meydana gelen insan kaynaklı orman yangınlarının başlangıç noktaları CBS ile analiz edilmiştir (Tablo 3). Analiz sonucuna göre çalışma alanında yangına en hassas çağ sınıfının “b-sırlıklık ve direklik çağı” olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 3. a) Son 10 yılda (2010-2019) meydana gelen insan kaynaklı orman yangınlarının başlangıç noktalarına göre çağ sınıflarına bağlı risk etki analizi, b) ve risk haritası (OGM, 2020b)

Table 3. a) Risk impact analysis based on development stages according to the starting points of human-borne forest fires that occurred in the last 10 years (2010-2019), b) risk map (OGM, 2020b)

(a)

Çağ sınıfları	Adet	% Oran	Risk puanı
b: “sırlıklık ve direklik”	1124	43,73	5
c: “ince ağaçlık”	713	27,72	4
a: “gençlik ve sıklık”	530	20,63	3
d: “orta ağaçlık”	201	7,81	2
e: “kalın ağaçlık”	3	0,11	1



4.1.2. Topoğrafik kriterler

4.1.2.1. Eğim

Jaiswal ve arkadaşlarından (2002) günümüze kadar tüm çalışmalar eğimin yangın riski üzerinde

doğrusal bir etkisi olduğunu, eğim arttıkça yangın riskinin de arttığını ifade etmektedir (Erten ve ark, 2004 ve 2005; Sağlam ve ark, 2008; Karabulut ve ark, 2013; Sivrikaya ve ark, 2014; Akay ve ark,

2019). Oysa orman yangınlarının yaklaşık %90'lık bölümü insanlar ve insan faaliyetleri sebebiyle çıkmakta (OGM, 2020a), insanlar da yerleşim ve çalışma için mümkün olduğu kadar düşük eğimli arazileri tercih etmektedirler. Çünkü eğim arttıkça hem maliyetler, hem de iş gücü artmaktadır. Yani orman yangınının en büyük nedeni olan insan ve insan faaliyetleri düşük eğimli alanlarda yoğunlaş-

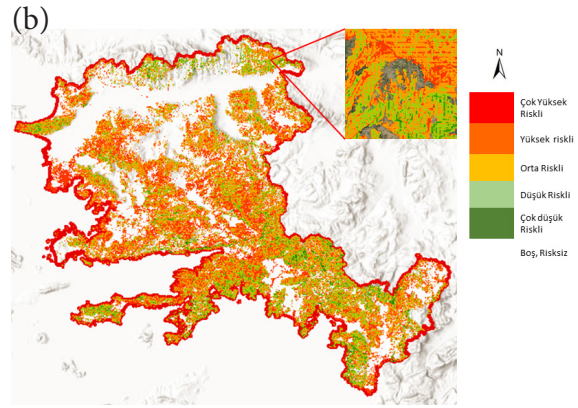
maktadır.

Çalışma alanında son 10 yılda meydana gelmiş olan insan kaynaklı orman yangınları başlangıç noktalarına göre CBS ile analiz edilmiştir (Tablo 4). Analiz sonucuna göre çalışma alanında yangına en hassas alanların yaklaşık %73 oranında %0-20 eğim aralığında bulunduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4. a) Son 10 yılda (2010-2019) meydana gelen insan kaynaklı orman yangınlarının başlangıç noktalarına göre eğime bağlı risk etki analizi, b) risk haritası (OGM, 2020b)

Table 4. a) Risk impact analysis based on slope according to the starting points of human-borne forest fires in the last 10 years (2010-2019), b) risk map (OGM, 2020b)

Eğim (%)	Adet	% Oran	Risk puanı
0-10	1042	40,53	5
11-20	837	32,57	5
21-30	361	14,06	3
31-40	182	7,09	2
41-50	82	3,19	2
51-60	41	1,59	1
61-70	16	0,62	1
71-80	6	0,22	1
81-90	2	0,09	1
>91	1	0,04	1



4.1.2.2. Bakı

Bakı, güneşlenme süresinin bir ifadesidir. Kuzey yarım kürede güneşlenme süresi, yani solar radyasyona maruz kalma süresi en yüksek bakılar sırasıyla güney ve batı bakılardır. Sırasıyla doğu ve kuzey bakılarda ise güneşlenme süresi daha düşüktür (Skidmore, 1997). İnsanlar tarih boyunca gıda

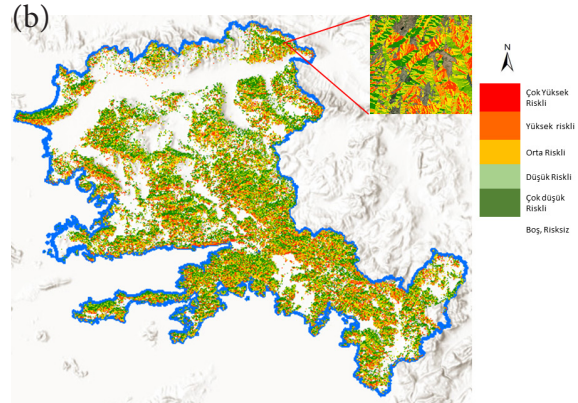
saklama dışında güney bakıları tercih etmişlerdir.

Çalışma alanında son 10 yılda meydana gelmiş olan insan kaynaklı orman yangınları, başlangıç noktalarına göre CBS ile analiz edilmiştir (Tablo 5). Analiz sonucuna göre çalışma alanında yangına en hassas alanların yaklaşık %44 oranında güneyli bakılarda bulunduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 5. a) Son 10 yılda (2010-2019) meydana gelen insan kaynaklı orman yangınlarının başlangıç noktalarına göre bakıya bağlı risk etki analizi, b) risk haritası (OGM, 2020b)

Table 5. a) Risk impact analysis based on aspect according to the starting points of human-borne forest fires in the last 10 years (2010-2019), b) risk map (OGM, 2020b)

Bakı	Adet	% Oran	Risk puanı
G	428	16,67	5
GB	351	13,67	5
GD	341	13,45	5
B	338	13,30	4
D	318	12,38	3
KB	292	11,36	2
KD	254	9,88	2
K	239	9,29	1



4.1.2.3. Rakım

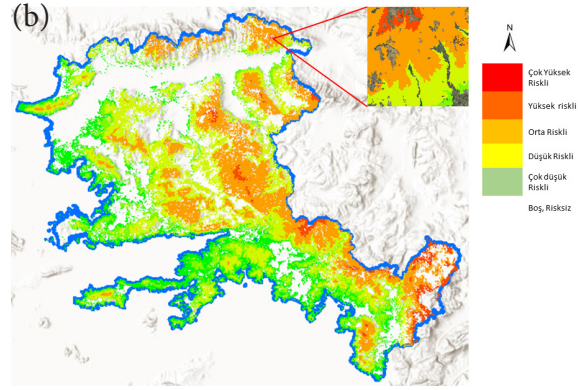
İnsanoğlu, dünya üzerinde rakımın 0 m olduğu sahillere kadar her yükseltiye yayılmış ve adapte olmuşsa da insanlar ve faaliyetleri, yaşam koşullarının daha az zorlayıcı olması nedeniyle yoğun olarak 0-1.500 m arasında yer almaktadır. Bitki örtüsü ise rakıma göre çeşitlilik ve

yoğunluk gösterir.

Çalışma alanında son 10 yılda meydana gelmiş olan insan kaynaklı orman yangınları başlangıç noktalarına göre CBS ile analiz edilmiştir (Tablo 6). Analiz sonucuna göre çalışma alanında yangına en hassas alanların yaklaşık %64 oranında 0-400 m arası yükseltide bulunduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 6. a) Son 10 yılda (2010-2019) meydana gelen insan kaynaklı orman yangınlarının başlangıç noktalarına göre rakıma bağlı risk etki analizi, b) risk haritası (OGM, 2020b)
Table 6. a) Risk impact analysis based on altitude according to the starting points of human-borne forest fires in the last 10 years (2010-2019), b) risk map (OGM, 2020b)

Rakım (m)	Adet	Oran (%)	Risk puanı
0-400	1654	64,33	5
401-1000	657	25,57	3
1000-1500	171	6,64	2
>1500	89	3,46	1



4.1.3. İnsan faaliyetlerine mesafe kriterleri

4.1.3.1. Tarım alanlarına mesafe

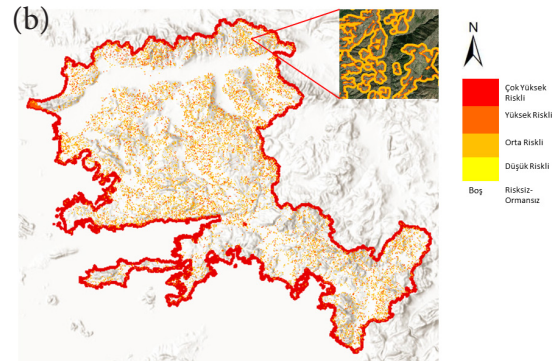
Orman yangınlarının en büyük sebeplerinden biri tarımsal faaliyetler sırasında yapılan dikkatsizlikler ve kazalardır. Her yıl ormana sirayet edenlerin yanında ormana geçmeden söndürülen birçok ziraat yangını mevcuttur. Anız yakma, bağ-bahçe te-

mizliği ve sera temizliği başlıca tarımsal kaynaklı orman yangını sebepleridir.

Muğla OBM'nde yapılan arazi çalışmalarında tarım arazileri kaynaklı orman yangınları için en riskli zonun 0-25 m arasında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 7). Ancak rüzgârın da etkisiyle ormana 1000 m mesafede çıkan bir ziraat yangınının da kolayca ormana sirayet edebildiği bilinmektedir.

Tablo 7. a) Orman-Tarım alanları mesafesine göre risk durumu, b) risk zonları haritası
Table 7. a) Risk status according to the distance of forest-agricultural areas, b) risk zones map

Orman-Ziraat mesafesi	Risk puanı
0-25 m	5
25-100 m	3
100-500 m	2
500-1000 m	1



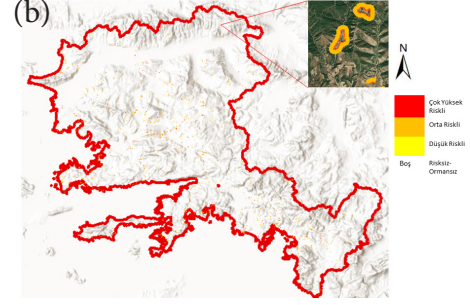
4.1.3.2. Yerleşim yerlerine mesafe

Yerleşim alanlarındaki insan faaliyetleri orman yangını risklerini önemli ölçüde artırabilir. Bu nedenle Muğla OBM'nde yerleşim yeri kaynaklı orman yangınları yerinde incelenmiştir. Yapılan

değerlendirmede en riskli zonun 0-50 m olduğu ve yerleşim yeri kaynaklı yangınların çoğunun bu zonda meydana geldiği görülmüştür (Tablo 8). 50-200 m arası ise ikinci derece riskli zon olarak görülmektedir.

Tablo 8. a) Orman-Yerleşim yerleri mesafesine göre risk durumu, b) risk zonları haritası
Table 8. a) Risk situation according to the distance of forest-settlement areas, b) risk zones map

(a)	Orman-Yerleşim yeri mesafesi	Risk puanı
	0-50 m	5
	50-200 m	3
	200-500 m	2



4.1.3.3. Yollara mesafe

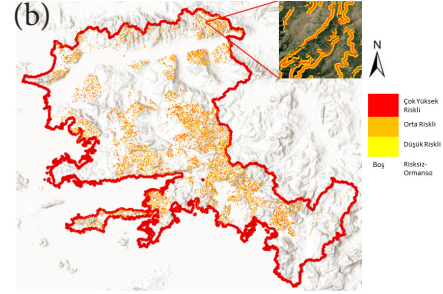
Orman yangınlarının çok büyük bir bölümü insan faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Yollar da insan faaliyetlerinin vazgeçilmez araçlarıdır. Türkiye genelinde 2010-2019 döneminde çıkmış 24.773 orman yangınından çıkış noktası verisi bulunan 7.766 adet orman yangını (OGM, 2020b) CBS olarak analiz edildiğinde neredeyse tüm orman yan-

gınlarının başlangıç noktalarının yollara çok yakın olduğu görülmektedir.

Muğla OBM'nde yapılan arazi çalışmaları ile son 2 yılda çıkmış olan orman yangınları yerinde incelenmiştir. Yollar kaynaklı orman yangınlarının neredeyse tamamının yola 0-25 m mesafede çıktığı görülmüştür (Tablo 9). İkinci derecede riskli zon 25-100 m arasındadır.

Tablo 9. a) Orman-Yol mesafesine göre Risk Durumu, b) risk zonları haritası
Table 9. a) Risk Status by Forest-Road distance, b) risk zones map

(a)	Orman-Yol mesafesi	Risk puanı
	0-25 m	5
	25-100 m	3
	100-500 m	2



4.1.3.4. Enerji nakil hatlarına mesafe

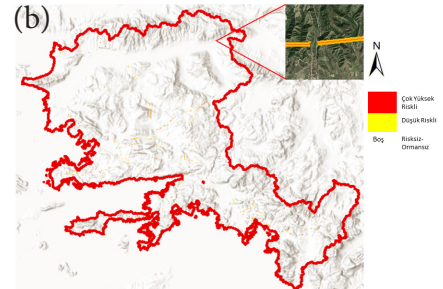
Ülkemizde köylerin çoğu orman içerisinde dağılmış şekilde yer almaktadır. Ayrıca iller ve ilçeler arası enerji nakil hatları ülkemizde mülkiyet sorunları nedeniyle orman içerisinden geçirilmektedir. Enerji dağıtım şirketleri orman içerisinden geçen nakil hatlarının alt temizliğini ve bakımlarını

yapmakla mükelleftirler. Buna rağmen her yıl bakımsız enerji nakil hatlarından ve hatların geçtiği güzergâhın bakımsız olmasından kaynaklı pek çok orman yangını meydana gelmektedir.

Muğla OBM'nde enerji nakil hatları (ENH) kaynaklı çıkmış orman yangınları incelendiğinde, çoğu yangının hemen enerji nakil hattı altında baş-

Tablo 10. a) Orman-ENH mesafesine göre Risk Durumu, b) risk zonları haritası
Table 10. a) Risk Status by Forest-ETL distance, b) risk zones map

(a)	Orman-ENH mesafesi	Risk puanı
	0-10 m	5
	10-50 m	3



ladığı görülmüştür. Bu nedenle enerji nakil hatlarında 0-10 m arası zon en riskli alandır (Tablo 10). Ancak yüksek gerilim hatlarının kopması nedeniyle de yangın çıkabileceği düşünüldüğünde 10-50 m arası ikinci derece riskli olarak düşünülebilir.

4.2. Kriter değerlendirme tablosunun oluşturulması ve risk indeksinin hesaplanması

CBS ile analiz edilen kriterler ve arazi çalışmaları ile tespit edilen değer aralıkları kullanılarak kriter değerlendirme tablosu oluşturulmuştur (Tablo 11).

Tablo 11. Orman yangını riski kriterler tablosu
Table 11. Forest fire risk criteria table

Kriterler	Kriter Ağırlığı	Alt kriterler	Kriter sınıfları*	Risk Derecesi	Risk sınıfı	
Bitki örtüsü	7	Ağaç türü	Kızılçam	5	Çok Yüksek Riskli	
			Karaçam	4	Yüksek Riskli	
			Fıstıkçamı	3	Orta Riskli	
			Maki	3	Orta Riskli	
			Okaliptüs	2	Düşük Riskli	
			Meşe	2	Düşük Riskli	
			Diğer Türler	1	Çok Düşük Riskli	
			Sıkışık Kap. "3"	5	Çok Yüksek Riskli	
			Işıklı Kap. "0"	4	Yüksek Riskli	
		Kapalılık	Normal Kap. "2"	3	Orta Riskli	
			Geşek Kap. "1"	2	Düşük Riskli	
			Çağ sınıfları	b "sırlıklık/direklik"	5	Çok Yüksek Riskli
				c "ince ağaçlık"	4	Yüksek Riskli
				a "gençlik/sıklık"	3	Orta Riskli
				d "orta ağaçlık"	2	Düşük Riskli
e "kalın ağaçlık"	1	Çok Düşük Riskli				
Topoğrafya	5	Eğim	0-20	5	Çok Yüksek Riskli	
			21-30	3	Orta Riskli	
			31-50	2	Düşük Riskli	
			>51	1	Çok Düşük Riskli	
			G	5	Çok Yüksek Riskli	
		Bakı	GB	5	Çok Yüksek Riskli	
			GD	5	Çok Yüksek Riskli	
			B	4	Yüksek Riskli	
			D	3	Orta Riskli	
			KB	2	Düşük Riskli	
			KD	2	Düşük Riskli	
			K	1	Çok Düşük Riskli	
			Rakım	0-400 m	5	Çok Yüksek Riskli
				401-1000 m	3	Orta Riskli
				1000-1500 m	2	Düşük Riskli
>1500 m	1	Çok Düşük Riskli				
İnsan faaliyetlerine mesafe	3	Tarım alanlarına mesafe		0-25 m	5	Çok Yüksek Riskli
			25-100 m	3	Orta Riskli	
			100-500 m	2	Düşük Riskli	
			500-1000 m	1	Çok Düşük Riskli	
			0-50 m	5	Çok Yüksek Riskli	
		Yerleşim yerlerine mesafe	50-200 m	3	Orta Riskli	
			200-500 m	2	Düşük Riskli	
			0-25 m	5	Çok Yüksek Riskli	
			Yollara mesafe	25-100 m	3	Orta Riskli
				100-500 m	2	Düşük Riskli
		Enerji nakil hatlarına mesafe		0-10 m	5	Çok Yüksek Riskli
			10-50 m	3	Orta Riskli	

* Değer aralıkları dışında kalan alanlarda risk sıfır (0) kabul edilmiştir.

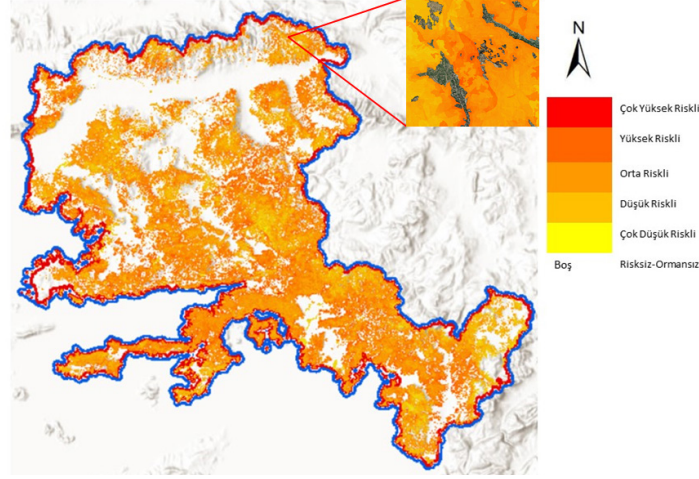
Kriter tablosu kullanılarak Erten ve arkadaşları (2005) tarafından oluşturulan model ve kullandıkları denklem baz alınarak, Orman Yangını Risk İndeksi (RS) aşağıdaki denklemdeki gibi hesaplanmıştır:

$$RS = 7x(At+Kp+Çs) + 5x(Eg+Ba+Ra) + 3x(Ta+Ye+Yo+En)$$

Denklemde “RS” risk indeksini, “At” ağaç türünü, “Kp” meşcere kapalılığını, “Çs” gelişim çağını,

“Eg” eğimi, “Ba” bakıyı, “Ra” rakımı, “Ta” tarım alanlarına mesafeyi, “Ye” yerleşim yerlerine mesafeyi, “Yo” yollara mesafeyi ve “En” enerji nakil hatlarına mesafeyi ifade etmektedir.

Kriter tablosu ve risk indeksi kullanılarak sonuçta ArcGIS 10 programı mekansal analiz modülünde Muğla OBM çok kriterli orman yangını risk haritası oluşturulmuştur (Şekil 8).



Şekil 8. Muğla OBM çok kriterli orman yangını risk haritası
Figure 8. Muğla Regional Directorate of Forestry multi-criteria forest fire risk map

Orman yangını risk haritası incelendiğinde; en yüksek orman yangını riskinin, kızılçamın baskın tür olduğu, “3” kapalı, “b” gelişim çapında, %0-20 eğim aralığında ve güney bakıda bulunan, 0-400 m rakımlı ve insan faaliyetlerine en yakın durumdaki alanlarda olduğu görülmektedir. İnsan faaliyetlerinin orman alanlarıyla iç içe girdiği Muğla OBM’nde orman yangını riskinin yüksek olduğu alanların genişliği şaşırtıcı değildir.

5. Sonuç ve Öneriler

Çalışma, Muğla Orman Bölge Müdürlüğü baz alınarak, Türkiye’de orman yangını riskinin analizinde daha doğru sonuçlar alınmasını sağlamak ve arazi ölçümlerinin de yardımıyla mümkün olduğu kadar objektif kriter değerlendirmeleri yapılması konusunda bir model oluşturmak hedefiyle yapılmıştır.

Ayrıca bu çalışma CBS kullanımının orman yangını riski analizindeki etkisini de göstermektedir. Mekansal analiz sonuçlarında her bir kriter ayrı ayrı orman yangını riskine sahiptir. Ancak kriterlerin beraber etki ettiği koyu renkli bölgelerde orman yangınları için kriterler özelinde önlemler alınması elzemdir. Örneğin ziraat alanları, yerleşim yerleri ve maden ocaklarının beraber etki ettiği bir alanda hem anız yakma, hem yerleşim yeri yangınları,

hem de maden ocağı kazaları açısından ayrı ayrı tedbirler alınarak toplam riskin azaltılması için çalışmalar yapılmalıdır. Bu alanlar, orman yangınlarına sebep olabilecek kriterlerin orman arakesitindeki temas noktalarını ifade etmektedir. Orman yangınlarının başlama ihtimalinin yüksek olduğu alanlar buralardır. Alınacak tedbirler ve yangın söndürme ekiplerinin organizasyonu da bu alanlarda yapılmalıdır.

Yangın risk haritasının oluşumuna etki eden kriterlere bağlı olarak alınacak özel tedbirler, yangınların önlenmesi ve erken müdahalesine önemli katkı sağlayabileceği için Orman Genel Müdürlüğü’nün orman yangınlarıyla mücadele bütçesinde önemli bir tasarrufa da vesile olabilecektir.

Orman yangınlarını önceden tahmin etmek çok zordur, ancak yangın bilgi sistemleri ve yangın riski haritaları yardımıyla orman yangınlarının potansiyel zararları en aza indirilebilir (Akbulak ve ark., 2018). Yangın Tehlike Oranları Sistemi’nin bir parçası olarak orman yangını riski haritaları, meteorolojik risk haritaları ile birlikte kullanılarak dinamik hale getirilebilir ve karar vericiye alınacak tedbirler ve ekip organizasyonu hususlarında büyük destek sağlayabilir (Bilgili ve ark., 2001).

Orman yangınları, genellikle insan faaliyetleri so-

nucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle risk haritalarının gösterdiği yangına sebep olabilecek kriterler konusunda vatandaşların eğitilmesi ve bilinçlendirmesi de gerekmektedir. Ayrıca yangın riskinin yüksek olduğu alanlarda yakıt miktarını azaltmak için yol kenarları temizlenmeli, rekreasyon alanlarının kullanımına ilişkin düzenlemeler yapılmalı ve yangın riskinin azaltılması için yerel halk uymaları beklenen kuralları hakkında bilgilendirilmelidir (Akbulak ve ark., 2018).

Kaynaklar

Akay, A.E. Şahin, H., 2019. Forest fire risk mapping by using GIS techniques and AHP method: A Case Study in Bodrum (Turkey). *Eur. J. Forest. Eng.*, 5(1): 25-35

Akbulak, C., Tatlı, H., Aygün, G., Sağlam, B. 2018. Forest fire risk analysis via integration of GIS, RS and AHP: The Case of Çanakkale, Turkey, *Journal of Human Sciences*, 15(4): 2127-2143

Archibald, S., Lehmann, C. E. R., Gómez-Dans, J. L., Bradstock, R. A., 2013. Defining pyromes and global syndromes of fire regimes, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110: 6442–6447

Bilgili, E., Sağlam, B., Başkent, E.Z. 2001. Yangın amejmanı planlamalarında yangın tehlike oranları ve Coğrafi Bilgi Sistemleri. KTÜ Orman Fakültesi, *Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4(2): 88-97

Doussi, M.A., Thanos, C.A., 1994. Postfire regeneration of hardseeded plants: Ecophysiology of seed germination. *Proceedings of the 2nd International Conference of Forest Fire Research, Coimbra, Vol II, D 25, pp. 1035-1044*

Erten, E., Kurgun, V., Musaoglu, N. 2004. Forest Fire Risk Zone Mapping from Satellite Imagery and GIS: A Case Study, XX. Congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS), July, Istanbul, Turkey, *Proceedings*: 12-25

Erten, E., Kurgun, V., Musaoğlu, N. 2005. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanarak Orman Yangını Bilgi Sisteminin Kurulması, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı. Ankara

Genç, M. 2012. Silvikültürün Temel Esasları, SDÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 44, s30-37

Jaiswal, R.K., Mukherjee, S., Raju, D.K., Saxena, R., 2002. Forest fire risk zone mapping from satellite imagery and GIS. *Int Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 4(2002): 1-10

Karabulut, M., Karakoç, A., Gürbüz, M., Kızılelma, Y. 2013. Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanarak Başkonuş Dağında (Kahramanmaraş) orman yangını risk alanlarının belirlenmesi, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(24): 171-179

Mavsar, R., Cabán, A.G., Varela, E., 2013. The state of

development of fire management decision support systems in America and Europe. *Forest Policy and Economics*, 29: 45-55

Moreira, F., Vallejo, R., 2009. What to do after fire? Post-fire restoration. In Birot, Y., (ed.), *Living with Wild fires: What science can tell us, A contribution to the science – Policy dialogue*, EFI Discussion Paper, 15: 53-58

OGM, 2020a, “2010-2019 Yılları Arasında Meydana Gelen Orman Yangınlarının Çıkış Sebeplerine Dağılımı”. Orman Yangınları Değerlendirme Raporu, 2020. Orman Yangınlarıyla Mücadele Daire Başkanlığı. 48s

OGM, 2020b, “2010-2019 Yılları Arasında meydana Gelen Orman Yangını verileri”. Orman Yangınlarıyla Mücadele Dairesi yangın sıralaçları, 2020. Orman Yangınlarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı veritabanı

OGM, 2020c, “2010-2019 Yılları Arasında Meydana Gelen Orman Yangınlarının Bölge Müdürlüklerine Dağılımı”. Orman Yangınları Değerlendirme Raporu, 2020. Orman Yangınlarıyla Mücadele Daire Başkanlığı. 32s

Pausas, J. G., 2004. Changes in fire and climate in the eastern Iberian Peninsula (Mediterranean basin), *Climatic Change*, 63: 337-350

Pausas, J. G., Keeley, J. E., 2014. Abrupt climate-independent fire regime changes, *Ecosystems*, 17: 1109-1120

Sağlam, B., Ertuğrul, B., Durmaz, B.D., Kadioğulları, A.İ., Küçük, Ö., 2008. Spatio-temporal analysis of forest fire risk and danger using LANDSAT imagery. *Sensors*, 8: 3970-3987

Sivrikaya, F., Akay, A.E., Oğuz, H., Yenilmez, N., 2011. Mapping Forest Fire Danger Zones Using GIS: A Case Study from Kahramanmaraş. 6th International Symposium on Ecology and Environmental Problems. 17-20 November, Antalya

Skidmore, A. K., 1997. Modelling topographic variation in solar radiation in a GIS environment: research article. *Int. Journal of Geographical Inf. Science*, 11(5): 475-497

Tavşanoğlu, Ç., 2017. Yangın Coğrafyası: Vegetasyon yangınlarının ve ekolojik sonuçlarının alansal dağılımı. *Kebikeç*, 2017/43: 289-300

Taylor, S., W., Alexander, M., E., 2003. Considerations in Developing a National Forest Fire Danger Rating System. Paper Presented at the XII World Forestry Congress, Quebec, Canada, 9s.

URL-1: Muğla Orman Bölge Müdürlüğü genel bilgileri (Erişim tarihi: 06/03/2020)

URL-2: Muğla Orman Bölge Müdürlüğü orman varlığı. <https://muglaobm.ogm.gov.tr/Sayfalar/Ormanlarımız/OrmanVarligi.aspx> (Erişim tarihi: 06/03/2020)

Van Wilgen, B., W., Burgan, R., E., 1984. Adaptation of the United States fire danger rating system to Fynbos conditions, Part II, Historic Fire Danger in the Fynbos Biome, *South African Forestry Journal*, 129: 66-78

Karışık baltalık ormanların sahil çamına dönüştürülmesinin toprak ve ölü örtüdeki organik karbon ve besin maddesi stoklarına etkisi

The effect of mixed coppice forests conversion to maritime pine plantations on soil and litter organic carbon and nutrient stocks

Selin ÖZBAY¹

Doğanay TOLUNAY²

¹ Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları
Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmit

² İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orman
Fakültesi, İstanbul

Sorumlu yazar (Corresponding author)

Doğanay TOLUNAY

dtolunay@istanbul.edu.tr

Geliş tarihi (Received)

04.05.2020

Kabul tarihi (Accepted)

20.08.2020

Sorumlu editör (Corresponding editor)

Şükrü Teoman GÜNER

stguner@gmail.com

Atıf (To cite this article): Özbay, S., Tolunay, D. (2021). Karışık baltalık ormanların sahil çamına dönüştürülmesinin toprak ve ölü örtüdeki organik karbon ve besin maddesi stoklarına etkisi. Ormanlık Araştırma Dergisi, 8 (1), 12-26. DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.731934>



Creative Commons Atıf -
Türetilmez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

Öz

Çalışmada karışık baltalık ormanın ibreli saf ormana dönüştürülmesinin, bu ibreli ormanın yeniden aynı türle ve baltalık ormanın tıraşlanarak baltalık şeklinde gençleştirilmesinin ölü örtü ve toprak özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla hızlı gelişen türlerle ağaçlandırmaların gerçekleştirildiği Kerpe Araştırma Ormanında (Kocaeli, Türkiye) çalışılmıştır. Çalışmada toplam 34 alan örneklenmiştir (yaşlı baltalıklar (YY), baltalıkların tıraşlanmasından sonra dikilen kırklı yaşlı 1. nesil sahil çamı (*Pinus pinaster* Aiton) ağaçlandırmaları (1NÇm) ve yaşlı sahil çamı ağaçlandırmalarının tıraşlanıp yeniden sahil çamı dikilen on yaşındaki ikinci nesil sahil çamı alanlarından (2NÇm) onar örnek alan; yaşlı baltalıkların tıraşlanması ile gelişen on yaşındaki genç yapraklı baltalıklardan (GY) 4 örnek alan). Çalışma sonucunda 2NÇm alanı ölü örtüdeki karbon ve besin maddesi stoklarının önemli derecede azaldığı ve 10 yıllık dönemde 1NÇm alanlarıyla oluşan farkların kapanmadığı belirlenmiştir. Topraklardaki organik karbon stokları 2NÇm alanda 1NÇm alana göre %31, GY alanda YY alana göre %28 oranında daha yüksek bulunmasına rağmen bu farkların istatistiksel açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. Benzer durum azot stokları için de söz konusudur. Fosfor stokları ise 2NÇm ve GY alanlarda YY alanlara göre sırasıyla %73 ve %71 kadar azdır ve bu farklılık istatistiksel açıdan önemlidir. K ve Mg stokları arasında önemli farklar tespit edilmemiş, ancak azalmaların olduğu dikkat çekmiştir. Sonuç olarak tür değişikliğinin ve 2. nesil ağaçlandırmaların ölü örtü ve topraklardaki karbon ve besin maddesi stoklarını etkilediği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hızlı gelişen türler, ağaçlandırma, rotasyon, *Pinus pinaster*

Abstract

In this study, the aim was to determine the effects of various practices on litter and soil properties by regenerating a mixed coppice forest into a coniferous forest, regenerating the same coniferous forest with the same species and clear-cutting a coppice forest for regenerating via coppicing. For this purpose, the study was conducted at Kerpe Research Forest (Kocaeli, Turkey), where reforestation with fast-growing species had been carried out. In the study, a total of 34 sample areas were worked on (10 plots each from old coppice stands (YY), 40-year-old 1st generation maritime pine (*Pinus pinaster* Aiton) reforestation (1NÇm) planted after clear-cutting of the old coppices and 10-year-old maritime pine plantations (2NÇm), where 1st generation of the aforementioned maritime pine reforestation was clear-cut; 4 plots from a 10-year-old young coppice stands (GY) growing after clear-cutting of the old coppices). It was determined that the amount of carbon and nutrient stocks in the litter were decreased significantly in 2NÇm and the differences within the 1NÇm plots did not close in the 10-year period. Although the organic carbon stocks in soil samples of 2NÇm were 31% higher than 1NÇm and the organic carbon stocks of GY were 28% higher than YY, these differences were not found to be statistically significant. The results of nitrogen stocks were similar as well. The phosphorus stocks of 2NÇm and GY were 73% and 71% lower than YY, respectively. They were determined to be statistically significant. No significant differences were detected between the K and Mg stocks, but the decreases were noted. As a result, it has been demonstrated that species change and 2nd generation reforestation practices affect carbon and nutrient stocks in litter and soils.

Keywords: Fast growing species, reforestation, rotation, *Pinus pinaster*

1. Giriş

Türkiye’de sahil çamı (*Pinus pinaster* Aiton) ilk defa 1885-1887 yılları arasında, Durusu (Terkos) Gölü’nün (İstanbul, Çatalca) kuzeyindeki kumlu durdurmak için kullanılmıştır. 50 yıl kadar önce de başta Batı Karadeniz ve Marmara Bölgeleri olmak üzere daha geniş alanlarda ağaçlandırmalar başlamış ve bu ağaçlandırmalar Orman Genel Müdürlüğü’nün (OGM) 2015 yılı verilerine göre 57.567 ha’ya ulaşmıştır (OGM, 2016). Sahil çamı, hızlı büyümesi, kanaatkâr olması ve odununun kıymetli olması vb. özellikleriyle endüstriyel ağaçlandırmalarda tercih edilen türlerin başında gelmektedir (Saatçi-oğlu, 1969; Tunçtaner ve ark., 1985). Nitekim 2013 yılında yürürlüğe giren Endüstriyel Ağaçlandırma Çalışmaları Eylem Planında yine Batı Karadeniz ve Marmara Bölgelerinde sahil çamı ile ağaçlandırmalar yapılması yer almıştır (OGM, 2013). Bu bölgelerdeki endüstriyel ağaçlandırmalarda sahil çamına öncelik verilmesinin nedeni bu türün ince tekstürlü, kireçsiz ve hafif asit toprakları tercih etmesi (Özel ve ark., 2020) ve 50’li yaşlarına ulaşan mevcut sahil çamı ağaçlandırmalarının yine 2. nesil olarak sahil çamı ile gençleştirilmek istenmesidir.

Hızlı gelişen türlerle yapılan ağaçlandırmalar aslında tam alanda tıraşlama ile mevcut ağaçların hasat edilmesi, hasat sonrasında çoğunlukla köklerin sökülmesi ve diri örtü temizliği yapılması, toprak işleme şeklindeki arazi hazırlıklarını içeren çalışmalardır. Yapılan bu üretim ve arazi hazırlığı çalışmalarının niteliği ve yoğunluğuna bağlı olarak ölü örtü ve toprak üzerindeki etkileri de farklılık gösterebilmektedir. Dünyada sonuçlandırılan araştırmaların bazılarında; endüstriyel ağaçlandırmalarda saha hazırlığı esnasında organik madde kaynaklarından olan kök, dal ve ölü örtünün sahadan uzaklaştırılmasının karbon ve besin maddesi stoklarının azalmasına yol açtığı (Zhang ve ark., 2004; Chen ve ark., 2005; Jandl ve ark., 2007; Clarke ve ark., 2015; Li ve ark., 2015), 2. ve 3. rotasyon ağaçlandırmalarda da benzer durumun söz konusu olduğu ifade edilmektedir (Zhang ve ark., 2004). Topraklardaki besin maddesi stoklarının azalmasının ise 2. ve 3. rotasyonlardaki ağaçların gelişmesini yavaşlatabileceği ifade edilmektedir (Walmsley ve ark., 2009; Clarke ve ark., 2015). Buna karşılık örneğin kesim artıklarının sahada bırakılması (Wall, 2008; Wall ve Hytönen, 2011) ya da sahaya yoğun diri örtü gelmesi halinde (Makineci, 1999) ağaçlandırmadan sonraki ilk yıllarda ölü örtü miktarının arttığı yönünde bulgular da bulunmaktadır. Benzer şekilde tür değişikliği ya da tıraşlama kesimlerle toprak organik karbon stoklarında (TOK) (Ferré ve ark., 2014) ve topraktaki bitki besin maddesi kapsamlarında azalmalar olduğu (Arocena,

2000; Thiffault ve ark., 2011), ancak kapalılığın oluşması ile yaprak dökümüne bağlı olarak arttığı ifade edilmektedir (Peihua ve ark., 2000). Buna karşılık 2. rotasyon ağaçlandırmalarda toprakların organik madde içeriklerinin değişmediği yönünde bulgulara ulaşılmıştır (Peihua ve ark., 2000). Egnell ve ark. (2015) hasat sonrasında köklerin sökülmesi ve derin toprak işleme şeklindeki arazi hazırlıklarının TOK stoklarını azalttığını buna karşılık ağaçların bitkisel kütlelerindeki karbon stoklarının artmasına bağlı olarak ormandaki toplam karbon (ağaçlar+toprak) stoklarının önemli derece değişmediğini belirlemiştir. Nave ve ark. (2010) toprak organik karbon (TOK) stoklarının USDA (ABD Tarım Bakanlığı) toprak taksonomisine göre Alfisoller ve Spodosollerde hasat sonrasında değişmediğini, buna karşılık ise Inceptisoller ve Ultisollerde ise hasat sonrasında TOK stoklarında önemli azalmalar olduğunu açıklamaktadırlar.

Birbiriyle örtüşmüyor gibi görünen bu araştırma sonuçlarının nedeni tür değişikliği ya da tıraşlama kesimler ve sonrasındaki arazi hazırlıkları ile sadece toprağa giren organik madde miktarının değil aynı zamanda birçok ekolojik sürecin de değiştirilmesidir. Örneğin tıraşlama ile birlikte toprağa ulaşan ve toprak içinde sızan su miktarı, evapotranspirasyon, intersepsiyon, yüzeysel akış, ışık ve sıcaklık gibi faktör etkilenmektedir (Palviainen ve ark., 2014). Yine makineli toprak işleme toprağı gevşeterek yıkanmayı arttırabildiği gibi, özellikle killi topraklarda sıkışmaya yol açarak drenaj sorunları da yaratabilmektedir (Clarke ve ark., 2015).

Türkiye’deki sahil çamı ağaçlandırmaları çoğunlukla yapraklı ormanların tıraşlanarak tür değişikliğine gidilmesi şeklinde uygulanmıştır. Tıraşlama sonrasında yoğun arazi hazırlığı çalışmaları yapılmış, bu kapsamda diri örtü temizliği ve riparleme gibi toprak işleme uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde sahil çamı ağaçlandırmaları için yapılan tür değişikliğinin ve arazi hazırlığının ölü örtü ve toprak özellikleri üzerine etkisi konusunda bazı çalışmalar mevcuttur (Kantarıcı, 1981; Kantarıcı, 1982; Kantarıcı, 1983; Tolay ve ark., 1983; Hızal ve ark., 1991; Hızal ve ark., 2015). Ancak 2. nesil olarak adlandırılan, başka bir ifadeyle tür değişimine gidilerek hızlı gelişen türler ağaçlandırılan bir alanın tıraşlanarak yeniden hızlı gelişen türle ağaçlandırılmasının ölü örtü ve toprak besin maddelerine etkileri konusunda yurt dışında araştırmalar bulunsa da ülkemizde bir çalışmaya rastlanmamıştır. Buradan hareketle yapılan bu çalışmayla yapraklı ormanın tıraşlanarak yerine sahil çamı dikilmesinin, yaşlı sahil çamı ağaçlandırılmasının kesilerek yine aynı türle ağaçlandırılmasının (2. nesil) ve yapraklı ormanın tıraşlanmasının, toprak

ve ölü örtüde meydana getirdiği etkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

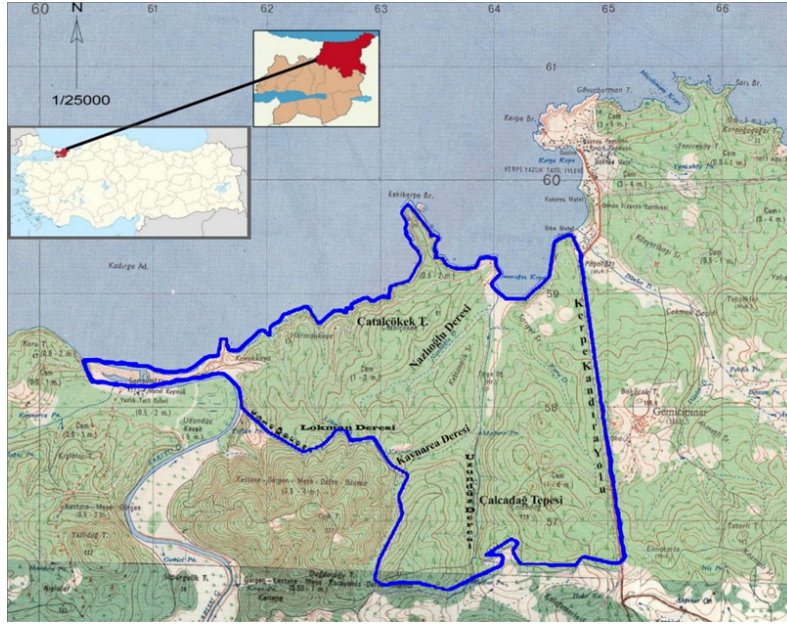
2.1.1. Mevkii ve yeryüzü şekli

Kerpe Araştırma Ormanı, Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Kerpe yöresinde bulunmaktadır. 41° 07' 40''-41° 09' 00'' kuzey enlemleri ile 30° 09' 30''-30° 12' 00'' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Arazi derelerle bölümlere ayrılmış olup, topoğrafyası dalgalıdır ve en yüksek yeri 154 m yüksekliğindeki bir tepedir (Gaddas, 1976) (Şekil 1).

2.1.2. İklim

İzmit Meteoroloji İstasyonunun 1993-2014 yılları

arasında yaptığı ölçümlere göre yıllık ortalama sıcaklık 15,3 °C'dir (MGM, 2015). En sıcak aylar 22,3 °C, 24,7 °C ve 24,6 °C ortalama değerler ile sırasıyla haziran, temmuz ve ağustos ayları, en soğuk aylar ise 6,7 °C ve 7,2 °C ile sırasıyla ocak ve şubat aylarıdır. Temmuz ayında 44,1 °C en yüksek, ocak ayında -9,7 °C en düşük sıcaklık olarak tespit edilmiştir. 30,7 °C yıllık ortalama yüksek sıcaklık değeri olup, yıllık ortalama düşük sıcaklık değeri ise 11,4 °C'dir. Yıllık ortalama yağış 781,7 mm'dir. Yağış, ortalama olarak aralık aylarında 108,3 mm ile en fazla değere ulaşmakta, mayıs aylarında 41,4 mm ile en az değere düşmektedir. Yıllık ortalama bağıl nem %74,8'dir. Ocak ve şubat aylarında en fazla üç gün karla örtülüdür (Tablo 1). Thornthwaite yöntemine göre iklim tipi; "Yarı nemli, mezotermal, yazın orta derecede su eksikliği olan, okyanus iklimine yakın iklim" olarak belirlenmiştir (Thornthwaite, 1948).



Şekil 1. Kerpe Araştırma Ormanı
Figure 1. Kerpe Research Forest

2.1.3. Anakaya ve toprak

Çalışmanın yapıldığı Kerpe Araştırma Ormanında sedimenter ve volkanik jeolojik formasyonlar görülmektedir (Özyuvacı, 1978). Uzundere civarında kil ağırlıklı, Göktepe yamaçlarında ise kum ağırlıklı birikintiler yer almaktadır (Gaddas, 1976). Topraklar killi, taşsız ve derin esmer orman toprağı (Eutric cambisol) sınıfındadır (Hızal ve ark., 2010). Örnek alınan yerlerin (Şekil 1) toprak tipi ise boz esmer orman toprağı (Luvisol) sınıfında ve kil içeriği %25,5 ile %76 arasında değişmekte olup, orta şiddette asittir. Besin maddesince yeterli olan toprağın üst kısımları organik madde bakımından

zengindir (Gaddas, 1976). Çalışma alanındaki ölü örtü tipi çürüntülü muldur.

2.1.4. Bitki örtüsü

Kerpe Araştırma Ormanı; Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsünce 1972 ve 1977 yılları arasında "TUR 71/521 Projesi" olarak hızlı gelişen türlerle tesis edilmiştir (Hızal ve ark, 2015). Projede sahil çamı, radiata çamı (*Pinus radiata* D. Don), kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), Halep çamı (*Pinus halepensis* Mill.), karaçam (*Pinus nigra* Arnold), douglas göknarı (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), Taeda çamı (*Pinus taeda* L.)

ve okaliptus (*Eucalyptus* sp.) türleri kullanılmıştır. Araştırma ormanında doğal ağaç türleri olarak Anadolu kestanesi (*Castanea sativa* Mill.), saçlı meşe (*Quercus cerris* L.), Macar meşesi (*Quercus frainetto* Ten), sapsız meşe (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), adi gürgen (*Carpinus betulus* L.), titre kavağı (*Populus tremula* L.) ve ıhlamur (*Tilia argentea* Desf.Ex DC) yayılış göstermektedir. Ayrıca ağaççık ve çalı katında rastlanan türler ise Akde-

niz defnesi (*Laurus nobilis* L.), kocayemiş (*Arbutus unedo* L.), muşmula (*Mespilus germanica* L.), akçakesme (*Phillyrea latifolia* L.), mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum* L.), sıırım başı (*Daphnea pontica* L.), domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.), orman sarmaşığı (*Hedera helix* L.), böğürtlen ve ahududu (*Rubus* sp.), laden (*Cistus* sp.) ve kartal eğreltisi (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.)'dir (Gaddas ve Öz, 1975; Ercan, 2002).

Tablo 1. İzmit Meteoroloji İstasyonunun 1993-2014 dönemine ait meteorolojik verileri (MGM, 2015)
Table 1. Meteorological data of Izmit Meteorology Station for the period 1993-2014 (MGM, 2015)

Meteorolojik Elemanlar	Aylar												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Aylık Ort. Yağış (mm)	97,6	76,1	84,4	55,6	41,4	50,4	42,2	53,6	51,7	92,7	83,0	108,3	837,0
Aylık Ort. Sıcaklık (°C)	6,7	7,2	9,0	13,3	18,2	22,3	24,7	24,6	20,9	16,3	12,0	8,6	15,3
Aylık Ort. En Yüksek Sıcaklık (°C)	10,2	11,3	13,9	18,7	24,1	28,1	30,7	30,5	26,6	21,1	15,4	12,1	30,7
Aylık Ort. En Düşük Sıcaklık (°C)	3,7	3,8	5,2	9,0	13,4	17,4	20,0	20,1	16,6	12,9	8,5	5,6	11,4
En Yüksek Sıcaklık (°C)	23,7	26,0	30,8	34,7	36,6	38,7	44,1	38,9	37,2	36,2	28,4	27,4	44,1
En Düşük Sıcaklık (°C)	-9,7	-6,7	-3,8	-0,9	2,8	9,8	19,9	13,9	8,0	2,4	-0,7	-3,9	-0,9
Aylık Ort. Bağıl Nem (%)	78,4	75,8	73,8	71,7	70,8	69,3	70,9	74,5	76,4	80,9	78,9	76,5	74,8
Karla Örtülü Gün Sayısı	3,2	3,2	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	8,4
Aylık Hâkim Rüzgâr Şiddeti (m/sec)	23,5	29,8	25,8	27,1	22,1	20,5	18,2	21,1	23	20,4	26	28,2	29,8
Aylık Hâkim Rüzgâr Yönü	KB*	KB	KB	B	KB	K	KB	K, KB	B	KB	G, GD	KB	KB

*K: Kuzey; B: Batı; G: Güney; KB: Kuzeybatı; GD: Güneydoğu.

2.1.5. Araştırma alanının geçmişi

Araştırma alanı, Sakarya Orman Bölge Müdürlüğü, İzmit Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı değişik işletme şeflikleri tarafından 1972 yılına kadar Orman Amenajman Planına göre yönetilmiştir. 1972 yılından sonra adı geçen TUR 71/521 projesi kapsamında, hızlı gelişen ibrelili türlerle sahada ağaçlandırma çalışmalarına başlanmıştır (Cooling, 1977, Hızal ve ark., 2015). 1973 yılında diri örtü tıraşlanarak; tam alanda 40-60 cm derinlikte 4'lü riperle veya 30-50 cm derinlikte 3'lü riperle toprak işleme yapılmış, hafif/ağır diskaroyle üst toprak işlenmiş ve 1976 yılına kadar da dikimler tamamlanmıştır. 174,1 ha'lık doğal vejetasyon, karşılaştırma yapmak ve rüzgâr perdesi olarak kullanmak amacıyla şeritler halinde bırakılmıştır (Ercan, 2002). İkinci nesil sahil çamlarının bulunduğu alan; anılan Enstitüsü Müdürlüğünün "İzmit, Kerpe Yöresinde Sahilçamı (*Pinus pinaster* Aiton) İkinci Kuşak Ağaçlandırmalarında Kullanılan Çeşitli Toprak İşleme Yöntemleri, Toprak Özellikleri ve Ağaç Büyümeleri Arasındaki İlişkiler" adlı projesi dâhilinde 2003 yılında tıraşlanarak, alanda beş farklı toprak işleme yöntemi (1: Tarak ile diri örtü temizliği + Tam alanda riper ile toprak iş-

leme, 2: Tarak ile diri örtü temizliği + Pulluk ile şeritler halinde toprak işleme (1,5 m), 3: Tarak ile diri örtü temizliği + Diskaro ile tam alan toprak işleme, 4: Tarak ile diri örtü temizliği+Tam alanda riper+Diskaro ile toprak işleme, 5 (Kontrol) Tarak ile diri örtü temizliği) uygulanmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Örnek alanların seçimi

Toprak ve ölü örtü örnekleri; aynı yetiştirme ortamındaki; kayın, gürgen, kestane türlerinin hakim olduğu baltalık kökenli yaşlı yapraklı ormandan (YY), yine baltalık kökenli on yaşındaki genç yapraklı ormandan (GY), kırklı yaşlardaki birinci nesil sahil çamı ağaçlandırmasından (1NÇm) ve bu ağaçlandırmaların tıraşlanıp yeniden sahil çamı dikilen on yaşındaki ikinci nesil sahil çamı ağaçlandırmasından (2NÇm) alınmıştır. Genç yapraklı ormanlardan 4, YY, 1NÇm ve 2NÇm alanlarından ise 10'ar adet olmak üzere toplam 34 adet toprak çukuru açılmıştır (Şekil 2). Örneklemelerin yapıldığı bölme numaraları, meşcere tipleri; bakı, yaş, yükselti, boy, çap ve ağaç özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

2.2.2. Toprak ve ölü örtü örnekleme

Açılan toprak çukurlarından 0-5 cm, 5-15 cm, 15-30 cm, 30-50 cm, 50-70 cm ve 70-100 cm derinlik kademelerinden bir litrelik silindirlerle toprak örnekleri, her çukurun etrafından 0,25×0,25 m ebatlarındaki çerçeveye beşer adet ölü örtü örneği alınmıştır.

2.2.3. Laboratuvarında uygulanan yöntemler

Laboratuvara getirilen toprak örnekleri hava kuru hale gelene kadar kurutulmuş, tartılmış ve havanda öğütülmüştür. 2 mm'lik elekten geçi-

rilerek taş ve kökler ayıklanmıştır. Taş ve kökler yıkanmış, kurutulmuş ve tekrar tartılmıştır. Her çukur etrafından 0,25×0,25 m ebatlarındaki çerçeveye alınan beşer adet ölü örtü örneği hava kuru hale gelinceye kadar kurutulduktan sonra içlerindeki 5 cm'den kalın odunsu materyaller (dal, kozalak vb.) ayrılmıştır (Çömez, 2010). Daha sonra ölü örtü örnekleri teker teker tartılarak 0,5 mm elekten geçirilmiş ve eleğin altına geçen kısım humus olarak ayrılmıştır. Eleğin üzerinde kalan kısım ise yaprak+çürüntü (Y+Ç) olarak tek bir tabaka olarak değerlendirilmiştir. Analizler için her örnek alandan 5 farklı noktadan alınan örnekler birbirine karıştırılarak karma örnek oluşturulmuştur.



Şekil 2. Örnek alanların yerleri (YY: yaşlı yapraklı, GY: genç yapraklı, 1NÇm:birinci nesil sahil çamı, 2NÇm: ikinci nesil sahil çamı)

Figure 2. Locations of sample areas (YY: old broad-leaved, GY: young broad-leaved, 1NÇm: first rotation maritime pine, 2NÇm: second rotation maritime pine)

Tablo 2. Örnek alanların bazı yetiştirme ortamı ve meşcere özellikleri
Table 2. Some habitats and stand characteristics of the sample areas

İşlem Grupları	Bölme No	Meşcere Tipi	Eğim (%)	Bakı	Yükselti (m)	Yaş	Boy (m)	Çap (cm)	Ağaç Türleri
1NÇm	6, 7, 8	Çmcd3	5-20	K	70	40	20-28	36-40	sahil çamı
2NÇm	8	Çmb3	5-15	K	75	10	6-10	8-19,9	sahil çamı
YY	6, 7, 8, 9	KnGnKsbc3	5-20	K, KB, GB, GD	50-75	40-70	8-16	20-35,9	kayın, gürgen, kestane
GY	8	KnGnKsab3	5-15	K	75	10	6-10	6-19,9	kayın, gürgen, kestane

1NÇm:birinci nesil sahil çamı, 2NÇm: ikinci nesil sahil çamı, YY: yaşlı yapraklı, GY: genç yapraklı

Toprakların tane çapları Bouyoucouc hidrometre metoduyla tayin edilmiştir (Gülçur, 1974). pH ve elektriksel iletkenlik toprak örnekleri 1/5 (m/v) oranında saf su ile ıslatıldıktan ve bir gece bekle-tildikten sonra belirlenmiştir (TS ISO 10390, 2013; TS ISO 11265, 1996). Kalsiyum karbonat, Sche-ibler kalsimetresi ile ölçülmüştür (Gülçur, 1974). Toplam azot ve organik karbon konsantrasyonu (%) LECO Truspec 2000 CN Analyser cihazıyla analiz edilerek bulunmuştur. Çalışma alanımızda-ki topraklar kireç içermediğinden bulunan karbon içeriği organik karbon olarak kabul edilmiştir. De-ğişebilir katyonlar (K, Ca, Mg), toprak örnekle-rinin 1 N amonyum asetat (NH_4OAc) (pH=7) ile yıkanması sonucunda çözeltiye geçen iyonların Atomik Absorpsiyon cihazında analiz edilmesiyle belirlenmiştir (Kacar, 2009). Toprakta fosfor asit topraklarda kullanılan Modifiye Bray ve Krutz No. 1 yöntemiyle tayin edilmiştir (TS 8338, 1990). Ölü örtü tabakalarındaki besin maddelerinin belir-lenmesi için örnekler önce nitrik asit ve perklorik asit ($\text{HNO}_3+\text{HClO}_4$) karışımında yakılmıştır. Sonra elde edilen çözeltilerden vanada molibdo fosforik sarı renk yöntemi ile fosfor belirlenmiş ve atomik absorpsiyon cihazıyla da potasyum, magnezyum ve kalsiyum ölçülmüştür (Kacar, 1972).

2.2.4. İstatistik yöntemler

Verilere varyans analizi uygulanmadan önce nor-malite testi uygulanarak, Kolmogorov-Smirnov'a göre değerlendirme yapılmıştır. Normal dağılım gösteren verilere varyans analizi (ANOVA) uy-gulanarak ağaçlandırmaların etkisi test edilmiş ve sonuçların önemli çıkması durumunda Dun-can Çoklu Karşılaştırması yapılmıştır. Normal dağılmayan veriler; karekök, logaritmik veya ters dönüşüm yöntemlerinden biri kullanılarak dönüştürülmüştür. Dönüştürme işlemlerine rağmen nor-mal dağılım göstermeyen veri setleri olması duru-munda işlem grupları arasında fark olup olmadığı, Non-Parametrik analizlerden biri olan Kruskal Wallis analizi ile denetlenmiştir. Kruskal Wallis testi ile farkların önemli bulunması halinde Mann-Whitney U testi ile işlem grupları ikili olarak karşılaştırılmıştır. Derinlik kademeleri ve işlem gruplarının etkileşimini belirlemek için İki Yön-lü ANOVA Testi uygulanmıştır. Sonuçlar $\alpha= 0,05$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak farklı kabul edilmiştir. Analizlerde SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır (SPSS v.22.0®, 2015).

3. Bulgular

3.1. Hacim ağırlığı, tekstür, pH ve EC

Bu bölümde yer alan tüm değişkenlere ilişkin bulgular Tablo 3'te verilmiştir. Hacim ağırlıkla-

rı, meşçere işlem grupları arasında sadece 15-30 cm derinlik kademesinde (Tablo 3) ve GY işlem grubunda daha yüksek bulunarak anlamlı bir farklılık göstermiştir. Topraklarda kum yüzdeleri, GY meşçerelerinin tüm derinlik kademelerinde yüksek bulunmuştur. Toz yüzdelерinin ise genç meşçerelerde yaşlı meşçerelere göre anlamlı düzeyde azaldığı tespit edilmiştir. Kil yüzdelерinin, GY'ye göre tüm grupların derinlik kademelerinin tamamında aynı grupta yer aldığı ve daha fazla olduğu bulunmuştur (Tablo 3).

GY meşçeresinin 0-5 cm derinlik kademesinde en yüksek pH değeri bulunmasına rağmen 30 ve 70 cm derinlikleri arasında 1NÇm ile YY meşçere-lerindeki anlamlı düzeyde artış dikkat çekmiştir. Elektriksel iletkenlik değęerlerinin 15 cm derinlik-ten sonra, 1NÇm ile GY meşçerelerinde (70-100 cm haricinde) hem daha fazla olduğu hem de aynı grupta yer aldığı görülmüştür (Tablo 3).

3.2. Toprak organik C ve bazı besin maddeleri

Organik karbon oranları; tüm örnek alanlarda 30 cm derinlikten sonra farklılık göstermemiştir. Bu oranlar 2NÇm ile GY alanlarında YY alanla-rına göre yüksek olup 2NÇm'de ise bu oran daha yüksek bulunmuştur. Toplam azot oranları, tüm derinlik kademelerinde işlem grupları arasında istatistik analizlere göre farklılık göstermektedir. Özellikle 2NÇm ile GY alanlarında diğer gruplara göre fazla miktarda ölçülmüştür. Alınabilir fosfor konsantrasyonlarının, örnekleme alanları arasın-da anlamlı bir değişkenlik göstermese de YY ile 1NÇm alanlarında arttığı ve her grubun 0-5 cm derinlik kademesinde benzer durumun olduğu fark edilmiştir (Tablo 4).

Değiştirilebilir K ve C konsantrasyonlarının orta-lamaları istatistiksel anlamda değişkenlik gösterme-mekle birlikte en fazla ve en az değęer GY alanla-rında yer almaktadır. Değiştirilebilir Mg değęerleri istatistiki analizlerde sadece 70-100 derinlik kade-mesinde farklı çıkmıştır. 97,3 mg/kg magnezyum ile en fazla ortalama değęer YY alanlarında bulun-muştur (Tablo 4).

3.3. Toprak organik karbon ve bazı besin maddesi stokları

TOK stokları 50-70 cm ve 70-100 cm derinlik kade-melerinde farklılık göstermiştir. Karbon konsantras-yonlarında olduğu gibi genç meşçerelerde toplam TOK stoku yüksek bulunmuştur. 50-70 cm derinlik kademesi hariç 15 cm derinlikten 100 cm'ye kadar azot miktarları anlamlı bir değişkenliktedir. GY ve 2NÇm alanlarında azot miktarları istatistiksel açı-dan önemli olmasa da yüksektir (Tablo 5).

Birinci nesil ibreli ve doğal yapraklı meşcere grupları ile diğer iki genç meşcere kıyaslandığında alınabilir fosforun toplamda daha fazla stoklandığı ve bunun anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Değiştirilebilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum stok miktarları yapılan istatistiksel analizlerde benzer bulunmuştur (Tablo 5).

Tablo 3. Toprakların hacim ağırlığı, tekstür, pH ve EC değerleri (Ortalama±Standart sapma)
Table 3. Bulk density, texture, pH and EC values of soils (Mean±Standard deviation)

İşlemler	Derinlik kademeleri (cm)					
	0-5	5-15	15-30	30-50	50-70	70-100
	Hacim ağırlıkları (g/cm ³)					
1NÇm	0,93±0,12 ^a	1,03±0,08 ^a	1,07±0,09 ^{ab}	1,01±0,10 ^a	1,00±0,11 ^a	1,02±0,10 ^a
2NÇm	0,90±0,15 ^a	0,99±0,11 ^a	1,01±0,13 ^a	0,94±0,18 ^a	0,93±0,12 ^a	0,95±0,18 ^a
YY	0,86±0,13 ^a	0,93±0,14 ^a	0,98±0,13 ^a	0,93±0,13 ^a	0,97±0,11 ^a	0,99±0,11 ^a
GY	0,88±0,04 ^a	1,08±0,31 ^a	1,18±0,09 ^b	1,16±0,17 ^a	1,10±0,14 ^a	1,07±0,15 ^a
	Kum (%)					
1NÇm	23,4±7,1 ^a	19,9±3,8 ^a	19,1±4,3 ^a	15,5±6,1 ^a	12,9±6,6 ^a	12,3±6,4 ^a
2NÇm	35,2±13,6 ^b	31,3±13,4 ^b	25,3±12,5 ^a	21,0±13,9 ^a	18,9±15,1 ^a	18,8±17,7 ^a
YY	29,5±6,7 ^{ab}	26,4±7,2 ^{ab}	19,1±7,6 ^a	16,1±7,1 ^a	13,0±8,1 ^a	14,1±8,6 ^a
GY	56,9±10,0 ^c	50,3±15,3 ^c	51,8±12,7 ^b	46,7±17,9 ^b	42,7±15,9 ^b	38,5±4,7 ^b
	Toz (%)					
1NÇm	31,3±5,2 ^b	28,2±7,3 ^b	25,2±8,3 ^b	21,8±8,3 ^c	21,1±9,6 ^c	18,7±8,2 ^b
2NÇm	18,7±5,9 ^a	16,8±5,4 ^a	11,0±6,8 ^a	9,6±5,7 ^a	5,1±3,6 ^a	8,4±5,3 ^a
YY	27,0±7,1 ^b	27,5±7,6 ^b	24,5±8,6 ^b	18,1±8,4 ^{bc}	15,9±8,1 ^{bc}	14,6±6,4 ^{ab}
GY	17,5±4,3 ^a	17,5±3,6 ^a	16,0±6,8 ^a	10,9±6,4 ^{ab}	9,8±7,6 ^{ab}	8,8±7,7 ^a
	Kil (%)					
1NÇm	45,3±8,2 ^b	51,9±8,9 ^b	55,8±10,2 ^b	62,7±12,0 ^b	66,1±13,9 ^b	69,0±13,4 ^a
2NÇm	46,1±10,7 ^b	51,9±14,8 ^b	63,7±14,8 ^b	69,5±13,8 ^b	76,0±16,2 ^b	72,8±17,7 ^a
YY	43,6±8,16 ^b	46,1±6,4 ^b	56,5±10,2 ^b	65,8±10,2 ^b	71,2±11,3 ^b	71,3±9,9 ^a
GY	25,5±8,2 ^a	32,2±12,7 ^a	32,3±10,1 ^a	42,4±19,5 ^a	47,5±18,1 ^a	52,7±9,7 ^a
	pH					
1NÇm	5,83±0,48 ^{ab}	5,58±0,59 ^a	5,24±0,33 ^a	5,22±0,28 ^{ab}	5,08±0,21 ^{ab}	5,14±0,20 ^a
2NÇm	5,47±0,36 ^a	5,27±0,34 ^a	5,18±0,39 ^a	4,95±0,21 ^a	4,92±0,27 ^a	5,00±0,37 ^a
YY	5,54±0,36 ^a	5,41±0,24 ^a	5,36±0,20 ^a	5,27±0,26 ^b	5,24±0,24 ^b	5,25±0,38 ^a
GY	6,13±0,37 ^b	5,49±0,34 ^a	5,45±0,56 ^a	5,14±0,31 ^{ab}	5,04±0,11 ^{ab}	5,02±0,02 ^a
	Elektriksel iletkenlik (µS/cm)*					
1NÇm	85±90 ^a	152±299 ^a	57±11 ^b	50±9 ^b	48±9 ^b	44±84 ^b
2NÇm	59±40 ^a	36±24 ^a	27±12 ^a	27±14 ^a	23±14 ^{ab}	26±14 ^a
YY	99±79 ^a	68±62 ^a	40±30 ^{ab}	35±21 ^a	31±17 ^{ab}	35±20 ^{ab}
GY	120±27 ^a	80±69 ^a	138±144 ^b	95±104 ^b	38±15 ^b	30±0 ^a

Sütunlarda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel önemde fark bulunmamaktadır (p>0,05)

*Non-parametrik testlerden Kruskal Wallis ile değerlendirilmiştir.

1NÇm: birinci nesil sahil çamı, 2NÇm: ikinci nesil sahil çamı, YY: yaşlı yapraklı, GY: genç yapraklı

3.4. Ölü örtü karbon ve besin maddesi

Yaprak+çürüntü tabakalarındaki istatistiksel önemde farklılık gösteren organik karbon yüzdesi, ibreli işlem gruplarında yapraklılara göre daha fazla; azot yüzdesi ise daha düşük değerlerde kaydedilmiştir. Söz konusu durum C/N oranında da geçerli olmuştur (Tablo 6).

Diğer besin maddelerinden sadece değiştirilebilir Ca ve Mg içerikleri varyans analizi sonucunda farklı gruplara ayrılmıştır. Buna göre ayrı bir grupta yer alan GY alanları yüksek değerlere sahiptir. Yine aynı tabloda humus tabakasının, karbon yüz-

desi ve alınabilir fosfor konsantrasyonu dışındaki değişkenlerin hepsinde istatistiksel önemde farklılıklar görülmüştür (Tablo 6).

Ölü örtünün toplam değerlerinde, 1NÇm ve YY alanlarındaki Ca ve Mg toplam miktarları istatistik analiz sonucuna göre aynı grupta yer alarak daha düşük değerlerde olduğu ortaya konmuştur. Tablo 6'da C, N ve P'nin toplamdaki ortalamalarında 1NÇm alanları öne çıkmış ve 2. rotasyon, toplam karbon miktarında istatistiksel düzeyde ikinci sırada yer almıştır. Potasyumda ise işlem grupları arasında anlamlı farklılıklar saptanmamıştır (Tablo 7).

Tablo 4. Topraklardaki organik karbon ve bazı besin maddesi konsantrasyonları (Ortalama±Standart sapma)
Table 4. Organic carbon and some nutrient concentrations in the soils (Mean±Standard deviation)

İşlemler	Derinlik kademeleri (cm)					
	0-5	5-15	15-30	30-50	50-70	70-100
Organik karbon (%)						
1NÇm	3,45±2,56 ^a	1,44±0,65 ^a	0,79±0,21 ^a	0,50±0,10 ^a	0,38±0,10 ^a	0,32±0,06 ^a
2NÇm	3,63±1,79 ^a	1,89±0,65 ^a	1,23±0,47 ^a	0,82±0,26 ^b	0,64±0,18 ^c	0,50±0,14 ^c
YY	2,95±1,40 ^a	1,84±1,58 ^a	1,08±0,85 ^a	0,67±0,26 ^{ab}	0,48±0,11 ^{ab}	0,38±0,10 ^{ab}
GY	5,79±0,94 ^a	2,38±2,20 ^a	1,34±1,00 ^a	0,80±0,47 ^{ab}	0,56±0,19 ^{bc}	0,48±0,11 ^{bc}
Toplam azot (%)*						
1NÇm	0,16±0,07 ^a	0,12±0,05 ^a	0,11±0,06 ^a	0,11±0,07 ^a	0,12±0,07 ^a	0,08±0,05 ^a
2NÇm	0,19±0,02 ^a	0,18±0,12 ^{ab}	0,18±0,01 ^b	0,17±0,01 ^b	0,17±0,01 ^{ab}	0,17±0,01 ^b
YY	0,18±0,04 ^a	0,15±0,07 ^{ab}	0,12±0,05 ^a	0,11±0,06 ^a	0,11±0,06 ^a	0,09±0,06 ^a
GY	0,25±0,03 ^b	0,21±0,04 ^b	0,21±0,04 ^c	0,19±0,01 ^c	0,19±0,01 ^b	0,19±0,01 ^b
Alınabilir fosfor (mg/kg)						
1NÇm	4,2±4,1 ^a	3,9±4,4 ^a	2,6±3,2 ^a	0,9±0,5 ^a	1,71±3,21 ^a	3,38±7,33 ^a
2NÇm	1,7±3,3 ^a	1,2±1,0 ^a	0,9±0,5 ^a	0,9±0,7 ^a	0,50±0,33 ^a	0,47±0,35 ^a
YY	3,8±4,9 ^a	3,0±2,6 ^a	3,5±3,8 ^a	3,2±3,5 ^a	0,94±0,94 ^a	1,34±1,66 ^a
GY	2,7±2,0 ^a	2,3±3,1 ^a	0,8±0,4 ^a	0,5±0,3 ^a	0,42±0,29 ^a	0,43±0,26 ^a
Değiştirilebilir potasyum (mg/kg)						
1NÇm	134,4±67,2 ^a	105,7±91,5 ^a	71,8±42,5 ^a	69,9±41,0 ^a	65,9±32,0 ^a	66,3±27,5 ^a
2NÇm	110,7±69,3 ^a	79,4±37,5 ^a	59,0±29,2 ^a	65,3±34,8 ^a	68,2±32,7 ^a	72,5±41,7 ^a
YY	122,9±84,0 ^a	82,9±58,8 ^a	79,8±57,3 ^a	85,5±48,8 ^a	86,8±44,9 ^a	78,3±35,2 ^a
GY	146,6±38,3 ^a	104,7±45,9 ^a	76,6±25,5 ^a	59,4±19,5 ^a	52,8±17,2 ^a	47,0±8,4 ^a
Değiştirilebilir kalsiyum (mg/kg)						
1NÇm	646,8±298,8 ^a	420,7±202,4 ^a	377,5±212,8 ^a	358,8±171,5 ^a	406,7±156,1 ^a	456,8±191,2 ^a
2NÇm	636,4±294,4 ^a	662,6±351,2 ^a	590,3±338,6 ^a	668,0±345,2 ^a	732,8±460,6 ^a	751,8±493,0 ^a
YY	589,0±435,7 ^a	482,0±411,9 ^a	501,8±375,3 ^a	579,7±396,1 ^a	609,4±412,6 ^a	656,4±449,3 ^a
GY	822,3±124,3 ^a	504,3±408,8 ^a	369,8±217,5 ^a	311,0±184,0 ^a	290,3±177,6 ^a	314,5±135,6 ^a
Değiştirilebilir magnezyum (mg/kg)*						
1NÇm	92,5±5,0 ^a	86,2±7,9 ^a	83,4±7,7 ^a	88,7±11,4 ^a	92,3±8,8 ^a	93,6±7,5 ^a
2NÇm	90,7±14,8 ^a	91,5±8,6 ^a	92,3±8,1 ^a	96,6±3,3 ^a	96,9±6,2 ^a	87,1±20,6 ^a
YY	85,8±13,9 ^a	80,6±20,4 ^a	91,4±10,6 ^a	97,3±5,3 ^a	97,2±4,5 ^a	96,6±3,6 ^a
GY	96,5±1,2 ^a	88,9±5,7 ^a	82,8±27,4 ^a	82,8±20,5 ^a	86,2±15,3 ^a	91,7±12,9 ^a

Sütunlarda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel önemde fark bulunmamaktadır (p>0,05).

*Non-parametrik testlerden Kruskal Wallis ile değerlendirilmiştir

1NÇm:birinci nesil sahil çamı, 2NÇm: ikinci nesil sahil çamı, YY: yaşlı yapraklı, GY: genç yapraklı

3.5. Ölü örtü karbon ve besin maddesi stokları

Yaprak+çürüntü tabakalarında; en fazla karbon stoku ibrelilerde bulunarak ve iki ayrı kümede toplanmakta olup, 2NÇm meşçeresinde 1NÇm'den düşük çıkmıştır (Tablo 7). Yapraklı meşçereler aynı kümede yer alarak istatistiksel önemde ibrelilere nazaran daha az karbon stoku içermiştir. Tablo 7'de görüldüğü üzere N ve P stoklarında, meşçere grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuş ve yapraklı meşçerelerde ibrelilere nispeten söz konusu besin maddeleri azalmıştır. 1NÇm ile GY meşçerelerinde Ca ve Mg elementlerinin (Tablo 7), diğer 2 gruba kıyasla istatistiksel anlam düzeyinde farklılık göstererek daha fazla depolandığı tespit edilmiştir. Humus tabakalarında depo edilen karbon ve diğer besin elementleri 1NÇm ve GY meşçerelerde daha yüksek bulunmuştur.

Ölü örtünün toplam değerlerinde (Tablo 7), 1NÇm ve YY örnek alanlarındaki Ca ve Mg toplam miktarları istatistik analiz sonucuna göre aynı grupta yer alarak, daha düşük değerlerde olduğu ortaya konmuştur. Aynı tabloda C, N, P'nin toplamdaki ortalamalarında 1NÇm örnek alanı öne çıkmakta ve 2. rotasyon, toplam karbon miktarında istatistiksel düzeyde ikinci sırada yer almaktadır. Toplam potasyumda ise işlem grupları arasında anlamlı farklılıklar saptanmamıştır (Tablo 7).

4. Tartışma ve Sonuç

4.1. Ölü örtü miktarı

Çalışmada varılan en belirgin sonuç, işlem grupları arasında ölü örtü miktarlarındaki farklılıklar olmuştur. Ölü örtü miktarı genç ve yaşlı yapraklı baltalıklarda sırasıyla 8, 9 ve 7,1 t/ha olarak bulun-

muştur. Tolunay ve Çömez (2008), Türkiye'deki yapraklı ormanlardaki ortalama ölü örtü miktarının 8,2 t/ha olduğunu açıklamakta olup çalışmamızda bulunan değerlerle paralellik göstermektedir. Makineci ve ark. (2011) tarafından Trakya'daki meşe baltalıklarında ölü örtü miktarları a çağındaki meşcerelerde 4,3 t/ha, b çağındaki meşcerelerde 6,4 t/ha ve c çağındaki meşcerelerde 10,6 t/ha olarak belirlenmiştir. Ancak Zengin (1998) tarafından Kerpe'de doğal yapraklı ormanlarda ortalama ölü örtü miktarı 16,48 t/ha olarak verilmekte olup çalışmamızdaki değerlerden yüksektir. Aynı bölgedeki yapraklı meşcerelerin ölü örtü miktarları arasındaki farklılığın örnekleme zamanından kaynaklanmış olabileceği gibi; sıklık, meşcere yaşı ve silvikültürel uygulamaların farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Zengin (1998) ölü örtü örnekleme zamanını belirtmemiş olup, çalışmamızda ölü örtü örnekleri sonbaharda yaprak dökümü başlamadan önce alınmıştır. Yaşlı yapraklı meşcere-

lerin tıraşlanarak genç baltalıkların oluşturulduğu alanlarda 10 yıl sonunda toplam ölü örtü miktarları genç meşcerelerde az da olsa yüksek bulunmuştur. Bu durum tıraşlama sonrasında kesim artıklarının sahada bırakılmasından kaynaklanmış olabilir (Wall, 2008; Wall ve Hytönen, 2011). Yine tıraşlamadan sonra sahadaki ekolojik koşullar (ışık, sıcaklık, nem, yağış vb.) ile toprak özellikleri (pH, toprak nemi, besin durumu vb.) değiştiği için ölü örtünün ayrışma şartları da değişebilmektedir (Jandl ve ark., 2007). Kesim artıkları aynı zamanda ölü örtü kalitesini değiştirerek ölü örtü miktarını arttırabilmektedir. Özellikle kesim artıklarının sahada bırakıldığı durumlarda lignin içeriği daha yüksek olan ve daha geç ayrışan odunsu artık miktarı da fazla olabilmektedir (Palviainen ve ark., 2004). Tıraşlamalardan sonra ağaçların gelişmesi ve kapalılığın oluşması ile birlikte ekolojik koşullar tıraşlama öncesine yaklaşmakta ve yaprak dökümü ile birlikte de ölü örtü miktarı aralama öncesine gelebilmektedir.

Tablo 5. Topraklardaki organik karbon ve bazı besin maddesi stokları (Ortalama±Standart sapma)
Table 5. Organic carbon and some nutrient stocks in the soils (Mean±Standard deviation)

İşlemler	Derinlik kademeleri (cm)						Toplam
	0-5	5-15	15-30	30-50	50-70	70-100	
	Toprak organik karbon stoku (t/ha)						
1NÇm	13,4±6,5 ^a	13,7±5,3 ^a	11,7±2,6 ^a	9,7±2,1 ^a	7,2±1,6 ^a	9,3±1,5 ^a	65,1±12,8 ^a
2NÇm	13,9±7,1 ^a	16,6±5,4 ^a	16,7±4,7 ^a	14,1±4,8 ^a	11,0±3,2 ^b	13,2±3,1 ^b	85,5±20,5 ^a
YY	11,1±3,8 ^a	14,8±9,6 ^a	14,8±10,2 ^a	12,1±4,6 ^a	9,0±2,2 ^{ab}	11,0±3,0 ^{ab}	72,8±28,3 ^a
GY	20,3±3,5 ^a	15,6±8,7 ^a	17,4±9,9 ^a	14,9±8,4 ^a	10,9±3,8 ^b	13,9±2,5 ^b	92,9±30,3 ^a
	Azot stoku (t/ha)						
1NÇm	0,6±0,2 ^a	1,2±0,5 ^a	1,7±0,9 ^a	2,1±1,4 ^a	2,4±1,6 ^a	2,3±1,5 ^a	15,8±3,3 ^a
2NÇm	0,8±0,1 ^a	1,6±0,2 ^a	2,5±0,3 ^b	2,9±0,5 ^{ab}	2,9±0,4 ^a	4,5±0,5 ^b	20,8±3,6 ^a
YY	0,7±0,2 ^a	1,3±0,5 ^a	1,6±0,6 ^a	2,0±1,3 ^a	2,1±1,4 ^a	2,7±2,0 ^a	15,9±7,9 ^a
GY	0,9±0,1 ^a	1,7±0,4 ^a	2,9±0,6 ^b	3,5±0,6 ^b	3,7±0,1 ^a	5,7±1,1 ^b	20,8±2,5 ^a
	Alınabilir fosfor stoku (kg/ha)						
1NÇm	1,9±2,1 ^b	4,0±4,6 ^a	4,1±5,1 ^a	1,8±0,9 ^{ab}	3,3±6,2 ^a	10,4±22,9 ^a	25,5±25,4 ^b
2NÇm	0,7±1,4 ^a	1,2±1,1 ^a	1,2±0,9 ^a	1,7±1,5 ^{ab}	0,9±0,5 ^a	1,2±0,9 ^a	6,8±3,0 ^a
YY	1,5±2,1 ^{ab}	2,7±2,5 ^a	5,4±5,9 ^a	6,2±7,3 ^b	1,8±1,9 ^a	3,9±4,6 ^a	21,6±11,4 ^b
GY	0,9±0,7 ^{ab}	1,4±1,4 ^a	1,1±0,4 ^a	0,9±0,4 ^a	0,8±0,6 ^a	1,2±0,5 ^a	6,2±2,2 ^a
	Değiştirilebilir potasyum stoku (kg/ha)						
1NÇm	57,9±30,4 ^a	102,5±86,1 ^a	109,9±67,6 ^a	135,9±78,8 ^a	127,5±62,9 ^a	197,4±87,2 ^a	731,1±390,7 ^a
2NÇm	42,2±25,5 ^a	70,9±32,8 ^a	82,6±38,4 ^a	112,8±61,4 ^a	117,9±56,2 ^a	185,9±97,5 ^a	612,3±274,6 ^a
YY	47,8±32,8 ^a	69,1±45,1 ^a	109,6±71,9 ^a	151,2±75,7 ^a	160,4±70,7 ^a	222,8±84,2 ^a	760,9±360,8 ^a
GY	52,2±16,6 ^a	78,5±14,5 ^a	107,0±41,9 ^a	111,4±48,6 ^a	102,3±38,3 ^a	138,9±41,1 ^a	590,3±188,2 ^a
	Değiştirilebilir kalsiyum stoku (kg/ha)						
1NÇm	266±69 ^a	406±182 ^a	557±281 ^a	693±335 ^a	768±262 ^a	1325±506 ^a	4015±1379 ^a
2NÇm	242±112 ^a	590±319 ^a	825±484 ^a	1174±696 ^a	1295±824 ^a	1982±1296 ^a	6109±3590 ^a
YY	219±140 ^a	387±291 ^a	679±463 ^a	1012±639 ^a	1150±820 ^a	1855±1223 ^a	5303±3420 ^a
GY	291±60,2 ^a	314±176 ^a	518±267 ^a	612±449 ^a	571±384 ^a	913±455 ^a	3253±1290 ^a
	Değiştirilebilir magnezyum stoku (kg/ha)						
1NÇm	40,1±6,2 ^a	84,2±10,3 ^a	125,9±20,5 ^a	172,3±34,3 ^a	177,4±24,5 ^a	276,7±34,0 ^b	876,6±102,3 ^a
2NÇm	35,3±6,6 ^a	81,8±14,2 ^a	129,9±23,7 ^a	167,4±38,4 ^a	167,9±25,2 ^a	228,9±53,3 ^a	811,5±119,6 ^a
YY	33,9±7,1 ^a	69,2±14,9 ^a	129,5±16,7 ^a	176,1±15,6 ^a	183,5±14,0 ^a	278,9±23,3 ^b	871,1±52,0 ^a
GY	34,0±3,7 ^a	74,5±25,1 ^a	121,2±58,3 ^a	156,3±60,4 ^a	166,2±37,5 ^a	266,6±45,9 ^{ab}	818,7±220,8 ^a

Sütunlarda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel önemde fark bulunmamaktadır (p>0,05).

1NÇm:birinci nesil sahil çamı, 2NÇm: ikinci nesil sahil çamı, YY: yaşlı yapraklı, GY: genç yapraklı

Tablo 6. Yaprak+çürüntü ve humus tabakalarının karbon ve besin maddesi konsantrasyonları (Ort.±Standart sapma)
Table 6. Carbon and nutrient concentrations of litter+fermantation and humus layers (Mean±Standard deviation)

İşlemler	C (%)	N (%)	C/N*	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
Yaprak+çürüntü tabakası							
1NÇm	45,78±1,90 ^b	1,09±0,81 ^a	42,13 ^b	1,89±0,44 ^a	7,24±5,31 ^a	30,71±7,68 ^a	5,03±2,46 ^a
2NÇm	44,58±4,71 ^b	1,24±0,18 ^a	36,86 ^b	2,00±0,52 ^a	7,90±3,61 ^a	23,54±12,73 ^a	6,36±3,38 ^a
YY	42,24±3,60 ^{ab}	1,86±0,18 ^b	22,95 ^a	1,75±0,40 ^a	10,15±0,74 ^a	26,48±12,38 ^a	6,53±2,19 ^a
GY	40,15±1,34 ^a	1,85±0,14 ^b	21,76 ^a	1,82±0,31 ^a	11,53±1,96 ^a	58,76±10,57 ^b	14,37±2,43 ^b
Humus tabakası							
1NÇm	34,00±3,47 ^a	1,41±0,17 ^a	24,43±3,42 ^c	1,79±0,36 ^a	10,38±3,32 ^a	7,72±3,94 ^a	4,35±1,82 ^a
2NÇm	30,35±7,37 ^a	1,50±0,28 ^a	20,74±7,06 ^{bc}	1,76±0,28 ^a	10,85±2,79 ^a	8,40±13,64 ^{ab}	7,31±4,96 ^a
YY	32,50±4,19 ^a	1,90±0,20 ^b	17,21±2,24 ^{ab}	1,54±0,36 ^a	15,18±5,32 ^b	12,42±6,79 ^b	7,14±2,85 ^a
GY	26,80±4,34 ^a	1,76±0,21 ^b	15,19±0,70 ^a	1,52±0,54 ^a	9,78±1,12 ^a	39,46±27,58 ^c	16,10±3,91 ^b

Sütunlarda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel önemde fark bulunmamaktadır (p>0,05).

*Non-parametrik testlerden Kruskal Wallis ile değerlendirilmiştir.

1NÇm: birinci nesil sahil çamı, 2NÇm: ikinci nesil sahil çamı, YY: yaşlı yapraklı, GY: genç yapraklı

Tablo 7. Yaprak+çürüntü ve humus tabakasındaki karbon ve besin maddesi stokları (Ortalama±Standart sapma)
Table 7. Carbon and nutrient stocks in litter+fermantation and humus layers (Mean±Standard deviation)

İşlemler	C (t/ha)	N (t/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)	Ca (kg/ha)	Mg (kg/ha)
Yaprak+çürüntü tabakası						
1NÇm	6,89±1,50 ^c	0,16±0,04 ^b	0,03±0,01 ^b	0,12±0,10 ^a	0,46±0,14 ^c	0,08±0,05 ^b
2NÇm	4,62±0,76 ^b	0,13±0,04 ^{ab}	0,02±0,01 ^b	0,08±0,05 ^a	0,24±0,12 ^{ab}	0,07±0,04 ^{ab}
YY	2,33±0,54 ^a	0,10±0,04 ^a	0,01±0 ^a	0,06±0,02 ^a	0,14±0,06 ^a	0,04±0,02 ^a
GY	2,29±0,36 ^a	0,11±0,02 ^a	0,01±0 ^a	0,07±0,02 ^a	0,33±0,05 ^b	0,08±0,02 ^b
Humus tabakası						
1NÇm	1,59±1,09 ^c	0,06±0,04 ^b	0,009±0,007 ^b	0,05±0,03 ^c	0,04±0,03 ^b	0,02±0,02 ^b
2NÇm	0,31±0,26 ^a	0,01±0,01 ^a	0,002±0,002 ^a	0,01±0,01 ^a	0,01±0,01 ^a	0,01±0,01 ^a
YY	0,49±0,20 ^{ab}	0,03±0,01 ^a	0,002±0,001 ^a	0,02±0,01 ^{ab}	0,02±0,01 ^b	0,01±0,005 ^a
GY	0,89±0,26 ^{bc}	0,06±0,02 ^b	0,005±0,002 ^b	0,03±0,01 ^{bc}	0,13±0,09 ^c	0,05±0,01 ^c
Toplam						
1NÇm	8,48±2,36 ^c	0,23±0,07 ^b	0,04±0,014 ^b	0,16±0,12 ^a	0,49±0,15 ^b	0,10±0,05 ^{bc}
2NÇm	4,92±0,98 ^b	0,15±0,06 ^a	0,02±0,013 ^a	0,09±0,05 ^a	0,25±0,12 ^a	0,07±0,04 ^{ab}
YY	2,82±0,69 ^a	0,13±0,04 ^a	0,01±0,004 ^a	0,08±0,03 ^a	0,16±0,06 ^a	0,05±0,02 ^a
GY	3,17±0,59 ^a	0,16±0,04 ^a	0,02±0,004 ^a	0,10±0,02 ^a	0,46±0,14 ^b	0,13±0,03 ^c

Sütunlarda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel önemde fark bulunmamaktadır (p>0,05).

1NÇm: birinci nesil sahil çamı, 2NÇm: ikinci nesil sahil çamı, YY: yaşlı yapraklı, GY: genç yapraklı.

Çalışmamızdaki diğer bir bulgu yapraklı türlerin yerine sahil çamı ile yapılan tür değişiminin ölü örtü miktarını arttırdığıdır. Benzer sonuçlara Türkiye’de yapılan çeşitli çalışmalarda da ulaşılmıştır. Örneğin Zengin (1998) tarafından yine Kerpe’de gerçekleştirilen ve yapraklı türlerin yerine sahil çamı ağaçlandırmasının yapıldığı bir çalışmada ölü örtü miktarı sahil çamı meşcerelerinde 24,5 t/ha, yapraklı meşcerelerde ise 16,5 t/ha olarak belirlenmiş ve sahil çamı meşcerelerinde ölü örtü miktarının arttığı ortaya konmuştur. Zengin (1998)’in araştırmasında sahil çamı ağaçlandırmalarında 24,5 t/ha olarak raporlanan ölü örtü miktarı, çalışmamızda 1. rotasyon döneminin sonundaki 40 yaşlı örnek alanlarda belirlenen 19,7 t/ha ölü örtü miktarından az da olsa yüksektir. Benzer şekilde Scott ve Messina (2010) çam ve yapraklı doğal ormanların *Pinus teada* ve meşe ormanlarına dönüştürülmesinin ölü

örtü üzerindeki etkilerini incelemişler ve ölü örtü miktarlarını *Pinus teada* ağaçlandırmalarında 18,2 t/ha, meşe ağaçlandırmalarında ise 9,2 t/ha olarak belirlemişlerdir. Bu durumun, yapraklı türlerin ölü örtülerinin ayrışma hızlarının ibrelili türlerden fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Kantarci, 2000). Nitekim çalışmamızda ölü örtü C/N oranları yapraklı meşcerelerde ibrelilere göre daha düşüktür. İkinci rotasyon sahil çamı ağaçlandırmalarında 10 yıl sonunda 11,5 t/ha kadar bir ölü örtü birikmiştir. Bu ölü örtü miktarı yapraklı meşcerelerden fazla ancak yaşlı sahil çamı ağaçlandırmalarından ise 8 t/ha kadar düşüktür. Tecimen (2005) tarafından Ağaçlı’da (İstanbul, Eyüpsultan) eski maden sahalarının rehabilitasyonunda kullanılan 15 yaşındaki sahil çamı ağaçlandırmalarında ölü örtü miktarlarının 6,42 t/ha ile 14,32 t/ha arasında değiştiği belirlenmiş ve çalışmamızda bulduğu

muz değerlere yakındır. Yaşlı ve genç sahil çamı ağaçlandırmalarında ölü örtü miktarlarının farklı olmasının nedeninin genç sahil çamı ağaçlandırmalarında kapalılığın tam olarak oluşmaması ve bu nedenle döküm miktarının daha az olmasına bağlı olabileceği değerlendirilmektedir. 2NÇm örnek alanlarında ağaçlandırma öncesinde ölü örtünün temizlendiği dikkate alındığında 10 yılda 11,5 t/ha gibi bir ölü örtü birikimi sahil çamı ölü örtüsünün geç ayrışmasındandır. Nitekim sahil çamı işlem gruplarının ölü örtülerindeki C/N oranları yapraklılardan daha yüksektir. Ayrıca aralarında istatistiksel açıdan önemli bir fark olmasa da 2. rotasyon sahil çamı ağaçlandırmalarının ölü örtü C/N oranları 1. rotasyondakilerden düşüktür. Bu durum, 2. rotasyonda 10 yıl meşçere içine daha fazla ışık, sıcaklık ve nem girmesinin ölü örtü ayrışmasını etkilemiş olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.2. Ölü örtü karbon ve besin maddesi stokları

Ölü örtüdeki karbon ve besin maddesi konsantrasyonları arasında da farklar belirlenmiştir. Y+Ç tabakasında ibrelili işlem gruplarının C konsantrasyonları daha yüksek, buna karşılık %N değerleri daha düşüktür. P ve K içerikleri işlem gruplarına göre farklılık göstermezken, Ca ve Mg genç baltalık meşçerelerinde daha fazla bulunmuştur. Humus tabakalarında ise karbon konsantrasyonları arasında fark yokken yapraklı işlem gruplarının azot konsantrasyonları ibrelilere nazaran daha yüksektir. Bu durumun tür farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ölü örtüdeki karbon ve besin maddesi stokları da ölü örtü miktarlarının farklı olmasından kaynaklı olarak değişmektedir ve genel olarak toplam ölü örtü miktarı daha fazla olan 1. rotasyondaki sahil çamı ölü örtülerinde daha fazladır. Yaşlı sahil çamı ağaçlandırmalarında ortalama 8,48 t/ha olan ölü örtü karbon stokları diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında düşük bulunmuştur. Örneğin Ruiz-Peinado ve ark. (2013), İspanya'daki 59 yaşındaki sahil çamı ağaçlandırmalarında ölü örtü karbon stoklarının 24,5-17,04 t/ha arasında değiştiğini belirtmektedirler. Benzer şekilde Durusu kumulunun (İstanbul) üzerindeki sahil çamı ağaçlandırmalarında ölü örtü karbon stoklarının a gelişim çağında 5,69, b gelişim çağında 10,15, c gelişim çağında 14,19 ve cd gelişim çağında 17,72 t/ha olduğu belirlenmiştir (Tolunay ve ark., 2017). Ancak İspanya'daki ağaçlandırmaların Akdeniz iklimi etkisinde bulunması nedeniyle şiddetli yaz kuraklığının yaşanmasının ve Durusu kumul ağaçlandırmasında ise yine kumuldan kaynaklanan kurak şartların ölü örtü ayrışmasını yavaşlatmış olduğu ve bu nedenle ölü örtü miktarının fazla olduğu düşünülmektedir. Yapraklı meşçerelerde GY işlem

grubunda 3,17 t/ha olarak hesaplanan ölü örtü karbon stokları Makineci ve ark. (2011) tarafından 3 kapalıdaki b gelişim çağındaki meşe ormanlarında 2,54 t/ha olarak belirlenen ölü örtü karbon stoklarından az da olsa yüksektir. Ancak yaşlı baltalıklar Makineci ve ark. (2011) tarafından Mc3 meşçere tipi için hesaplanan 4,08 t/ha değerinden düşüktür.

Nave ve ark. (2010), odun üretimi çalışmalarının ölü örtüdeki karbon stoklarını, topraktaki organik karbon stoklarına göre daha fazla etkilediğini belirtmektedir.

4.3. Toprak organik karbon ve besin maddesi stokları

Çalışmada yapraklı meşçerelerin tıraşlanarak gençleştirilmesinin ve 2. nesil sahil çamı ağaçlandırmalarının topraklardaki C ve N içerikleri üzerinde istatistiksel derecede önemli etkileri olduğu belirlenmiştir. Öncelikle toprakların C içerikleri değerlendirildiğinde 30 cm derinlikten sonraki tüm derinlik kademelerinde genç yapraklı ve 2. nesil sahil çamı meşçerelerinde C konsantrasyonları 1. nesil sahil çamı ağaçlandırmalarından yüksektir. Yaşlı yapraklı meşçerelerdeki C konsantrasyonları ise 1. nesil sahil çamı ağaçlandırmaları ile genç yapraklı meşçerelerin arasında kalmakta ve istatistiksel olarak bu iki işlem grubuyla da benzerlik göstermektedir. Ayrıca toprak organik karbon (TOK) stoklarının 1. nesil sahil çamı ağaçlandırmalarında yaşlı yapraklı meşçerelere göre %11 daha düşük olduğu belirlenmiştir. TOK stokları ikinci nesil sahil çamı meşçerelerinde birinci nesile göre %31, genç yapraklı meşçerelerde ise yaşlı yapraklı meşçerelere göre %28 oranında daha yüksek bulunmasına rağmen bu farklar istatistiksel açıdan önemli çıkmamıştır. Bu durumun örnek alanlar içindeki değişkenliğin fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu değişkenlikte örnek alanlarda geçmişte çok farklı arazi hazırlığı ve toprak işleme yöntemlerinin kullanılmış olması da etkilidir. Özellikle 1. nesil sahil çamı ağaçlandırmalarından seçilen örnek alanların aynı toprak işleme yöntemi uygulanmış alanlardan alınması gerekirken yeterli sayıda örnek alan bulunmadığı için örnekleme mecburen farklı toprak işleme gerçekleştirilen alanlarda yapılmıştır.

Tıraşlama kesim ve ağaçlandırma çalışmalarının toprakların karbon içeriklerine etkisi ile ilgili olarak bu işlemlerin toprak karbon konsantrasyonları ve stoklarını artırıcı ya da azaltıcı yönde etkileri olduğuna dair çeşitli çalışmalar mevcuttur. Örneğin İtalya'da meşe ve gürgen türlerinden oluşan doğal ormanların kavak dikilerek tür değişimine gi-

dilmesinin 37 yıl sonunda karbon stoklarında %40 kadar azalmaya neden olduğu ortaya konmuştur (Ferré ve ark., 2014). Peihua ve ark. (2000) tarafından 2. rotasyon *Larix* ağaçlandırmalarında 25 yıl sonunda toprakların organik madde içeriklerinin değişmediği açıklanmaktadır. Clarke ve ark. (2015) toprakların kök sökülmesi ya da toprak işleme ile karıştırılmasının topraktaki organik maddenin ayrışmasına neden olabileceğini ya da toprakların sıkışması halinde ise ayrışmanın yavaşlayacağını belirtmektedirler. Yine Clarke ve ark. (2015)'ne göre hasat sonrasında değişen nem ve sıcaklık koşulları, önceki nem koşullarına bağlı olarak organik madde ayrışmasını artırıcı ya da azaltıcı yönde etki yapabilmektedir. Hasat sonrasında intersepsiyonun ve transpirasyonun azalmasına bağlı olarak toprağa sızan su miktarı artabilmektedir. Bu durum organik maddenin çözünmüş formda toprağın derinlerine taşınması üzerinde etkili olabilmektedir (Nieminen, 2004). Ancak hasat sonrasında toprağa ulaşan su miktarının artmasının toprağın hava kapasitesini azaltması durumunda ise toprak organik maddesinin ayrışmasını yavaşlatabilmektedir (Prescott ve ark., 2000). Nitekim Jandl ve ark. (2007) de toprak neminin, ayrışma üzerindeki önemine dikkat çekerek hasat sonrası arazi hazırlığı yapılan yerlerde toprak içinde kalan kesim artıklarının toprak yüzeyindeki kesim artıklarından farklı ayrışma ve mineralizasyon koşullarına maruz kaldığını belirtmektedirler. Kerpe Araştırma Ormanında da durgun su oluşumları bulunmaktadır.

Çalışmamızda 2. nesil sahil çamı örnek alanlarında organik karbon ve azot stoklarının yaşlı meşcerelerden istatistiksel açıdan önemli olmasa da yüksek bulunmasının nedeninin hasat sonrasında toprakta kalan kökler olduğu düşünülmektedir. Hem toprakların oldukça killi olması hem de hasat sonrası toprağın nem durumunun artması köklerin ayrışmasını yavaşlatmış olmalıdır. Genç yapraklı meşcerelerdeki karbon ve azot stoklarında da 2. nesil sahil çamı ağaçlandırmalarına benzer bir durum bulunmaktadır. Ancak köklerin sökülmediği genç meşcerelerde topraktaki organik karbon ve azot stoklarının artmasında yüzeydeki kesim artıklarının ayrışması ile oluşan çözünmüş organik karbonun yağış suları ile toprağa karışmasının neden olabileceği yorumu yapılabilir. Nitekim genç yapraklı meşcerelerde özellikle ilk 30 cm derinlikte organik karbon içerikleri istatistiksel açıdan önemli olmasa da diğer işlem gruplarından yüksektir.

Genç yapraklı meşcerelerin topraktaki azot konsantrasyonları tüm derinlik kademelerinde daha yüksektir. 2. nesil sahil çamı ağaçlandırmalarındaki topraklardaki azot konsantrasyonları da 0-5 cm derinlik kademesi haricinde yaşlı yap-

raklı meşcereler ve 1. nesil ağaçlandırmalarından daha fazla ölçülmüş olup, 15-30 cm, 30-50 cm ve 70-100 cm derinlik kademelerinde bu fark istatistiksel açıdan önemlidir. Bu bulgular toprak organik karbon konsantrasyonları ve stokları ile paralellik göstermektedir. Ancak aynı ağaç türü ile yapılan 2. nesil ağaçlandırmalarda ağaçlandırma sonrasında toprakların karbon ve azot stoklarında oluşan farkların zamanla kapanabildiği de belirtilmektedir. Örneğin Peihua ve ark. (2000) 2. nesil *Larix* ağaçlandırmalarında 25 yıl sonra azot konsantrasyonları 1. nesil ağaçlandırmalarla benzer bulmuştur. Egnell ve ark. (2015) aynı türle yapılan 2. nesil ağaçlandırmalarda kesilen ağaçların kesilen köklerinin temizlenmesi işleminin toprakların C ve N içerikleri etkilerine dair farklı bulgulara ulaşılan araştırmalar olduğunu, bu durum üzerinde farklı kök sökme ekipmanları kullanılmasının, kök sökme işlemi ile birlikte toprak işleminin de yapılıp yapılmamasının, toprakların sıkışıp sıkışmamasının ve toprak işleme derinliğinin etkili olabileceğini açıklamaktadırlar. İşlem gruplarının 1 m derinlikteki toprak için hesaplanan toplam azot stokları arasındaki farkların istatistiksel açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. Ancak 2. nesil sahil çamı ağaçlandırmalarının 1. nesilden, genç yapraklıların da yaşlı yapraklılardan yaklaşık 5 t/ha kadar daha fazla azot stokuna sahip olduğu dikkat çekmektedir. Bu da genç meşcerelerde yaşlı meşcerelere göre topraktaki azot stoklarının %31 kadar daha fazla olduğu anlamına gelmektedir. Yaşlı ibreli ve yapraklı meşcerelerin topraktaki azot stokları ise oldukça benzerdir. Bunun kesim artıklarının ayrışmasıyla serbest kalan azotun yikanarak kilce zengin alt toprak katmanlarında tutulmasının neden olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmamızda işlem gruplarının topraklarındaki alınabilir P ile değiştirilebilir K, Mg ve Ca stokları arasında istatistiksel açıdan önemli farklar belirlenmemiştir. Ancak Ca stokları hariç genel olarak tıraşlanarak sahil çamı dikilen 2. nesil ağaçlandırmalarda ve yine tıraşlanarak getirilen genç yapraklı meşcerelerde incelenen bitki besin maddesi stokları yaşlı meşcerelere nazaran daha düşüktür. Özellikle fosfor stoklarının 2. nesil sahil çamı ve genç yapraklı meşcerelerde yaşlı meşcerelere göre sırasıyla %73 ve %71 gibi yüksek oranlarda azaldığı, bu azalmanın K stoklarında %16 ve %22, Mg stoklarında ise %7 ve %6 kadar olduğu dikkat çekmektedir. Ca stokları ise ikinci nesil sahil çamı ağaçlandırmalarında birinci nesile göre %52 kadar artarken genç yapraklılarda yaşlı meşcerelere göre %39 azalmıştır. Ancak yine azot ve karbon stoklarında olduğu gibi incelenen diğer besin maddesi stoklarında topraklardaki değişkenliğin fazla olması nedeniyle işlem grupları arasında fark

belirlenmemiştir. Piirainen ve ark. (2015) toprakların işlenmesinin başta ölü örtü karbon ve besin stokları olmak üzere mekânsal varyasyonu arttırdığını, ağaçlandırma ve toprak işleme yöntemlerinin karbon ve besin stokları üzerindeki etkisinin anlaşılabilmesi için tüm ekosistemdeki besin maddesi akış ve stoklarının uzun süreli olarak izlenmesi gerektiğini bildirmektedirler. Grand ve ark. (2014) hasat işlemlerinin mikro heterojenliği arttırdığını ifade etmektedir. Bu nedenle benzeri çalışmalarda özellikle aynı örnek alan içinde tek bir toprak çukuru açılmasına ek olarak toprak sondası ya da burgularla daha fazla örnek alınması önerilebilir. Böylece toprak işlemeye bağlı olarak oluşan mekânsal değişkenlikler de stok hesaplamalarına yansıtılabilmeye olacaktır.

Hasat ile ağaçların uzaklaştırılması ve toprak işleme ile ölü örtünün kaldırılmasının topraklardaki besin stoklarının azalmasına neden olduğu birçok araştırmayla ortaya konmuştur. Örneğin Arocena (2000), Kanada'da Douglas göknarı ve ladin karışık ormanlarda ölü örtünün kaldırılması ve toprak sıkışmasının sızıntı suyundaki K, Ca ve Mg konsantrasyonları üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada, ölü örtünün kaldırılmadığı ve toprakların sıkışmadığı alanlarda sızıntı suyu içindeki konsantrasyonların daha fazla olduğunu belirlemiştir. Zhou ve ark. (2015) tarafından da Çin'de *Cunninghamia lanceolata*, *Pinus massoniana* ve yapraklı karışık ormanlarda tıraşlama kesimlerden sonraki 10 ve 15 yılda topraklardaki P ve K konsantrasyonlarının azaldığını ifade edilmektedir. Palviainen ve ark. (2014), Finlandiya'da ladin, sarıçam ve yapraklı karışık ormanlarda yaptıkları çalışmada tıraşlama kesimleri ile toprak işleminin yüzeyel akışı ve yüzeyel akışla birlikte azot ve fosforun taşınmasını arttırdığını ortaya koymuşlardır. Genel olarak tıraşlama şeklindeki hasat işlemleri ve hasat işlemi sonrasındaki kök sökme ile tekrar ağaçlandırma işlemleri topraklardaki besin maddesi stoklarını azaltmaktadır (Thiffault ve ark., 2011). Ancak zamanla ağaçların gelişerek kapalılığın oluşması ve ölü örtü birikimi ile birlikte topraktaki besin maddesi konsantrasyonları artabilmektedir. Nitekim Peihua ve ark. (2000), Çin'de 25 yaşlarındaki birinci ve ikinci nesil *Larix* ağaçlandırmalarında toplam N, P, K ve Ca konsantrasyonları arasında fark bulamamışlardır.

4.4. Öneriler

Endüstriyel ağaçlandırmalar odun hammaddesi ihtiyacının karşılanması açısından gittikçe önem kazanmaktadır. Türkiye'de 2. rotasyon endüstriyel ağaçlandırmalara yeni başlanmıştır. Uluslararası literatürde özellikle kısa idare süreli rotasyonların

dal, yaprak ve köklerin tamamının hasat edilmesi durumunda ölü örtü ile topraklardaki organik karbon ve besin maddesi stoklarını azalttığı yönünde araştırmalar mevcuttur. Hatta 2. ve 3. rotasyonlarda ağaçlarda artım kayıpları olabileceği de belirtilmektedir (Walmsley ve ark., 2009; Thiffault ve ark., 2011). Toprakların organik karbon ve besin maddesi açısından fakirleşmemesi için kesim atıklarının tamamının olmasa bile en azından fazla besin maddesi içeren yaprak ve dalların ormanda bırakılmasının (Proe ve Dutch, 1994) etkileri ile homojen yetiştirme ortamlarında değişik idare süreleri ile gerçekleştirilen endüstriyel ağaçlandırmaların sadece ölü örtü ve toprakta değil, ağaçlar ve diri örtülerdeki karbon ve besin maddesi stoklarını nasıl etkilediği konusunda araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma İZT-392 (6702)/2015-2018 numaralı proje kapsamında Orman Genel Müdürlüğü, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü tarafından desteklenmiştir. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Toprak İlimi ve Ekoloji Programında Hazırlanmış "İzmit-Kerpe yöresindeki sahil çamı ağaçlandırmalarının topraktaki ve ölü örtüdeki organik karbon ve besin maddesi stoklarına etkisi" başlıklı Yüksek Lisans Tezinin özetidir.

Kaynaklar

Arocena, J.M., 2000. Cations in solution from forest soils subjected to forest floor removal and compaction treatments. *Forest Ecology and Management* 133: 71-80.

Chen, G.S., Yang, Y.S., Xie, J.S., Guo J.F., Gao, R., Qian, W., 2005. Conversion of a natural broad-leaved evergreen forest into pure plantation forests in a subtropical area: Effects on carbon storage. *Annals of Forest Science* 62 (7): 659-668.

Clarke, N., Gundersen, P., Jönsson-Belyazid, U., Kjønaas, O.J., Persson, T., Sigurdsson, B.D., Stupak, I., Vesterdal, L., 2015. Influence of different tree-harvesting intensities on forest soil carbon stocks in boreal and northern temperate forest ecosystems. *Forest Ecology and Management* 351: 9-19.

Cooling, E.N.G., 1977. Industrial forestry plantations, Turkey, final report: Plantation silviculture. Working doc no: 28. UNDP/FAO, Rome.

Çömez, A., 2010. Sündiken Dağlar'ında sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) meşcerelerinde karbon birikiminin belirlenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. XV+233 sayfa.

Egnell, G., Jurevics, A., Peichl, M., 2015. Negative effe-

cts of stem and stump harvest and deep soil cultivation on the soil carbon and nitrogen pools are mitigated by enhanced tree growth. *Forest Ecology and Management* 338: 57-67.

Ercan, M., 2002, Kerpe Araştırma Ormanı (Derleme), Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü çeşitli yayınlar no: 15, Kocaeli.

Ferré, C., Comolli, R., Leip, A., Seufert, G., 2014. Forest conversion to poplar plantation in a Lombardy floodplain (Italy): Effects on soil organic carbon stock. *Biogeosciences* 11: 6483-6493.

Gaddas, R.R., 1976. Industrial forestry plantations, Turkey, survey report. Kefken pilot plantation working doc. no:20. UNDP/FAO, Rome.

Gaddas, R.R., Öz, C., 1975. Kefken Pilot Ağaçlandırma Sahası Vejetasyon Haritası, Kocaeli.

Grand, S., Hudson, R., Lavkulich, L.M., 2014. Effects of forest harvest on soil nutrients and labile ions in podzols of southwestern Canada: Mean and dispersion effects. *Catena* 122: 18-26.

Gülçur, F., 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları. İstanbul Üniversitesi yayın no: 1970, Orman Fakültesi yayın no: 201, İstanbul.

Hızal, A., Şengönül, K., Zoralioğlu, T., 1991. Çeşitli toprak işleme yöntemleri ile işlenmiş ince tekstürlü toprakların bazı fiziksel özelliklerinde zamanla meydana gelen değişimler ve bunların *Pinus pinaster* Aiton plantasyonlarının büyümesi üzerine etkileri. *Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi* 15 (1): 89-94.

Hızal, A., Zoralioğlu, T., Zengin, M., 2010. Çeşitli toprak işleme yöntemleriyle işlenmiş toprakların bazı fiziksel özelliklerinde zamanla meydana gelen değişimler ile bunların *Pinus pinaster* Aiton ağaçlandırmalarının büyümesine etkileri. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü çeşitli yayınlar no: 21.

Hızal, A., Zengin, M., Karakaş, A., Gökbülak, F., Ercan, M., Tuğrul, D., 2015. Hızlı gelişen orman ağacı türleri ile kurulan endüstriyel ağaçlandırmaların uzun süreçte toprakların kimyasal özelliklerine etkileri. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yayın no: 273, çeşitli yayınlar serisi no: 28.

Jandl, R., Lindner, M., Vesterdal, L., Bauwens, B., Baritz, R., Hagedorn, F., Johnson, D.W., Minkkinen, K., Byrne, K.A., 2007. How strongly can forest management influence soil carbon sequestration? *Geoderma* 137: 253-268.

Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayın no: 453, Ankara.

Kacar, B., 2009. Toprak Analizleri (Genişletilmiş 2. Baskım). Nobel Yayın Dağıtım yayın no: 1387, Ankara.

Kantarıcı, M.D., 1981. Ağaçlandırmalarda toprak işleme usullerinin yetişme ortamındaki besin maddeleri ve bitkisel kütle üretimi üzerine etkileri (Bildiri 14

sayfa). Türkiye'de hızlı gelişen türlerle endüstriyel ağaçlandırmalar simpozyumu, İzmit (Kefken) - Kuru Dağ - Çanakkale (Dardanos), 21-26 Eylül 1981.

Kantarıcı, M.D., 1982. Ağaçlandırma alanlarında arazi hazırlığı ve toprak işleminin orman yetişme ortamı üzerindeki etkileri. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* Seri: B 32(2): 52-93.

Kantarıcı, M.D., 1983. Kerpe TUR-71/571 ağaçlandırma alanında uygulanan toprak işleme yöntemlerinin toprak özellikleri ve sahil çamı fidanlarının gelişimi üzerindeki etkileri. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* Seri: A 33(2): 104-140.

Kantarıcı, M.D., 2000. Toprak İlmi. İ.Ü. Orman Fakültesi yayın no: 462, İstanbul.

Li, X., Ye, D., Liang, H., Zhu, H., Qin, L., Zhu, Y., Wen, Y., 2015. Effects of successive rotation regimes on carbon stocks in eucalyptus plantations in subtropical china measured over a full rotation. *Plos-One* 10(7).

Makineci, E., 1999. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Araştırma Ormanındaki Baltalıkların Koruya Dönüştürülmesi İşlemlerinin Ölü Örtü ve Topraktaki Azot Değişimine Etkileri. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Makineci, E., Yılmaz, E., Kumbaşlı, M., Sevgi, O., Yılmaz, H., Çalışkan, S., Özdemir, E., Beşkardeş, V., Ketten, A., Zengin, H., 2011. Kuzey Trakya koruya tahvil meşe ekosistemlerinde sağlık durumu, biyokütle, karbon depolama ve faunistik özelliklerin belirlenmesi. TÜBİTAK-TOVAG tarafından desteklenmiş 1070750 no.lu proje.

MGM, 2015. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, İzmit Meteoroloji İstasyonu meteorolojik verileri (1993-2014).

Nave, L.E., Vance, E.D., Swanston, C.W., Curtis, P.S., 2010. Harvest impacts on soil carbon storage in temperate forests. *Forest Ecology and Management* 259: 857-866.

Nieminen, M., 2004. Export of dissolved organic carbon, nitrogen and phosphorus following clear-cutting of three Norway spruce forests growing on drained peatlands in southern Finland. *Silva Fennica* 38 (2): 123-132.

OGM, 2013. Orman Genel Müdürlüğü Endüstriyel Ağaçlandırma Çalışmaları Eylem Planı (2013-2023), Ankara.

OGM, 2016. Türkiye Orman Envanteri (2015 Sonu İtibarıyla), ENVANİS, Orman Genel Müdürlüğü.






Özel, C., Güner, Ş.T., Türkkan, M., Akgül, S., Şentürk, Ö., 2020. Modelling the site index of *Pinus pinaster* plantations in Turkey using ecological variables. *Journal of Forestry Research*. <https://doi.org/10.1007/s11676-020-01113-x>

Özyuvacı, N., 1978. Kocaeli Yarımadası Topraklarında Erozyon Eğiliminin Toprak Özelliklerine Bağlı Olarak Değişimi. İstanbul Üniversitesi yayın no: 2328, Orman Fakültesi yayın no: 233, İstanbul.

- Palviainen, M., Fine'r, L., Kurka, A.-M., Mannerkoski, H., Piirainen, S., Starr, M., 2004. Decomposition and nutrient release from logging residues after clear-cutting of mixed boreal forest. *Plant and Soil* 263: 53-67.
- Palviainen, M., Fine'r, L., Laure'n, L., Launiainen, S., Piirainen, S., Mattsson, T., Starr, M., 2014. Nitrogen, phosphorus, carbon, and suspended solids loads from forest clear-cutting and site preparation: Long-term paired catchment studies from Eastern Finland. *AMBIO* 43: 218-233.
- Peihua, W., Suhua, X., Wenjuan, J., Yabin, L., Yuying, S., 2000. Effects of the second-generation larch plantations on soil fertility and tree growth. *Journal of Forestry Research* 11(1): 41-43.
- Piirainen, S., Finér, L., Starr, M., 2015. Changes in forest floor and mineral soil carbon and nitrogen stocks in a boreal forest after clear-cutting and mechanical site preparation. *European Journal of Soil Science* 66(4): 735-743.
- Proe, M.F., Dutch, J., 1994. Impact of whole-tree harvesting on second-rotation growth of sitka spruce: the first 10 years. *Forest Ecology and Management* 66: 39-54.
- Prescott, C.E., Maynard, D.G., Laiho, R., 2000. Humus in northern forests: friend or foe?. *Forest Ecology and Management* 133: 23-36.
- Ruiz-Peinado, R., Bravo-Oviedo, A., Lo'pez-Senespleda, E., Montero G., Río, M., 2013. Do thinnings influence biomass and soil carbon stocks in Mediterranean maritime pinewoods?. *European Journal of Forest Research* 132: 253-262.
- Saatçioğlu, F., 1969. Silvikültür I- Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi yayın no: 1429/138, İstanbul.
- Scott, D.A., Messina, M.G., 2010. Soil properties in 35 y old pine and hardwood plantations after conversion from mixed pine-hardwood forest. *American Midland Naturalis* 163: 197-211.
- Tecimen, H.B., 2005. Dikimle Yetiştirilmiş Sahilçamı (*Pinus pinaster* Aiton) Ormanında Ayıklama İşlemlerinin Meşceredeki Azot Dolaşımına ve Ağaçların Gelişimine Etkileri. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. XIII+271 sayfa.
- Thiffault, E., Hannam, K.D., Paré, D., Titus, B.D., Hazlett, P.W., Maynard, D.G., Brais, S., 2011. Effects of forest biomass harvesting on soil productivity in boreal and temperate forests- A review. *Environmental Reviews* 19 (NA): 278-309.
- Thorntonwaite, C.W., 1948. An Approach toward a Rational Classification of Climate. *Geographical Review*, vol. 38, pp. 55-94.
- TS 8338, 1990. Topraklar-Fosfor Tayini (Modifiye Bray ve Kurtz No:1 Metodu) Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- TS ISO 11265, 1996. Toprak Kalitesi-Elektriksel Öziletkenlik Tayini, Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- TS ISO 10390, 2013. Toprak Kalitesi-pH Tayini, Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- Tolay, U., Hızal, A., Dönmez, E., 1983. Çeşitli toprak işleme yöntemlerinin Kerpe yöresindeki bozuk baltalıklarda ince tekstürlü toprakların fiziksel özellikleri ve ağaçlandırma başarısı üzerine etkileri. *Doğa Bilim Dergisi, Tarım ve Ormanlık* 7: 171-175.
- Tolunay, D., Çömez, A., 2008. Türkiye Ormanlarında toprak ve ölü örtüde depolanmış organik karbon miktarları, Hava Kirliliği ve Kontrolü Ulusal Sempozyumu, Hatay, 22-25 Ekim 2008.
- Tolunay, D., Makineci, E., Şahin, A., Özturba, A.G., Pehlivan, S., Abdalmoula, M.M., 2017. İstanbul-Durusu Kumul Alanlarındaki sahil çamı (*Pinus pinaster* Ait.) ve fıstık çamı (*Pinus pinea* L.) ağaçlandırmalarında karbon birikimi. TÜBİTAK TOVAG tarafından desteklenen 114O797 no.lu proje.
- Tunçtaner, K., Tulukçu, M., Toplu, F., 1985. Türkiye'de endüstriyel ağaçlandırmalarda kullanılabilecek sahil çamı (*Pinus pinaster* Ait.) orijinlerinin seçimi üzerine araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü yıllık bülten no: 21.
- Wall, A., 2008. Effect of removal of logging residue on nutrient leaching and nutrient pools in the soil after clearcutting in a Norway spruce stand. *Forest Ecology and Management* 265: 1372-1383.
- Wall, A., Hytönen, J., 2011. The long-term effects of logging residue removal on forest floor nutrient capital, foliar chemistry and growth of a Norway spruce stand. *Biomass and Bioenergy* 35: 3328-3334.
- Walmsley, J.D., Jones, D.L., Reynolds, B., Price, M.H., Healey, J.R., 2009. Whole tree harvesting can reduce second rotation forest productivity. *Forest Ecology and Management* 257: 1104-1111.
- Zengin, M., 1998. Farklı meşcereler altındaki ölü örtü ve toprakların bazı hidro-fiziksel özellikleri. Kavak ve Hızlı gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü çeşitli yayınlar serisi no: 12.
- Zhang, X.Q., Kirschbaum, M.U., Hou Z., Guo, Z., 2004. Carbon stock changes in successive rotations of Chinese fir (*Cunninghamia lanceolata* (Lamb) Hook) plantations. *Forest Ecology and Management* 202: 131-147.
- Zhou, X., Zhou, Y., Zhou, C., Wu, Z., Zheng, L., Hu, X., Chen, H., Gan, J., 2015. Effects of cutting intensity on soil physical and chemical properties in a mixed natural forest in southeastern China. *Forests* 6: 4495-4509.

Elazığ yöresinde meşe ekimlerinin gelişimi ile bazı yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkiler

Relationship between growth performance of oak seedlings and site characteristics in Elazığ province of Turkey

Bahri KALKAN¹ 
Hidayet KARAKURT² 
Kürşad ÖZKAN³ 
Osman TİRYAKI⁴ 
Özden GÜNEŞ¹ 

¹ Güney Doğu Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Elazığ

² Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Izmit

³ Sparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Sparta

⁴ Amasya Orman Bölge Müdürlüğü, Tokat Orman İşletme Müdürlüğü, Tokat

Sorumlu yazar (*Corresponding author*)

Bahri KALKAN

bahrikalkan@ogm.gov.tr

Geliş tarihi (*Received*)

27.04.2020

Kabul Tarihi (*Accepted*)

28.08.2020

Sorumlu editör (*Corresponding editor*)

Ali KAVGACI

alikhavgaci1977@yahoo.com

Atıf (*To cite this article*): Kalkan, B., Karakurt, H., Özkan, K., Tiryaki, O., Güneş, Ö. (2021). Elazığ yöresinde meşe ekimlerinin gelişimi ile bazı yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkiler. Ormanlık Araştırma Dergisi, 8 (1), 27-41. DOI: 10.17568/ogmoad.724369



Creative Commons Atıf -
Türetilmez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

Öz

Elâzığ ve çevresinde, 1998 yılında toprak muhafaza amacı ile yapılan meşe ekimlerinin gelişimi ile bazı yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkinin açığa çıkarılması amaçlanmıştır. Bunun için farklı yükselti, bakı, eğim ve yamaç konumuna göre dağılımları homojen yapılmış 20x20 m ebadında 54 adet örnekleme alanı belirlenmiştir. Bu örnekleme alanlarında tüm fertlerin tür teşhisleri yapılmış ve aynı yaşlı olduklarını teyit etmek için her örnekleme alanında iki fert dipten kesilmiştir. 51 adet örnek alanında türlerin boy ve dip çap ölçümleri yapılmış, açılan toprak profillerinden derinlik kademesine göre bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Meşe ekimi yapılmış ancak başarısız olunmuş üç adet örnek alanda ise başarısızlığın toprak özellikleri ile ilişkili olup olmadığını tespit etmek amacıyla sadece toprak örnekleri alınmıştır. Elde edilen veriler sınıflandırma ve regresyon ağacı yöntemi (STRAT) ile analiz edilmiştir. Modelleme DTREG programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İstatistik analiz sonuçlarına göre, Elâzığ ve çevresinde ekimle yetiştirilen *Quercus brantii* L. (İran palamut meşesi) ve *Quercus cerris* L. (saçlı meşe) türlerinin çap artımı ve boy büyüme performansı üzerinde, yetişme ortamı özellikleri (Eğim, bakı, rakım, anakaya) ve toprak özellikleri (rezerve kum, kil ve organik karbon içeriği, mutlak toprak derinliği) etkili olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Meşe, büyüme performansı, yetişme ortamı özellikleri

Abstract

To reveal the relationship between growth performance of oak seedlings planted for the soil conservation in Elâzığ province, in 1998, and some site characteristics the research was established. Fifty-four sample plots, which were 20x20 m size, were determined homogeneously according to different altitude, aspect, slope degree and slope position. Identification of oak species of all individuals was made in these sample plots, and two individuals were cut at the root collar to confirm that they were at an even age. Height and root collar diameter measurements of the tree species were carried out in 51 sample plots, disturbed and undisturbed soil samples were taken from soil profiles from different depths. In three plots where oak seedlings could not survive, only soil samples were taken to determine whether the failure was related to the soil characteristics. The collected data were analyzed by the classification and regression tree technique with DTREG software. According to the statistical analysis results, the site characteristics (slope, aspect, altitude, parent material) and soil properties (stored sand and clay, topsoil (solum) depth and organic carbon content) were effective on diameter and height growth performance of *Quercus brantii* L. (Persian oak) and *Q. cerris* L. (Turkey oak) species which were directly sown to the soil in Elâzığ province.

Keywords: *Quercus* sp., growth performance, site properties

1. Giriş

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin bir sonucu olarak dünya üzerinde bazı bölgelerin daha da kuraklaşacağı, bazı türlerin yayılış alanlarının daralacağı öngörülmektedir (Eilmann ve ark., 2009). Son zamanlarda Elâzığ ili ve çevresinde önceki yıllarda yapılmış ibrelî ağaçlandırmalarda toplu kurumaların meydana geldiği görülmektedir. Bu alanlarda yapılan incelemelerde; değişik yaşlı ibrelî türlerin üst üste yaşanan kuraklıklardan etkilenerek strese girdikleri, sağlıksız fertlerin mantar veya böcek zararı sonucu kurudukları, ancak aynı alanda mevcut asli tür meşelerde ise herhangi bir sorun yaşanmadığı görülmektedir (Kalkan ve ark., 2020). Elâzığ ili ve çevresinde fidan yetiştirme açısından iklim ve toprak özellikleri bakımından birçok olumsuzluğun bulunması ve önümüzdeki yıllarda küresel ısınmanın devam edeceği göz önüne alındığında, asli tür olan meşe ile yapılacak ağaçlandırmaların önem kazanacağı düşünülmektedir. Elâzığ ili ve çevresinde, 1998 yılında yapılmış meşe palamudu ekimlerinin 18 yıl sonra yetiştirme ortamı özellikleri bakımından değerlendirilmesi, elde edilen bulguların uygulamaya aktarılması, gelecekte küresel ısınma nedeni ile ortaya çıkabilecek olumsuzluklara ön hazırlık bakımından da önem taşımaktadır.

Ağaçlarda büyüme araştırmaları, orman bilimi ve ormancılıkta uzun bir geçmişe sahiptir. İlk sistematik araştırmalar, çeşitli yetiştirme ortamı koşullarında boy büyümesine odaklanmış ve 19. yüzyılın başlarında meşcere bonitet (verimlilik) tabloları şeklinde ortaya çıkmıştır (Tesch, 1981). Daha sonra, genellikle tekrarlanan çap ölçümleri veya ağaç yıllık halkaları temelinde çalışılan çap büyümesine artan bir ilgi gelişti. Gerçekten, ağaç yıllık halkalarının sistematik olarak incelenmesi, orman bilimlerinin önemli bir dalı olarak dendrokronolojiyi yaratmış (Douglass, 1941; Stokes ve Smiley, 1968; Fritts, 1976), bu çabaların hepsi birlikte bazı genel büyüme itici güçleri hakkında fikir birliği sağlamış: iklim değişkenliğinin ağaç büyümesini (Fritts, 1976) güçlü bir şekilde etkilediği, fakat aynı zamanda toprak özellikleri, bakı ve eğim gibi topografik özelliklerinde etkisi olduğu hakkındaki araştırma sonuçları kabul görmüştür (Oberhuber ve Kofler, 2000; Weber ve ark., 2007). Bununla birlikte, sadece meşe türünde değil çoğu ağaç türünde bu etkilerin ve etkileşimlerinin oranları hakkındaki bilgiler büyük ölçüde eksiktir (Rohner, 2012). Türkiye'deki meşelerin yetiştikleri ortamın; iklim, yeryüzü şekli, anakaya / toprak özellikleri, ışık ve besin maddesi istekleri, diğer ağaç ve çalı türleri ile bir arada yaşamaları vs. ilişkileri hakkında kapsamlı araştırmalar gerekmektedir (Kantarci, 2010).

Bu çalışmada, Elâzığ ili ve çevresinde gerçekleştirilen toprak muhafaza çalışmalarında yaygın olarak kullanılan ve bu yörenin asli ağacı olan iki meşe türünün yetiştirme ortamı özellikleri bakımından iyi gelişim gösterdiği şartları ortaya çıkarmak, uygulayıcıların palamut ekimi yapılacak ağaçlandırma saha seçimlerinde dikkat edeceği yetiştirme ortamı özellikleri konusunda rehberlik etmek amaçlanmıştır. Ayrıca, yetiştirme ortamı özelliklerinin meşe fidanlarının gelişimi üzerinde etkisinin olup olmadığı ve etki var ise yetiştirme ortamı özellikleri arasındaki farklılıkların ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini, Elâzığ ili, Baskil ilçesi Harabakayış ve Sivrice ilçesi Kavak mikro havza (MH) projeleri kapsamında, 1998 yılında meşe ekimi yapılmış, 20x20 m ebadında 54 adet örnekleme alanından alınan 179 adet toprak örneği, 4.382 ocakta yer alan 8.461 fertte yapılmış dip çap ve boy ölçümleri oluşturmaktadır.

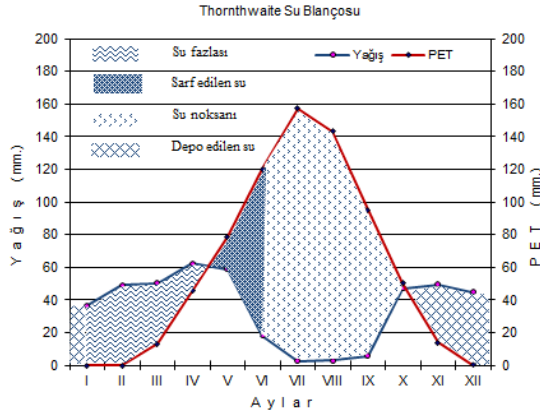
2.1.1. Araştırma alanının tanıtımı

2.1.1.1. Baskil- Harabakayış köyü (yarı kurak iklim bölgesi)

Baskil ilçesi sınırları içerisinde yer alan Harabakayış köyü Elâzığ ilinin batısında yer almaktadır. Örnek alanların rakımı 1.346-1.646 m ve genel bakışı güneydir. Örnekleme alanları 38°31'30"-38°31'45" kuzey enlemleri ile 38°42'26"-38°45'36" doğu boylamları arasında yer almaktadır.

Örnekleme alanlarına en yakın Baskil İlçesi Meteoroloji İstasyonunun 1979-2005 yılları arasındaki kayıtlarına göre yıllık yağış miktarı 427,3 mm, ortalama yüksek sıcaklık 17,7°C'dir. Thornthwaite yöntemine göre iklim tipi "C1 B'2 d b'3", yarı kurak, yarı nemli, orta sıcaklıkta (mezotermal), su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, denizsel iklimine yakın iklimdir. Thornthwaite yöntemiyle oluşturulan su bilançosuna göre (Şekil 1), haziran ayından itibaren 5 ay boyunca su noksanı bulunmaktadır.

Örnekleme alanlarının bulunduğu yörenin jeolojik yapısı Baskil magmatitleri, bu magmatitlerin derinlik kayaları ise Baskil graniti olarak adlandırılmıştır (Asutay, 1985). Örnekleme alanlarının bulunduğu yörenin toprakları kahverengi orman topraklarıdır. Kurak iklim, yüksek eğim ve seyrek bitki örtüsü sonucu oluşan erozyon nedeni ile toprakta aşınma fazladır. Toprakların şiddetli aşınması nedeni ile yamaç arazilerde her yıl taşınma mey-



Şekil 1. Baskil-Harabakayış mikro havzasına ait su bilançosu.

Figure 1. The Thornthwaite water balance for Baskil-Harabakayış microcatchment

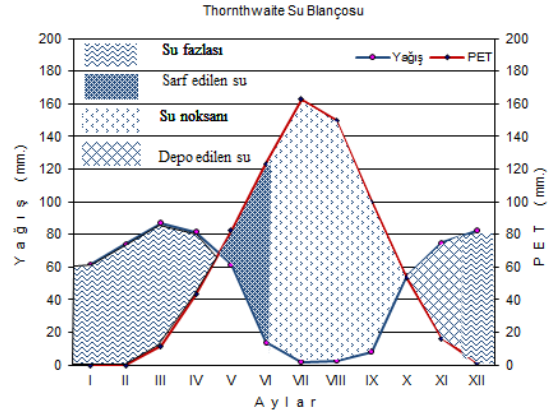
dana gelmekte bunun sonucunda toprak profilinde horizonlaşma ya hiç görülmemekte ya da belirgin olmamaktadır. Bu gibi yerlerde toprak üzerinde anakayanın etkisi artmaktadır.

2.1.1.2. Sivrice- Kavak köyü (yarı nemli iklim bölgesi)

Sivrice ilçesi sınırlarında kalan Kavak köyü Elâzığ ilinin güneyinde yer almaktadır. Örnekleme alanlarının rakımı 1.607-1.830 m ve genel bakışı kuzey doğudur. Örnekleme alanları 38°23'25"-38°24'33" kuzey enlemleri ile 39°08'13"- 39°10'19" doğu boylamları arasında yer almaktadır.

Örnekleme alanlarına en yakın Sivrice İlçesi Meteoroloji İstasyonunun 1979-2005 yılları arasındaki kayıtlarına göre yıllık yağış ortalaması 603,2 mm, ortalama sıcaklık 10,09 °C'dir. Thornthwaite yöntemine göre belirlenen iklim tipi "C2 B'2 s2 b'2", yarı nemli, orta sıcaklıkta (mezotermal) su noksanı yaz mevsiminde ve kuvvetli olan, hafif denizsel iklime yakın iklimdir". Thornthwaite yöntemiyle oluşturulan su bilançosuna göre (Şekil 2), haziran ayından itibaren 5 ay boyunca su noksanı bulunmaktadır.

Beyarslan (1996)' a göre, Elâzığ ili Sivrice ilçesi, Kavak, Kösebayır ve Kamışlık civarının jeolojisini; 1- Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Pütürge metamorfizmaları, 2- Kretase yaşlı Kömürhan ofiyolitleri, 3- Üst kretase yaşlı Elazığ Mağmatitleri, 4- Orta eosen yaşlı Maden karmaşığı, 5- Tersiyer yaşlı Kırkgeçit formasyonu, 6- Kuvaterner yaşlı alüvyonlar olmak üzere 6 farklı birimin yüzelediğini belirtmiştir. Serpantin ve Diyabaz anakayasının hakim olduğu deneme alanlarında yüzeysel ve profil taşlılığı göze çarpmaktadır. Örnekleme alanlarının bulunduğu yörenin toprakları kahverengi orman topraklarıdır.



Şekil 2. Sivrice-Kavak mikro havzasına ait su bilançosu.

Figure 2. The Thornthwaite water balance for Sivrice-Kavak microcatchment

2.2. Yöntem

2.2.1. Arazi çalışmaları

2.2.1.1. Örnekleme alanlarının seçimi

Elâzığ ili, Baskil ilçesi sınırları dahilinde bulunan Harabakayış mikro havzasında, 1998 yılında başlayan faaliyetlerle toplam 320 ha (185 ha makineli, 135 ha işçi gücü ile toprak işleme) alanda 21.000 kg meşe tohum ekimi gerçekleştirilmiştir. Elâzığ ili Sivrice ilçesinde bulunan Kavak mikro havzasında 1998 yılında faaliyete başlanmış ve toplamda 566 ha (320 ha makineli, 246 ha işçi gücü ile toprak işleme) alanda 34.000 kg meşe tohum ekimi gerçekleştirilmiştir. Kavak ve Harabakayış mikro havzalarında yapılan toprak işleme, tohum ekim ve bakım yöntemleri aynı olup, kullanılan tohum kaynağı (Diyarbakır ili Çüngüş ilçesi ve Karacadağ yöresi) ortaktır.

Yapılan toprak işlemlerinde mevcut meşe ağaçlarına dokunulmamış, toprağın tamamen savunmasız olduğu alanlarda, %40-45 eğime kadar paletli traktörle, daha üst eğimlerde işçi gücü ile yapılan teraslar ile önlem alınmıştır. Paletli traktör (dozer) ile yapılan toprak işlemleri tam alanda kaz ayağı takılı 3'lü ripper ile gerçekleştirmiş, bu 3'lü ripperin ortası boş bırakılarak, 2 ripper izinde 2 m'de bir açılan çizgilere 5-7 cm derinliğinde 3 meşe tohumu atılmak suretiyle ekim gerçekleştirilmiştir. İşçi terasları yamaçtan aşağı doğru 2 m düşey aralıkta yapılmış, teras üzerinde ise 1,5 m'de bir açılan çizgilere ekimler gerçekleştirilmiştir. Ocaklar arasında 2x1,5 m aralık mesafe verilmeye gayret edilmiş, ancak piketaj yapılmamıştır. Sonbaharda ekimi yapılan meşe tohumlarının mayıs sonu, haziran başı çimlenmelerini müteakip başlamak üzere 3 yıl boyunca fidan çevrelerinde ot alma ve çapalama

şeklindeki bakım işlemi gerçekleştirilmiştir.

Örnekleme alanları makineli toprak işleme yapılan (eğimi %0-45 olan) sahalardan seçilmiştir. Toplam 51 örnekleme alanı seçilirken eğim, bakı, rakım ve yamaç konumunun homojen (eşit sayıda) olmasına gayret edilmiştir (Tablo 1). Bu örnekleme alanlarına ilaveten 3 örnekleme alanı (9, 15, 32 nolu örnek alanı) meşe palamudu ekimi yapılmış ancak başarısız olunmuş ağaçlandırma sahalardan seçilmiştir. Bu üç örnekleme alanında sadece toprak analizi yapılmıştır.

Örnekleme alanları 20x20 m = 400 m² büyüklüğünde alınmıştır. Örnek alanların eğimi klizimetre, yükselti, bakı ve koordinatlar coğrafi yer belirleme aleti (GPS) ile belirlenmiş; sonuçlar, 1/25.000 ölçekli eşyüksekti eğrili harita ile kontrol edilmiştir. Yeryüzü şekli (yamaç konumu) ise bir yamacın üst kısmındaki sırt çizgisi ile etek kısmı arasındaki yamaç uzunluğu 100 birim kabul edilmiş, yamaç üst kenarından olan ortalama uzaklık yamaç uzunluğunun yüzdesi olarak hesaplanmıştır (Zech ve Çepel, 1972).

Tablo 1. Örnekleme alanlarının dağılımı
Table 1. Distribution of sampling plots

Örnek Alan	Yükselti (m)					Toplam			
	1300-1400	1401-1499	1500-1600	1601-1700	1701-1850				
Adet	7	12	11	12	9	51			
%	13,7	23,5	21,5	23,5	17,6	100			
Örnek Alan	Eğim (%)						Toplam		
	Düz (1-3)	Az Eğimli (4-9)	Orta eğimli (10-17)	Çok Eğimli (18-36)	Dik eğimli (37-58)	Sarp (59-100)			
Adet	8	11	4	24	4	--	51		
%	15,7	21,5	7,8	47	7,8		100		
Örnek Alan	Yamaç Konumu (%)					Toplam			
	Sırt (0)	Üst Yamaç	Orta Yamaç	Alt Yamaç	Etek düzlük				
Adet	--	17	17	17	--	51			
%		33,3	33,3	33,3		100			
Örnek Alan	Bakı								Toplam
	Gölgeli Bakılar				Güneşli Bakılar				
	KD	K	KB	D	GD	G	GB	B	
Adet	3	1	8	15	11	9	3	1	51
%	5,8	1,9	15,7	29,4	21,5	17,6	5,9	1,9	100

2.2.1.2. Örnekleme alanlarında yer alan meşe ağaçlarında tür ve yaş tespiti

Örnekleme alanlarındaki ağaçlarda türlerin tespiti Yaltırık (1984)'a göre yapılmıştır. *Quercus brantii* L. (İran palamut meşesi) tüm örnekleme alanlarında mevcut iken, *Quercus cerris* L. (saçlı meşe) 32 örnekleme alanında görülmüştür.

Örnekleme alanlarındaki meşe ağaçlarının yaş tespiti ise alan içindeki 1-2 ferdin toprağın biraz altında olmak üzere kesilmesi ve yıllık halkalarının sayımı ile yapılmıştır. Örnekleme alanları seçilirken fertlerin aynı yaşlı olmasına dikkat edilmiş, 2017 sonbaharı itibarıyla örnek alanlardaki fertlerin yaşları 18 olarak ölçülmüştür.

2.2.1.3. Örnekleme alanlarındaki ağaçların boy ve çap ölçümleri

Örnekleme alanlarındaki ağaçların boyları boy ölçme latası ile (cm), çapları ise dijital çap ölçer aleti ile (cm) ölçülerek kayıt altına alınmıştır. 20x20 m = 400 m²'lik gözlem alanlarında bulunan *Quercus brantii* L. ve *Q. cerris* L. fertlerinin ayrı ayrı dip çap ve boyları arazide ölçülmüştür. 51 örnekleme alanında 4.382 ocakta, 7.210 adet İran palamut meşesi, 1.251 adet saçlı meşe olmak üzere toplam 8.461 adet ferdin boy ve çap ölçümleri yapılmıştır.

2.2.1.4. Örnekleme alanlarında toprak örneklerinin alınması

54 adet örnekleme alanında 1 adet 120 cm derin-

liğinde, mutlak derinliğin 120 cm'e ulaşmadığı örneklem alanlarında ise mutlak derinlik kadar toprak profili açılmış, 0-30, 30-60, 60-90 ve 90-120 cm derinlik kademelerine göre el küreği ile (bozulmuş) ve 100 cm³'lük silindir ile (bozulmamış) toprak örnekleri alınmıştır. Bozulmuş toprak örneklerinde tekstür, pH, tuzluluk, kireç, organik madde ve makro besin elementleri (N, P, K) analizleri, bozulmamış toprak örneğinde taşlılık ve faydalı su miktarı (FSK) analizleri yapılmıştır.

2.2.2. Laboratuvar çalışması

Araziden alınarak kurutma odasına serilen ve hava kuruşu durumuna getirilen toprak örnekleri, öğütülüp 2 mm elekten geçirilmiş, elde edilen ince topraklar 105°C'de kurutulup fırın kuruşu ağırlıkları bulunmuştur. Bulunan değerlerin örnek hacmine oranı ile fırın kuruşu ağırlıkları "g/l" (Kantarıcı, 2005) olarak bulunmuştur. Eleğin üstünde kalan taş ve çakıl miktarı hacim olarak belirlenmiş ve alındığı örneğin hacmine oranlanarak (Kantarıcı, 2005) bulunmuştur. Tane çapı Bouyoucos'un hidrometre yöntemiyle (Irmak, 1954; Gülçur, 1974) belirlenmiştir. Toprak reaksiyonu cam elektrotlu pHmetre ile elektrikli iletkenlik (EC) saturasyon çamuru ekstraktında Schott CG 855 kondüktivite metre aleti ile karbonat içeriği Scheibler kalsimetresi (Irmak, 1954; Gülçur, 1974) ile ölçülmüştür.

Organik karbon (Corg), Walkley-Black'in ıslak yakma yöntemi (Irmak, 1954; Gülçur, 1974) ile bulunmuştur. Bitkiler tarafından alınabilir fosfor (P) sodyum bikarbonat yöntemine göre (Olsen ve ark., 1954; Irmak, 1954; Gülçur, 1974), değiştirilebilir potasyum (K) 1 N amonyum asetat yöntemine (Gülçur, 1974) göre belirlenmiştir. Tarla kapasitesi (TK) 1/3 atmosfer basınç altında, solma noktası (SN) 15 atmosfer basınç altında seramik levha aleti ile (Klute, 1986) tayin edilmiştir. Faydalanılabilir su kapasitesi (FSK), tarla kapasitesi sınırındaki nem miktarından solma sınırındaki nem miktarının farkı alınarak (Kantarıcı, 2000) bulunmuştur.

Toprak örneklerinde yapılan analizler sonucu elde edilen yüzde değerler (100 g kuru madde için) her toprak derinlik kademesinde bir litre hacmindeki ince toprak miktarı ile çarpılarak birim hacimdeki değerlere çevrilmiştir. Ardından toprak derinliği ile çarpılarak her kademe bir m² yüzeye sahip derinlik hacim değerleri elde edilmiştir. Derinlik kademelerindeki madde miktarları toplanarak bir m² yüzeye sahip ve bir m derinlikteki toprak sütunundaki madde miktarları (Kantarıcı, 2005) elde edilmiştir.

2.2.3. Verilerin değerlendirilmesi

İstatistik modellemede sınıflandırma ve regresyon

ağacı tekniği (SRAT) DTREG adlı bilgisayar programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Sherrod, 2014). Bu programı kullanırken, modele giren bağımsız değişkenlerden bakı (baki), yamaç konumu (Yamkom), arazi yüzü şekli (arzyuz) ve anakaya değişkenleri nominal değişken olarak tanıtılmıştır (Tablo 2).

54 örnek alan içinden 9, 15 ve 32 nolu örnek alanlar çıkartılarak 51 örnek alan için istatistiksel analizler yapılmıştır. 9, 15 ve 32 nolu örnek alanlar meşe ekimi yapılmış ancak başarı elde edilememiş alanlardır. Bu alanlarda sadece toprak analizi yapılarak başarısızlığın toprak özellikleri ile ilişkisi değerlendirilmiştir.

Tablo 2. Regresyon ağaç modeline giren değişkenlere ait kısaltmalar.

Table 2. Variables and abbreviations used in the regression tree model

Değişkenler	Kısaltma
Rakım (m)	Rakim
Bakı	Baki
Eğim (%)	Egim
Yamaç konumu	Yamkom
Arazi yüzeyi şekli	Arzyuz
Anakaya	Anakaya
İklim	İklim
Mutlak toprak Derinliği	Horkal
İnce toprak miktarı (kg/m ³)	İncetop
Profil taşlılığı (kg/m ³)	Tas
Kum miktarı (kg/m ³)	Kum
Toz miktarı (kg/m ³)	Toz
Kil miktarı (kg/m ³)	Kil
Organik karbon miktarı (g/m ³)	Orgkar
Faydalı su miktarı (mm/m ³)	Fsk
Tüm azot (g/m ³)	Nt
Alınabilir fosfor (g/m ³)	P
Değiştirilebilir potasyum (g/m ³)	K
<i>Q. brantii</i> L. ortalama dip çap	Qbdc
<i>Q. brantii</i> L. maksimum boy	Qbmax
<i>Q. brantii</i> L. ortalama boy	Qbortb
<i>Q. cerris</i> L. ortalama dip çap	Qcdc
<i>Q. cerris</i> L. maksimum boy	Qcmax
<i>Q. cerris</i> L. ortalama boy	Qcortb

3. Bulgular

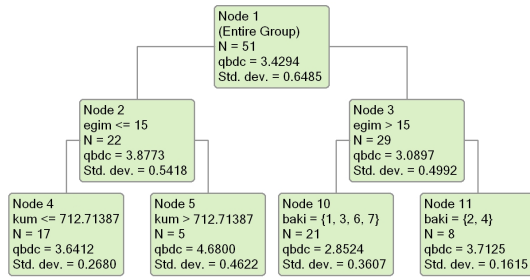
3.1. *Quercus brantii* L. (İran palamut meşesi)'ye ait bulgular

3.1.1. *Quercus brantii* L. ortalama dip çap (Qbdc)

Qbdc değişkeni için uygulanan regresyon ağacı tekniğinin sonucu Şekil 3'te verilmiştir. Elde edi-

len ağaç modelin eğitim seti için = 0,756 ve test seti için = 0,509 olarak belirlenmiştir. Ağaç modeli oluşturan değişkenler önem sırasına göre eğim (nispi önem düzeyi, %100), bakı (%55,2) ve toprak rezerve kum içeriği (%53,7) değişkenleridir.

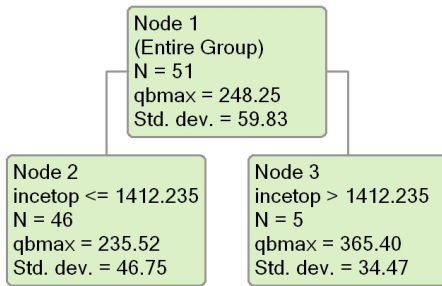
Ağaç modele göre, Qbdc değerleri, eğimin %15'den düşük olduğu ve kum (rezerve) değeri içeriğinin 712,7 kg/m³'den yüksek toprakların olduğu yerlerde en yüksek çıkmıştır. Ağaç model, en düşük Qbdc'nin değerleri için eğimin %15'in üstünde ve 1 (güney), 3 (doğu), 6 (kuzeybatı) ve 7 (kuzey) nolu bakıların olduğu yerleri ifade etmiştir.



Şekil 3. Qbdc regresyon ağacı modeli.
Figure 3. Regression tree model for Qbdc

3.1.2. *Quercus brantii* L. maksimum boy (Qbmax)

Qbmax değişkeninin ağaç model sonuçları beklediğinden daha düşük çıkmıştır (0,41672 ve test seti için = 0,13069). Zira örnek alanlarda türler aynı yaşlı olduğu için, maksimum boy türe ait verimliliği en iyi şekilde yansıtan değişkendir. Model tek bir değişken ince toprak miktarı (%100) ile yapılandırılmıştır. Modele göre ince toprak miktarının 1.412,2 kg/m³'den yüksek olduğu yerlerde Qbmax değerleri genelde daha yüksek olmaktadır (Şekil 4).



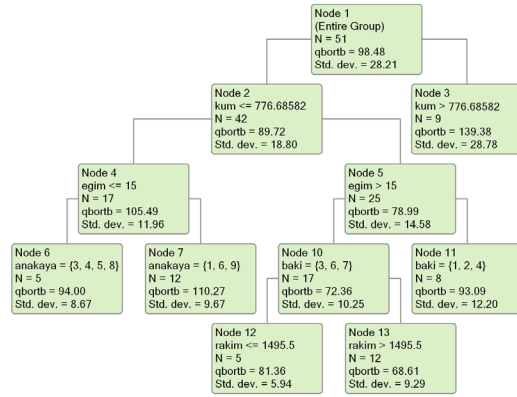
Şekil 4. Qbmax regresyon ağacı modeli
Figure 4. Regression tree model for Qbmax

3.1.3. *Quercus brantii* L. ortalama boy (Qbortb)

Qbortb, ağaç modelinin eğitim setine ait = 0,72023 olarak belirlenmiştir. Test seti sonuçları ise

(0,26268) bulunmuştur. Ağaç modelin oluşumunda en etkili değişkenler sırasıyla toprak rezerve kum içeriği (%100), eğim (%38,8), bakı (%12,7), anakaya (%5,1) ve rakım (%3,1) olmuştur.

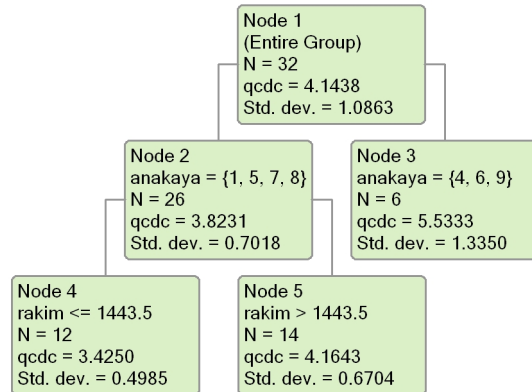
Ağaç modele göre (Şekil 5), en yüksek Qbortb değerleri, topraktaki kum içeriğinin (rezerve) 776,6 kg/m³' ten fazla olduğu yerlerdir. Model, en düşük Qbortb'un değerleri için toprağın kum içeriğinin (rezerve) 776,6 kg/m³'den az olduğu, eğimin %15'den yüksek olduğu, 3 (doğu), 5 (batı), 6 (kuzeybatı) ve 7 (kuzey) nolu bakıların yer aldığı, 1.495 m'den yüksek yerleri ifade etmektedir.



Şekil 5. Qbortb regresyon ağacı modeli
Figure 5. Regression tree model for Qbortb

3.2. *Quercus cerris* L. (saçlı meşe)'ye ait bulgular 3.2.1. *Quercus cerris* L. ortalama dip çap (Qcdc)

Qcdc değişkeni için uygulanan regresyon ağacı tekniğinin sonucu Şekil 6 'da verilmiştir. Elde edilen ağaç modelin eğitim seti için = 0,47117 ve test seti için = 0,04307 olarak belirlenmiştir. Ağaç modeli oluşturan değişkenler anakaya (%100) ve rakımdır (%24,7).



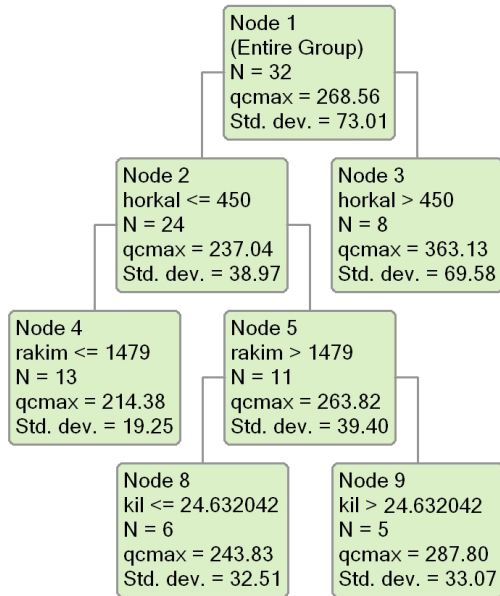
Şekil 6. Qcdc regresyon ağacı modeli
Figure 6. Regression tree model for Qcdc

Ağaç modele göre, Qcdc değerleri, 4 (granit-diyorit), 6 (serpantin-diyabaz) ve 9 (serpantin-bazalt) nolu anakayaların olduğu yerlerde en yüksek çıkmıştır. Ağaç modele göre en düşük Qcdc'nin değerleri, rakımın 1.443 m'den alçak ve 1 (granit), 5 (serpantin), 7 (gabro), 8 (gabro-serpantin), nolu anakayanın olduğu yerlerdir.

3.2.2. *Quercus cerris* L. maksimum boy (Qcmax)

Qcmax değişkeni için uygulanan regresyon ağacı tekniğinin sonucu Şekil 7'de verilmiştir. Elde edilen ağaç modelin eğitim seti için = 0,67547 ve test seti için = 0,14126 olarak belirlenmiştir. Ağaç modeli oluşturan değişkenler önem sırasına göre mutlak toprak derinliği (%100), rakım (%15,2) ve toprak rezerve kil içeriği (%5,5)'dir.

Ağaç modele göre, Qcmax değerleri mutlak toprak derinliğinin 45 cm'den fazla olduğu yerlerde en yüksek çıkmıştır. Ağaç model, en düşük Qcmax'ın değerleri için mutlak toprak derinliğinin 45 cm ve daha az, rakımın 1.479 m' den alçak olduğu yerler olarak ifade etmiştir.



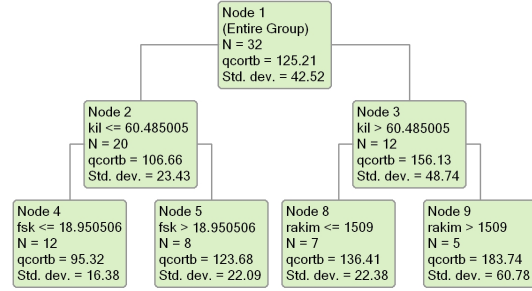
Şekil 7. Qcmax regresyon ağacı modeli
Figure 7. Regression tree model for Qcmax

3.2.3. *Quercus cerris* L. ortalama boy (Qcortb)

Qcortb değişkeni için uygulanan regresyon ağacı tekniğinin sonucu Şekil 8'de verilmiştir. Elde edilen ağaç modelin eğitim seti için = 0,49697 ve test seti için = 0,00000 olarak belirlenmiştir. Ağaç modeli oluşturan değişkenler önem sırasına göre, toprak rezerve kil içeriği (%100), rakım (%35,5) ve

fsk (%21) değişkenleridir.

Ağaç modele göre Qcortb değerleri topraktaki kil içeriğinin (toprak rezerve kil içeriği) 60,4 kg/m³' den yüksek ve rakımın 1.509 m'den yüksek olduğu yerlerde en yüksek çıkmıştır. Ağaç model göre en düşük Qcortb'nin değerleri, toprak kil içeriğinin 60,4 kg/m³'den az ve toprakta faydalanılabilir su miktarının 18,9 mm/m³'ten az olduğu yerlerdir.



Şekil 8. Qcortb regresyon ağaç modeli
Figure 8. Regression tree model for Qcortb

3.3. Meşe ekimleri başarısız olunmuş örnek alanlara ait bulgular

Meşe palamudu ekimi yapıldığı halde ağaçlandırma tesisinde başarısız olunan örnek alanlarında (9, 15 ve 32) alınan toprak örneklerinin analizinde; üç örnek alanının toprak tekstürü kumlu balçık, pH değerleri 6,4-6,9 değerleri arasında, tuzsuz ve az kireçlidir. Organik madde miktarı bakımından 9 nolu örnek alanın çok fakir, 15 nolu örnek alanı fakir, 32 nolu örnek alanı ise orta derecede bulunmuştur. N, P, K bakımından sırasıyla çok az, çok yüksek ve düşük olan ortak değerler, 32 nolu örnek alanındaki azotun yeterli oluşu (%0,15) bakımından farklılık göstermektedir. 9, 15 ve 32 nolu örnek alanlarının faydalı su miktarları birbirine yakındır (%7,2 - %8,9 - %8,7).

Başarılı örnek alanların toprak analiz sonuçları ile başarısız örnek alanlara ait toprak analiz sonuçları karşılaştırıldığında toprak özelliklerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu üç alanda meşe palamudu ekimlerinde görülen ağaçlandırma tesisindeki başarısızlığın mevcut toprak özelliklerinden kaynaklanmadığını söylemek mümkündür.

4. Tartışma

Çalışma sonuçlarına göre, yetiştirme ortamı özelliklerinden eğim, baki, rakım, anakaya türü ve toprak özelliklerinin *Quercus brantii* L. (İran palamut meşesi) ve *Q. cerris* (saçlı meşe) türlerinin

çap artımı ve boy büyümesi üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Değişik meşe türleri için yapılan çalışmalarda benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Auchmody ve Clay-Smith (1979), sayısız çalışmanın sonucunda belirli bir alandaki orman verimliliğinin, arazinin çeşitli toprak ve topografik özellikleri ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Meşe türü için bu çalışmalardan altı tanesi ABD'nin Batı Virginia, Batı Maryland, Ohio ve Pennsylvania bölgelerinde tamamlanmıştır (Gaiser, 1951; Trimble-Jr ve Weitzman, 1956; Yawney, 1964; Carmean, 1965; Yawney ve Trimble-Jr, 1968; Bowersox ve Ward, 1972). Buna ek olarak, birçok başka yetiştirme ortamı çalışması, çok sayıda türün (meşe dahil) yetiştirme ortamı veriminin tahmin edilmesi için toprak derinliği, tekstürü ve drenajının yanı sıra, bakımın, yamaç konumunun ve yamaç dikliğinin önemini doğrulamıştır (Carmean, 1970; Carmean, 1973 ve Carmean, 1975).

Çalışma sonuçları, en yüksek Qcdc, Qcmax ve Qcortb değerlerini sırasıyla 1.443 m, 1.479 m, 1.509 m'den yüksek rakımlı yerlerde olduğunu göstermektedir. Oysa Şentürk ve ark. (2014), göre; o yörede yükselti değişkeninin 1.233 m'den düşük yerlerin saçlı meşe türünün potansiyel dağılımında etkili olan tek faktör olduğu sonucuna varmıştır. Aynı türe ait benzer bir sonuçta ise türün özellikle 850 m yükseltiden daha alçak yerlerde, daha ılıman ve kurak ortamlarda ekolojik olarak adaptasyonunun yüksek olduğu bildirilmiştir (Gülsoy ve ark., 2016). Aslında saçlı meşe bulunduğu ortamların ekstrem koşullarına diğer meşe türlerine göre daha iyi adaptasyon sağlaması (de Rigo ve ark., 2016), yarı kurak ve yarı nemli iklimin hâkim olduğu örnek alanlarımızda zor ekolojik şartların hüküm sürdüğü yüksek rakımlardaki boy büyümesinin daha iyi olmasını açıklamaktadır. Yaltırık'ın (1984), saçlı meşenin denizden yüksekliğin 1.500-1.900 m'ye kadar diğer meşelerle (*Quercus frainetto*, *Q. pubescens*, *Q. infectoria*, *Q. petraea*, *Q. libani*) birlikte, yapraklı ormanlarda (*Fagus spp*, *Carpinus spp*, *Castanea spp*), *Pinus nigra*, *P. brutia* ve *P. pinea* gibi iğne yapraklı ormanlarda karışıklığa girdiği veya saf meşcereler kurduğu ifadeleri ile proje bulgularımızla paralellik arz etmektedir. Ayrıca, Özkan ve ark. (2006), saçlı meşe türünde 200-600 m rakımlı yükselti için negatif ilişki tespit ederek, saçlı meşe türünün 600 m rakımdan daha yüksek rakımlarda kullanılmasını önermiştir.

Çalışma sonuçlarımıza göre, en düşük Qbortb değerleri rakımın 1.495 m'den yüksek olduğu yerlerdir. Yaltırık (1984), türün ülkemizde Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde doğal olarak bulunduğunu ve 350-1.700 m yükselti arasında saf meşcereler kurduğu gibi diğer meşe türleri (*Qu-*

ercus infectoria subsp *boissieri*, *Q. libani*, *Q. ceris*), kızılçam (*Pinus brutia*), *Pistacia eurycarpa*, *Pyrus ssp.* ile karışıklığa girdiğini ifade etmiştir. Talebi ve ark. (2009), türün 1.050-2.550 m yükselti arasında doğal yayılış yaptığını ifade etmiştir. Aynı ülkede yapılan bir başka çalışmada ise İran palamut meşesinin 1.800-2.000 m yükselti arasında, güneybatı yamaçlarda ve ışık isteği yüksek olan bir tür olduğu belirtilmiştir (Mahmoud ve ark., 2006). Örnek alanlarımızın tamamında (1.348-1.790 m) yayılış gösteren İran palamut meşesinin araştırmamızdaki en düşük ortalama boy değerlerinin 1.495 m rakımdan sonra görülmesi yükseltiye bağlı sıcaklıktaki düşme ve vejetasyon gün sayısındaki azalma ile açıklanabilir. Sevim (1960), meşelerin yetiştirme ortamı isteklerini açıklarken sıcaklık isteklerinin yüksek ve büyümelerinin nispeten yavaş olduğunu ifade etmiştir. En düşük ortalama boy değerlerinin ölçüldüğü örnek alanların (10, 18, 19, 36, 40, 41 ve 47) ortak özellikleri ise rakımlarının 1.495 m yüksek, bakıllarının gölgeli ve eğimlerinin %22'den fazla olmasıdır. Bu örnek alanların rakımlarının yüksekliği ile birlikte gölgeli bakılarda yer alması, yüksekliğe bağlı sıcaklıktaki düşüş miktarını daha da arttırdığı, aynı zamanda ışık isteği fazla olan meşenin iyi büyüme için yeterli ışık alamadığı ve buna bağlı ortalama boy büyümelerinin yavaşladığı düşünülmektedir.

Çalışma sonuçları, en yüksek Qcdc değerlerinin eğimin %15'ten düşük olduğu yerlerde ölçüldüğünü göstermektedir. Düşük eğimlerde daha derin toprak, az miktardaki iskelet nedeni ile yüksek eğimlere göre daha iyi besin ve su ekonomisine sahip olması ölçülen farklılıkların nedeni olabilir. Boy artışının veya yetiştirme ortamı endeksinin genellikle toprağın besin ve su sağlama kabiliyeti bakımından daha iyi olduğu yerler olan düşük eğimlerde daha büyük olması olağandır (Çepel, 1995; White, 1958; Fralish, 1994; Johnson ve ark., 2009). Aynı şekilde, güney Portekiz'de mantar meşesi (*Quercus suber* L.) türünde büyüme ile toprak, eğim ve drenaj ilişkisinin araştırıldığı proje bulgularına göre, dik eğimler (%16'dan fazla) göğüs çapını, ağaç sıklığını (yoğunluğunu) ve mantar üretimini azaltmaktadır (Costa ve ark., 2008). Bu sonuçlar, genel olarak orta tekstür (kumlu balçık) toprakların yer aldığı örnek alanlarımızda artan eğimle boy büyümesinde görülen azalmalarla paralellik arz etmektedir.

Türkiye'de genel olarak güneye bakan yamaçlar toprak derinliği (gece-gündüz sıcaklıkları arsında büyük fark, toprakta parçalanma ve ufalanma olaylarının yaşanması ile erozyonun daha fazla görülmesi nedeni ile), besin ve su ekonomisi bakımından kuzeye bakan yamaçlara göre olumsuz

bir durum göstermektedir. Ancak, meşe türlerinin genel olarak ışığı ve sıcaklığı (Sevim, 1960) tercih ettiği bilinmektedir. Nitekim Russell (1971), yüksek dağ meşe ekimlerini araştırdığı projesinde, meşelerin en iyi büyüme için bol güneş ışığına ihtiyaç duyduklarını ve bu nedenle rakip bitki örtüsü kontrol edilmesi gerektiği belirterek, buna rağmen ilk yıllardaki boy büyümesinin hayal kırıklığı yaratabileceğini ifade etmiştir. Keza, Hannah (1968), ABD'nin güney Indiana'daki ak meşe (*Quercus alba* L.) yetişme ortamı kalitesi, kuzey yönündeki (KB, K, KD, D) yamaçlarda, daha güney (GD, G, GB, B) yönlerine göre daha iyi olduğunu, ancak kara meşe (*Quercus velutina* L.) için yetişme ortamı ilişkilerinde bakımın önemli bir faktör olmadığını belirtmiştir.

Bakımın etkisi bakımından özetlediğimiz farklı sonuçların mevcudiyeti bu çalışmamızda da tespit edilmiştir. En yüksek Q_{bd} değerleri, güney, doğu, kuzeybatı ve kuzey bakılarda, en düşük Q_{bortb} değerleri ise doğu, batı, kuzeybatı, kuzey bakılı yamaçlarda ölçülmüştür. Aslında, yamaç yönü aynı zamanda güneş radyasyonu ve mikroklima üzerindeki etkisinden dolayı orman verimliliğini de etkiler, ancak tek başına bakı arazideki verimlilik değişkenliğini tamamen açıklayamaz (Trimble-Jr ve Weitzman, 1956; Rosenberg ve ark., 1983; Fekedulegn ve ark., 2003). Proje bulgularımız, bakımın meşe türlerinin boy ve dip çap artımlarını, eğimin %15'den az ve rakımın 1.495 m'den düşük olduğu yerlerde birlikte etkilediğini göstermektedir.

Çalışma sonuçlarımıza göre en yüksek Q_{cd} değerleri, granit-diyorit, serpantin-diyabaz ve serpantin-bazalt anakayalarının yer aldığı örneklem alanlarında ölçülmüştür. En yüksek Q_{bort} değerleri granit, serpantin-diyabaz, serpantin-bazalt, en düşük değerler ise diyorit, granit-diyorit, serpantin, gabro-serpantin anakayalarının bulunduğu örnek alanlarımızda ölçülmüştür.

Çalışma sonuçlarına göre Q_{bd} ve Q_{bort} değerlerini birim m³ topraktaki kum içeriği (sırasıyla 712 ve 776,6 kg/m³) pozitif yönde etkilemiştir. Aslında, toprak bünyesinde kum miktarının artması fiziksel özellikler bakımından olumlu katkı sağlasa da toprağın verimliliğini azaltır (Karaöz, 2015). Keza, Saraçoğlu ve Kantarcı (1999), saplı meşe baltalıklarında kum faktörünün sürgün boyu üzerinde etkisini azalan yönde saptamışlardır. Örneklem alanlarımızın yarı kurak ve yarı nemli iklim etkisinde olduğu da dikkate alındığında toprak nemine olumsuz etki yapacak kum miktarının artmasının, çap ve büyüme artımında negatif etki yapması gerekirdi. Ancak, dip çap ve boy büyümesinin birim hacimdeki kum miktarı ile arttığı örneklem alanları (1, 2, 13, 29, 35, 42, 43, 51 ve 53 nolu) incelen-

diğinde, bu örneklem alanlarının ortak yönlerinin toprak mutlak derinliğinin 90-120 cm arasında olduğu ve 3-4 derinlik kademesinden toprak örneği alındığı, bu nedenle birim hacimdeki kum miktarının arttığı görülmüştür.

Ayrıca, bu örneklem alanlarımızda birim hacimdeki toprak miktarının diğer örneklem alanlarına göre fazla olması nedeni ile besin (N, P, K) ve FSK miktarları da yüksektir. Keza, Karatepe ve ark. (2005), Toros sedirinin en iyi büyümesini ve çap artımını pedondaki toprak miktarının en çok olduğu alüvyon topraklarında yaptığını tespit etmişlerdir. Benzer bir sonuç Polat ve ark. (2014), tarafından sedir ve karaçam ağaçlandırmalarının boy gelişimi ile bazı yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkinin araştırıldığı projede elde edilmiş ve toprak rezerve kum içeriği ile karaçamın üst boyu arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir.

Toprağın birim m³ rezerve içeriğinde ince toprak miktarının artması (1412,2 kg/m³'ten fazla), Q_{bmax}'nin değerlerini arttırmıştır. Örneklem alanlarından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre genel olarak orta tekstürlü (kumlu balçık) topraklar hakimdir. Bu toprak tekstüründe ince toprak miktarındaki artış, saçak kök sistemini daha da yaygınlaştırarak besin ve nem ekonomisini olumlu etkilediği dolayısıyla boy büyümesinde artışa neden olduğu düşünülmektedir. Benzer şekilde, ülkemizde çeşitli orman ağaçlarının boy gelişimi ile toprak özelliklerinin incelendiği birçok çalışmada ince toprak miktarı ile boy büyümesi arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler saptanmıştır (Çepel ve Dünder, 1980; Güner, 2008; Polat ve ark., 2014).

Meşe palamudu ekimi yapılan örneklem alanlarının tümünde fizyolojik derinlik mevcut olup, mutlak toprak derinliği (solum) 30-120 cm arasında değişmektedir. Mutlak toprak derinliğinin 45 cm'den fazla olduğu topraklarda Q_{cmax}'ye ait değerler artmıştır. Mutlak toprak derinliğinin 45 cm'den fazla olduğu yerlerde ağaç kökleri daha fazla kullanım alanı bulacak, tersine bir durumda ise fizyolojik derinlik olsa bile birim alandaki taş hacminin artması köklerin kullanım alanını küçültecektir. Daha büyük toprak hacminden faydalanmak besin ve su ekonomisi bakımından avantaj sağlayacağından boy büyümesine olumlu katkı sağlayacaktır.

Carmean (1961), ABD'nin güneybatı Ohio'daki kara meşenin (*Quercus velutina* L.) toprak ve yetişme ortamı endeksi arasındaki ilişkiyi incelediği proje bulgularına göre, yetişme ortamı verimliliğinin tahmin edilmesinde toprak derinliği önemli bir rol oynadığını tespit etmiştir. Benzer şekilde Einspahr ve Comb (1951), toprak derinliğinin art-

masıyla yetiştirme ortamı indeksinin arttığını ifade etmişlerdir. Ancak, Yawney ve Trimble-Jr (1968), meşelerin toprak ve yetiştirme ortamı ilişkilerini araştırdıkları proje sonuçlarına göre, toprak derinliğinin 180 cm'ye kadar ulaşması ile meşcere üst boyu arasında zayıf ancak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Qcortb'ye ait değerler toprak rezerve kil içeriğinin 60,4 kg/m³'den fazla ve fsk miktarının 18,9 mm/m³'ten yüksek olduğu yerlerde artmıştır. Birim m³ toprak hacminde kil miktarının artması hem besin maddelerinin hem de suyun daha fazla tutulmasına neden olacağından boy büyümesine olumlu katkı yapması beklenen bir sonuçtur. Kuzey Fransa'da aynı yaşlı yüksek dağ orman meşcerelerinde sapsız meşenin (*Quercus petraea* Liebl.) yetiştirme ortamı (bonitet) indeksinin iklim, topografya ve toprakla ilişkisinin araştırıldığı bir projede, toprak su tutma kapasitesinin, yamaç konumu ve bazı besin maddeleri ile birlikte yetiştirme ortamı verimliliğini pozitif etkilediği tespit edilmiştir (Berges ve ark., 2005).

Sohar ve ark. (2013), çeşitli ülkelerde meşe türlerinin iklimden etkilenmesini; Bronisz ve ark. (2012), Cedro'ya (2007), atfen Polonya'daki meşe türlerindeki boy büyümesi yaz mevsimindeki yağışların etkisinde kalırken, yüksek sıcaklığın olumsuz etki yarattığını belirtmişlerdir. Meşe türlerindeki zayıf boy büyümesi, esas olarak Çek Cumhuriyeti'nde (Doležal ve ark., 2010) ve Almanya'da yaz mevsiminde su açığına atfedilmektedir (Friedrichs ve ark., 2009; Scharn-Weber ve ark., 2011; Zang ve ark., 2012). İngiliz adalarındaki (kuzey İskoçya dışındaki Britanya adaları olan İrlanda, İskoçya, İngiltere ve Galler'de eşit şekilde dağıtılmış 16 örnek alanda) meşe çalışmalarında ise yaz mevsimi boyunca ve büyüme mevsiminde yüksek yağışların büyümeyi desteklediğini göstermiştir (Pilcher ve Gray, 1982; Bridge ve ark., 1996).

İklimin boy büyümesi üzerinde etkisini açıklayan birçok araştırmaya rağmen; çalışmamızda iklimin etkisi elde edilememiştir. Bunun nedeninin iki ayrı iklim bölgemizin Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre birbirine yakın kuraklık indis değerlerine sahip olması (yarı kurak iklim: 12,5, yarı nemli iklim: 13,3) ve her iki iklim bölgesinde aynı aylarda (vejetasyon döneminde) 5 aylık su açığı bulunması olduğunu düşünmekteyiz.

Büyüme döneminde yağışın ve toprakta bulunan nem miktarının meşe türlerinin boy büyümesini etkilediği yönünde yayınlanmış görüşler bulunmaktadır. Örneğin Berges ve Balandier (2010), bazı yazarlara (Rambal, 1984; Bre'da ve Granier, 1996; Otieno ve ark., 2006) atfen bildirdiğine göre, son yıllarda ılıman ve Akdeniz ekosistemlerinde farklı ağaç türleri üzerine yazılmış bazı makaleler,

kuraklık veya su açığı dönemlerinde derin toprak katmanlarında (1-2 m arası) su alımının ağaç büyümesine katkıda bulunmadığını, sadece ağacın hayatta kalmasına katkıda bulunduğunu vurgulamıştır. Ayrıca, Urbieta ve ark. (2011) yetişkin ağaçlarının dağılımı temel olarak geçmiş (iklim, yönetim vb.) koşullara bir yanıtın yansımaları olsa da, türlerin genç yaşam evresinde (fideler) mevcut çevresel koşullara tepki verdiğini belirtmişlerdir. Örnekleme alanları palamut ekimi yoluyla ağaçlandırılmış meşe ormanı sahalarından alınmıştır ve bu nedenle büyümede iklim etkisinden çok çevresel koşulların etkisi ön plana çıkmış olabilir.

Yamaç konumu ve arazi yüzeyi şekli faktörleri, ağaç model regresyon analizinde etkisi bulunamayan faktörlerdendir. Yamaç konumu, yamaç uzunluklarının fazla olmaması nedeni ile üst, orta ve alt yamaç olarak dağıtılmıştır. Üst yamaç ve dış büyük yamaçlarda alt yamaç ve iç büyük yamaçlara göre daha hızlı yüzeyel akış dolayısıyla da daha az su depolaması beklenir. Ancak, yapılan riperle derin toprak işleme üst yamaç ve dış büyük yamaçlarda yüzeyel akışı yavaşlatmak suretiyle yamaç konumu ve arazi yüzey şekilleri arasındaki su depolama farkını azalttığı, bu nedenle dip çap artımlarında ve boy büyümesinde bu faktörlerin etkisinin görülmediği düşünülmektedir. Oysa Kabrick ve ark. (2004), hem ak meşe (*Quercus alba* L.), hem de kara meşe (*Quercus velutina* Lam.) türü için en yüksek yetiştirme ortamı bonitetlerinin toprakların daha derin olduğu ve üst yamaçlardan gelen sedimentin biriktiği iç büyük orta yamaçlar olduğunu belirtmişlerdir. Keza, Hannah (1968), meşelerin toprak ve topografya ilişkisini araştırdığı proje bulgularına göre kuzeye bakan alt yamaçlarda nem ve sıcaklığın ağaç büyümesi için daha iyi olduğunu ifade etmiştir. Ancak Shostak ve ark. (2004), ABD'nin kuzey Alabama'da yüksek dağ ormanlarındaki yapraklı ağaçlarda kesim sonrası gelen meşe gençliğinin üst yamaç pozisyonunda en bol ve alt yamaç pozisyonunda en düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Meşe palamut ekimi yapılan ancak ağaçlandırma tesisinde başarısız olunan üç adet örnek alanda (9, 15 ve 32 nolu) alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları ile başarılı olunan örnek alanların toprak analiz sonuçlarının karşılaştırılması sonucu toprak özellikleri bakımından önemli farklılıklar bulunmadığı tespit edilmiştir. Başarılı örnek alanlar ile iç içe olan bu alanlarda, domuz, fare ve kargalar ekilen palamutları yemek suretiyle zarar vermiştir. Bu zararlara ait gözlemler mevcuttur (toprak altında fare yolları, domuz ve karga izleri v.b).

51 adet örnek alanda saçlı meşe ve İran palamut meşe fidanları 18 yılda sırasıyla 84 mm ve 55 mm

çap artımı (yıllık sırasıyla 4,6 mm ve 3 mm), 465 cm ve 432 cm boy büyümesi (yıllık sırasıyla 25,8 cm ve 24 cm) gerçekleştirmiştir. Russell (1971), ABD'nin merkez Tennessee'deki kuzey kızıl meşe (*Quercus rubra* L.) türünün, ekimden sonra genellikle 5 ila 10 yıl arasında yılda ortalama 30,4 cm büyüdüğünü belirtmiştir. Elâzığ ili ve çevresinde yapılan toprak muhafaza amaçlı ağaçlandırmaların 1.100 m rakımdan yüksek yerlerde yapıldığı göz önüne alındığında tür seçiminde yavaş büyümelerine rağmen ağaçlandırma tesis ederken meşe palamudu ekimlerinin ön planda tutulması gerekmektedir. Çünkü yapılan toprak muhafaza ağaçlandırmalarının asli amacı toprak muhafazasıdır, üretim tali amaçtır. Bu nedenle; ağaçlandırma tesislerinde ağaç türünü seçerken yavaş büyüme meşe türünün tercih edilmeme nedeni olmamalıdır.

Son zamanlarda, meşe türleri ile beraber diğer yapraklı ağaç türlerine verilen önem artmaktadır. Hatta birçok ülkede ibrelili türler kaldırılarak yapraklı türler dikilmekte veya ibrelili türlere yapraklılar karıştırılmaktadır (Pausas ve ark., 2004; Eilman ve ark., 2009; Urbietta ve ark., 2011). Çünkü Avrupa ormanlarının iklim değişikliğine uyumundaki büyük potansiyel, nispeten yüksek kuraklık toleransları nedeniyle meşe türlerine bağlanmaktadır (Peñuelas ve Boada, 2003; Weber ve ark., 2007).

Ayrıca orta Avrupa ormanlarındaki biyolojik çeşitliliğin korunması bağlamında, meşe türleri (*Quercus* spp), mevcut tüm ağaç türlerinin en yüksek ilişkili çeşitliliğine sahip oldukları için son derece önemlidir (Rohner, 2012). Meşe varlığının, böceklerden (Ranius ve Jansson, 2000) ve kuşlardan (Caprio ve ark., 2009) mantarlara (Bernicchia ve ark., 2008) ve likenlere (Frei, 2003), kadar geniş bir yelpazedeki organizmaların çeşitliliği ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Ek olarak, meşe ormanlarındaki alt tabaka ve bitki katmanı tipik olarak oldukça zengin türlerdir (Barbier ve ark., 2008). Son derece yüksek ilişkili biyolojik çeşitliliklerine göre, meşe türleri şemsiye ağacı olarak görülmektedir (Wilcox, 1984; Ehrlich ve Murphy, 1987). Böylece, birçok Orta Avrupa ormanında koruma çabalarının ana odağı haline gelmiştir (Bonfils ve ark., 2005).

5. Sonuç ve Öneriler

Elâzığ ve çevresinde, ekimi yapılan *Quercus cerris* L. (saçlı meşe) ve *Quercus brantii* L. (İran palamut meşesi) türlerinin 1.348 m ile 1.830 m yükselti arasında doğal yayılışlarına uygun şekilde sağlıklı olarak yetiştirildikleri görülmüştür. Ancak İran palamut meşesinin 1.500 m yükseltiden sonra yavaş büyüdüğü, saçlı meşenin ise en iyi büyümelerini bu yükseltiden sonra yaptığı tespit edilmiştir. Bu yörede yapılacak toprak muhafaza ağaçlandırma

çalışmalarında iki türün kullanılması durumunda İran palamut meşesinin alçak yükseltelerde (< 1.500 m), saçlı meşenin ise yüksek rakımlarda (> 1.500 m) kullanılması boy büyümesi bakımından avantaj sağlayacaktır.

Ekimi yapılan her iki meşe türü de %15 eğimden düşük yerlerde iyi gelişim göstermişlerdir. Düşük eğimlerde daha derin toprak bulunması, toprağın besin ve su yönünden yüksek eğimlere göre daha avantajlı olması genel olarak bu türlere avantaj sağlamaktadır. İran palamut meşesinin boy büyümesi bakımından en düşük değerleri 1.500 m rakımdan yüksek, %22 eğimden fazla ve gölgeli yerlerde ölçülmüştür. Uygulayıcılar, bu şartları taşıyan yerlerde düşük eğimlere göre İran palamut meşesi ekimlerinde daha yavaş büyümeye hazırlıklı olmalıdırlar.

Meşe ekimlerinin yapıldığı alanlarda boy büyümesi bakımından granit anakaya üzerinde daha iyi gelişimlerin olduğu, serpantin anakaya üzerinde ise zayıf gelişimlerin olduğu görülmüştür. Etüd proje hazırlayıcıların ve uygulayıcıların meşe ekimi yapılacak alanların tercihinde granit anakayanın bulunduğu yerleri tercih etmeleri büyüme yönünden avantaj sağlayacaktır.

Örnekleme alanlarımızın tümünde fizyolojik toprak derinliği mevcut olup, meşe ekimleri büyümelerine devam etmektedir. Ancak saçlı meşe ağaçları en iyi büyümelerini mutlak toprak derinliğinin 45 cm'den fazla olduğu yerlerde yapmıştır. Mutlak toprak derinliğinin 45 cm'den fazla olduğu yerlerde birim m³ toprak hacmindeki besin madde ve fsk miktarı da artış göstermiştir. Saçlı meşenin fizyolojik derinlik mevcut bulursa da mutlak toprak derinliğinin 45 cm'den fazla olmasını da tercih ettiği görülmektedir. Ağaçlandırma proje hazırlayıcı ve uygulamacılarının saçlı meşe ekim alanlarını seçerken, fizyolojik derinlikle birlikte mutlak toprak derinliğinin 45 cm'den fazla olmasına dikkat etmeleri boy büyümesi bakımından daha iyi sonuç almalarını sağlayacaktır.

Meşe palamudu ekimi yapılmış 51 adet örnek alanda saçlı meşesi ve İran palamut meşesi türleri 18 yılda sırasıyla 84 mm ve 55 mm çap artımı (yıllık olarak sırasıyla 4,6 mm ve 3 mm), 465 cm ve 432 cm boy büyümesi (yıllık olarak sırasıyla 25,8 cm ve 24 cm) gerçekleştirmiştir. Yıllık dip çap artımı ve boy büyümesi bakımından saçlı meşe, İran palamut meşesinin biraz önünde görülmektedir.

Ağaçlandırma projesi hazırlayıcı ve uygulamacılarının iki tür arasında tercih yapmaları durumunda saçlı meşeyi tercih etmelerinin dip çap artımı ve boy büyümesi bakımından iyi sonuçlar elde etme-

lerine neden olacaktır. Ancak; toprağın yerinde tutulması asli amacı ile yapılan toprak muhafaza çalışmalarında diğer türlere nazaran meşe türlerinin daha fazla tercih edilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu tercihin sadece toprak muhafaza yönüyle değil, aynı zamanda yaşanan küresel ısınmada yerli ve dayanıklı türümüz olan meşenin daha dirençli olması, meşe meşcerelerinin daha fazla biyolojik çeşitliliğe imkân vermesi, daha fazla böcek, mantar ve yaban hayatına sahip olması göz önüne alınarak yapılmasıdır.

Teşekkür

Bu makale, Orman Genel Müdürlüğü, Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yürütülen “Elazığ yöresinde meşe ekimlerinin gelişimi ile bazı yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkiler” başlıklı bitirilen araştırma projesi sonucunda hazırlanan ve OGM Araştırma İhtisas Grupları Toplantısında yayınlanması yönünde karar verilen proje sonuç raporunun (Kalkan ve ark., 2020) özetidir. Projeye katkılarını esirgemeyen danışman hocamız Prof. Dr. Kürşad ÖZKAN’a, emeği geçen Güney Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü personeline ve Elazığ İşletme Müdürü Hidayet SARI’ya sonsuz teşekkürü borç biliriz.

Kaynaklar

Asutay, H.J., 1985. Baskil (Elâzığ) çevresinin jeolojik ve petrografik incelenmesi: Doktora tezi (yayımlanmamış), A.Ü. Fen Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara.

Auchmoody, L.R., Clay-Smith, H., 1979. Oak soil- Site relationship in Northwestern West Virginia. Forest service research paper NE-434.

Barbier, S., Gosselin, F., Balandier, P., 2008. Influence of tree species on understory vegetation diversity and mechanisms involved - a critical review for temperate and boreal forests. *Forest Ecology and Management* 254: 1-15.

Berges, L., Chevalier, R., Dumas, Y., Frann, A., Gilbert, J.M., 2005. Sessile oak (*Quercus petraea* Liebl.) site index variations in relation to climate, topography and soil in even-aged high-forest stands in northern France. *Ann. For. Sci.* 62 (2005) 391–402, © INRA, EDP Sciences, 2005, DOI: 10. 1051/ forest:2005035.

Berges, L., Balandier, P., 2010. Revisiting the use of soil water budget assessment to predict site productivity of sessile oak (*Quercus petraea* Liebl.) in the perspective of climate change. *Eur J Forest Res* (2010), 129:199–208. DOI: 10. 1007/s10342-009-0315-1.

Bernicchia, A., Benni, A., Venturella, G., Gargano,

M.L., Saitta, A., Gorjón, S.P., 2008. Aphylophoraceous wood-inhabiting fungi on *Quercus* spp. in Italy. *Mycotaxon* 104: 445-448.

Beyarslan, M., 1996. Kömürhan Ofiyolit Birimi'nin Petrografik ve Petrolojik İncelenmesi. Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 103 s.

Bonfils, P., Horisberger, D., Ulber, M., 2005. Förderung der Eiche. Strategie zur Erhaltung eines Natur- und Kulturerbes der Schweiz. Schriftenreihe Umwelt Nr. 383. proQuercus; Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.

Bowersox, T.W., Ward, W.W., 1972. Prediction of oak site index in the ridge and valley region of Pennsylvania. *For. Sci.* 18: 192-195.

Bre’da, N., Granier, A., 1996. Intra and inter-annual variation of transpiration, leaf area index and radial growth of a sessile oak stand. *Ann Sci For* 53: 521–536.

Bridge, MC., Gasson, PE., Cutler, DF., 1996. Dendroclimatological observations on trees at Kew and Wakehurst Place: event and pointer years. *Forestry* 69(3): 263-269, DOI: 10. 1093/ forestry/9.3.263.

Bronisz, A., Bijak, S., Bronisz, K., Zasada, M., 2012. Climate influence on radial increment of oak (*Quercus* sp.) in central Poland. *Geochronometria* 39(4): 276-284, DOI: 10. 2478/s13386-012-0011-7.

Caprio, E., Ellena, I., Rolando, A., 2009. Native oak retention as a key factor for the conservation of winter bird diversity in managed deciduous forests in northern Italy. *Landscape Ecology* 24: 65-76.

Carmean, W.H., 1961. Soil Survey Refinements Needed for Accurate Classification of Black Oak Site Quality in Southeastern Ohio. *Soil Science Society of America Journal*, 1961 - dl.sciencesocieties.org.

Carmean, W.H., 1965. Black oak site quality in relation to soil and topography in southeastern Ohio. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 29: 308-312.

Carmean, W.H., 1970. Site quality for eastern hardwoods. In *The silviculture of oaks and associated species*. p./ 36-56. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Pap. NE-144.

Carmean, W.H., 1973. Forest soils bibliography for the North- Central Region. [Includes subject matter index through 1972. 1 U.S. Dep. Agric. For. Serv. Gen. Tech. Rep. NC-5. 68 p.

Carmean, W.H., 1975. Forest site quality evaluation in the United States. *Adv. Agron.* 27: 209-269.

- Cedro, A., 2007. Tree-ring chronologies of downy oak (*Quercus pubescens*), pedunculate oak (*Q. robur*) and sessile oak (*Q. petraea*) in the Bielinek Nature Reserve: Comparison of the climatic determinants of tree-ring width. *Geochronometria* 26: 39-45, DOI: 10. 2478/v10003-007-0005-2.
- Costa, A., Madeira, M., Oliveira, A.C., 2008. The relationship between cork oak growth patterns and soil, slope and drainage in a cork oak woodland in Southern Portugal. www.sciencedirect.com. *Forest Ecology and Management* 255 (2008) 1525–1535.
- Çepel, N., Dündar, M., 1980. Bolu- Aladağ Orman Ekosistemlerinde Sarıçam'ın (*Pinus sylvestris* L.) Boy Artımı ile Reliyef ve Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 30, Sayı 1, 129-140.
- Çepel, N., 1995. Orman Ekolojisi. İ.Ü. Orman Fakültesi. Üniversite Yayın No, 3886. Orman Fakültesi Yayın No, 433. ISBN 975-404-398-1.
- de Rigo, D., Enescu, C.M., Durrant, H.T., Caudullo, G., 2016. *Quercus cerris* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. <https://www.researchgate.net/publication/299471050>. <https://doi.org/10.1093/treephys/tpn003>. (Ziyaret tarihi: 02.10.2019).
- Doležal, J., Mazúrek, P., Klimešová, J., 2010. Oak decline in southern Moravia: the association between climate change and early and late wood formation in oaks. *Preslia* 82(3): 289-306.
- Douglass, A.E., 1941. Crossdating in Dendrochronology. *Journal of Forestry* 39: 825-831.
- Ehrlich, P.R., Murphy, D.D., 1987. Monitoring populations on remnants of native vegetation. In: Nature conservation: the role of remnants of native vegetation (eds D. A. Saunders, G. W. Arnold, A. A. Burbidge & A. J. M. Hopkins), pp. 201-210. Surrey Beatty & Sons Pty Limited, Chipping Norton.
- Eilmann, B., Zweifel, R., Buchman, N., Fonti, P., Ridling, A., 2009. Drought-induced adaptation of the xylem in Scots pine and pubescent oak. *Tree Physiology* 29, 1011–1020. DOI:10. 1093/treephys/ tpp035.
- Einspahr, D., Mc-Comb, Al., 1951. Site Index Of Oaks In Relation To Soil And Topography İn Northeastern Iowa. *Journal of Forestry* 49: 719-723.
- Fekedulegn, D., Hicks-Jr, R.R., Colbert, J.J., 2003. Influence of topographic aspect, precipitation and drought on radial growth of four major tree species in an Appalachian watershed. *Forest Ecology and Management*. 177: 409-425.
- Fralish, J.S., 1994. The effect of site environment on forest productivity in the Illinois Shawnee Hills. *Ecological Applications*. 4: 134-143.
- Frei, M., 2003. Die Baumflechten des Eichenwitwaldes von Wildenstein. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel* 7: 157-172.
- Friedrichs, DA., Trouet, V., Büntgen, U., Frank, DC., Esper, J., 2009. Complex climate controls on 20th century oak growth in Central-West Germany. *Tree Physiology*, Volume 29, Issue 1, January 2009, Pages 39–51, <https://doi.org/10.1093/treephys/tpn003>.(Ziyaret tarihi: 04.10.2019).
- Fritts, H.C., 1976. Tree rings and climate. Academic Press, London.
- Gaiser, R.N., 1951. Relation between topography, soil characteristics, and the site index of white oak in southeastern Ohio, U.S. Dep. Agric. For. Serv., Central States For. Exp. Stn., Tech. Pap. 121. 12 p.
- Gülçur, F., 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metotları, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 1970, O. F. Yayın No: 201, Kurtulmuş Matbaası, İstanbul.
- Gülsoy, S., Şentürk, Ö., Karakaya, F., 2016. Kunduz Yöresi (Veziroköprü) Ormanlarında Saçlı Meşe (*Quercus cerris* L.) Türünün Potansiyel Dağılım Modellemesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. Cilt 20, Sayı 2,281-289.
- Güner, T.Ş., 2008. Bozkıra Geçiş Bölgesindeki Sarıçam (*Pinus sylvestris* L. ssp. *hamata* (Steven) Fomin.) Ormanlarının Gelişimi ile Bazı Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler Orman Toprak Ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Serisi No: 3.
- Hannah, P.R., 1968. Topography & Soil Relations For White and Black Oak in Southern Indiana. U.S. Forest Service Research Paper, N-25.
- Irmak, A., 1954. Arazide ve Laboratuvarında Toprağın Araştırılması Metotları, İ.Ü. Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 599, O. F. Yayın No: 27, İstanbul.
- Johnson, P.S., Shifley, S.R., Rogers, R., 2009. The Ecology and Silviculture of Oaks. 2nd Edition. Website: www.cabi.org. ISBN-13: 978 1 84593 474 3
- Kabrick, J.M., Shifley S.R., Jensen, R.G., Larsen, D.R., Grabner, J.K., 2004. Oak Forest Composition, Site Quality, And Dynamics in Relation to Site Factors in The Southeastern Missouri Ozarks. <https://www.researchgate.net/publication/239616081>.
- Kalkan, B., Karakurt, H., Özkan, K., Tiryaki, O., Güneş,

- Ö., 2020. Elazığ Yöresinde Meşe Ekimlerinin Gelişimi ve Bazı Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Orman Genel Müdürlüğü, GDA Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Proje Sonuç Raporu: 24.1102
- Kantaracı, M.D., 2000. Toprak İlmi. İ.Ü Orman Fakültesi Yayınları. İ.Ü. Yayın No: 4261, O.F. Yayın No: 462, İstanbul.
- Kantaracı, M.D., 2005. Orman Ekosistemleri Bilgisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 4594, O.F. Yayın No: 488, İstanbul.
- Kantaracı, M.D., 2010. Türkiye Ormanlarındaki Meşe Taksonlarının Yayıldığı Yetiştirme Ortamı Bölgeleri ve Bu Türlerin Ekolojik İstekleri The Oak Ecology-History Management and Planning II, Bildiriler Kitabı S.17, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi 01-03 Haziran 2010 Isparta.
- Karaöz, Ö., 2015. Verimliliğe Etki Eden Faktörler. İ.Ü. Orman Fakültesi. Toprak İlmi ve Ekoloji Ana Bilim Dalı. <https://www.researchgate.net/publication/273456074>. <https://doi.org/10.1093/treephys/tpn003>. (Ziyaret tarihi: 09.10.2019).
- Karatepe, Y., Süel, H., Yetüt, İ., 2005. Isparta Gölcük Tabiat Parkı'nda Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.)'nin Farklı Anakayalardan Oluşmuş Topraklardaki Gelişiminin Ekolojik İrdelenmesi. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, 1: 64-75.
- Klute, A., 1986. Water Retention. In: Klute, A. (Ed.), *Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods*, 2nd ed. ASA-SSA, Madison, WI, pp. 635-653.
- Mahmoud, T., Talebi, K.H. S., Goujani, H.J., 2006. Site Demands and Some Quantitative and Qualitative Characteristics of Persian Oak (*Quercus brantii* L.) In Chaharmahal & Bakhtiari Province (Western Iran). *Iranian Journal Of Forest and Poplar Research* Spring, 2006, Volume 14, Number1(23); 67-79.
- Oberhuber, W., Kofler, W., 2000. Topographic influences on radial growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) at small spatial scales. *Plant Ecology* 146: 231-240.
- Olsen, S.R., Cole, V., Watanabe, F.S., Dean, L.A., 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate, USDA.
- Otieno, D.O., Kurz-Besson, C., Liu, J., Schmidt, M., Do, R., David, T.S., Siegwolf, R., Pereira, J.S., Tenhunen, J.D., 2006. Seasonal variations in soil and plant water status in a *Quercus suber* L. Stand: roots as determinants of tree productivity and survival in the Mediterranean-type ecosystem. *Plant Soil* 283:119–135.
- Özkan, K., Gülsoy, S., Mert, A., 2006. Buldan Batı Dağlık Bölgesinde Saçlı Meşenin (*Q. cerris* L. var. *cerris*) Yayılışını Sınırlandıran Faktörler. Buldan Sempozyumu Bildirileri. Cilt.1, S:587-594.
- Pausas, J.G., Blade, C., Valdecantos, A., Seva, J.P., Fuentes, D., Alloza, J.A., Vilagrosal, A., Bautista, S., Cortina, J., Vallejo, R., 2004. Pines and oaks in the restoration of Mediterranean landscapes of Spain: New perspectives for an old practice – a review. *Plant Ecology* 171: 209–220, 2004. © 2004 Kluwer Academic Publishers.
- Peñuelas, J., Boada, M., 2003. A global change-induced biome shift in the Montseny mountains (NE Spain). *Global Change Biology* 9: 131-140.
- Pilcher, J.R., Gray, B., 1982. The relationships between oak tree growth and climate in Britain. *Journal of Ecology* 70(1): 297-304, DOI: 10.2307/2259880
- Polat, S., Polat, O., Kantaracı, D., Tüfekçi, S., Aksay Y., 2014. Mersin-Kadıncık Havzası'ndaki Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) ve Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) ağaçlandırmalarının boy gelişimi ile bazı yetiştirme ortamı özellikleri arasındaki ilişkiler. *Ormancılık Araştırma Dergisi*. 2014/1, A, 1:1, 22-37. DOI: <http://dx.doi.org/10.17568/oad.86449>
- Rambal, S., 1984. Water balance and pattern of root water uptake by a *Quercus coccifera* L. evergreen scrub. *Oecologia* 62;18–25.
- Ranius, T., Jansson, N., 2000. The influence of forest regrowth, original canopy cover and tree size on saproxylic beetles associated with old oaks. *Biological Conservation* 95: 85- 94.
- Rohner, B.E., 2012. Growth and mortality of oak (*Quercus* spp.) A combined analysis of monitoring and tree-ring data from Swiss forest reserves. research- collection. ethz. ch. <https://doi.org/10.3929/ethz-a-007594406>. (Ziyaret tarihi:14.03.2019).
- Rosenberg, N.J., Blad, B.L., Verma, S.B., 1983. *Microclimate – the biological environment*. 2nd ed. New York, NY: Wiley. 528 p.
- Russell, T.E., 1971. Seeding And planting Upland Oaks. Oak symposium proceedings. https://www.nrs.fs.fed.us/pubs/other/oak_sym/. <https://doi.org/10.1093/treephys/tpn003>. (Ziyaret tarihi: 03.10.2019).
- Saraçoğlu, N., Kantaracı, M.D., 1999. Bartın Yöresi Saçlı Meşe (*Quercus robur* L.) Baltalıklarında Büyüme Etkileyen Arazi ve Toprak Özellikleri, TÜBİTAK, Tarım Orman ve Gıda Teknolojileri Araştırma Grubu, Proje No: TARP-2141, Bartın, S:48
- Scharn-Weber, T., Manthey, M., Criegee, C., Bauwe,

- A., Schröder, C., Wilmking, M., 2011. Drought matters – declining precipitation influences growth of *Fagus sylvatica* L. and *Quercus robur* L. in north-eastern Germany. *Forest Ecology and Management* 262(6): 947-961, DOI: 10.1016/j.foreco.2011.05.026.
- Şentürk Ö., Gülsoy, S., Tümer, İ., 2014. Aydınca Yöresi (Amasya) Ormanlarında Saçlı Meşe (*Quercus cerris* L.) Türünün Dağılımı ile Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*; Cilt: 5 Sayı: 2; 13-21.
- Sevim, M., 1960. Bazı Önemli Orman ve Kültür Ağaçlarının Yetiştirme Muhiti Münasebetleri Hakkında Genel Bilgiler. İ.Ü. *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 10, Sayı 1.
- Sherrod, P.H., 2014. DTREG Predictive and Modelling Software at www.dtreg.com
- Shostak, D.I., Loewenstein, E.F., Dubois, M.R., 2004. Topographic Position and Site Index: An Oak Regeneration Relationship. Gen. Tech. Rep. SRS-71. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. pp. 243-248
- Sohar, K., Helema, S., Laanelaid, A., Raisio, J., Tuomenvirta, H., 2013. Oak Decline in a Southern Finnish Forest as Affected by a Drought Sequence. *Geochronometria*, 41(1) 2013: 92–103. DOI: 10.2478/s13386-013-0137-2.
- Stokes, M.A., Smiley, T.L., 1968. An introduction to tree-ring dating. The University of Chicago Press, Chicago.
- Talebi, S., Bordbar, K., Pur, H.K., Parvar P.M., 2009. Site Demands of Some Forest Tree Species (*Q. brantii* L.) in Fars Province. AGRIS- agris.fao.org/agris/search/ <https://doi.org/10.1093/treephys/tpn003>. (Ziyaret tarihi: 01.10.2019).
- Tesch, S.D., 1981. The evolution of forest yield determination and site classification. *Forest Ecology and Management* 3: 169-182.
- Trimble-Jr, G.R., Weitzman, S., 1956. Site index studies of upland oaks in the northern Appalachians. *Forest Science*. 2: 162-173.
- Urbietta, I.R., Garcia, L.V., Zavala, M., Maranon, T., 2011. Mediterranean pine and oak distribution in southern Spain: Is there a mismatch between regeneration and adult distribution?. *Journal of Vegetation Science* 22 (2011) 18–31.
- Yalıtırcı, F., 1984. Türkiye Meşeleri Teşhis kılavuzu İ.Ü. Orman Fakültesi. Yenilik Basımevi, İstanbul.
- Yawney, H.W., 1964. Oak site index on Belmont limestone soils in the Allegheny Mountains of West Virginia. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Pap. NE-30. 16 p.
- Yawney, H.W., Trimble-Jr, G.R., 1968. Oak soil-site relationships in the ridge and valley region of West Virginia and Maryland. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Pap. NE-96. 19 p.
- Weber, P., Bugmann, H., Rigling, A., 2007. Radial growth responses to drought of *Pinus sylvestris* and *Quercus pubescens* in an inner-Alpine dry valley. *Journal of Vegetation Science* 18: 777-792.
- White, D.P., 1958. Available water: the key to forest site evaluation. In: Proceedings, 1st forest soils conference. East Lansing, MI: Michigan State University Agricultural Station: 6-11.
- Wilcox, B.A., 1984. In situ conservation of genetic resources: determinants of minimum area requirements. In: National parks, conservation, and development: the role of protected areas in sustaining society (eds J. A. McNeely & K. R. Miller), pp. 639-647. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Zang, C., Pretzsch, H., Rothe, A., 2012. Size-dependent responses to summer drought in Scots pine, Norway spruce and common oak. *Trees – Structure and Function* 26(2): 557-569, DOI 10.1007/s00468-011-0617-z
- Zech, W., Çepel, N., 1972. Güney Anadolu'daki Bazı *Pinus brutia* Meşcerelerinin Gelişimi ile Toprak ve Relief Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 1753, Orman Fakültesi Yayın No: 191, İstanbul, 107 s.

Amerika Birleşik Devletleri'nin güney eyaletlerinde yapılan ağaçlandırmaların Türkiye açısından değerlendirilmesi

From the point of view for Turkey, assessment of planted forests in the southern states of the United States

Murat ALAN¹

¹ Karabük Üniversitesi, Karabük

Sorumlu yazar (Corresponding author)

Murat ALAN
muratalan@karabuk.edu.tr

Geliş tarihi (Received)

26.08.2020

Kabul Tarihi (Accepted)

24.09.2020

Sorumlu editör (Corresponding editor)

Ercan VELİOĞLU
ercanvelioglu@ogm.gov.tr

Atıf (To cite this article): Alan, M. (2021). Amerika Birleşik Devletleri'nin güney eyaletlerinde yapılan ağaçlandırmaların Türkiye açısından değerlendirilmesi. Ormanlık Araştırma Dergisi, 8 (1), 42-53. DOI: 10.17568/ogmoad.785456

Öz

Ağaçlandırmalar dünya ormanlık alanının %7'sini oluşturmasına karşın, toplam odun hammaddesi üretiminin %50'sini karşılamaktadır. Bu kapsamda, ABD'nin güney eyaletlerinde 1950'lerden bu yana çok başarılı ağaçlandırma çalışmaları yürütülmektedir. Bu çalışmalar için özel kuruluşlar, devlet orman işletmeleri ve üniversitenin bir araya geldiği bir kooperatif sistemi oluşturulmuştur. 1950'lerden bu yana ağaçlandırma alanları yaklaşık 15 kat, yıllık ortalama artım ise beş kat artırılmıştır. Ayrıca yıllık ortalama artımda sağlanan bu başarının bir sonucu olarak da idare süreleri 50 yıldan 18 yıla inmiştir. Türkiye'de de yarım yüzyılı aşkın bir süredir ağaçlandırma çalışmaları yürütülmektedir. Ayrıca ağaç ıslahında da Türkiye'de en büyük yayılış alanına sahip kızılçam için iyi bir alt yapı olduğu görülmektedir. Türkiye'deki ağaçlandırma çalışmalarının, devlet ve özel sektör tarafından geniş ölçüde benimsenmiş, ormanlık yönetiminin ayrılmaz bir parçası haline getirilmiş, sürdürülebilir bir yapı gösteremediği düşünülmektedir. Bu kapsamda ABD'nin güney eyaletlerinde yapılan ağaçlandırma çalışmaları incelenmiş ve Türkiye için bir değerlendirme yapılarak öneriler getirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Odun hammaddesi, ağaç ıslahı, silvikültür, tohum bahçesi

Abstract

Although planted forests constitute 7% of the world's forest area, they contribute 50% of the total wood raw material production. In this context, very successful planted forests have been carried out in the southern states of the USA since the 1950s. For these studies, a cooperative system where private institutions, state forestry enterprises, and the university came together was established. Planted forest areas have been increased approximately 15 times, and the annual average increment has been increased five times since the 1950s. Besides, because of this success achieved in the annual average increase, rotation age decreased from 50 to 18 years. Turkey also has more than half a century, planted forests are carried out. Also, it is seen that a good tree improvement experience for that Turkish red pine has the largest distribution area in Turkey. Planted forests efforts in Turkey, that has been widely adopted by the state and the private sector and has become an integral part of forestry management is considered not to show a sustainable structure. In this context, the studies examined plantation in the southern states of the US and made an assessment for Turkey, proposals have been made.

Key words: Wood raw material, tree breeding, silviculture, seed orchard



Creative Commons Atıf -
Türetilemez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

1. Giriş

Ağaçlandırmaların öne çıkan işlevlerinden birisi odun hammaddesi ihtiyacının sürdürülebilir bir şekilde karşılanmasıdır. Bu kapsamda, doğal ormanların üretim kapasitesinin toplumun odun hammaddesi gereksinimlerini karşılamada yeterli kalması üzerine, odun üretimi amaçlı ağaçlandırmaların miktarı artmıştır (Evans, 2009; Alan, 2020). Geline nokta, dünyadaki toplam orman alanının %7'sini oluşturan ağaçlandırmalar, odun hammaddesi üretiminin yaklaşık %50'sini karşılar duruma gelmiştir (Alan, 2020; FAO, 2020). Dolayısıyla, dünyadaki odun hammaddesi gereksiniminin karşılanmasında ağaçlandırmalar ormancılık yönetiminin ayrılmaz parçası olmuştur. Diğer yandan günümüzde ağaçlandırmalar, su ve toprak koruma, karbon tutma vb. işlevler için de oldukça önemli duruma gelmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nin güney eyaletlerinde yoğun bir şekilde ağaçlandırmalar yapılmaktadır. ABD'nin güney eyaletleri; Alabama, Arkansas, Delaware, Florida, Georgia, Louisiana, Mississippi, North Carolina, Oklahoma, South Carolina, Tennessee, Texas ve Virginia'dan oluşmakta ve bu eyaletlerde yaklaşık 16 milyon ha alanda ağaçlandırma yapılmaktadır (Hugget ve ark., 2013). Bununla birlikte ağaçlandırmalar, eyaletlerin tamamında aynı yoğunlukta sürdürülmektedir.

ABD'deki toplam ağaçlandırmanın %75'ini oluşturan güney eyaletlerindeki ağaçlandırmalar, araştırmalara dayalı olarak, bilimsel bir zeminde üniversiteler ile iş birliği halinde şirketler ve devlet orman işletmelerinden oluşan kooperatifler eliyle yürütülmektedir (McKeand ve ark., 2003). 1950'lerde başlayan çalışmalar sonucu, güney eyaletleri, odun deposu (*wood basket*) olarak adlandırılmış ve dünya odun hammaddesi üretiminin yaklaşık %15'ni karşılar hale gelmiştir (McKeand ve ark., 2003, Fox ve ark., 2007).

Türkiye'de de 1950'lerden bu yana ağaçlandırmalar yapılmaktadır. Başlangıcından günümüze kadar ortalama olarak yaklaşık 34 000 ha/yıl ağaçlandırma yapıldığı ve ağaçlandırma miktarının toplam ormanlık alanın %10'nu geçtiği görülmektedir (OGM, 2020). Bu konuda, ağaçlandırmanın ve ağaç ıslahının önemini anlatan ve öneriler geliştiren yayınlar bulunmakta, ayrıca ağaçlandırma konusu ormancılıkla ilgili politikalar, kalkınma planları ve stratejik planlarda yer almaktadır (OGM, 2004; ÖİK, 2014; OGM, 2018). Ancak, karar vericiler (başta Orman Genel Müdürü olmak üzere üst düzey yöneticiler), uygulayıcılar (başta ağaçlandırma programlarını arazide uygulayan

Orman Mühendisleri - Ağaçlandırma Şefleri- olmak üzere, Orman Bölge Müdürleri, Orman İşletme Müdürleri, Orman Fidanlık Müdürleri, Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ve başka kurumlar bünyesinde ağaç ıslahı çalışmalarını yürüten teknik ekipleri) ve ormancılık sektörü (başta odun hammaddesini girdi olarak kullanan kuruluşlar- şirketler- olmak üzere, ormancılıkla ilgili tüm kuruluşlar) arasında, sürdürülebilir bir ağaçlandırma konusunda fikir birliği sağlanamadığı ve ağaçlandırma çalışmalarının da bu doğrultuda uygulamaya konulamadığı görülmektedir. Bu kapsamda uygulamacıların, sürece yeterince katkı koyamadıkları, orman sanayii sektörünün (şirketler) ise uygun maliyetle orman ürünleri sağlanamadığını öne sürmeleri dikkati çekmektedir. Oysa ağaçlandırmaların, yukarıda sayılan tüm paydaşların büyük oranda benimsemesiyle, dünyada pek çok ülkede olduğu gibi ormancılık yönetiminin ayrılmaz bir parçası olarak, sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulabilmesi olasıdır.

Ağaçlandırma konusunda Türkiye'de 1950'lerden bu yana oluşmuş birikim kullanılarak, paydaşlarca benimsenmiş ve ormancılık yönetimin ayrılmaz bir parçası olmuş ağaçlandırmalar, odun hammaddesi üretimine önemli katkılar sağlayacak ve doğal ormanlar üzerindeki bu yöndeki baskıların azalmasına yol açacaktır. Bu kapsamda, ABD'nin güney eyaletlerinde başarılı bir şekilde yürütülen ağaçlandırma çalışmaları incelenerek, Türkiye'de yürütülen ağaçlandırmalar açısından irdelemek ve ağaçlandırmanın, ormancılık yönetiminin ayrılmaz bir parçası olması yönünde katkı sağlamak amaçlanmıştır.

2. Ağaçlandırmaların Ormancılıktaki Yeri

Dünyada ağaçlandırmalarla ilgili kayıtların MÖ 4000 yıllarına ait olduğu, odunsu bir bitki olan zeytinin seçilmesi ve dikilmesi ile ilgili olduğu öne sürülmüş, bu kapsamda ağaçlandırmalar da, 1900 öncesi, 1900-1945, 1945-1980 ve 1980 sonrası, olmak üzere dört ana bölümde incelenmiştir (Evans, 2009). Bu gelişim sürecinde ise oluşan bilgi birikimi, artan gereksinimler sonucu 1980'li yıllardan sonra ağaçlandırmalar daha fazla gündeme gelmeye başlamış ve odun hammaddesi üretimindeki payının vazgeçilmez olduğu anlaşılmıştır (Evans, 2009; Alan 2020). Tarihsel olarak bakıldığında ise ağaçlandırmaların doğal ormanlardan sağlanan endüstriyel odun üretimine destek amacıyla başlatıldığı düşünülmektedir (Onyekwelu ve ark., 2011).

Ağaçlandırmaların dünyadaki toplam alanı 294 milyon ha'ya ulaşmıştır (FAO, 2020). Bu kapsamda, ağaçlandırmalardan üretilen endüstriyel odun (*round wood*) miktarı toplam üretimin yakla-

şık %50'sine, hatta ABD'nin güneyinde yaklaşık %90'ına ulaşmıştır (Payn ve ark., 2015; Alan, 2020). Carle ve Holmgren, (2009), dünyada 2030 yılında ağaçlandırma alanlarının 263-303 milyon ha olabileceğini tahmin etmişlerdir. Ağaçlandırmada günümüzde ulaşılan 291 milyon ha göz önüne alındığında, Carle ve Holmgren (2009) tarafından yapılmış tahminin alt sınırının geçildiği (263 milyon) ve üst sınırına (303 milyon) çok yaklaşıldığı, dolayısıyla 2030 yılında bu rakamın çok üzerine çıkılabileceği görülmektedir. Buna koşut olarak ağaçlandırmaların üretimdeki paylarının daha da artacağı ve %50'lerin üzerine çıkacağı anlaşılmaktadır.

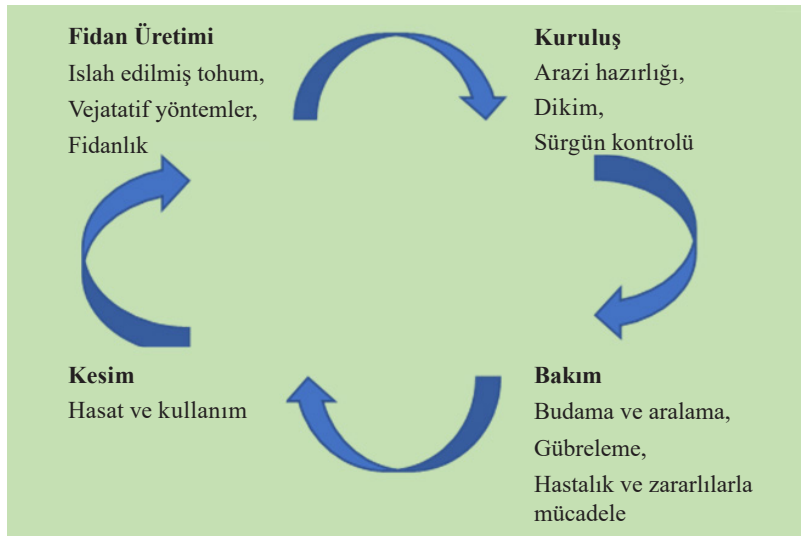
Ağaçlandırmalar, endüstriyel veya diğer amaçlarla yapılabilmektedir. Bu kapsamda, Onyekwelu ve ark. (2011), dünyadaki ağaçlandırmaların %80'inin endüstriyel ağaçlandırmalardan (biçmelik, kaplamalık ve kâğıt hamuru vb.) ve %20'sinin ise endüstriyel olmayan ağaçlandırmalardan (yakacak odun veya odun dışı ürünler, toprak ve havza koruma vb.) oluştuğunu öne sürmektedirler. Diğer bir deyimle endüstriyel ağaçlandırmalar üretim amaçlı/verimli ağaçlandırmalar (*productive forest plantations*), endüstriyel olmayan ağaçlandırmalar ise koruyucu ağaçlandırmalar (*protective forest plantations*) olarak da adlandırılmaktadır. Ülkemizde, Boydak ve Çalışkan (2014) ağaçlandırmaları öncelikle "Üretim amaçlı ağaçlandırmalar", "Koruma amaçlı ağaçlandırmalar" ve "Çevre düzenleme (estetik) amaçlı ağaçlandırmalar" olarak üç ana gruba; üretim amaçlı ağaçlandırmaları ise "odun üretimi" ve "odun dışı üretimi" olarak 2 alt gruba ayırmış ve endüstriyel ağaçlandırmaları odun üretimi amaçlı ağaçlandırmalarda göstermişlerdir.

Ağaçlandırmalar kuruluşundan hasadın yapılmasına kadar planlama ve uygulama aşamalarından oluşmaktadır. Bu planlama ve aşamaların kullanılan tür, iklim, toprak ve bölgesel/ülkesel koşullara göre değişmesi çok doğaldır. Bu kapsamda, Onyekwelu ve ark. (2011) ağaçlandırmalarda izlenebilecek aşamalardan söz etmişlerdir. Bunlar;

- Amacın belirlenmesi ve amaca uygun tür seçimi
- Türe uygun alanların belirlenmesi/eşleştirilmesi
- Üretim materyali kaynaklarının belirlenmesi ve ıslahı
- Üretim materyalinin toplanması, depolanması ve çoğaltılması (fidanlık)
- Arazi hazırlığı ve ağaçlandırmanın kuruluşu (dikim)
- Bakım (gübreleme, aralama ve budama)
- Hastalık ve zararlılara karşı koruma
- Hasat ve yeniden ağaçlandırma.

Görüleceği üzere en başta ağaçlandırmaların bir amacının olması ve bu amaca uygun bir tür seçilmesi gerekmektedir. Seçilen türe uygun alanların, türle eşleştirilmesi (belirlenmesi değil), ağaçlandırma amacı kadar önemli bir aşamadır. Eşleştirme (*matching*) ile ağaçlandırma amacına uygun olarak seçilmiş türün, yetiştirme isteklerine (ekoloji) uygun alanlarda yetiştirilmesi kastedilmektedir. Eşleştirme, tür ile ağaçlandırılan alandan en çok verim almayı sağlarken, eşleştirme yapılmadığı (tür isteklerine uygun alanlarda yetiştirilmediği) durumlarda ağaçlandırmanın başarısız olacağı çok açıktır.

Ağaçlandırma aşamaları göz önüne alındığında, ilk iki aşamanın ağaçlandırma için belirleyici olduğu, diğer aşamaların ise ağaçlandırma için vaz-



Şekil 1. Ağaçlandırmalarda fidan üretimi ile başlayan ve hasat ile sonuçlanan döngü (Mead, 2013)
Figure 1. The cycle that starts with seedling production and ends with harvest in planted forest (Mead, 2013)

geçilmez aşamalar olmakla birlikte, daha çok tamamlayıcı (teknik özellikte) aşamalar olduğunun altı çizilmelidir. Diğer yandan ağaçlandırmaların sürdürülebilir olabilmesi için Şekil 1’de görüldüğü gibi döngüsel bir süreç izlemesi gerekmektedir (Mead, 2013). Böylece ağaçlandırmalar kendilerinden beklenen amacı sürekli bir biçimde karşılamış olacaklardır.

3. ABD’nin Güney Eyaletlerinde Ağaçlandırmalar

ABD’nin güney eyaletlerinde ağaçlandırmalarda kullanılan ağaç türleri *Pinus teada*, *P. elliotii* var. *elliottii*, *P. palustris* ve diğer türler olup, ağaçlandırmalardaki fidan kullanımı oranları ise aynı sırayla %84, %11, %2 ve %2 olduğu belirtilmiştir (McKeand ve ark., 2003). Görüleceği üzere, ağaçlandırmaların çok büyük bir oranı *Pinus teada* ile yapılmaktadır. Ağaçlandırmaların büyük çoğunluğu ise kooperatif üyeleri şirketler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu kapsamda 1990’larda *Pinus teada*, dünya üzerinde “yılıda en çok dikilen ağaç” konumuna sahip olmuştur (Işık, 1991). Benzer biçimde, son yıllarda *Pinus teada* yılda 400.000 ha’nın üzerinde ağaçlandırma yapılan bir tür durumuna gelmiştir (McKeand, 2017).

Ağaç ıslahı, toplumun gereksinimlerini daha iyi karşılamak için orman genetiğini kullanarak ağaçlandırmalarda en iyi materyali üretmeyi amaçlamaktadır (Ruotsalainen, 2014; Alan, 2020). Ağaçlandırmalarda en iyi genetik materyalin kullanımı ise birim alandan üretilen odun hammaddesinin hem miktarı hem kalitesini artırmaya hizmet etmektedir. Daha açık bir anlatımla, seçilmiş olan ağaç yaşamı boyunca, büyüme (hacim) ve kalitenin artmasına yönelik genlerini, daha etkin kullanmaktadır. Bu nedenle, dünyada yapılan ağaçlandırmalarda, ağaç ıslahı pek çok ülkede yaygın olarak kullanılmaktadır.

ABD’nin güney eyaletlerinden birisi olan North Carolina üzerinden ormanlara mülkiyet açısından bakıldığında, ormanların %58’nin bireyler, aileler ve kurumsal düzeyde olmayan ortaklıklara, %20’sinin odun ürünü işleyen kuruluşu olmayan şirketlere, %5’inin orman endüstrisi olan şirketlere ve %17’sinin eyalete (devlet) ait olduğu görülmektedir (Troxler, 2017). ABD’nin güney eyaletlerinde ağaç ıslahı, ağaçlandırmaların en önemli bileşenlerinden birini oluşturmaktadır. Ağaçlandırmaların tamamına yakını da ıslah edilmiş fidanlar ile yapılmaktadır. Bu kapsamda, a- Florida Üniversitesi Orman Genetiği Araştırma Programı Kooperatifi (The Cooperative Forest Genetics Research Program at the University of Florida- <https://programs.ifas.ufl.edu/cfgrp>) b- Texas Orman Kurumu Batı Körfezi Ağaç Islahı Programı (The Western Gulf

Forest Tree Improvement Program at the Texas Forest Service-<https://tfsweb.tamu.edu/WesternGulfForest>) ve c- Kuzey Karolina Eyalet Üniversitesi-Endüstri Kooperatifi Ağaç ıslahı Programı (the North Carolina State University-Industry Cooperative Tree Improvement Program or NCSU TIP -<https://www.treeimprovement.org>) olmak üzere üç adet kooperatif (ortaklık) şeklinde ıslah programı yürütülmektedir (McKeand ve ark., 2003; Fox ve ark., 2007). Bu programların üyeleri, devlet (orman işletmeleri) ve özel (şirketler) kuruluşlardan oluşmaktadır. Islah programlarında üniversitelerin yer alması, araştırmalara önem verildiğini ve çalışmaların bilimsel bir temele dayalı olarak yürütüldüğünü göstermektedir. Çalışmaları çok başarılı duruma getiren bu yapıdan (kooperatif) dolayı da Işık (1991) tarafından da belirtildiği gibi NCSU TIP, ağaç ıslahında dünyada öncü konumunu sürdürmektedir.

ABD’nin güney eyaletlerinde yapılan ağaçlandırmalarda en çok kullanılan *Pinus taeda*, hızlı büyüyen bir ağaç türü olup, yoğun bir şekilde ıslah edilmektedir. Ayrıca ABD’nin güney eyaletlerinde iklim koşullarının (yağış, sıcaklık ve vejetasyon süresi), yanı sıra arazi koşulları (ortalama eğim %0’a yakın, topraklar oldukça verimli) da bu tür için oldukça uygundur (Şekil 2). Bu etkilerin birleşiminin bir sonucu olarak, “orman ürünleri endüstrisi” ekonomik olarak, ABD’nin güney eyaletlerinden birisi olan North Carolina’nın en büyük, ABD’nin ise ikinci büyük sektörü olmuştur (Troxler, 2017).

ABD’nin güney eyaletlerinde ağaçlandırmalar, 1950’li yıllarda başlamış ve o tarihlerde yaklaşık 810.000 hektar (ha) olan ağaçlandırma miktarı, 13.000.000 ha’ya ulaşmış, benzer biçimde 6 m³/ha olan yıllık artım da yaklaşık 5 kat artarak, 28 m³/ha’nın üzerine çıkmıştır (Fox ve ark., 2004). Ağaçlandırma alanlarında görülen bu artış eğilimi sürmüş ve ağaçlandırma alanları, orman alanlarının %19’una yükselerek 15.800.000 ha olmuştur (Hugget ve ark., 2013). O nedenle ABD’nin güney eyaletleri, ABD’nin odun hammaddesi üretimindeki önemini giderek artırmaktadır (Fox ve ark., 2004; McKeand, 2019).

ABD’nin güney eyaletlerinde ağaçlandırmalardan sağlanan artıma katkı yapan bileşenler, Stanturf ve ark. (2003) tarafından incelenmiştir. Buna göre 1950’li yıllarda ağaçlandırmalarda sağlanan yıllık artıma, **stok kontrolünün** (alandaki birey sayısı) %40, **fidan kalitesinin** %10 ve **toprak hazırlığının** %50 katkı sağladığı, günümüzde ise **gübrelemenin** %35, **sürgün kontrolünün** %35, **ağaç ıslahının** %20 ve **alan (arazi) eşleştirmesinin** (türün isteklerine uygun alan) %10 katkı sağladığı



Şekil 2. Güney Carolina Eyaletinde bir *Pinus taeda* genetik kazanç (birim alandaki artış karşılaştırması) denemesi. Sağdaki sıra (sarı bantlı) genetik yönden üstün bir aileyi, soldaki parsel ise ıslah edilmemiş materyali temsil etmektedir (Foto Fikret Işık)

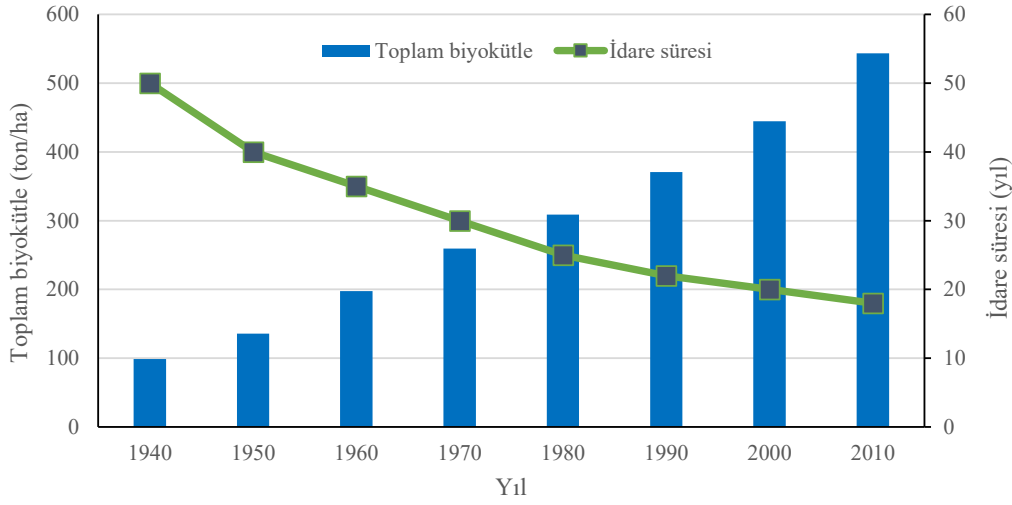
Figure 2. Genetic gain (comparison of increase per unit area) trial on a *Pinus taeda* in the State of South Carolina. The row on the right (yellow band) represents a genetically superior family, the left parcel represents the non-improved material (Photo Fikret Işık)

belirtilmiştir. Günümüzde arazi hazırlığı veya fidan kalitesinin artıma katkı sağlamadığı söylenebilir, ancak etkiler standart hale gelmiştir. Yani bir önceki ağaçlandırmaya göre sağlanan artımda örneğin gübrelemenin katkı payı %35 olurken, arazi hazırlığının katkı payı değişmemiştir.

Yukarıda söz edildiği gibi yoğun silvikültür ve ağaç ıslahının kullanılması ile sağlanan birim alandaki artış, orman ağaçlarının idare süresinin (hasat yaşı) kısalmasına yol açmaktadır. ABD'nin güney eyaletlerinde de ağaçlandırmalarda başlangıçta (1940) 100 ton/ha olan biokütle (toplam servet) miktarı, ağaç ıslahı, gübreleme, arazi hazırlığının katkısı ve sürgün kontrolü uygulamalarının kullanımı ile 500 ton/ha (2010) üzerine çıkmıştır. Böylece birim alanda sağlanan bu artışın bir sonucu olarak 1940'ta 50 yıl olan idare süresinin, 2010 yılında ağaçlandırmalarda 18 yıla inebilece-

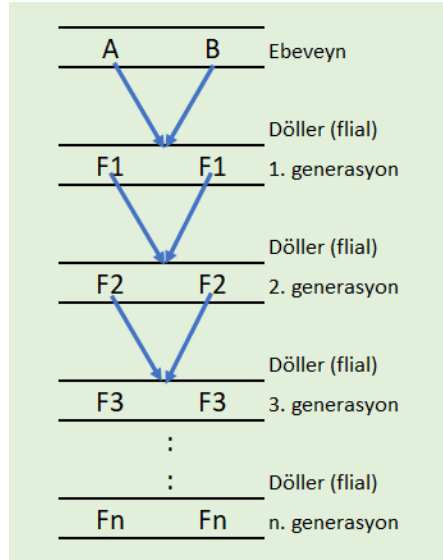
ği (Şekil 3) öngörülmüştür (Fox ve ark., 2004). Bu arada, idare süresinin 50 yıldan 18 yıla inmesinin ağaçlandırmalarda, odun üretimi için kullanılan yoğun silvikültürel (gübreleme gibi) yöntemler ile ağaç ıslahının etkili olduğunun altı çizilmelidir (Alan, 2020).

Ağaçlandırmalardan sağlanan verim artışında ağaç ıslahının etkisi oldukça önemlidir. Genomik seleksiyonun da ağaç ıslahında kullanılmasının gündeme gelmesi sonucu, ağaç ıslahının ağaçlandırmalardaki verim artışına katkısının daha da artması beklenmektedir (Isik ve Mckeand, 2019). Ağaç ıslahı çalışmaları generasyonlar (*cycle*) şeklinde ilerlemektedir (Şekil 4). Buna göre bir sonraki generasyonun genetik değeri bir öncekinden daha yüksek olmakta, dolayısıyla birim alandan üretimin de bir önceki generasyonda olduğundan daha yüksek olması sağlanmaktadır. Dünyadaki



Şekil 3. Ağaçlandırmalarda biokütlenin (toplam servet) 1940'ta 100 ton/ha, 2010'da 500 ton/ha (mavi sütunlar) olmasına paralel olarak, idare süresi (yeşil çizgi) 50 yıldan 18 yıla inmiştir (Fox vd., 2004'ten alınıp metrik sisteme göre düzenlenmiştir)

Figure 3. Parallel to the fact that biomass (total stock) in afforestation was 100 tons / ha in 1940 and 500 tons / ha (blue columns) in 2010, the rotation age (green line) decreased from 50 years to 18 years (It was arranged to the metric system from Fox et al., 2004)



Şekil 4. Ağaç ıslahı döngüsünde generasyonlar. A ve B ebeveynlerinin döllenmesi ile F1 dölleri (birinci generasyon), F1 döllerininin en iyileri arasında döllenme yapılarak F2 dölleri (ikinci generasyon) elde edilmekte, generasyonlar bu şekilde sürdürülmektedir

Figure 4. Generations in the tree breeding cycle. By crossing of A and B parents, F1 progeny (first generation), F2 progeny (second generation) are obtained by crossing among the best of F1 progeny, and the generations are continued in this way

ağaç ıslahı çalışmalarında en ileri aşamaya ulaşmış ıslah program olan NCSU TIP, *Pinus taeda*'da 5. generasyona ulaşmış ve 4. generasyon için ıslah edilmemiş materyale göre, hacim için %63 genetik kazanç (üretim artışı) beklenmektedir (Isik ve McKeand, 2019; McKeand, 2019). Yani ıslah edilmemiş tohum kullanıldığında ağaçlandırmalarda birim üretim **100** m³ ise ıslah edilmiş tohum kullanıldı-

ğında (4. generasyon genetik tohum bahçesi) birim üretim **163** m³ olacaktır.

Ağaç ıslahı sonunda üretilen materyal, tohum bahçeleri kullanılarak ağaçlandırmalara aktarılmaktadır. Bu kapsamda da ibrelili türlerin hemen hemen tamamında tohum bahçesi kullanılmaktadır. NCSU TIP, her ıslah döngüsünü tamamladığında

yeni tohum bahçelerinin kurulmasını sağlamaktadır. NCSU TIP Kooperatif ortakları ise ağaçlandırmalarında en ileri ıslah materyalini tercih etmektedirler. Yani yeterince 2. generasyon ürünü tohum varken, asla 1. generasyon ürünü tohum kullanılmamaktadır. Nitekim, kooperatif üyeleri, 1. generasyon tohum bahçelerinin, 2010 yılından itibaren ağaçlandırmalarda kullanılmasını bırakmışlar, 2., 3. ve üzeri generasyon tohum bahçeleri ile ağaçlandırmalarını sürdürmüşlerdir (NCSU TIP, 2020). Günümüzde kullanılan tohumun ise %26'sı 2. ge-

nerasyon, %74'ü 3. generasyon ve üstü (4. generasyon) tohum bahçelerinden toplanmıştır. Bunun nedeni ıslah edilmemiş materyal kullanımına göre, genetik kazancın (hacimde üretim artışı) yılda %1 oranında artmasının, parasal değerinin 2,5 milyar dolar olmasıdır (McKeand ve ark., 2008; McKeand, 2015). Bu nedenle ABD'nin güney eyaletlerinde genetik değeri daha yüksek tohum üretebilmek için tohum bahçelerinde on binlerce kontrollü (*yapay*) dölleme (genetik değeri daha iyi aileler arasında yapılan dölleme) yapılmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. *Pinus taeda* tohum bahçesinde yapay dölleme, (a) Georgia Eyaletinde bulunan ıslah merkezi (Foto Uğur Memiş), (b) yapay döllenen bir tohum bahçesinden genel görünüş ve yoğun yapay dölleme (McKeand, 2019)
Figure 5. Control crossing in *Pinus taeda* seed orchard, (a) breeding center in Georgia State (Photo Uğur Memiş), (b) general view of seed orchard with control crossing and mass control crossing activity (McKeand, 2019)

4. Türkiye'de Ağaçlandırmalar

Türkiye'de ağaçlandırmalar 1946 yılında başlamakla birlikte, 1966 yılında yapılan "Orman Mühendisliği I. Teknik Kongresi" ve ağaçlandırmanın kalkınma planı içinde yer almasından sonra ivme kazandığı belirtilmiştir (Boydak ve Çalışkan, 2014; OGM, 2020). Bu çerçevede, 1946-2019 yıllarında yapılan ağaçlandırmaların toplam miktarı 2,5 milyon ha'ya ulaşmış ve yıllık ortalama ağaçlandırma ise 33.545 ha olmuştur (Şekil 6). Yıllık ağaçlandırmanın en yüksek olduğu yıl 1988 (119.369 ha) olurken, son 10 yılda ise 2019 yılı (17.861 ha) dikkate alınmazsa yıllık ortalama yaklaşık 40.000 ha ağaç-

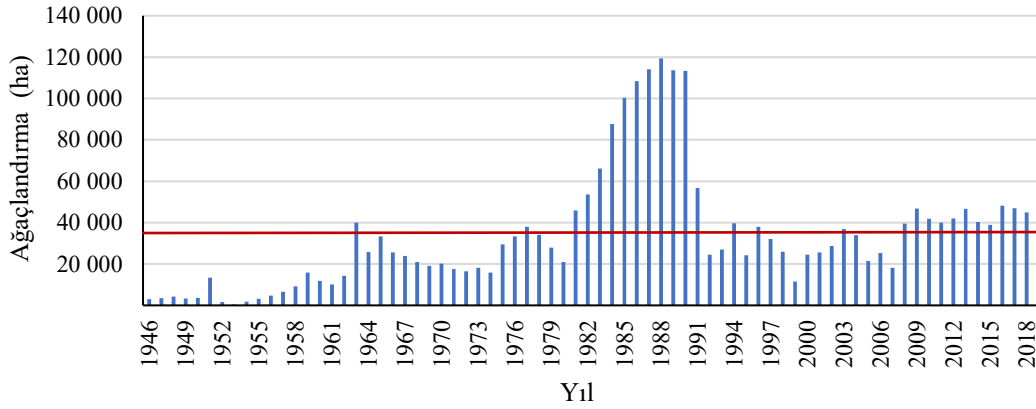
landırma yapılmıştır (OGM, 2020).

Bugüne kadar yapılmış 2,5 milyon ha ağaçlandırmanın türlere göre dağılımına ilişkin bir veriye ulaşılamamıştır. Yaklaşık %40'nın, yani 1 milyon ha'nın kızılçam ile yapıldığı varsayılmaktadır. Diğer yandan 2009-2019 yılları arasında, ağaç türlerine göre ortalama fidan üretimi de ağaçlandırmaların büyük çoğunluğunun, yapraklıları saymazsak, karaçam, sedir, kızılçam, sarıçam türlerinde yapıldığını göstermektedir (Şekil 7). Üretimin tamamının ağaçlandırmalarda kullanılmadığını dikkate alınarak, 2009-2019 yılları arasında, ortalama olarak, karaçam, sedir, kızılçam ve sarıçam

türlerinde sırasıyla, 75, 57, 48 ve 41 milyon adet, toplam fidan ortalamasının ise 368.2 milyon adet olduğu saptanmıştır (OGM, 2020). Türkiye’de bugüne kadar kurulmuş tohum bahçeleri de daha çok ağaçlandırmaların yapıldığı bu türlerde kurulmuş ve alan olarak kızılçam tohum bahçeleri 650 ha ile birinci sırada yer almıştır (OATIAM, 2020). Nitekim, Türkiye Ormancılar Derneği (*ormancilar.derneği.org*) tarafından hazırlanan ve çoğunlukla uygulamacıların önemli katkıları sağladığı,

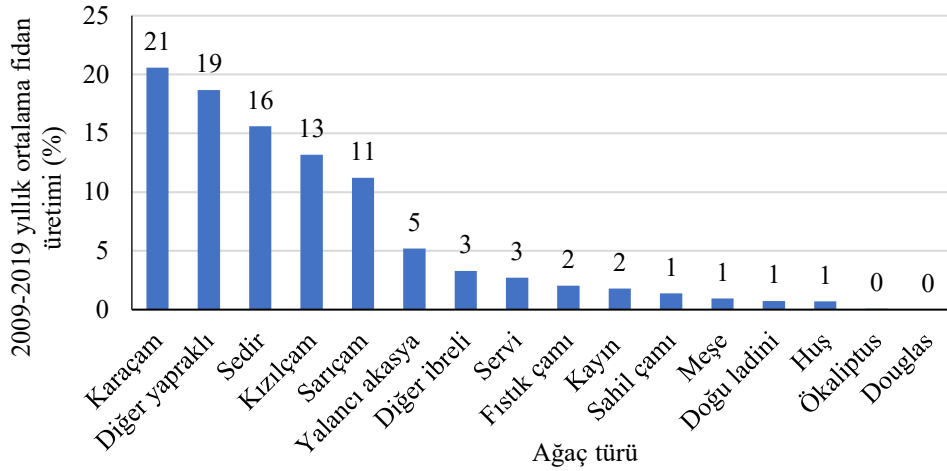
“Endüstriyel Ağaçlandırma Eylem Planı” üzerine kapsamlı raporda da kızılçamın özellikle endüstriyel ağaçlandırmalardaki ağırlığı vurgulanmıştır (TOD, 2019).

Türkiye’de ağaç ıslahı çalışmalarında dünya standartlarında bir altyapı bulunmakta ve yapılan araştırmalar, ıslah çalışmaları sonucu, kızılçamda birim alanda, hacimde %25-30’a ulaşan artış sağlanabileceğini göstermektedir (Öztürk ve Şıklar,



Şekil 6. Türkiye’de 1946-2019 yılları arasında yapılan ağaçlandırmalar (OGM, 2020), yıllık ortalama (kırmızı çizgi) 33.545 ha

Figure 6. Planted forests in Turkey between the years 1946-2019 (OGM, 2020), the annual average (red line) 33.545 ha



Şekil 7. Türkiye’de 2009-2019 yılları arasında ağaç türlerinde yıllık ortalama fidan üretimi (OGM, 2020)

Figure 7. Mean annual production of seedlings of tree species in Turkey between the years 2009-2019 (OGM, 2020)

2000; Şıklar ve Öztürk, 2009; Alan, 2012; Alan ve ark., 2012; Şıklar ve ark., 2017). Işık (1991) de kızılçamın, *Pinus taeda* gibi ıslah edilerek, Türkiye’de ağaçlandırmalarda yaygın olarak kullanılmasını önermiştir. Bu kapsamda mevcut alt yapı ve personel desteklenerek, genetik değerleri daha yüksek bireyleri üretmek için kızılçamda yapay döllemeler kullanılarak, 2. generasyon ıslah ça-

lışmalarını başlatmak olasılık dahiline girmiştir. Böylece ABD’nin güney eyaletlerinde *Pinus taeda*’da olduğu gibi ıslah çalışmaları ile kızılçamda birim alanda ulaşılan %25-30 hacim artışı daha da yükseltilebilir.

Kızılçam yanında, sahil çamı (*Pinus pinaster*), kavak (*Populus* sp.) ve ökalyptüs (*Eucalyptus* sp.)

türlerinde de ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Kızılcım dışında kalan türlerde yapılan ağaç ıslah çalışmaları, kızılçım seviyesine ulaşmamıştır. Dolayısıyla, Endüstriyel Ağaçlandırma Eylem Planında ağaçlandırma hedefleri, kızılçım %88 (yaklaşık 145.000 ha), sahil çamı %8,5 (yaklaşık 14.000 ha), kavak %0,7 ve okaliptüs %0,7 (yaklaşık 1000 ha) olarak belirlenmiş, ıslah çalışması yapılmamış olan dişbudak ise %2,1 (yaklaşık 3.400 ha) pay almıştır (OGM, 2013).

Türkiye’de ıslah çalışmalarının ağaçlandırmalara aktarılmasını sağlayan tohum bahçeleri kuruluşunda iyi bir noktaya ulaşılmıştır. Ayrıca endüstriyel ağaçlandırmalarda en ağırlıklı tür olan kızılçım ise döl denemeleri sonucuna göre kurulmuş, yani genetik değeri daha yüksek olan, dolayısıyla birim alandan daha çok artış sağlayabilecek 80 ha tohum bahçesi bulunmaktadır (OATIAM, 2020). Dolayısıyla, kızılçım, karaçım ve sarıçım tohum bahçelerinden üretilen tohumlar bu türlerde yapılan ağaçlandırmalar için yeterlidir (Koski ve Antola, 1994; OATIAM, 2020). Ancak en üst düzeyde tohum üretebilmek için tohum bahçelerinde bakım ve koruma (tohum bahçesi yönetimi) önlemlerinin alınması, tohum bahçelerindeki tohumların tamamının toplanması ve tohum dağıtımını konusunda iyi bir planlamanın yapılması gereklidir.

Türkiye’de ağaçlandırma ve ağaç ıslahı konusunda sağlanan önemli birikimlere karşın bazı eksiklikler henüz giderilememiştir. Giderilemediği düşünülen eksiklikler aşağıda açıklanmıştır.

1-Ağaçlandırmaların odun üretimi açısından değerlendirilmesi veya doğal ormanlar ile karşılaştırılmasının yapılamaması. Kızılçım için Usta (1991) ve Erkan (1996) tarafından yapılan hasılat araştırmaları, I. bonitet doğal ormanlarda 10 m³/ha, ağaçlandırmalarda ise 15 m³/ha yıllık artım gerçekleştiğini göstermiştir. Türkiye’deki doğal ormanlarda yıllık artımın 2 m³/ha olduğu belirtilmiştir (TOD, 2019). Benzer biçimde Türkiye’de yapılmış olan 2,5 milyon ha ağaçlandırma için böyle bir bilgi bulunmamaktadır. Bu bakımdan ayrı örnekleme yapılarak amenajmanın yapılması, Türkiye’de bugüne kadar yapılan ağaçlandırmaların değerlendirilmesi ve mevcut durumun ortaya konulmasında yarar bulunmaktadır. Mevcut durum ortaya konulduğu takdirde maliyeti yüksek ve uzun dönemli yatırımlar olan ağaçlandırmaların ekonomik olarak da değerlendirilmesi sağlanmış olabilecektir (Özel ve ark., 2017; Erkan ve ark., 2020).

2-Ağaçlandırma yapılacak alanların, net bir biçimde belirlenmemesi (tahsis), ağaçlandırmaya ayrılmış (tahsis) alanlarının en azından harita üzerinde sınırlarının çizilememesi. Türkiye’de ağaçlandırmaların hemen tamamı devlet

ormanlarında gerçekleşmektedir. Ormanlardan sorumlu Orman Genel Müdürlüğü (OGM), ağaçlandırma için hangi alanların ayrıldığı ve bu alanların hangi türlerle ağaçlandırılacağını uzun süreli olarak belirlediğinde, karar vericiler, uygulayıcılar ve ormancılık sektörü önerilerini görebilirler ve özellikle ormancılık sektörü yatırım ve planlarını ona göre yapabilir. Özellikle endüstriyel ağaçlandırmalarda, tarımda olduğu gibi yoğun silvikültürel faaliyetlerin (sulama, gübreleme gibi) yapılabilmesi ve böyle uygulamalarda su havzalarının kirletilmemesinin de dikkate alınabilmesi için de alanların belirlenmiş olması gerekmektedir. Diğer yandan belirlenmiş ve sınırları çizilmiş alanlarda ağaç ıslahı çalışmalarının da daha az maliyetle ve daha etkili biçimde yapılabilmesi mümkün olacaktır. Örneğin, mevcut yapıda, Kızılçım ıslah zonlarından birisi olan Ege Bölgesi 0-400 m yükseltiler arasında ne kadar orman varsa bu alan için ıslah çalışmaları yürütülmektedir. Oysa bu zonda ağaçlandırmaların sınırı ve yerleri belirli olursa, ıslah çalışmaları ağaçlandırma alanlarını göre, daha küçük çapta ve birim artışın daha yüksek olmasını sağlayacak biçimde yapılabilir.

3-Ağaçlandırmaların planlanma sürecinin yeterince değerlendirilememesi, planlama (etüt proje) sürecinin hızlı tamamlanması ve çoğunlukla eksiklikler içermesi. Uygulamacıları en çok tedirgin eden noktalardan birisi planlama sürecidir. Çünkü, planlamadan kaynaklanan aksaklıklar, doğrudan uygulamacılara sorun olarak yansımaktadır. Diğer yandan çok kısa sürelerle ağaçlandırma ölçütlerinin dolayısıyla da ağaçlandırma alanlarının önemli ölçüde değişikliğe uğradığı ve planlama sürecinin ister istemez bundan etkilendiği anlaşılmaktadır. Örneğin Endüstriyel Ağaçlandırma Eylem Planı (2013-2023)’nda 165.000 ha (OGM, 2013) olan ağaçlandırma alanı aynı dönemi kapsayan OGM Stratejik Planında (2019-2023) iki katına çıkarılarak, 330.000 ha (OGM, 2018) olmuştur. Bu iki veriden hareketle, planlama ölçütlerinin alanı iki kata çıkaracak şekilde iyileştiği varsayılmaktadır. Bu durumda ağaçlandırma kapasitesinin de doğal olarak iki kat artması beklenmektedir. Oysa yukarıda belirtildiği üzere Türkiye’de tüm türlerle yapılabilen yıllık ağaçlandırma miktarı 33.545 ha olup, son yıllarda ortalama yıllık ağaçlandırmanın ise 40.000 ha düzeyine yükseldiği görülmüştür. Yani 10 yıldır kapasitenin değişmediği anlaşılmaktadır. Kapasitenin iki kat artırılması demek aynı zamanda, uygulayıcı personelin, kullanılan ekipmanın, işgücünün ve ağaçlandırmalarda kullanılacak ıslah edilmiş materyalin iki katına çıkarılması anlamına gelmektedir. Eğer planlamada, tüm bunlar dikkate alınmışsa, ağaçlandırma alanının iki katına çıkarılması doğal bir süreç olacaktır. Ancak planlama

süreci iyi değerlendirilmeden ve altyapı olmadan, sadece ağaçlandırma alanı artırılırsa 20-30 yıl boşa gitmiş olacak, ağaçlandırma amaçları da yerine getirilememiş olacaktır.

4-Türkiye’de odun ürünleri (tomruk, lif yonga, kağıtlık odun vb.) taleplerinin belirlenmemiş olması. Kısa, orta ve uzun dönemli talepler belirlendiğinde, ağaçlandırma amaçlarının daha gerçekçi ve taleplere uygun olarak planlanması sağlanabilecektir. Örneğin ince çaplı ürünlere daha çok gereksinim olduğu varsayıldığında, kızılçam ile dar aralık mesafe ve kısa idare süreli ağaçlandırmalar yapılarak, bu talep daha hızlı biçimde karşılanabilecektir. Böylece ağaçlandırmalar taleplerin karşılanmasında daha etkin biçimde kullanılabilir. Bu kapsamda orman ürünleri talebinin belirlenmesi konusunda, OGM bünyesinde bölgesel düzeyde konumlanmış Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüklerinden etkin bir şekilde yararlanılabileceği düşünülmektedir.

5-Ağaçlandırmalar konusunda yapılan araştırmaların değerlendirilmemesi veya gerekli araştırmaların yapılamaması. Türkiye’de Ulusal Ormanlık Programı (OGM, 2004), Kalkınma Bakanlığının Ormanlık Özel İhtisas Komisyon Raporları (ÖİK, 2014) ve diğer resmi belgelerde (eylem planları, stratejik planlar) ağaçlandırmalar yer almasına ve hedefler belirlenmesine karşın, karar vericiler, uygulamacılar ve ormancılık sektörünün ortaklaştığı bir ağaçlandırma uygulaması gerçekleştiğini söylemek zordur. Ağaçlandırma konusunda ortaklaşma sağlamak için araştırmalar önemli bir çözüm noktası olabilecektir. Bu kapsamda belirsizlik içeren ve anlaşmazlık bulunan konular araştırılabilir ve sonuca bağlanabilir. Örnek olarak, “Endüstriyel Ağaçlandırma Eylem Planının” başladığı 2013 yılında, tartışılan ve üzerinde anlaşılabilen konular için araştırmalar başlatılmış olsaydı, konuların pek çoğu bugüne kadar, bilimsel olarak çözüme kavuşmuş olabilir. Aynı şekilde, Endüstriyel Ağaçlandırma Eylem Planı uygulaması çerçevesinde yaklaşık 5-6 yaşına ulaşmış ağaçlandırmalar üzerinde de gereksinim duyulan ve geleceğe yönelik araştırmalar başlatılması olasıdır.

5. Sonuç

Dünyadaki eğilime bakıldığında toplumun odun hammaddesi gereksinimini karşılamak için ağaçlandırmalar, ormancılık yönetiminin ayrılmaz bir parçası olarak ortaya çıkmaktadır. Bu kapsamda Türkiye’de hem ağaçlandırma hem de ağaç ıslahı açısından oldukça önemli bir birikim bulunmaktadır. Ağaç ıslahı sonucu geliştirilen üretim materyalleri, tohum bahçesi aracılığıyla

kullanılabilmektedir.

Türkiye’de gösterilen tüm çabalara ve yapılan yayınlara karşın karar vericiler, uygulamacılar ve ormancılık sektörünün geniş ölçüde benimsediği, ormancılık yönetiminin bir parçası olan ağaçlandırma çalışmaları henüz hayata geçirilememiştir. Bu kapsamda, ABD’nin güney eyaletlerinde yapılan bir yıllık inceleme ve gözlemlerin değerlendirilmesi ışığında, Türkiye’deki ağaçlandırmalar için aşağıdaki önerilerin yapılması ve bazılarının daha önceki yayınlarda (Şıklar ve Öztürk, 2009; Şıklar ve ark., 2017; TOD, 2019) geçmesinden dolayı tekrar edilmesi uygun görülmüştür.

- Amenajman planlama yönteminden yararlanılarak, ağaçlandırmalara özel bir örnekleme yapılmalı ve Türkiye’de bugüne kadar yapılmış 2.5 milyon ha ağaçlandırmanın durumu ortaya konulmalıdır.
- Türkiye’de ağaçlandırmaya ayrılacak/ayrılmış (tahsis) alanlar belirlenmeli ve sınırları harita üzerinde çizilmelidir. Sınırlar belirlendikten sonra çok sıklıkla olmamak kaydıyla bilimsel veriler ışığında düzeltmeler (revizyon) yapılabilir.
- Türkiye’de kısa, orta ve uzun vadeli olarak orman ürünleri talepleri ortaya konulmalıdır. Ortaya çıkan taleplere göre ağaçlandırmaların amacı belirlenmeli ve bu amaca göre planlanmalıdır.
- Ağaçlandırma çalışmalarının, her paydaşın kabul edebileceği bilimsel bir temele oturtulması için ağaçlandırmaların başlangıcında ve ilerleyen aşamalarında ortaya çıkan sorunlara yönelik, Türkiye’ye özgü araştırmalar yapılmalıdır.
- Ağaçlandırmalarda planlama (etüt ve proje) çok iyi yapılmalı, toprak eşleştirme, ıslah edilmiş fidanların sağlanması vb. önemli aşamalar tamamlanmadan uygulamaya geçilmemelidir. Ayrıca ağaçlandırmaların uzun dönemli yatırımlar olduğu dikkate alınarak, Etüt-proje birimlerinde toprak ve ekoloji uzmanları işlendirilmelidir.
- Dünyada ağaç ıslahının, ağaçlandırmalarda birim alandan üretimi artırmada giderek etkisi artan bir bileşen olduğu kabul edilmiştir. Özellikle kızılçam için genetik değeri daha yüksek (2., 3., ...n. generasyon) materyallerin ağaçlandırmalarda kullanılmasını sağlayacak yapay dölleme çalışmaları başlatılmalıdır.
- Ağaçlandırma için yetişmiş ve deneyimli personel (uygulamacılar) elde tutulmalı, yenileri yetiştirilmeli ve ağaçlandırma çalışmalarındaki etkinlikleri (araç gereç, eleman) desteklenmelidir. Diğer yandan karar vericiler ağaçlandırma konusunda çok sık karar değiştirmemeli ve ağaçlandırma sürdürülebilir bir kurum (OGM) politikası haline getirilmelidir. Ormanlık

sektörü (özellikle odun hammaddesini girdi olarak kullanan şirketler) uluslararası düzeyde ekonomik dalgalanmaları da göz önüne alarak, kısa dönemli çabalar yerine, ağaçlandırma için kendilerinin de çıkarına olabilecek uzun dönemli katkılarda bulunmalıdırlar. ABD'nin güney eyaletlerinde, şirketler (kooperatif üyeleri), araştırmalar ve ağaç ıslahının geliştirilmesi için üniversitelere çok büyük kaynaklar aktarmaktadır. Bunun yanında kendilerine ait tohum bahçeleri ve fidanlıklar kurmakta ve ağaçlandırmalarını kendi arazilerinde, kendi olanakları ile yapmaktadırlar.

Teşekkür

Bu çalışma, TÜBİTAK 1059B191800583 kodlu Doktora Sonrası Araştırma Burs Programı kapsamında (2019-2020/ ABD North Carolina State Üniversitesi) üretilmiştir. Ayrıca, Orman Mühendisleri, Sadi Şıklar, Rumi Sabuncu, Mehmet Emin Çetin ve Cemal Gültekin'in yanında Prof. Dr. Fikret Isık ve Doç. Dr. Fatih Temel eleştiri ve önerileri ile önemli katkılar sağlamışlardır. Katkıları için çok teşekkürler.

Kaynaklar

Alan, M. 2012. Türkiye de kızılçam ıslahının dünü bugünü ve geleceği. Kuruluşunun 60. Yılında Ormanlık Araştırma Enstitüleri: Dünü, Bugünü ve Geleceği Sempozyumu, 212-220

Alan, M. 2020. Silviculture and tree breeding for planted forests. *Eurasian Journal of Forest Science*, (8(1): 74-83)

Alan, M., Ezen, T., Öztürk, H., Şıklar, S., Sabuncu, R. Derilgen, S. I., Çalikoğlu, M., Polat, O. 2012. Akdeniz Bölgesi Alçak İslah Zonu'nda (0-400 m) kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) döl denemeleri (12. yaş sonuçları). Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 29, Ankara

Boydak, M., Çalışkan, S. 2014. Ağaçlandırma. OGEM-VAK, 712s, İstanbul

Carle, J.B., Holmgren, L.P.B. 2009. Wood from planted forests: global outlook to 2030. In: Evans J. (Ed.), PLANTED FORESTS Uses, Impacts and Sustainability (Vols. 1–213, pp. 47–60). Rome, Italy: CAB International and FAO

Erkan, N. 1996. Kızılçamda (*Pinus brutia* Ten.) mescere gelişiminin simülasyonu. Güneydoğu Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 1, 148 s., Elâzığ

Erkan, N., Ok, K., Parlak, S. 2020. ENAT Karacabey endüstriyel ağaçlandırma yatırımında hasılat ve iç karlılık analizi. *Ormanlık Araştırma Dergisi*, (7 (1), 62-75) DOIhttps://doi.org/10.17568/ogmoad.616270

Evans, J. 2009. The history of tree planting and planted

forests. In: Evans J. (Ed.), PLANTED FORESTS Uses, Impacts and Sustainability (Vol. 213, pp. 5–22). Rome, Italy: CABI International and FAO.

FAO. 2020. Global Forest Resources Assessment 2020: Main report. Rome. https://doi.org/10.4060/ca9825en

Fox, T.R., Jokela, E.J., Allen, H.L. 2004. The evolution of pine plantation silviculture in the Southern United States. In: Rausher HM, Kurt J(Ed.), Southern Forest Science: Past, Present and Future (Vols. 1–394, pp. 63–82). United States Department of Agriculture Forest Service, Southern Research Station.

Fox, T.R., Jokela, E.J., Allen, H.L. 2007. The development of pine plantation silviculture in the Southern United States. *Journal of Forestry*, (105(7), 337–347). https://doi.org/10.1093/jof/105.7.337

Huggett, R., Wear, D.N., Ruhong, L., Coulston, J., Liu, S. 2013. Forecasts of forest conditions. Chapter 5. P. 542 in The Southern Forest futures project: Technical report. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. SRS-178, Wear, D.N., and J.G. Greis (eds.). Southern Research Station, Asheville,NC.

Isık, F., McKeand, S. 2019. Fourth cycle breeding and testing strategy for *Pinus taeda* in the NC State University Cooperative Tree Improvement Program. *Tree Genetics & Genomes*, (15(5)-70: 1-12). https://doi.org/10.1007/s11295-019-1377-y

İşık, K. 1991. Amerika Birleşik Devletleri'nin Güneydoğu Eyaletlerinde, orman ağacı ıslahı konusundaki uygulamalar ve gelişmeler. *Orman Mühendisliği Dergisi*, 28(3): 8-14 1991

Koski, V., Antola, J., 1994. Turkish National Tree Breeding and Seed Production Program for Turkey (1994-2003), Volume 2: Technical Instructions. Prepared in Cooperation with ENSO Forest Development Inc and Forest Tree Seeds and Tree Breeding Institute, Ankara.

McKeand, S. 2015. The success of tree breeding in the Southern US. *BioResources*, (10: 1–2)

McKeand, S. 2017. New challenges for seed orchard management of loblolly pine in the Southern US. IUFRO Seed Orchard Conference, p18, September 4-6, 2017 Bålsta, Sweden

McKeand, S. 2019. The evolution of a seedling market for genetically improved Loblolly pine in the Southern United States. *Journal of Forestry*, (117(3): 293–301). https://doi.org/10.1093/jofore/fvz006

McKeand, S., Gerwig, D.M., Cumbie, W.P., Jett, J.B. 2008. Seed orchard management strategies for deployment of intensively selected Loblolly Pine families in the Southern US. In: Lindgren D (ed). Treebreedex & SLU, Sweden, pp 177–182

McKeand, S., Mullin, T., Byram, T., White, T. 2003.

Deployment of genetically improved Loblolly and Slash Pines in the South. *Journal of Forestry*, (101(3): 32–37). <https://doi.org/10.1093/jof/101.3.32>

Mead, D.J. 2013. Sustainable management of *Pinus radiata* plantations. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

NCSU TIP. 2020. North Carolina State University Tree Improvement Program web sitesi, http://treeimprovement.org/sites/default/files/20_AR_final_web.pdf (Erişim tarihi: 18.08.2020)

OATIAM. 2020. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü web sitesi <https://or-tohum.ogm.gov.tr/SitePages/OGM/OGMDefault.aspx> (Erişim tarihi 18.08.2020)

OGM. 2004. Türkiye Ulusal Ormancılık Programı. https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Dokumanlar/Ulusal_Ormancilik_Programi_2004_2023.pdf (Erişim tarihi: 18.08.2020)

OGM. 2013. Endüstriyel Ağaçlandırma Çalışmaları Eylem Planı (2013-2023).

OGM. 2018. Orman Gene Müdürlüğü Stratejik Plan (2019-2023) [https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/StratejikPlan/Orman%20Genel%20M%C3%BCd%C3%BCr%C3%BCl%C3%BCk%C4%9F%C3%BCk%20Stratejik%20Plan%20\(2019-2023\).pdf](https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/StratejikPlan/Orman%20Genel%20M%C3%BCd%C3%BCr%C3%BCl%C3%BCk%C4%9F%C3%BCk%20Stratejik%20Plan%20(2019-2023).pdf) (Erişim tarihi 18.08.2020)

OGM. 2020. Orman Genel Müdürlüğü web sitesi (<https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Sayfalar/Istatistikler.aspx>), (Erişim tarihi: 18.08.2020)

Onyekwelu, J.C., Stimm, B., Evans, J. 2011. Review plantation forestry. In *Silviculture in the Tropics* (pp. 399-454). Springer, Berlin, Heidelberg.

ÖİK. 2014. Özel İhtisas Komisyon Raporu: sürdürülebilir orman yönetimi (2014-2018). Kalkınma Bakanlığı Yayın no: KB: 2872 - ÖİK: 722

Özel, H.B., Daşdemir, İ., Üzgün, S. 2017. Balıkesir-Manyas yöresi Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) ağaçlandırmalarının teknik ve ekonomik analizi. 2023'e Doğru 4. Doğa ve Ormancılık Sempozyumu, 43-55. ISBN: 978-605- 01-

1108-8. Antalya.

Öztürk, H., Şıklar, S. 2000. Türkiye Milli Ağaç Islahı ve Tohum Üretim Programı (özellikleri ve gerçekleştirilen çalışmalar). *Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü Dergisi*, (1: 1-41)

Payn, T., Carnus, J.M., Freer-Smith, P., Kimberley, M., Kollert, W., Liu, S., Orazio, C., Rodriguez, L., Silva, L.N., Wingfield, M.J. 2015. Changes in planted forests and future global implications. *Forest Ecology and Management*, (352: 57–67). <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.06.021>

Ruotsalainen, S. 2014. Increased forest production through forest tree breeding. *Scandinavian Journal of Forest Research*, (29(4): 333–344). <https://doi.org/10.1080/02827581.2014.926100>

Şıklar, S., Öztürk, H. 2009. Türkiye’de odun hammaddesi üretiminin artırılması açısından Kızılcım (*P. brutia* Ten.) endüstriyel plantasyon ormancılığı. *Orman Mühendisliği Dergisi*, (Sayı: 7-8-9: 26-29)

Şıklar, S., Öztürk, H., Alan, M. 2017. Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) genetik ıslah çalışmalarının endüstriyel ağaçlandırmaların verimliliğine etkisi. 2023’e Doğru 4. Doga ve Ormancılık Sempozyumu, 2017, 71-82

Stanturf, J.A., Kellison, R.C., Broerman, F.S., Jones, S.B. 2003. Productivity of Southern pine plantations: where are we and how did we get here? *Journal of Forestry*, (101(3): 26–31). <https://doi.org/10.1093/jof/101.3.26>






TOD. 2019. Orman Genel Müdürlüğüne uygulanmakta olan “Endüstriyel Ağaçlandırma Çalışmaları Eylem Planı” üzerine değerlendirmeler ve öneriler. Türkiye Ormancılar Derneği, https://www.ormancilardernegi.org/dosyalar/files/Endustriyel_Agaclandirma_Raporu.pdf (Erişim tarihi 18.08.2020)

Troxler, S. 2017. North Carolina Forest Service 2017- Biennial Report. North Carolina.

Usta, H. 1991. Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) ağaçlandırmalarında hasılat araştırmaları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 219, 138 s., Ankara.

Orman ürünleri sanayinin sertifikasyona yönelik görüşleri: Batı Akdeniz Bölgesi örneği

Attitudes and beliefs towards certification of forest products industry: The case of Western Mediterranean Region of Turkey

Ersin YILMAZ¹ 
Süleyman ALKAN¹ 
Arif KAYACAN¹ 
Yunus BAYİR¹ 
Zafer MAVİ¹ 

¹ Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma
Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya

Sorumlu yazar (*Corresponding author*)

Ersin YILMAZ
eyilmaz33@gmail.com

Geliş tarihi (*Received*)

10.09.2020

Kabul Tarihi (*Accepted*)

20.10.2020

Sorumlu editör (*Corresponding editor*)

Nur DİKTAŞ BULUT
nurdiktasbulut@ogm.gov.tr

Atıf (*To cite this article*): Yılmaz, E., Alkan, S., Kayacan, A., Bayir, Y., Mavi, Z. (2021). Orman ürünleri sanayinin sertifikasyona yönelik görüşleri: Batı Akdeniz Bölgesi örneği. Ormanlık Araştırma Dergisi, 8 (1), 54-68. DOI: 10.17568/ogmoad.792986

Öz

Araştırmada Batı Akdeniz Bölgesindeki orman ürünleri sanayisine yönelik bir anket çalışması yürütülmüştür. Çalışmanın amaçları; sertifikalı ve sertifikasız imalatçıların arasındaki sertifikasyona yönelik görüşlerdeki farklılıkları belirlemektir. Bu amacın seçilme nedeni, sertifikasyonun gelişen bir olgu olması ve bazı yönlerden bilgi boşluğunun bulunmasıdır. Anket, sertifikasyon konusunda demografik ve görüşe dayalı bilgi toplamak amacıyla kullanılmıştır. Sertifikasız imalatçılar, sertifikalı imalatçılardan daha küçük ölçeklidir. İstatistiklerin tamamı, daha büyük ölçekli orman ürünleri imalatçılarının sertifikalı olmasının beklenebileceğini göstermektedir. Sertifikasyon ve çevresel konular kitle iletişim araçlarında daha fazla yer aldıkça ve toplumda bu konulara güçlü bir ilgi oluştuğunda, sertifikasız imalatçılar arasında sertifikasyon farkındalığında artış beklenebilir. Sertifikalı ve sertifikasız orman ürünleri imalatçıları sertifikasyon konusunda farklı görüşlere sahiptir. Bu farklı görüşler her bir grubun yaptığı seçimleri etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Sertifikasyon, orman ürünleri endüstrisi, Batı Akdeniz Bölgesi

Abstract

A survey of manufacturers in Western Mediterranean Region was conducted. The objective of this study was to determine the differences in attitudes and beliefs towards certification between certified and non-certified manufacturers. Because environmental (or green) certification is a developing phenomenon, this objective was chosen and certification has some aspects that remain unknown. The questionnaire was used to collect demographic and attitudinal information from manufacturers about certification. On average, the non-certified manufacturers were smaller than the certified manufacturers. All of the statistics imply that greater forest products manufacturers are more likely to become certified. As certification and environmental issues continue to garner coverage in the media and generate strong interest among the public, it can be expected the increasing awareness of certification among non-certified manufacturers. Certified and non-certified forest products manufacturers hold widely differing views on certification. Those differing beliefs affect to the choices each group makes.

Key Words: Certification, forest products industry, Western Mediterranean Region



Creative Commons Atıf -
Türetilmez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

1. Giriş

Dünya ormanlarının durumuna yönelik toplumun ilgisi ve dünyadaki odun hammaddesi talebi sonucunda ormanlar üzerindeki baskılar 1980'lerden bu yana artmış durumdadır. Bu konular çevresel ilgi gruplarının yönlendirmesiyle 1992 yılındaki Rio Dünya Zirvesinde ön plana çıkmış ve bu zirveye katılan ülkeler, dünya ormanlarını sürdürülebilir şekilde geliştirmek ve izlemek konusunda görüş birliğine varmışlardır. Orman sertifikasyonu, ormansızlaşma ve orman bozulmasının sonuçlarına bir tepki olarak çevresel gruplar tarafından öne sürülmüştür (Rametsteiner ve Simula, 2003).

Sertifikasyon hareketi hala gelişme aşamasındadır ve birçok imalatçı bunun uzun dönemde sağlayacağı faydalar konusunda kuşkulara sahiptir. Sertifika veren kuruluşlar bu hareketi özendirmeye çalışsalar da büyük oranda yanlış bilgilendirme ve yanlış anlamalardan dolayı bu hareketi yaygınlaştırmak güçtür.

Sertifikasyon konusunda yurtiçi ve yurt dışında yapılan çalışmalar Yılmaz ve ark. (2020a ve b) tarafından incelenmiştir. Buna göre konuyla ilgili yurt dışında yürütülen çalışmalar kapsamında Jayasinghe ve ark., 2007; Ratnasingham ve ark., 2008; Stevens ve ark., 1998; Vlosky ve Ozanne, 1998; Aguilar ve Vlosky, 2007; Bigsby ve Ozanne, 2002; Forsyth ve ark., 1999; Kozak ve ark., 2004; Mohamed ve Ibrahim, 2007; Ozanne ve Vlosky, 1997 ve 2003; Ebeling ve Yasue, 2009; Tikina ve Innes, 2008; Chen ve ark., 2010; Jensen ve ark., 2003; Ozanne ve Vlosky, 2003; Anderson ve Hansen, 2004; Hansen, 1997; Stevens ve ark., 1998; Hubbard ve Bowe, 2005; Vidal ve ark. 2005 sayılabilir. Buna karşın çalışmayla doğrudan veya dolaylı olarak ilgili, Türkiye'de yapılan çalışmalar ise; Geray, 1999; Türkoğlu, 2009; Şener, 2009; Şener, 2016; Şener ve ark., 2011; Karagöz, 2010; Türkoğlu, 2011; Karagöz ve ark., 2011; Türkoğlu ve Tolunay, 2013; Genç, 2014; Şensöz, 2014; Türkoğlu ve Tolunay, 2014; Komut, 2016; Dursun ve Daşdemir, 2016; Koçak, 2016; Koçak ve ark., 2017; Koç, 2016; Dursun ve Daşdemir, 2017; Akyol ve Yıldız, 2018 şeklinde sıralamak mümkündür.

Batı Akdeniz Bölgesinde her ne kadar sertifikalı orman ürünlerine yönelik sınırlı bir talep olsa da bazı firmalar gönüllü olarak sertifikasyonlu olmayı tercih etmektedir. Bu doğrultuda herhangi bir gelişmekte olan olguda olduğu gibi, firmaların sertifikasyona yönelik sahip oldukları temel inanç ve düşüncelerini ortaya koymak faydalı olacaktır.

Bu çalışmada, sertifikasyonun Batı Akdeniz Bölgesi orman ürünleri sanayisindeki etkileri araştır-

rılmıştır. Bu kapsamda birkaç sebeple bu çalışmada öbek olarak sertifikalı ve sertifikasız orta ve büyük ölçekli orman ürünleri firmaları seçilmiştir. Bunlar; Batı Akdeniz Bölgesindeki bu sanayinin üstesinden gelinebilir boyutu, gelecekte sertifikasyonun bu sanayide büyük bir etkiye sahip olma potansiyeli ve yine gelecekte sertifikasyona yönelik olası tercihlerdir. Bu çalışmada Batı Akdeniz Bölgesi için ortaya çıkarılacak sonuçlar ve önemli eğilimler, ülke orman ürünleri sanayi için de uygulanabilir niteliktedir.

Bu araştırmanın iki ana amacı bulunmaktadır. Bunlar; Batı Akdeniz Bölgesindeki sertifikalı ve sertifikasız orman ürünleri imalatçılarının genel özelliklerini tanımlamak ve bu imalatçıların sertifikasyon uygulamasına yönelik görüşlerini karşılaştırmaktır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırmadaki veri toplama ana verinin sağlanmasıyla ilgili olmuştur. Batı Akdeniz Bölgesindeki sertifikasız orman ürünleri imalatçılarına yönelik ana veriler 2018 yılında bir "anket formu" yoluyla toplanmıştır. Toplanan veriler iki ayrı grup oluşturmuştur. İlk veri grubu, sertifikasız orman ürünleri imalatçılarının odun hammaddesi sertifikasyonuna yönelik görüşlerinin ve algılarının ortaya konmasını sağlamıştır.

Anketler, her bir firma sahibi veya üst yöneticisi tarafından yüz yüze görüşme yoluyla doldurulmuştur. Bu kapsamda ele alınan konulara; 1) Odun hammaddesi sertifikasyon uygulamasına yönelik farkındalık ve bilgi, 2) Odun hammaddesi sertifikasyon uygulamasına yönelik algılar, 3) Firmanın sertifikalı bir ürüne dönüşüm yapması konusunda dış ortamdan herhangi bir baskı hissetmesi ve 4) Odun hammaddesi sertifikasyon akımının önemi ve uzun dönemdeki faydalılığı konusundaki görüşler dâhildir. Bunun yanında Batı Akdeniz Bölgesindeki sertifikalı orman ürünleri imalatçıları ile ilgili veriler de toplanmıştır.

Bu doğrultuda anketi cevaplayanlardan 5'li Likert ölçeği üzerinde birkaç ifadeyi kabul edip etmedikleri yönünde puanlamaları istenmiştir. Toplanan bu veri orman ürünleri sanayinin yapısına ışık tutmuştur. Bu kapsamda anketi cevaplayanlardan firmalarının ürettiği ürün çeşitleri, yıllık üretilen orman ürünleri miktarı ve bunların yıllık satış rakamları konularında bilgiler vermeleri istenmiştir. Bu bölümdeki araştırma amaçlarına ve toplanacak ana verilere dayalı olarak araştırmayı gerçekleştirmek üzere bir "anket formu" geliştirilmiştir. Bu

anket formunun hazırlanmasında Alt (2001), Vidal ve ark. (2005), Owari ve ark. (2006) ve Bond ve ark. (2014) tarafından yapılan yayınlardan faydalanılmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Hipotezler

Araştırmanın amaçları doğrultusunda, farklı istatistik teknikler yardımıyla sınanan hipotezler şunlardır:

H₁: İki öbeğin (sertifikalı ve sertifikasız orman ürünleri imalatçıların) her birisinin düzenleyici ve denetleyici kuruluşlara yönelik güven sıralamasında farklılık mevcuttur.

H₂: İki öbek tarafından düzenleyici ve denetleyici kuruluşlara yönelik güven sıralamasında farklılık mevcuttur.

H₃: İki öbeğin her birisinin sertifikasyon uygulamasına yönelik görüşlerinde farklılık mevcuttur.

H₄: İki öbek arasında sertifikasyon uygulamasına yönelik görüşlerde farklılık mevcuttur.

H₅: İki öbeğin her birisinin sertifikasyondan elde edilebilecek faydalara yönelik görüşlerinde farklılık mevcuttur.

H₆: İki öbek arasında sertifikasyondan elde edilebilecek faydalara yönelik görüşlerde farklılık mevcuttur.

H₇: İki öbeğin her birisinin sertifikasyona katılımı etkilediğine inanılan engellere/sorunlara yönelik görüşlerinde farklılık mevcuttur.

H₈: İki öbek arasında sertifikasyona katılımı etkilediğine inanılan engellere/sorunlara yönelik görüşlerde farklılık mevcuttur.

H₉: Sertifikasız imalatçıların sertifikasyona üye olma istekliliğine yönelik koşulları arasında farklılık mevcuttur.

H₁₀: Sertifikasyona ihtiyaç duyan sertifikasız imalatçıların her birisinin ihtiyaç nedenleri arasında farklılık mevcuttur.

2.2.2. Hedef kitle

Araştırmada iki hedef kitle bulunmaktadır. Bunlar; Batı Akdeniz Bölgesindeki sertifikasız orman ürünleri imalatçıları ve sertifikalı orman ürünleri imalatçılarıdır. Sosyal Güvenlik Kurumu kayıtlarına göre çalışan sayısı 30 kişiden fazla orta ve büyük ölçekli 10 sertifikasız orman ürünleri imalatçıları çalışmaya dâhil edilmiştir. Sertifikalı or-

man ürünleri imalatçıları olarak ise araştırmanın yürütüleceği zamanda bağımsız bir üçüncü taraf sertifikasyon kuruluşu olan FSC tarafından sertifikasyona tabi tutulmuş orman ürünleri üreten 4 imalatçı alınmıştır. Çalışmanın FSC sertifikalı firmalarla sınırlandırılmasının nedeni, FSC'nin halen dünyada ve bilhassa ülkemizde önemli ilerleme gösteren sertifikasyon kuruluşu olmasıdır.

2.2.3. Veri çözümlenmeleri ve değerlendirme yöntemleri

Batı Akdeniz Bölgesi orman ürünleri sanayi hakkında tanımlayıcı bilgi elde etmeye yönelik olarak aşağıdaki konularda bilgi toplanmıştır:

- Çalışan sayısı,
- Üretim miktarı,
- Yıllık satış rakamları,
- Yılda çalışılan gün sayısı,
- Günde çalışılan saat sayısı,
- Sertifikasız orman ürünleri üretim miktarı,
- Sertifikalı orman ürünleri üretim miktarı.

Sertifikalı ve sertifikasız orman ürünü imalatçıların sertifikasyona yönelik görüşleri belirlenirken veri analizi aşamasında, her bir öbeğe yönelik sıralamada istatistiksel açıdan önemli farklılıklar olup olmadığını belirlemede “*tek yönlü varyans analizi (ANOVA)*” kullanılmıştır. Her iki öbeğin sıralamasında 0,05 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıkları tespit etmek ve farklı kuruluşları gruplandırmak için iki öbeğin sonuçları üzerine “*Tukey testi*” uygulanmıştır. Ardından iki öbek tarafından görüşlerde herhangi bir istatistiksel farklılık olup olmadığını belirlemek için “*t-testi*” karşılaştırmaları gerçekleştirilmiştir.

2.2.4. Güvenilirlikler

Araştırmada kullanılan ölçeklerin genel güvenilirlik düzeylerini belirlemek için Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığında, anlamlılık $p < 0,050$ düzeyinde çift yönlü olarak değerlendirilmiştir (Tablo 1).

Cronbach Alpha katsayısının değerlendirilmesinde kullanılan değerlendirme kriteri (Özdamar, 2009);

$0,000 \leq \alpha < 0,400$ ise ölçek güvenilir değildir,

$0,400 \leq \alpha < 0,600$ ise ölçek düşük güvenilirliktedir,

$0,600 \leq \alpha < 0,800$ ise ölçek oldukça güvenilirdir,

$0,800 \leq \alpha < 1,000$ ise ölçek yüksek derecede güvenilirdir.

Bu çalışmadaki ölçeklerin güvenilirlik düzeyleri

0,750 (%75,0) ile 0,937 (%93,7) arasında değişmektedir. Bu nedenle ölçeklere ait ifadelerin oldukça veya yüksek düzeyde güvenilir oldukları Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1: Ölçeklere ilişkin güvenilirlik düzeyleri
Table 1: Reliability levels for the scales

Ölçek	Cronbach alpha	Soru sayısı
Sertifikasız imalatçıların sertifikasyona (çevresel idareye) ihtiyaç duyma durumları	0,750	7
İmalatçıların sertifikasyona yönelik görüşleri	0,839	12
İmalatçıların sertifikasyondan hangi faydaların elde edilebileceğine yönelik görüşleri	0,937	23
İmalatçıların sertifikasyona üye olma istekliliğine yönelik koşullar	0,919	11
İmalatçıların sertifikasyon önündeki engellere/sorunlara yönelik görüşleri	0,799	9

3. Bulgular

Batı Akdeniz Bölgesindeki orman ürünleri sanayi çoğunlukla küçük firmalardan oluşsa da birkaç büyük firma da bulunmaktadır. Bu yapı, bölgedeki sanayinin özelliklerinin sağlıklı bir şekilde ortaya konmasını güçleştirmektedir. Sanayinin doğru bir profili, hem sanayi içindeki hem de dışındaki planlılara yardımcı olacaktır. Aynı zamanda sanayideki firma boyutlarının ve sanayinin yapısının net bir şekilde belirlenmesi, bu imalatçılara hammadde sağlayanlar ve bu sanayi konusunda çalışma yapanlar için önem taşımaktadır.

Sertifikasyonun orman ürünlerine yayılması ülkemizde ve bölgede yavaş seyretmektedir. Batı Akdeniz Bölgesinde sertifikasyona tabi olmayı seçen birkaç imalatçı bulunmaktadır. Bu sertifikalı imalatçıların varlığı, sertifikalı ve sertifikasız imalatçıların görüşlerindeki ve yapılarındaki farklılığı inceleme fırsatı vermektedir. Sertifikalı ve sertifikasız imalatçıların görüşlerindeki farklılıkların ortaya konulması, niçin bazılarının sertifikalı olmayı seçerken, niçin bazılarının sertifikalı olmamayı tercih ettikleri konusuna ışık tutabilecektir. Sertifikasyon gibi gelişmekte olan bir akımda böylesi bilgiler, olgunun anlaşılmasına yardımcı olma yönünde de önemli katkılar sağlamaktadır.

Batı Akdeniz Bölgesinde yıllık olarak üretilen sertifikalı orman ürünleri miktarı konusunda herhangi bir tahmin bulunmamaktadır. Sertifikalı imalatçıların yapılarının ortaya konulması, ne kadar sertifikalı orman ürünü üretildiğini gösterecek ve sertifikalı imalatçıların sertifikasız imalatçılarla karşılaştırıldığında hangi farklılıklara sahip olduklarını gösterecektir. Batı Akdeniz Bölgesinde üretilen sertifikalı orman ürünleri miktarının doğru bir tahmininin yapılması ve sertifikalı orman ürünleri imalatçıların özelliklerinin belirlenmesi, sertifikasyon olgusu konusunda çalışma yapanlara yardımcı olacak ve sertifikalı orman ürünlerine ait büyümenin izlenmesinde bir değerlendirme sağlayacaktır.

latçıların yapılarının ortaya konulması, ne kadar sertifikalı orman ürünü üretildiğini gösterecek ve sertifikalı imalatçıların sertifikasız imalatçılarla karşılaştırıldığında hangi farklılıklara sahip olduklarını gösterecektir. Batı Akdeniz Bölgesinde üretilen sertifikalı orman ürünleri miktarının doğru bir tahmininin yapılması ve sertifikalı orman ürünleri imalatçıların özelliklerinin belirlenmesi, sertifikasyon olgusu konusunda çalışma yapanlara yardımcı olacak ve sertifikalı orman ürünlerine ait büyümenin izlenmesinde bir değerlendirme sağlayacaktır.

3.1. Batı Akdeniz Bölgesi Orman Ürünleri Sanayi

Anket formunu cevaplayanlardan ilk olarak orman ürünleri sanayi hakkında tanımlayıcı bilgi elde etmeye yönelik tasarlanmış genel sorulara cevap vermeleri istenmiştir. Bu bilgilere; genel üretim bilgileri, firmaların büyüklüğü ve orman ürünlerinin yıllık satış rakamları dâhil olmuştur. Bu soruları hem sertifikalı hem de sertifikasız imalatçıların cevaplamaları istenmiştir.

3.1.1. Çalışan sayısı

Anketi cevaplayanlardan 2017 yılında istihdam ettikleri yarı-zamanlı ve tam-zamanlı çalışanların sayısını belirtmeleri istenmiştir (Tablo 2 ve Tablo 3). Bu bilgi, Batı Akdeniz Bölgesi orman ürünleri sanayisini oluşturan firmaların boyutunu tahmin etmede faydalı olmuştur.

Tablo 2: Çalışan tipi itibariyle sertifikalı olmayan imalatçı firmaların 2017 yılında istihdam ettikleri çalışanların sayısı

Table 2: Number of employees employed in 2017 by non-certified companies by type of employee

Çalışan tipi	Ortalama	Medyan	Maks.	Min.
Yarı-zamanlı	13,20	1	80	1
Tam-zamanlı	99,30	66	290	12

Tablo 3: Çalışan tipi itibariyle sertifikalı imalatçı firmaların 2017 yılında istihdam ettikleri çalışanların sayısı

Table 3: Number of employees employed in 2017 by certified companies by type of employee

Çalışan tipi	Ortalama	Medyan	Maks.	Min.
Yarı-zamanlı	1	1	1	1
Tam-zamanlı	373,50	232	1000	30

Sertifikasız imalatçılar, sertifikalı imalatçılardan daha fazla yarı-zamanlı çalışan kullanmaktadır. Nitekim sertifikasız imalatçılar çalışmalarında ortalama 13,20 yarı-zamanlı çalışan, sertifikalı imalatçıların yapılarının ortaya konulması, ne kadar sertifikalı orman ürünü üretildiğini gösterecek ve sertifikalı imalatçıların sertifikasız imalatçılarla karşılaştırıldığında hangi farklılıklara sahip olduklarını gösterecektir. Batı Akdeniz Bölgesinde üretilen sertifikalı orman ürünleri miktarının doğru bir tahmininin yapılması ve sertifikalı orman ürünleri imalatçıların özelliklerinin belirlenmesi, sertifikasyon olgusu konusunda çalışma yapanlara yardımcı olacak ve sertifikalı orman ürünlerine ait büyümenin izlenmesinde bir değerlendirme sağlayacaktır.

latçılar ortalama 1 yarı-zamanlı çalışan istihdam etmiştir. Bununla birlikte iki grubun yarı-zamanlı istihdama yönelik medyan düzeyleri aynı olup, 1 yarı-zamanlı çalışınlık 1 medyan düzeyi kullanmaktadır.

İmalatçılarının istihdam ettikleri tam-zamanlı çalışan sayılarına bakıldığında, bu iki öbek arasında önemli bir fark bulunmaktadır. Nitekim sertifikasız imalatçılarla karşılaştırıldığında sertifikalı imalatçılar yaklaşık 4 kat fazla sayıda tam-zamanlı çalışan kullanmaktadır. Sertifikasız imalatçılar ortalama 99,30 tam-zamanlı çalışan istihdam ederken, sertifikalı imalatçılar 373,50 tam-zamanlı çalışan istihdam etmektedir.

3.1.2. Üretim miktarı

Sertifikalı ve sertifikasız imalatçılarının yıllık üretim düzeyleri incelendiğinde (Tablo 4), bu iki öbekteki firmaların boyutları arasındaki farklılıkların daha belirgin olduğu görülmüştür. Bu nedenle anketi cevaplayanlardan, firmalarının yıllık orman ürünleri üretimini belirtmeleri talep edilmiştir.

Tablo 4: Firma tipleri itibariyle 2017 yılı orman ürünleri üretimi (m³)

Table 4: 2017 forest product production (m³) by type of companies

Çalışan tipi	Ortalama	Medyan	Maks.	Min.
Sertifikasız	7.413	8.000	13.000	95
Sertifikalı	242.541	235.000	500.000	165

Sertifikalı firmaların sertifikasız firmalara göre yaklaşık 30 kat fazla orman ürünleri ürettiği ortaya çıkmıştır. Sertifikasız firmalar yılda ortalama yaklaşık 7.413 m³ orman ürünleri üretirken, sertifikalı firmalar yılda ortalama 242.541 m³ orman ürünleri üretmiştir. Aynı zamanda sertifikasız imalatçılar yılda maksimum 13.000 m³ orman ürünleri üretirken, sertifikalı imalatçılar yılda maksimum 500.000 m³ orman ürünleri üretmiştir. İki öbeğe yönelik medyan üretim düzeyleri incelendiğinde, sertifikasız imalatçılar için medyan üretim düzeyi 95 m³ iken sertifikalı üreticiler için 165 m³'tür.

3.1.3. Yıllık satış rakamları

Bu çalışmadaki farklı firmalara yönelik yıllık satış rakamları, farklı öbeklerdeki firmaların boyutunun karşılaştırılmasında bir diğer araç olmuştur. Bunun için anketi cevaplayanlardan yıllık satışlarını belirli bir seçim listesindeki uygun aralığı seçerek belirtmeleri istenmiştir. Böylece çalışmadaki her bir satış rakamı kategorisine düşen firma sayısı ortaya konulmuştur.

Sertifikasız firmaların çoğunun satışları 1 milyon TL ile 4,9 milyon TL aralığında iken, sertifikalı imalatçılarının 100 milyon TL'den fazla yıllık satış rakamına sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

3.1.4. Yılda çalışılan gün sayısı

Katılımcılardan, tesislerinin yılda çalıştığı gün sayılarını belirtmeleri istenmiştir. Sertifikasız imalatçılarının %80'i yılda 276-325 gün arasında çalışmakta iken sertifikalı imalatçılarının %75'i yılda 301 günden fazla çalışmaktadır.

3.1.5. Günde çalışılan saat sayısı

Anketi cevaplayanlardan, tesislerinin günde çalıştığı ortalama saat sayısını belirtmeleri de istenmiştir. Sertifikasız imalatçılarının çoğunluğu günde 8 saatlik bir vardiya halinde çalışmakta iken iki tesisin tek vardiyadan kısa (7,5 saat) ve yine iki tesisin tek vardiyadan uzun (9 saat) çalıştığı belirlenmiştir. Sertifikalı imalatçılardan 1 firma günde sadece bir vardiya çalıştığını belirtmiş olsa da 9 saat, 21 saat ve 24 saat çalıştığını bildiren birer adet sertifikalı firma da mevcuttur.

3.1.6. Sertifikasız orman ürünleri üretimi

Sertifikalı ve sertifikasız orman ürünleri imalatçılarından kullandıkları ağaç türü ve ürün çeşitleri itibariyle toplam orman ürünleri üretimlerinin dağılımını belirtmeleri istenmiştir (Tablo 5). Sertifikalı imalatçılarının sertifikasız orman ürünleri üretimini sürdürmeleri söz konusu olup, toplam çıktılarının sadece belirli bir yüzdesini sertifikalı orman ürünü olarak üretmektedirler. Bu nedenle bu imalatçılar, sertifikasız orman ürünleri toplamına dâhil edilmiştir.

Tablo 5: Türler itibariyle 2017 yılı sertifikalı olmayan orman ürünleri üretimi

Table 5: 2017 non-certified forest product production by species

Türler	2017 yılı üretim yüzdesi (%)
Kızılcıam	48,7
Karaçam	16,4
Ladin	13,7
Sarıçam	9,1
Kayın	7,6
Meşe	2,5
Dışbudak	1,0
Yalancı ceviz (Karya)	0,5
Sedir	0,3
Akçaağaç	0,0
Huş	0,0
Diğer	0,0

2017 yılı sertifikasız orman ürünleri için en çok kullanılan tür, toplam üretimin %48,7'sine sahip kızılçamdır. Sertifikasız orman ürünleri için ikinci en çok kullanılan tür, toplam üretimin %16,4'üne sahip karaçamdır. 2017 yılı üretiminin %13,7'sine sahip ladin, %9,1'ine sahip sarıçam, %7,6'sına sahip kayın, %2,5'ine sahip meşe, %1,0'ına sahip dişbudak, %0,5'ine sahip yalancı ceviz (karya) ve %0,3'üne sahip sedir yıllık üretimin geri kalanını oluşturmaktadır.

Anketi cevaplayanlardan aynı zamanda üretilen orman ürünleri tipleri itibariyle 2017 yılı toplam sertifikasız üretimlerinin dağılımını belirtmeleri de istenmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Ürün tipleri itibariyle 2017 yılı sertifikalı olmayan orman ürünleri üretimi
Table 6. 2017 non-certified forest product production by proct type

Ürün tipi	2017 yılı üretim yüzdesi (%)
Kereste	48,4
MDF lam	9,8
Kısa tomruk	7,8
Yonga levha	7,8
Mobilya	6,3
Masif panel	5,1
Kapı sereni	3,1
Lif levha	3,1
Odun parke	2,3
Kaplama	2,0
Laminant	2,0
Lamine kiriş	1,6
Kontrplak	0,4
Kağıt	0,0
Karton	0,0
Diğer	0,4

Üretilen orman ürünü tipleri arasında önde gelen, yıllık sertifikasız toplam orman ürünü üretiminin %48,4'üne sahip kereste orman ürünüdür. Bunu izleyen diğer orman ürünü tipleri ise sırasıyla toplam yıllık sertifikasız orman ürünü üretiminin %9,8'ine sahip MDF lam, %7,8'ine sahip kısa tomruk, %7,8'ine sahip yonga levha, %6,3'üne sahip mobilya, %5,1'ine sahip masif panel, %3,1'ine sahip kapı sereni, %3,1'ine sahip lif levha, %2,3'üne sahip odun parke, %2,0'ına sahip kaplama, %2,0'ına sahip laminant, %1,6'sına sahip lamine kiriş, %0,4'üne sahip kontrplak ve %0,4'üne sahip diğer orman ürünleridir.

3.1.7. Sertifikalı orman ürünleri üretimi

Sertifikalı orman ürünleri imalatçıların imal ettikleri sertifikalı materyal miktarı konusunda bilgi

vermeleri istenmiş ve imal ettikleri sertifikalı orman ürünleri konusunda bilgilendirme yapmaları talep edilmiştir.

Bunun için ilk olarak anketi cevaplayan sertifikalı imalatçılardan, sertifikalı orman ürünleri olarak ürettikleri her bir türdeki orman ürünü yüzdesi konusunda bilgi vermeleri istenmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Türler itibariyle 2017 yılı sertifikalı orman ürünleri üretimi

Table 7. 2017 certified forest product production by species

Türler	2017 yılı üretim yüzdesi (%)
Kayın	36,7
Ladin	33,3
Kızılçam	30,0
Karaçam	0,0
Sedir	0,0
Meşe	0,0
Akçaağaç	0,0
Huş	0,0
Yalancı ceviz (Karya)	0,0
Diğer	0,0

Buna göre 2017 yılı sertifikalı orman ürünleri için en çok kullanılan tür, toplam üretimin %36,7'sine sahip kayındır. Sertifikalı orman ürünleri için ikinci en çok kullanılan tür toplam üretimin %33,3'üne sahip ladin iken, üçüncü en çok kullanılan tür toplam üretimin %30,0'una sahip kızılçamdır.

Ardından sertifikalı imalatçılardan, farklı orman ürünleri itibariyle sertifikalı materyallerinin dağılımını belirtmeleri istenmiştir (Tablo 8). Bu bilgi, sertifikasız orman ürünlerine yönelik aynı sorunun cevabıyla karşılaştırılmıştır. Böylece bu iki ürün arasında herhangi bir fark olup olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 8. Ürün tipleri itibariyle 2017 yılı sertifikalı orman ürünleri üretimi

Table 8. 2017 certified forest product production by proct type

Ürün tipi	2017 yılı üretim yüzdesi (%)
Kısa tomruk	33,3
Lamine	33,3
Panel	33,3
Lamba ve zıvana tahta	0,0
Kereste	0,0
Odun parke	0,0
Ahşap panjur	0,0
Diğer	0,0

2017 yılında üretilen sertifikalı orman ürünlerinde kullanılan ürün tipleri, %33,3'er üretim yüzdesi ile kısa tomruk, lamine ve panel olmuştur.

Sertifikalı orman ürünü üretimi ile sertifikasız orman ürünü üretimine yönelik sonuçlar karşılaştırıldığında önemli farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Kısa tomruk %33,3 olarak üretilen sertifikalı orman ürünlerinin yüzdesi, kısa tomruk %7,8 olarak üretilen sertifikasız orman ürünlerinin yüzdesinden çok daha yüksektir. Sertifikasız üretimin en fazla üretilen tipi olan ve %48,4'ünü oluşturan kereste üretimi, sertifikalı bir biçimde hiç üretilmemiştir.

3.2. Sertifikalı ve sertifikasız orman ürünü imalatçıların sertifikasyona yönelik tercihleri

Anketi cevaplayanlardan, sertifikasyon konusundaki birkaç ifadeyi kabul edip etmeme düzeyini puanlamaları istenmiştir. Böylece ankete cevap verenlerin firmaları ve üretimleri konusunda tanımlayıcı bilgiler elde edilmiştir. Ayrıca bu bilgiler, bu iki öbek arasında görüş farklılığı olup olmadığını inceleme açısından da faydalı olmuştur.

3.2.1. Düzenleyici ve denetleyici makamlara yönelik tercih

Anketi cevaplayanlardan beş farklı düzenleyici ve denetleyici kuruluş arasındaki tercihlerini puanlamaları istenmiştir. Anketi cevaplayanlar bu aşamada orman ürünü imalatçıların sertifikasyon taleplerini düzenleme ve denetleme yeteneğine sahip olma durumlarına göre kuruluşlara puan vermişlerdir. Cevap verenlerin puanlaması istenilen 5 kuruluş; “Özel bir üçüncü taraf sertifikasyon firması (FSC, PEFC gibi)”, “Bir devlet kuruluşu (Türk Patent ve Marka Kurumu gibi)”, “Orman ürünleri firmalarının bizzat kendileri”, “Bir STK çevre örgütü” ve “Orman ürünleri sanayi ticari birlikleri veya meslek odaları” dâhil olmuştur. Cevap verenlerden ilgili kuruluşu duydukları güven düzeyine dayalı olarak 1'den 5'e kadar kuruluşları puanlamaları istenmiş ve 1 puan olarak cevap verilen kuruluş en fazla güven duyulan kuruluş olarak kabul edilmiştir.

İlk veri analizi aşamasında, her bir öbeğe yönelik sıralamada istatistiksel açıdan önemli farklılıklar mevcut olup olmadığını belirlemede “Tek yönlü varyans analizi (ANOVA)” kullanılmıştır. Sertifikasız imalatçıların yaptığı sıralamada 0,05 önem düzeyinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Sıralamanın istatistiksel olarak farklı olduğu belirlendikten sonra farklı kuruluşları gruplandırmak için sertifikasız imalatçılara yönelik sonuçlar üzerine “Tukey HSD testi” uygulanmıştır.

Tukey testi araştırmacıya, denemedeki ortalamaların istatistiksel olarak benzer olduğunu belirlemek suretiyle sonuçları gruplandırmaya imkân vermektedir.

Sertifikasız imalatçılar; özel bir üçüncü taraf sertifikasyon firmasını, orman ürünleri sanayi ticari birlikleri veya meslek odalarını, orman ürünleri firmalarının bizzat kendilerini ve bir devlet kuruluşunu çevresel sertifikasyon taleplerini düzenleme ve denetlemede sahip oldukları güven düzeyinde istatistiksel olarak eşdeğer olarak sıralamışlardır. Bu gruplar listenin üst kısmında sıralanmıştır. Buna karşın bir çevre örgütü ölçeğin en altında yer almaktadır.

Sertifikalı imalatçılardan da düzenleyici ve denetleyici makamlara yönelik tercihlerini sıralamaları istenmiştir. Bu öbeğe yönelik gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre, bu öbeğin sıralamasında 0,05 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıkların olmadığı ortaya çıkmıştır.

Sertifikalı imalatçıların cevapları, sertifikasız imalatçıların cevaplarına oldukça benzerdir. Sertifikalı imalatçılar da sertifikasız imalatçılarda olduğu gibi ilk üç en güvenilir kuruluşlar olarak özel bir üçüncü taraf sertifikasyon firmasını, orman ürünleri sanayi ticari birliklerini veya meslek odalarını ve orman ürünleri firmalarının bizzat kendilerini sıralamıştır. Nihayet sertifikalı imalatçıların düzenleyici ve denetleyici kuruluşlar alt grubunu sırasıyla bir çevre örgütü ve bir devlet kuruluşu oluşturmaktadır.

Cevap verenlerin bireysel karşılaştırmaları tamamlandıktan sonra iki öbeğin düzenleyici ve denetleyici kuruluş sıralamalarında herhangi bir istatistiksel farklılığı belirlemek üzere t-testi karşılaştırmaları yapılmıştır.

Bu çalışmada iki öbek, beş düzenleyici ve denetleyici kuruluştan iki düzenleyici ve denetleyici kuruluş, yani bir devlet kuruluşuna ve bir çevre örgütüne istatistiksel olarak farklı sıralama vermiştir. Nitekim sertifikasız imalatçılar bir devlet kuruluşunu beş seçimden dördüncü olarak sıralamışken sertifikalı imalatçılar beş seçimden beşinci olarak sıralamıştır. Benzer şekilde sertifikasız imalatçılar bir çevre örgütünü beş seçimden beşinci olarak sıralamışken sertifikalı imalatçılar beş seçimden dördüncü olarak sıralamıştır.

Bu iki öbek, geri kalan üç kuruluşu istatistiksel olarak benzer sıralama vermiştir. Her iki öbek de, zirvenin en üstünden aşağı doğru özel bir üçüncü taraf sertifikasyon firmasını, orman ürünleri sanayi ticari birliklerini veya meslek odalarını ve orman

ürünleri firmalarının bizzat kendilerini sıralamıştır.

3.2.2. Sertifikasız imalatçıların sertifikasyona (çevresel idareye) ihtiyaç duyma durumları

Sertifikasız imalatçılara, sertifikasyon ihtiyacında olup olmadıkları sorulmuştur. Bu soru sadece sertifikasız imalatçılara yöneltilmiştir. Ardından sertifikasyon ihtiyacında olan sertifikasız imalatçılara, sertifikasyon ihtiyacının olası nedenleri sorulmuş ve her bir nedeni kabul edip etmeme düzeylerini oylamaları istenmiştir.

Olası bu 7 neden şunlardır; üst yönetimin sorumluluk hissetmesi, Devlet yasaları, kamu baskısı (örneğin malın tutundurulması, boykotu vb.), müşterilerin “yeşil” ürünlere yönelik talepleri, olası maliyet tasarrufları, firma imajını koruma arzusu ve pazarda rekabetçi bir avantaja sahip olma veya bunu koruma arzusu.

Bu sorunun sonuçları üzerine tek yönlü varyans analizinin uygulanmasından sonra sonuçlar arasında istatistiksel farklılıkların olduğu belirlenmiş, cevapları gruplandırmak için “Tukey HSD testi” kullanılmıştır.

Sertifikasız imalatçılar tarafından sertifikasyon ihtiyacına yönelik nedenlerin üst grubunu; kamu baskısı, müşterilerin “yeşil” ürünlere yönelik talepleri, olası maliyet tasarrufları ve pazarda rekabetçi bir avantaja sahip olma veya bunu koruma arzusu oluşturmaktadır. Son gruplandırmada ise firma imajını koruma arzusu ve üst yönetimin sorumluluk hissetmesi bulunmakta, sertifikasız imalatçılar bu nedenleri, sertifikasyon taahhüdünde bulunma ihtiyacına yönelik nedenler olarak kabul etmektedirler.

3.2.3. Sertifikasız imalatçıların sertifikalı hammaddeye yönelik ödeme istekliliği

Sertifikasız imalatçılara, sertifikalı orman ürünleri imalatında kullanıma yönelik sertifikalı hammadde için sertifikasız hammaddenin piyasa fiyatı üzerinde herhangi bir fazladan fiyat ödeyebilme (ödeme istekliliği) durumu sorulmuştur. Bu kapsamda bu imalatçılara seçim yapmaları için üç olası cevap sunulmuştur. Bu cevaplardan sadece birinin seçilmesi istenmiştir.

Cevap verenlerin %10’u sertifikalı hammadde satın alacağı zaman sınırsız bir fazladan fiyat ödemeye istekli iken, cevaplayanların %50’si sertifikalı hammadde satın alacağı zaman herhangi bir fazladan fiyat ödemeye istekli değildir.

Fazladan bir fiyat ödemeye istekli olduğunu belirten cevap verenlerin %40’ına, ödemeye istekli

olduğu maksimum fazladan fiyatı belirtmeleri istenmiştir.

Sertifikasız imalatçıların ödemeye istekli olduğu sertifikalı hammaddeye yönelik ortalama fazladan fiyat, sertifikasız materyalin piyasa fiyatının %3,25 fazlasıdır. Cevaplar, en düşük sertifikasız materyalin piyasa fiyatının %1’inden, en yüksek sertifikasız materyalin piyasa fiyatının %15’ine kadar değişiklik göstermiştir.

3.2.4. Sertifikasız imalatçıların CoC sertifikasyonuna yönelik ödeme istekliliği

Sertifikasız imalatçılardan CoC sertifikasyonuna yönelik ödeme istekliliğini, bir başka ifadeyle, sertifikasız imalatçılara CoC sertifikasyonu için sertifikasız orman ürünlerinin piyasa fiyatı üzerinde herhangi bir fazladan fiyat ödeyebilme durumunu belirtmeleri istenmiştir.

Cevap verenlerin %80’i eğer ücretsiz olursa firmalarının CoC sertifikasyonuna tabi olacağını belirtmişken, %20’si herhangi bir maliyete maruz kalması durumunda firmalarının CoC sertifikasyonuna tabi olmayacağını ifade etmiştir.

3.2.5. Sertifikasız imalatçıların sertifikalı orman ürünleri üretimine başlamak için ihtiyaç duyduğu fazladan fiyat

Sertifikasız imalatçılardan, sertifikalı orman ürünleri üretimine başlamak için bu ürünlere yönelik müşterilerinden (alıcılarından) almaya ihtiyaç duyduğu fazladan fiyatın (sertifikasız orman ürünlerinin müşteriye ödetireceği piyasa fiyatı üzerindeki miktarının) ne olduğu sorulmuştur. İmalatçılara yine olası üç cevap verilmiş ve cevaplardan birini seçmeleri istenmiştir.

Ankete katılan sertifikasız imalatçıların %70’i, eğer fazladan fiyat yoksa sertifikalı orman ürünleri imal etmeye istekli olduğunu belirtmiştir. Buna karşın imalatçıların %30’u, herhangi bir fazladan fiyat durumunda sertifikalı orman ürünleri imal etmeye isteksiz olduğunu dile getirmiştir.

3.2.6. İmalatçıların sertifikasyona yönelik görüşleri

Sertifikalı ve sertifikasız imalatçılardan, sertifikasyon akımı konusundaki birkaç ifadeyi kabul edip etmeme yönünde puanlamaları istenmiştir. Bu soru, imalatçıların sertifikasyon akımı yönündeki görüşlerini ortaya koyacak şekilde tasarlanmıştır. Her bir gruptan elde edilen cevaplar, farklılık olup olmadığını görme yönünde “Tek yönlü varyans analizi” kullanılarak çözümlenmiştir. İki öbek için cevaplar arasında istatistiksel açıdan önemli fark-

lılıklar olduğu bulunmuştur. Daha sonra cevapları gruplandırmak için cevaplar, “Tukey HSD” testi kullanılarak analiz edilmiştir. Sonrasında iki öbek arasında her bir ifadeye yönelik cevaplarda istatistiksel farklılıklar olup olmadığını belirlemek için “t-testi” kullanılmıştır.

İki öbeğin sertifikasyon ifadelerine verdiği cevapların incelenmesi bazı farklılıkların olduğunu ortaya koymuştur. Nitekim sertifikasız imalatçılar; “Firmam, çevresel açıdan sertifikalı bir ürün üretme konusunda müşterilerimiz dışındaki diğer dış ortamdaki gruplardan baskı hissetmektedir”, “Firmam, çevresel açıdan sertifikalı bir ürün üretme konusunda müşterilerimizden baskı hissetmektedir” ve “Firmam, müşterilerimizin çevresel açıdan sertifikalı bir ürüne fazladan fiyat ödemesi gerektiğine inanmaktadır” ifadeleri hariç diğer tüm ifadeleri kabul etmiştir (3’ten yukarı bir puan vermiştir). Buna karşın sertifikalı imalatçılar “Firmam, çevresel açıdan sertifikalı bir ürün üretme konusunda müşterilerimiz dışındaki diğer dış ortamdaki gruplardan baskı hissetmektedir”, “Firmam, sertifikalı odun ürünleri veya hammaddeleri için daha fazla ödeme yapabilir” ve “Firmam, çevresel açıdan sertifikalı bir ürün üretme konusunda müşterilerimizden baskı hissetmektedir” ifadeleri hariç diğer tüm ifadeleri kabul etmişlerdir.

“Çevresel sertifikasyon kavramının anlaşılıp anlaşılmadığını” soran ifadeye yönelik bu iki grubun cevaplarında istatistiksel fark bulunmamaktadır. Bu ifadenin kabul görmesi olumlu bir durumdur. Zira bu durum imalatçıların sertifikasyon akımını eleştirel şekilde değerlendirme ve görüşlerini hassas şekilde ortaya koyma pozisyonunda olduklarını göstermektedir. Eğer imalatçılar sertifikasyon kavramını anlamadıklarını belirtmiş olsalardı, o takdirde diğer ifadelere yönelik cevaplarına herhangi bir değer atfetmek güç olacaktır.

“Çevresel sertifikasyon kavramını anladıklarını” kabul etme yanında, şu ifadeler için de iki öbeğin cevapları arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır: “Firmam, çevresel açıdan sertifikalı bir ürün üretme konusunda müşterilerimiz dışındaki diğer dış ortamdaki gruplardan baskı hissetmektedir”, “Firmam, sertifikalı odun ürünleri veya hammaddeleri için daha fazla ödeme yapabilir”, “Firmam, çevresel açıdan sertifikalı bir ürün üretme konusunda müşterilerimizden baskı hissetmektedir”, “Firmam, odun tedarikçileri tarafından yapılan ödeme istemlerine güvenmektedir”, “Firmam, maliyetlerin sertifikasyona dâhil edilmesi gerektiğine inanmaktadır”, “Firmam, bir çevre politikasına sahiptir”, “Firmam, müşterilerimizin çevresel açıdan sertifikalı bir ürüne fazladan fiyat ödemesi gerektiğine inanmaktadır”, “Firmam, Türkiye orman-

larının çevresel sertifikasyona ihtiyacı olduğuna inanmaktadır”, “Firmam, çevresel açıdan sertifikalanmış odun ürünleri veya hammadde tedarikçileri aramaktadır” ve “Firmam, çevresel sertifikasyonun Türkiye ormanlarının sağlığını sürdürmesine yardımcı olabileceğine inanmaktadır”.

İki öbek, geri kalan bir ifadede istatistiksel olarak farklı cevap ortaya koymuştur. Bu ifade “Firmam, geçmiş yıllarda çevresel açıdan sertifikalanmış odun ürünleri veya hammadde satın almıştır” ifadesidir. Sertifikalı imalatçılar bu ifadeyi kesinlikle kabul etmişken (ortalama cevap puanı 4,75), sertifikasız imalatçılar kabul etmiştir (ortalama cevap puanı 3,60).

Her iki öbek de “Firmam, çevresel açıdan sertifikalı bir ürün üretme konusunda müşterilerimizden baskı hissetmektedir” ifadesini kabul etmemiştir. Dolayısıyla öbekler sertifikalı bir ürün üretme konusunda müşterilerinden herhangi bir baskı hissetmemektedir.

“Firmam, müşterilerimizin çevresel açıdan sertifikalı bir ürüne fazladan bir fiyat ödemesi gerektiğine inanmaktadır” ifadesini sertifikasız imalatçılar kabul etmemişken (ortalama cevap puanı 2,80), sertifikalı imalatçılar kabul etmiştir (ortalama cevap puanı 4,00). Bu durumda sertifikasız imalatçılar müşterilerinin sertifikalı bir ürüne fazladan fiyat ödeyebileceğine inanmamaktadır.

“Firmam, maliyetlerin sertifikasyona dâhil edilmesi gerektiğine inanmaktadır” ifadesini sertifikalı imalatçılar kesin olarak kabul etmişken, sertifikasız imalatçılar kabul etmektedir. Her iki grubun yaptığı seçimleri gösteren bu cevapları açıklamak mümkündür. Sertifikalı olmayı seçen sertifikalı imalatçılar, sertifikasyon sürecine dâhil olan maliyetleri iyi şekilde bilmektedir. Buna karşın sertifikasız imalatçıların sertifikasyondaki maliyet bilgileri bir dereceye kadar belirsizdir. Sertifikasız imalatçılar sertifikasyon kavramını anladıklarını kabul etmişlerdir. Böylece bu sürecin temel bilgilerine sahip oldukları varsayılabilir. Ancak süreç dâhil olan maliyetler konusunda ayrıntıları bilmeleri beklenmemelidir.

Bu iki öbek aynı zamanda sertifikasyona yönelik ihtiyaçlar yönündeki görüşleri konusunda da farklılaşmıştır. Nitekim sertifikalı ve sertifikasız imalatçılar “Firmam, Türkiye ormanlarının çevresel sertifikasyona ihtiyacı olduğuna inanmaktadır” ifadesini kesinlikle kabul etmişlerdir. Bu ifade her iki imalatçı öbeğin sertifikalı ürünlere yönelik müşteri talebi olmadığını kabul ettiklerinde, sertifikalı imalatçıların niçin sertifikalı bir ürün üretmeyi seçtiklerini açıklamada yardımcı

olabilir. Eğer sertifikalı olma yönünde dış baskı yoksa, o takdirde sertifikasyona başlama kararı firma içindeki üst yönetimden kaynaklanmalıdır. Eğer yönetim sertifikasyonun bir ihtiyaç olduğunu ve çevre için iyi bir şey olduğunu düşünüyorsa, o takdirde firma için sertifikasyona başlama ve sertifikalı olma yönünde bir sebep ortaya çıkmaktadır. Sertifikalı ürünlere yönelik sınırlı bir dışsal talep ortamında dahi sertifikasyona başlayan sertifikalı imalatçılar için sebep, sertifikasyonu faydalı bir program olarak düşünmeleridir.

3.2.7. İmalatçıların sertifikasyondan hangi faydaların elde edilebileceğine yönelik görüşleri

Sertifikalı ve sertifikasız imalatçılardan, sertifikasyondan hangi faydaların elde edilebileceğine yönelik birkaç görüşü kabul edip etmeme yönünde puanlamaları istenmiştir. Her bir öbekte istatistiksel yönden önemli bir görüş farklılığının olup olmadığını belirlemek için “*Tek yönlü varyans analizi*” uygulanmış olup iki öbek için cevaplar arasında istatistiksel yönden önemli farklılıklar bulunmamıştır. Öte yandan iki öbek arasında her bir görüşe yönelik cevaplarda herhangi bir farklılığın olup olmadığını belirlemede “*t-testi*” uygulanmıştır.

İki öbek, bir ifadede istatistiksel olarak farklı cevap vermiştir. Bu ifade “*Müşterilere fazladan fiyat ödettirilir*” ifadesidir. Nitekim sertifikalı imalatçılar bu ifadeyi *kabul etmemişken* (ortalama cevap puanı 2,50), sertifikasız imalatçılar *kabul etmiştir* (ortalama cevap puanı 3,50).

Sertifikasız imalatçıların, sertifikasyonun faydalarına yönelik “*Müşteri isteklerine daha iyi cevap verilir ve ihtiyaçları karşılanır*” (ortalama cevap puanı 3,10), “*Kârlılığı (kâr marjlarını) artırır*” (ortalama cevap puanı 3,20) ve “*Piyasalardaki pay ve konum korunur*” (ortalama cevap puanı 3,30) hariç diğer tüm ifadelerle ortalama 3,50’den fazla puan vererek *kabul ettiği* anlaşılmaktadır. Sertifikalı imalatçılar ise “*Kârlılığı (kâr marjlarını) artırır*” (ortalama cevap puanı 2,50), “*Müşterilere fazladan fiyat ödettirilir*” (ortalama cevap puanı 2,50), “*Ürün fiyatlarını artırır*” (ortalama cevap puanı 3,00), “*Uzun dönemli yatırım getirileri sağlar*” (ortalama cevap puanı 3,00) ve “*Piyasalardaki pay ve konum korunur*” (ortalama cevap puanı 3,25) hariç sertifikasyonun faydalarına yönelik diğer ifadeleri *kabul etmiştir*.

Sertifikalı imalatçılar sertifikasyonun faydalarına yönelik ifadelerden “*Yeni piyasalara ve ülkelere girişi kolaylaştırır*” (ortalama cevap puanı 4,50), “*Firma imajını ve itibarını iyileştirir*” (ortalama cevap puanı 4,50) ve “*Orman kaynaklarının korunmasını sağlar*” (ortalama cevap puanı 4,50)

ifadelerini *kesinlikle kabul etmişken*, sertifikasız imalatçılar “*Yeni piyasalara ve ülkelere girişi kolaylaştırır*” (ortalama cevap puanı 3,90), “*Firma imajını ve itibarını iyileştirir*” (ortalama cevap puanı 4,20) ve “*Orman kaynaklarının korunmasını sağlar*” (ortalama cevap puanı 4,30) ifadelerini *kabul etmiştir*.

3.2.8. İmalatçıların sertifikasyona üye olma istekliliğine yönelik koşullar

Sertifikasız imalatçılardan, orman ürünleri sertifikasyonuna üye olma istekliliklerini etkileyebilecek koşulları kabul edip etmeme yönünde puan vermeleri talep edilmiştir. Bu soruyla, firmaların hangi durumlarda orman ürünleri sertifikasyonuna üye olabilecekleri sorgulanmıştır. Bu soruya alınan cevaplara “*Tek yönlü varyans analizi*” uygulanmış ve istatistiksel olarak farklılık çıkmadığı için “*Tukey HSD testi*” uygulanmamıştır.

Sertifikasız imalatçılar “*Firmam, kurumsal yönetim faaliyetlerini iyileştirmesi durumunda orman ürünleri sertifikasyonuna üye olabilecektir*”, “*Firmam, sertifikasyonu daha iyi anladıktan ve daha ayrıntılı bilgi edindikten sonra orman ürünleri sertifikasyonuna üye olabilecektir*”, “*Firmam, kanunlar tarafından istenmesi durumunda orman ürünleri sertifikasyonuna üye olabilecektir*”, “*Firmam, sanayi standardı olması durumunda orman ürünleri sertifikasyonuna üye olabilecektir*”, “*Firmam, ürünlerimin kalitesini artırması durumunda orman ürünleri sertifikasyonuna üye olabilecektir*”, “*Firmam, firmamın imaj ve itibarını iyileştirmesi durumunda orman ürünleri sertifikasyonuna üye olabilecektir*”, “*Firmam, ihracatımı artırması durumunda orman ürünleri sertifikasyonuna üye olabilecektir*” ve “*Firmam, süreç içerisinde herhangi bir somut finansal kazanç delili görmem durumunda orman ürünleri sertifikasyonuna üye olabilecektir*” ifadeleri ortalama 4,00 puandan az puan vererek *kabul etmiştir*.

Buna karşın “*Firmam, orman ekosisteminin sağlığını koruduğunu görmem durumunda orman ürünleri sertifikasyonuna üye olabilecektir*”, “*Firmam, müşterilerin sertifikasyonu talep etmeleri durumunda orman ürünleri sertifikasyonuna üye olabilecektir*” ve “*Firmam, satışlarımı artırması durumunda orman ürünleri sertifikasyonuna üye olabilecektir*” ifadelerini ise sertifikasız imalatçılar ortalama 4,00 ve üstü puan vererek *kabul etmiştir*.

3.2.9. İmalatçıların sertifikasyonun önündeki engellere/sorunlara yönelik görüşleri

Sertifikalı ve sertifikasız imalatçılardan, orman ürünleri sertifikasyonuna katılımı etkilediğine

inandıkları birkaç engeli/sorunu ve ilgisizlik nedenini kabul edip etmeme durumuna göre puanlamaları istenmiştir. Her bir grup içinde cevaplar arasında istatistiksel olarak farklılık olup olmadığını sınamak için “*tek yönlü varyans analizi*” kullanılmıştır. Sertifikalı imalatçılar için cevaplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu ve buna karşın sertifikasız imalatçılar için cevaplar arasında istatistiksel yönden önemli farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda sertifikalı imalatçılar için elde edilen cevapları gruplandırmak için cevaplar, “*Tukey HSD testi*” yardımıyla çözümlenmiştir. Daha sonra iki öbek arasında her bir ifadeye yönelik cevaplarda istatistiksel açıdan farklılık olup olmadığını belirlemek için “*t-testi*” kullanılmıştır.

İki öbeğin sertifikasyonun önündeki engellere/sorunlara yönelik ifadelerle verdiği cevaplarda farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna göre sertifikasız imalatçılar; “*Sertifikalı ürünlere fazladan fiyat ödettiler yoktur*”, “*Sertifikalı ürün isteyen ülkelere ihracat kısıtlıdır*” ve “*Orman Genel Müdürlüğü ilgisizdir*” ifadeleri hariç diğer tüm ifadelerle 3,00’den yukarı puan vererek *kabul etmiştir*. Buna karşın sertifikalı imalatçılar ise “*Sertifikalı ürün isteyen ülkelere ihracat kısıtlıdır*” ifadesi hariç diğer tüm ifadeleri *kabul etmiştir*.

“*Yeterli sertifikalı hammadde mevcut değildir (yeterli arz yoktur)*”, “*Sertifikalı olmanın maliyeti yüksektir*” ve “*Sertifikalı ürünlere fazladan fiyat ödettiler yoktur*” ifadeleri için, iki öbeğin cevapları arasında istatistiksel fark bulunmaktadır. Bunlardan “*Yeterli sertifikalı hammadde mevcut değildir (yeterli arz yoktur)*” ifadesini sertifikalı imalatçılar *kesinlikle kabul etmişken* (ortalama cevap puanı 4,75), sertifikasız imalatçılar *kabul etmiştir* (ortalama cevap puanı 3,50). “*Sertifikalı olmanın maliyeti yüksektir*” ifadesini sertifikalı imalatçılar *kabul etmişken* (ortalama cevap puanı 4,25), sertifikasız imalatçılar *ne kabul etmiş ne de kabul etmemiştir* (ortalama cevap puanı 3,40). Buna karşın “*Sertifikalı ürünlere fazladan fiyat ödettiler yoktur*” ifadesini sertifikalı imalatçılar *kesinlikle kabul etmişken* (ortalama cevap puanı 5,00), sertifikasız imalatçılar *ne kabul etmiş ne de kabul etmemiştir* (ortalama cevap puanı 2,60).

Şu ifadeler için ise iki öbeğin cevapları arasında istatistiksel yönden bir fark bulunmamaktadır: “*Sertifikalı ürün isteyen ülkelere ihracat kısıtlıdır*”, “*Sertifikalı ürünler için pazar yoktur ve müşteriler tarafından ihtiyaç duyulmamaktadır*”, “*Çevrecek sivil toplum kuruluşları ilgisizdir*”, “*Sektörde çalışan orman ürünleri imalatçıları için bir önkoşul değildir*”, “*Orman Genel Müdürlüğü ilgisizdir*” ve “*Firmaya ekonomik getirileri (artan satışlar, kar-*

lar, piyasa paylaşımları ve fiyatlar) düşüktür”.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmanın iki ana amacı bulunmaktadır. Bunlar; Batı Akdeniz Bölgesindeki sertifikalı ve sertifikasız orman ürünleri imalatçılarının genel özelliklerini tanımlamak ve bu imalatçıların sertifikasyon uygulamasına yönelik görüşlerini karşılaştırmaktır. Bu amaçlara yönelik özgün verilere sertifikalı ve sertifikasız imalatçılara yönelik bir anket yoluyla ulaşılmıştır.

Sertifikasız imalatçılar, sertifikalı imalatçılardan daha küçük ölçeklidir. Sertifikasız imalatçılar tarafından istihdam edilen tam-zamanlı çalışanların medyan sayısı 66 iken sertifikalı imalatçılar tarafından istihdam edilenlerin medyan sayısı 232’dir. Aynı zamanda sertifikasız imalatçıların medyan yıllık üretimi 8.000 m³ iken sertifikalı üreticilerin medyan yıllık üretimi 235.000 m³tür. İstatistiklerin tamamı, daha büyük orman ürünleri imalatçıların sertifikalı olmasının daha muhtemel olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada sertifikasız imalatçıların, sertifikalı orman ürünleri imalatında kullanıma yönelik sertifikalı hammadde için sertifikasız hammaddenin piyasa fiyatı üzerinde herhangi bir fazladan fiyat ödeyebilme durumu araştırılmıştır. Buna göre çalışma katılımcılarının %10’u sertifikalı hammadde satın alacağı zaman sınırsız bir fazladan fiyat ödemeye istekli iken %50’si sertifikalı hammadde satın alacağı zaman herhangi bir fazladan fiyat ödemeye istekli olmadığı ve geriye kalan %40’ının ise fazladan bir fiyat ödemeye istekli olduğu belirlenmiştir. Alt (2001) tarafından ABD yapraklı tür parke imalatçıları üzerinde yapılan bir çalışmada ise bu oranlar sırasıyla %80, %0 ve %20 olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda sertifikasız imalatçılardan CoC sertifikasyonuna yönelik ödeme istekliliğini belirtmeleri istendiğinde, katılımcıların %80’inin eğer ücretsiz olursa firmalarının CoC sertifikasyonuna tabi olacağını belirttiği ve geri kalan %20’sinin ise herhangi bir maliyete maruz kalması durumunda firmalarının CoC sertifikasyonuna tabi olmayacağını ifade ettiği ortaya çıkmıştır. Alt (2001)’in ABD yapraklı tür parke imalatçılarına yönelik yaptığı çalışmada ise katılımcıların %31’inin eğer ücretsiz olursa firmalarının CoC sertifikasyonuna tabi olacağı, %51’inin herhangi bir maliyete maruz kalması durumunda firmalarının CoC sertifikasyonuna tabi olmayacağı ve %17’sinin ise belirli bir para miktarını geçmemesi halinde firmalarının CoC sertifikasyonuna tabi olacağı belirlenmiştir.

Aynı zamanda bu çalışmadaki sertifikasız imalatçılardan, sertifikalı orman ürünleri üretimine başlamak için bu ürünlere yönelik müşterilerinden almaya ihtiyaç duyduğu fazladan fiyatın ne olduğu sorulmuştur. Buna göre sertifikasız imalatçıların %70'i, eğer fazladan fiyat yoksa sertifikalı orman ürünleri imal etmeye istekli olacağını belirtmiştir. Buna karşın imalatçıların %30'u, herhangi bir fazladan fiyat durumunda sertifikalı orman ürünleri imal etmeye isteksiz olacağını dile getirmiştir. Alt (2001) tarafından ABD yapraklı tür parke imalatçıları için yapılan araştırmada ise sertifikasız imalatçıların %3'ü eğer fazladan fiyat yoksa sertifikalı orman ürünleri imal etmeye istekli olacağını, %46'sı herhangi bir fazladan fiyat durumunda sertifikalı orman ürünleri imal etmeye isteksiz olacağını ve kalan %51'i ise eğer sertifikalı orman ürünleri için belirli bir fazladan fiyat getiriyorsa sertifikalı orman ürünleri üretmeye istekli olacağını ortaya çıkarmıştır.

Araştırmanın bir diğer amacı, imalatçıların sertifikasyon konusundaki görüşlerini ortaya koymaktır. İlk olarak imalatçılardan, olası sertifikasyon düzenleyici ve denetleyicisi kuruluşlara yönelik tercihlerini puanlamaları istenmiştir. Hem sertifikalı hem sertifikasız imalatçılar, listenin üstüne bağımsız ve tarafsız seçenekleri (özel bir üçüncü taraf sertifikasyon firması, orman ürünleri sanayi birlikleri veya meslek odaları ve orman ürünleri firmalarının bizzat kendileri) yerleştirmişken, listenin altında ise bir devlet kuruluşu ve bir STK çevre örgütünü koymuşlardır.

Sertifikalı ve sertifikasız imalatçılara göre eğer bir örgüt sanayiye düzenleyecekse bu örgütün tarafsız ve dürüst olması gerekmektedir. Öte yandan hem sertifikalı hem de sertifikasız imalatçıların özel bir üçüncü taraf sertifikasyon programlarını çok güvenilir olarak puanlamaları ilgi çekicidir. Bu durum üçüncü taraf sertifikasyon programlarının sertifikasyon akımının bağımsız düzenleyicileri olarak görüldüğü ve sertifikasyonu denetlemek için sanayi içinde imalatçılar tarafından güven duyulduğu anlamına gelmektedir.

Sertifikasyon taahhüdünde (çevresel idareye) bulunma ihtiyacında olan sertifikasız imalatçılara, taahhüt ihtiyacının olası nedenleri sunulmuş ve her bir nedeni kabul edip etmeme düzeylerini oylamaları istenmiştir. “Üst yönetimin sorumluluk hissetmesi” dışında diğer yüksek oranda puanlanan nedenlere “Firma imajını koruma arzusu” ve “Devlet yarası” dâhildir. Bu cevaplar göstermektedir ki, bir firma üzerine bir çevre politikası geliştirme yönünde dış baskı sınırlıysa, o takdirde bir çevre politikasını benimsek için yönetimin kendinden kaynaklı bir neden olmalıdır. Firma yönetiminin

çevresel politika geliştirmenin bir ihtiyaç olduğunu ve firmanın bu politikadan bir fayda elde edeceğini düşünmesi gereklidir. Diğer bir ifadeyle yönetim, sınırlı bir dış baskıda firmalarının bir fayda elde edeceğini düşünüyorsa bir çevre politikasını yürütmeyi tercih edecektir.

Bu çalışmada sertifikasız imalatçılar “Firmam sertifikasyon kavramını anlamaktadır” ifadesine 5 puan üzerinden 3,50 puan vererek kabul etmiştir. Ölçülen sertifikasyon farkındalığındaki bu puan, sertifikasız firmaların sertifikasyon akımının geliştirilmesine dikkat ettiklerini göstermektedir. Sertifikasyon ve çevresel konular kitle iletişim araçlarında daha fazla yer aldıkça ve toplumda bu konulara güçlü bir ilgi oluştuğunda, sertifikasyon farkındalığındaki artışın sertifikasız imalatçılar arasında devam edeceği beklenebilir.

Bu çalışmada sertifikasız imalatçılar, her ne kadar sertifikasyon kavramını anladıklarını ifade etseler de müşterilerinin çevresel açıdan sertifikalı bir ürüne fazladan fiyat ödemesi gerektiğine inanmamaktadır. Aynı zamanda sertifikasız imalatçılar “Çevresel açıdan sertifikalı bir ürün üretme konusunda müşterilerinden baskı hissetmektedir” ve “Çevresel açıdan sertifikalı bir ürün üretme konusunda müşterilerimiz dışındaki diğer dış ortamdaki gruplardan baskı hissetmektedir” ifadelerini kabul etmemiştir.

“Firmam çevre politikasına sahiptir”, “Firmam çevresel sertifikasyonun Türkiye ormanlarının sağlığını sürdürmesine yardımcı olabileceğine inanmaktadır” ve “Firmam Türkiye ormanlarının çevresel sertifikasyona ihtiyacı olduğuna inanmaktadır” ifadelerinde, sertifikalı imalatçılar ile sertifikasız imalatçılar uyum içerisinde.

Eğer bir firma sertifikalı olma konusunda içsel veya dışsal bir baskı düşünüyorsa harekete geçecektir. Her iki imalatçı grubu da sertifikalı olmak için dışsal baskı olmadığını kabul etmektedir. Sertifikalı imalatçılar içsel baskıyı düşündüklerinden dolayı, her ne kadar dışsal baskı olmasa da sertifikasyona başlama ve sertifikalı olma kararını vermiştir.

Araştırmada uygulanan “Tek yönlü varyans analizi” sonuçları, sertifikasız imalatçılar için düzenleyici ve denetleyici makamlara yönelik güven sıralamasının istatistiksel olarak önemli farklılığa sahip olduğunu ortaya koymuş, yani H_1 sertifikasız imalatçılar için kabul edilmiştir. Buna karşın bu sıralama sertifikalı imalatçılar için istatistiksel açıdan önemli farklılık içermediğinden, sertifikalı imalatçılar için H_1 reddedilmiştir.

Ardından gerçekleştirilen “t-testi” karşılaştırmala-

rı, sertifikasız ve sertifikalı imalatçıların bir devlet kuruluşu ve bir STK çevre örgütüne istatistiksel olarak önemli farklı sıralama verdiğini, buna karşın diğer kuruluşlara istatistiksel açıdan önemli bir farklılığı olmayan bir sıralamayı uygun gördüğünü ortaya koymuştur. Böylece iki öbeğin bir devlet kuruluşu ve bir STK çevre örgütüne yönelik güven sıralaması görüşleri için H_2 kabul edilmişken diğer kuruluşlara yönelik güven sıralaması görüşleri için H_2 reddedilmiştir.

Sertifikasız ve sertifikalı imalatçıların sertifikasyon uygulamasına yönelik görüşlerinde istatistiksel açıdan önemli farklılıklar olduğu ortaya çıktığından H_3 kabul edilmiştir.

Sertifikasız ve sertifikalı imalatçıların sertifikasyona yönelik görüşleri arasında istatistiksel yönden bazı farklılıklar olduğu belirlendiğinden H_4 kabul edilmiştir.

Sertifikasız ve sertifikalı imalatçıların sertifikasyondan hangi faydaların elde edilebileceğine yönelik görüşlerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu nedenle H_5 reddedilmiştir.

Sertifikasız ve sertifikalı imalatçılar sadece “Müşterilere fazladan fiyat ödettirilir” ifadesi için istatistiksel açıdan farklı cevap vermiş olup sadece bu ifade için H_6 kabul edilmiştir.

Sertifikasız ve sertifikalı imalatçıların orman ürünleri sertifikasyonuna katılımı etkilediğine inandıkları engeller/sorunlar ve ilgisizlik nedenleri arasında istatistiksel olarak farklılık olup olmadığı sınındığında, sertifikalı imalatçılar için istatistiksel açıdan önemli farklılıklar olduğu, buna karşın sertifikasız imalatçılar için istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle H_7 sertifikalı imalatçılar için kabul ve sertifikasız imalatçılar için reddedilmiştir.

İki öbeğin sertifikasyonun önündeki engeller/sorunlara yönelik görüşlerde istatistiksel yönden önemli farklılık ortaya çıktığından H_8 kabul edilmiştir.

Sertifikasız imalatçıların orman ürünleri sertifikasyonuna üye olma istekliliğine yönelik koşulları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık çıkmamıştır. Böylece H_9 reddedilmiştir.

Sertifikasyona ihtiyaç duyan sertifikasız imalatçıların her birisinin ihtiyaç nedenleri arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık belirlendiğinden ise H_{10} kabul edilmiştir.

Her ne kadar halen sertifikalı hammadde bulmakta

güçlük yaşanıyor olsa bile, gelecek yıllarda daha büyük açık da yaşanabilecektir. Bu nedenle Orman Genel Müdürlüğü, sertifikalı hammaddeye yönelik talep artışına bugünden kendisini hazırlamalıdır.

Bu çalışma, Batı Akdeniz Bölgesi orman ürünleri sanayinde orman sertifikasyonuna yönelik farkındalık ve anlayışında genel bir eksiklik olduğunu göstermektedir. Daha büyük bir kabulü elde etmek için bölgedeki hem imalatçılar hem de müşteriler için sertifikasyona yönelik farkındalık ve bilgiye yönelik daha büyük çaba gösterilmelidir. Bir başka ifadeyle sertifikalı orman ürünlerinin mevcudiyetine yönelik daha geniş farkındalığa ihtiyaç bulunmaktadır. Genel sertifikasyon kavramı kapsamındaki konular hakkında toplumu eğitmek için sanayi ve topluma yönelik eğitim/farkındalık programlarına ihtiyaç bulunmaktadır. Bunun için sertifikalı orman ürünlerinin faydaları ile ilgili sanayi ve toplumu bilgilendirme yönünde eğitim faaliyetlerine ihtiyaç vardır. Bu kapsamda farklı kitle iletişim araçları kullanılarak orman sertifikasyonu konusunda yaygın eğitimler düzenlenmelidir. Aynı zamanda çevresel sertifikasyon konusundaki ilgi gruplarını eğitmek için toplantılar da organize edilmelidir.

Sertifikalı orman ürünlerine yönelik yurt dışı (Avrupa ülkeleri, ABD, Kanada, Japonya vb.) ile yurt içi pazarlar, hangi tip sertifikalı orman ürünleri talepleri olduğu ve sertifikalı yerli orman ürünleri sanayi işletmelerinin bu pazarlara daha büyük oranda girişinin nasıl olacağını belirleyecek tamamlayıcı pazar araştırmaları yapılmalıdır.

Teşekkür

Bu makale, Orman Genel Müdürlüğü, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne “Sertifikasyonun Batı Akdeniz Orman Ürünleri Sanayisi Üzerindeki Etkileri” ismiyle ve 19.5310/2018-2020 proje numarasıyla gerçekleştirilen araştırma sonucunda hazırlanan ve OGM Araştırma İhtisas Grupları Toplantısında yayınlanması yönünde karar verilen Proje Sonuç Raporunun (Yılmaz ve ark., 2020b) bir bölümünün özetidir. Bulgular bölümünde yapılan açıklamalara ait tüm özgün çizelgelere Proje Sonuç Raporundan ulaşılabilecektir. Araştırmaya, Batı Akdeniz Bölgesindeki orta ve büyük ölçekli orman ürünleri sanayi temsilcileri, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya Orman Bölge Müdürlüğü ve orman ürünleri sanayindeki uzmanlar dâhil olmuşlardır. Verdikleri destek için kendilerine teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Aguilar, F. X., Vlosky, R. P., 2007. Consumer willingness to pay price premiums for environmentally certified wood products in the U. S. *Forest Policy and Economics*, 9 (8): 1100-1112.
- Akyol, A., Yıldız, M., 2018. Sertifikalı orman ürünlerine yönelik tüketici tercih ve algıları. Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Yenilikçi Yaklaşımlar, ISBN:978-605-288-793-6, s:43-58, Gece Kitaplığı, Ankara.
- Alt, C., 2001. The impact of environmental certification on U.S. hardwood flooring manufacturers. Forest Products Marketing and Management, Virginia Polytechnic Institute and State University, 172 pages, USA.
- Anderson, R. C., Hansen, E. N., 2004. Determining consumer preferences for ecolabeled forest products. *Journal of Forestry*, 102 (4): 28-32.
- Bigsby, H., Ozanne, L. K., 2002. The purchase decision: consumers and environmentally certified wood products. *Forest Products Journal*, 52 (7/8): 100-105.
- Bond, B., Lyon, S., Munsell, J., Barrett, S., Gagnon, J., 2014. Perceptions of Virginia's primary forest products manufacturers regarding forest certification. *Forest Products Journal*, 64 (7/8): 242-249.
- Chen, J., Innes, J. L., Tikina, A., 2010. Private cost-benefits of voluntary forest product certification. *International Forestry Review*, 12 (1): 1-12.
- Dursun, Ö., Daşdemir, İ., 2016. The impacts of FSC certification process on Keles Forest Enterprise. International Forestry Symposium (IFS 2016), Proceedings Book, pp.317-329, 07-10 December, Kastamonu University, Faculty of Forestry, Kastamonu-Turkey.
- Dursun, Ö., Daşdemir, İ., 2017. İnegöl Orman İşletmesinde FSC sertifikasyon sürecinin etkileri. Türkiye Ormancılar Derneği IV. Ulusal Ormancılık Kongresi, Bildiriler Kitabı, 15-16 Kasım, Antalya.
- Ebeling, J., Yasue, M., 2009. The effectiveness of market-based conservation in the tropics: forest certification in Ecuador and Bolivia. *Journal of Environmental Management*, 90: 1145-1153.
- Forsyth, K., Haley, D., Kozak, R., 1999. Will consumers pay more for certified wood products? *Journal of Forestry*, 97 (2): 18-22.
- Genç, A., 2014. Orman yönetim sertifikası uygulamalarında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri (Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü örneği). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 122 sayfa, Kastamonu.
- Geray, U., 1999. Türkiye'de orman sertifikalandırma olabilirlik raporu. İ.Ü. Orman Fakültesi, Ormancılık Ekonomisi Anabilim Dalı, Haziran, 32 sayfa, İstanbul.
- Hansen, E., 1997. Forest certification and its role in marketing strategy. *Forest Products Journal*, 47 (3): 16-22.
- Hubbard, S. S., Bowe, S. A., 2005. Environmentally certified wood products: perspectives and experiences of primary wood manufactures in Wisconsin. *Forest Products Journal*, 55 (1): 33-40.
- Jayasinghe, P., Allen, D. S., Bull, G. Q., Kozak, R. A., 2007. The status of forest certification in the Canadian value-added wood products manufacturing sector. *The Forestry Chronicle*, 83 (1): 113-125.
- Jensen, K., Jakus, P. M., English, B., Menard, J., 2003. Market participation and willingness to pay for environmentally certified products. *Forest Science*, 49 (4): 632-641.
- Karagöz, F., 2010. Orman koruma ve gözetim zinciri. *Eko Yapı Dergisi*, 4: 104-108.
- Karagöz, Ü., Kaymakçı, A., Bayram, B. Ç., Akyıldız, M. H., Ateş, S., Karagöz, F., 2011. Odun ve odun ürünlerinin sertifikasyonu. I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26-28 Ekim 2011, Tebliğler Kitabı, Sayfa: 709-719, Kahramanmaraş.
- Koç, M., 2016. Orman ürünleri pazarlarında sertifikalı ürünlerin analizi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 107 sayfa, İstanbul.
- Koçak, S., 2016. Türkiye'de orman sertifikasyonu uygulamalarının orman kaynaklarının yönetimine getirdiği etkiler. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 76 sayfa, Isparta.
- Koçak, S., Tolunay, A., Türkoğlu, T., 2017. Türkiye'de orman sertifikasyonu uygulamalarının orman kaynakları yönetimine etkileri. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 18 (1): 49-56, Isparta.
- Komut, O., 2016. Türkiye'de ormancılık ve orman ürünleri endüstrisinde sertifikasyon: Sektörel durum ve farkındalık çözümlemesi. Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 214 sayfa, Artvin.
- Kozak, R. A., Cohen, D. H., Lerner, J., Bull, G. Q., 2004. Western Canadian consumer attitudes towards certified value-added wood products: An exploratory assessment. *Forest Products Journal*, 54 (9): 21-24.
- Mohamed, S., Ibrahim, M. L., 2007. Preliminary study on willingness to pay for environmentally certified wood products among consumers in Malaysia. *Journal of Applied Sciences*, 7 (9): 1339-1342.
- Owari, T., Juslin, H., Rummukainen, A., Yoshimura, T., 2006. Strategies, functions and benefits of forest certification in wood products marketing: perspectives of Finnish suppliers. *Forest Policy and Economics*, 9: 380-391.
- Ozanne, L. K., Vlosky, R. P., 1997. Willingness to pay for environmentally certified wood products: A consum-

- er perspective. *Forest Products Journal*, 47 (6): 39-48.
- Ozanne, L. K., Vlosky, R. P., 2003. Certification from the US consumer perspective: A comparison from 1995 and 2000. *Forest Products Journal*, 53 (3): 13-21.
- Özdamar, K., 2009. *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi* 1. Yenilenmiş 7. Baskı, Kaan Kitabevi, 609 sayfa, Eskişehir.
- Rametsteiner, E., Simula, M., 2003. Forest certification – An instrument to promote sustainable forest management? *Journal of Environmental Management*, 67 (1): 87-98.
- Ratnasingham, J., Macpherson, T. H., Joras, F., 2008. An assessment of Malaysian wooden furniture manufacturers' readiness to embrace Chain of Custody (CoC) certification. *European Journal of Wood and Wood Products*, 66: 339-343.
- Stevens, J., Ahmad, M., Ruddell, S., 1998. Forest products certification: A survey of manufacturers. *Forest Products Journal*, 48 (6): 43-49.
- Şener F.N., 2009. Türkiye'de sürdürülebilir ormancılık uygulamalarının sertifikasyon ve akreditasyonunda sivil ve idari yapılanma [Andırın Devlet Orman İşletme Müdürlüğü ve Göksun Devlet Orman İşletme Müdürlüğü Örneği (2003–2007)]. KSÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi, 114 sayfa, Kahramanmaraş.
- Şener, F. N., 2016. Sürdürülebilir orman yönetimi süreçlerinde Türkiye'nin konum analizi. Süleyman Demirel üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 326 sayfa, Isparta.
- Şener, F. N., Tolunay, A., Görücü, Ö., 2011. Sürdürülebilir ormancılık uygulamalarında sertifikasyon ve akreditasyon: Andırın ve Göksun Devlet Orman İşletme Müdürlükleri örneği. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 12: 115-125.
- Şensöz, İ. H., 2014. Ormancılıkta sertifikasyon ve ormancılık politikası açısından önemi. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 98 sayfa, İstanbul.
- Tikina, A. V., Innes, J. L., 2008. A framework for assessing the effectiveness of forest certification. *Canadian Journal of Forest Research*, 38 (6): 1357-1365.
- Türkoğlu, T., 2009. Türkiye'de ormanların ve orman ürünlerinin sertifikalandırılması. II. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, 19-21 Şubat 2009, SDÜ, Tebliğler Kitabı, Sayfa: 378-388, Isparta.
- Türkoğlu, T., 2011. Türkiye'deki orman endüstrisi işletmelerine sürdürülebilir orman yönetimi çerçevesinde odun hammaddesi tedariki ve orman ürünlerinin sertifikasyonu. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 243 sayfa, Isparta.
- Türkoğlu, T., Tolunay, A., 2013. Türkiye'deki orman ürünleri ithalatçısı işletmelerin sertifikalı orman ürünlerine ilişkin görüşleri. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 14: 95-101.
- Türkoğlu, T., Tolunay, A., 2014. FSC Orman yönetim sertifikasının Muğla ormanlarına etkisinin nitel olarak araştırılması. II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, "Akdeniz ormanlarının geleceği: Sürdürülebilir toplum ve çevre", 22-24 Ekim 2014, Tebliğler Kitabı, Sayfa: 506-517, Isparta.
- Vidal, N., Kozak, R., Cohen, D., 2005. Chain of Custody certification: An assessment of the North American solid wood sector. *Forest Policy and Economics*, 7 (3): 345-355.
- Vlosky, R. P., Ozanne, L. K., 1998. Environmental certification of wood products: The U. S. manufacturers' perspective. *Forest Products Journal*, 48 (9): 21-26.
- Yılmaz, E., Alkan, S., Kayacan, A., Bayir, Y., Mavi, Z., 2020a: Batı Akdeniz Bölgesindeki Orman Ürünleri Sanayinin Sertifikasyona Yönelik Kararı ve Bu Kararın Etkileri. *Ormancılık Araştırma Dergisi*, 7 (2), 147-161
- Yılmaz, E., Alkan, S., Kayacan, A., Bayir, Y., Mavi, Z., 2020b: Sertifikasyonun Batı Akdeniz orman ürünleri sanayisi üzerindeki etkileri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Sonuçlanan Proje Sonuç Raporu, 100 sayfa, Antalya.

Ege Bölgesi odun dışı orman ürünleri sanayinin mevcut durumu

Current status of non-wood forest products industry in Aegean Region

Hadiye BAŞAR¹

Fevzi BİLGİN²

Mustafa Burak ARSLAN¹

¹ Ege Ormanlık Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü, İzmir

² Batı Karadeniz Ormanlık Araştırma
Enstitüsü Müdürlüğü, Bolu

Sorumlu yazar (Corresponding author)

Hadiye BAŞAR

hadiyebasar@ogm.gov.tr

Geliş tarihi (Received)

26.06.2020

Kabul Tarihi (Accepted)

21.10.2020

Sorumlu editör (Corresponding editor)

Taner OKAN

tokan@istanbul.edu.tr

Atıf (To cite this article): Başar, H. (2021). Ege Bölgesi odun dışı orman ürünleri sanayinin mevcut durumu . Ormanlık Araştırma Dergisi , 8 (1) , 69-79 . DOI: 10.17568/ogmoad.758590

Öz

Türkiye odun dışı orman ürünleri (ODOÜ) bakımından zengin olmasına ve ürünleri işleyen sanayilerin önemi gün geçtikçe artmasına rağmen sanayi koluna yönelik geniş değerlendirmeler içeren ve alansal verilere dayalı bilimsel çalışma ve incelemeler oldukça sınırlıdır. Bu durum ürün grubunu işleyen sanayilerin incelenmesini ve araştırmaların artırılmasını gerektirmektedir. Bu çalışmada, alan çalışmasına dayanılarak ODOÜ sanayisinin genel durumunun ortaya konulması, işletme yapılarının ve işletmeciler özelliklerinin incelenmesi, sorunlarının ve beklentilerinin belirlenmesi, ODOÜ sanayisinin gelişimine yönelik bazı sonuçlara ulaşılması ve önerilerde bulunulması amaçlanmıştır. Çalışmanın kapsamını Ege Bölgesi örneğinde belirlenen illerdeki (İzmir, Manisa, Aydın, Denizli ve Muğla) ODOÜ sanayi işletmeleri oluşturmaktadır. Bölgede 105 firma ile yüz yüze görüşme yapılmıştır. İşletmelerin genel profilinin değerlendirilmesi ile %89,5'ini mikro ve küçük ölçekli işletmelerin oluşturduğu görülmüş ve incelenen işletmelerin genel olarak kurumsallaşma sürecinin başında oldukları belirlenmiştir. Ürün dağılımı itibarıyla en çok işlenen ürünler sırasıyla kekik (61), defne (55), adaçayı (46) ve biberiye (41) olarak belirlenmiştir. İşletmelerin %53,3'ünü limited şirketler oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: ormanlık, ODOÜ, sanayi, Ege Bölgesi

Abstract

Scientific studies and investigations, involving large assessments for these industries and based on the spatial data, are very limited in Turkey despite the richness of Turkey in non-wood forest products (NWFP) and the increasing importance of industrial processes day by day. This situation needs to increase the researches about industry processing for his group of products. For this purpose, it was considered this project that provides conclusion and recommendations for, determine general situation of the NWFP industry with its problems and expectations, identify the current situation and development, examine the structure of the company and the keepers, investigate the development in forest-industry relations from demand and supply, in the light of information to be obtain with field work. The scope of the study is NWFP industries. Application areas are defined as İzmir, Manisa, Aydın, Denizli and Muğla. Face-to-face interviews were conducted with 105 companies in the region. With the evaluation of the general profile of the enterprises, it was seen that 89.5% of them were micro and small scale enterprises. It was determined that the enterprises examined with the study are generally at the beginning of the institutionalization process. In terms of product distribution, the most processed products were thyme (61), bay (55), sage (46) and rosemary (41), respectively. 53.3% of the enterprises are limited companies.

Keywords: forestry, NWFP, industry, Aegean Region



Creative Commons Atıf -
Türetilemez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

1. Giriş

Odun dışı orman ürünlerine (ODOÜ) olan talep, değişen tüketici tercihleri, hızlı kentleşme nedeniyle doğal kaynaklara erişim zorlukları, besin kirlenmesi, kullanım alanlarının çeşitlenmesi, farklı sanayi kollarının üretimde bu ürün grubunu yaygın olarak tercih etmesi vb. nedenlerle hızla artmaktadır. Yakın bir geçmişe kadar yalnızca yöresel kullanım ve pazarlarda gıda takviyesi şeklinde yer alan ODOÜ tüketimi şekil değiştirerek kendi sanayi kolu dışında kozmetik, boya, gıda, tekstil, enerji, ilaç vb. birçok sektörde önemli hammadde temin kaynağı haline gelmiştir. Yapılan son çalışmalar bu ürün grubunun kırsal yörelere başta gıda ve geçim kaynağı olmak üzere tahmin edilenden daha fazla katkı sağladığını göstermektedir (Ickowitz ve ark., 2014).

Dünya genelinde olduğu gibi, Türkiye’de de bu gelişim kendini göstermektedir. Zengin bitki coğrafyası ve kırsal nüfus yoğunluğu ile gerek kırsal yörelere sağladığı katkı, gerekse iç ve dış ticarette gittikçe artan oranda ağırlığı ODOÜ’ni önemli bir ürün grubu haline getirmiştir. ODOÜ’nin çok önemli bir bölümü doğadan toplandığı ve orman arazilerinde yer aldığından orman kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi ve orman köylerine katkılarının artırılması, orman-halk ilişkilerinin geliştirilmesi açısından bu kaynakların tek yöneticisi durumunda olan Orman Genel Müdürlüğüne (OGM) önemli görevler yüklemektedir. Bu duruma Türkiye Ulusal Ormancılık Programında da (2004-2023) yer verilmekte; ormanların korunması, geliştirilmesi, faydalanma ve orman köylerine yönelik amaç, hedef ve stratejileri arasında konunun önemi vurgulanmaktadır (Anonim, 2004).

ODOÜ sektörü, karşılaştırmalı üstünlükleri olan, ekonomik değeri yüksek ve arz açığı olan bir sektör olarak tanımlanmaktadır (Türker ve ark. 2006; Anonim, 2011). Diğer taraftan, Türkiye gibi ODOÜ zengini olan ülkelerin hammadde temini sağlayan ülkeler kategorisinde olması, buna karşılık bu ürünleri ithal eden Almanya, İspanya, İtalya, Çin gibi sanayisini kuran ve geliştiren ülkelerin hammadde olarak ithal ettikleri ürünleri işleyerek mamul halde iç ve dış piyasalara yüksek fiyatlarla satması katma değer bu ülkelerde kalmasına ve ODOÜ üreten ülkelerin büyük gelir kayıplarına uğramasına sebebiyet vermektedir (Kurt ve ark., 2011). Bu durum ürünü işleyen ve çeşitlendiren sanayi kolunun önemini açıkça ortaya koymaktadır.

OGM tarafından yaptırılan ODOÜ bitkisel üretimi 2000 yılında 22.000 ton iken, 2013 yılında 246.000 tona çıkmış, aynı dönemde ihracat ise 30,6 milyon \$’dan, 435 milyon \$’a yükselmiştir (Balcı, 2014). 2017 yılında ise OGM’nin ODOÜ üretimi 586.540

ton olarak gerçekleşmiş ve 7.723.623 TL gelir elde edilmiştir (Anonim, 2018). Türkiye’nin ODOÜ olarak iç ve dış ticareti yapılan bitki sayısının 347 olduğu ve bunun yaklaşık %30’unun ihraç edildiği bildirilmektedir (Kılıç ve Üner, 2009; Yurdaer ve Demirci, 2009).

1990-2009 yılları arasında Türkiye’nin orman ürünleri ihracat ve ithalat verileri baz alınarak yapılan bir çalışmada; ODOÜ ihracat gelirinin yuvanlık odun ihracat gelirine göre çok daha fazla olduğu, ithalatta ise tam tersi bir durumun bulunduğu belirlenmiştir (Kurt, 2011). Türkiye ormancılığında, endüstriyel amaçlı ODOÜ üretimi iç ve dış piyasa taleplerine bağlıdır. Talepler incelendiğinde dış piyasa taleplerinin yurt içine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ihracat şansı yüksek durumdadır (Geray, 1998). X. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2014-2018) Sürdürülebilir Orman Yönetimi Özel İhtisas Komisyon (ÖİK) Raporunda, “ODOÜ ve hizmetlerine ilişkin potansiyelin gereğince değerlendirilememesi” ve “orman köylerindeki yoksulluğun sektörde önemli zayıflıklar ve tehditler olarak mevcudiyetini sürdürmesi” zayıflıklar arasında belirtilmektedir (Anonim, 2014b).

Ülkemizde ODOÜ’ne gerçek anlamda ekonomik değer kazandırılabilmesi, ormancılık sektörüne ve ülke ekonomisine ciddi boyutta katkı sunabilmek için öncelikle sanayi kolunun mevcut durum ve yapısını tanımak gerekmektedir. Sanayi koluna yönelik saha çalışmasına dayalı incelemelerin ülkemiz genelinde ve Ege bölgesinde çok sınırlı kaldığı görülmektedir.

Türkiye genelinde gerek ODOÜ çeşitliliği ve üretimi, gerekse ticari potansiyeli (ihracat-ithalat) açısından önemli olan Ege Bölgesi, aynı zamanda üretim, üretici, ticaret ve sanayi örgütlerinin yaygınlığı açısından da oldukça etkindir. Bu bölgede yapılacak ODOÜ sanayi kuruluşlarına yönelik çalışmalar, sanayi kolunun tanınması, mevcut durumunun ortaya konulması ve kaynak sahibi olan OGM genelinde ormancılık-sanayi ilişkilerinin geliştirilmesine katkı sağlaması açısından önemlidir.

Konuyla ilgili çalışmalar, daha ziyade ODOÜ ve odun kökenli orman ürünleri sanayi koluna yöneliktir ve ODOÜ sanayi konusunda saha verilerine dayalı çalışma eksikliği dikkat çekmektedir. Bu çalışma ile ODOÜ sanayi, alansal verilere dayalı olarak Ege Bölgesindeki 5 il kapsamında incelenmiştir. Bölge ODOÜ üretimi, üretici, ticaret ve sanayi örgütlerinin yaygınlığı açısından oldukça etkindir. Bölgede yapılacak ODOÜ sanayi kuruluşlarına yönelik çalışmalar, sanayi kolunun tanınması, mevcut durumunun ortaya konulması, beklenti ve sorunlarının belirlenmesi, gelişimine yönelik

tespitlerin yapılabilmesi ve kaynakların sahibi olan OGM genelinde ormancılık-sanayi ilişkilerinin geliştirilmesine katkı sağlaması açısından önemlidir. Çalışma ile elde edilen bulgular doğrultusunda öneriler geliştirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu araştırma, Ege Bölgesi'nde ODOÜ sanayi işletmelerinin yaygın olarak bulunduğu İzmir, Manisa, Aydın, Denizli ve Muğla illerinde yürütülmüştür. Çalışmanın materyali birincil ve ikincil veri kaynaklarıdır. Çalışmanın ana materyali, Manisa, İzmir, Denizli, Muğla, Aydın illerinde odun dışı ürünler alanında faaliyet gösteren işletme sahipleri/temsilcileri ile yüz yüze yapılan görüşmelerden elde edilen veriler ile oluşturulmuştur (OGM, 2019).

2.2. Yöntem

Çalışma ankete dayalı olup araştırma alanındaki odun dışı orman ürünleri işleyen işletmelerin genel

özelliklerini belirlemeyi ve mevcut durumlarını genel olarak ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu amacı gerçekleştirmek üzere çalışma alanında faaliyet gösteren işletmelere yönelik soru formları hazırlanmıştır. Çalışma alanındaki kurumlarla resmi yazışmalar yapılmış işletmeler hem yazışmalar yoluyla, hem de saha araştırmalarıyla tespit edilmiştir.

Alanda faaliyet gösteren işletme sayısının sınırlı olması nedeniyle tespit edilen ve görüşmeyi kabul eden tüm işletmeler çalışmaya dahil edilmiştir. Bu kapsamda 105 işletme sahibi/temsilcisi ile görüşülmüştür. İşletmelere, yıllık net satış hasılatı sorulmuş, ancak cevap vermek istememeleri üzerine soru formundan bu soru çıkarılmıştır.

3. Bulgular

Çalışma kapsamında toplam 105 görüşme yapılmış olup bunun 46'sı işletme sahibi ve 59'u işletme temsilcisidir. Tablo 1'de 86'sı erkek ve 19'u kadınlardan oluşan işletme sahibi ve işletme temsilcilerinin yaş ve öğrenim durumlarının sayısı ve oranları görülmektedir.

Tablo 1. Yaş, öğrenim ve cinsiyet durumu
Table 1. Descriptive statics of age, education and gender

	Sayı	İşletme sahibi		İşletme sahibini temsil yetkisi olan yönetici		Toplam	
		%	Sayı	%	Sayı		
	Erkek	42	40,0	44	41,9	86	81,9
	Kadın	4	3,8	15	14,3	19	18,1
	Toplam	46	43,8	59	56,2	105	100,0
Yaş	25-34	13	12,4	29	27,6	13	12,4
	35-44	11	10,5	23	21,9	11	10,5
	45-60	50	47,6	41	39,1	50	47,6
	61≤	31	29,5	12	11,4	31	29,5
	Toplam	105	100	105	100	105	100
	Öğrenim	İlkokul	17	16,2	15	14,3	17
Ortaokul		10	9,5	7	6,7	10	9,5
Lise		34	32,4	22	21	34	32,4
Ön lisans		-	-	1	1	-	-
Lisans		44	41,9	57	54,3	44	41,9
Lisans üstü		-	-	3	2,9	-	-
Toplam		105	100	105	100	105	100

3.1. İşletmelerin genel özellikleri

İşletme çalışan sayısı "Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin Tanımı, Nitelikleri ve Sınıflandırılması Hakkında Yönetmelik"te kullanılan sınıflandırma (Anonim, 2005) esas alınarak değerlendirilmiş; 10'dan az çalışanı olan işletmelerin (mikro işletmeler) oranının %41,9 olduğu; 10-49 arasında çalışana sahip işletmelerin (küçük

işletmeler) %47,6 oranında olduğu; 250 ve üzeri çalışan sayısı grubundaki işletme oranının ise yalnızca %1 olduğu belirlenmiştir (Tablo 2).

Çalışanlar, işletmede çalıştıkları bölüme ve cinsiyete göre, ayrıca çalışma sürelerine (daimi/geçici) göre sınıflandırılarak değerlendirilmiştir. Buna göre işletmeler genelinde ortalama çalışan sayısının 33,8 olduğu, bu rakamın 24,9'unu daimi,

8,9'unu ise geçici çalışanların oluşturduğu görülmüştür. 105 işletmeden 91 adedinde kadın çalışan bulunmaktadır.

Tablo 2. Çalışan sayısı
Table 2. Number of employees

Çalışan sayısı	Sayı	Oran (%)
<10	44	41,9
10-49	50	47,6
50-249	10	9,5
>=250	1	1,0
Toplam	105	100,0

Daimi yönetici kadrosunda kadın bulunan işletme

sayısı 44'tür. Geçici personel çalıştıran işletme sayısı 27; bu işletmelerde kadın işçiye de yer veren işletme sayısı 24'tür. Kadın çalışanların genel ortalamasının daha yüksek olduğu; çalışılan bölümlere göre incelendiğinde ise üretim ve pazarlama bölümlerinde kadın çalışan ortalamasının daha yüksek, yönetici kadın çalışan ortalamasının daha düşük olduğu görülmektedir (Tablo 3).

İşletmelerin %53,3 ile büyük bölümünün limited şirket olduğu; %28,6'sının ise şahıs işletmesi olduğu görülmektedir. İşletmelerin %54,3'ünün ortağı bulunmaktadır. Bu ortaklık yapısının önemli bir bölümünü ise aile dışı ortaklık (%68,4) oluşturmaktadır (Tablo 4).

Tablo 3. Cinsiyet ve çalışılan alan
Table 3. Gender and department

Çalışan niteliği	Kadın			Erkek			Toplam
	Ortalama	Minimum	Maksimum	Ortalama	Minimum	Maksimum	Ortalama
Yönetici	1,7	1	10	2,0	1	8	3,7
Pazarlamacı	2,3	1	15	1,9	1	10	4,2
Teknik eleman	1,6	1	3	2,0	1	10	3,5
Büro çalışanı	1,7	1	12	2,0	1	10	3,6
Üretim işçisi	13,1	1	210	8,6	1	166	21,7
Güvenlik	-	-	-	1,4	1	3	1,4
Daimi çalışan	12,7	1	250	12,3	1	204	24,9
Geçici çalışan	5,2	1	10	3,7	1	10	8,9
Toplam çalışan	17,8			16,0			33,8

Tablo 4. İşletmelerin hukuki yapıları
Table 4. Legal structures of the enterprises

İşletmelerin hukuki yapısı	Sayı	Oran (%)
Şahıs işletmesi	30	28,6
Anonim	15	14,3
Limited	56	53,3
Kooperatif	4	3,8
Toplam	105	100,0

İşletmelerin %98,1'i yatırımlar dahil olmak üzere sermaye olarak öz kaynaklarını kullandığını

belirtirken banka kredisi kullandığını ifade edenler %21,0 olmuş; devlet desteklerinden de yararlandığını belirten işletmelerin oranı ise yalnızca %1,9 olmuştur (Tablo 5).

3.2. İşletmelerin faaliyetleri

İşletmelerin faaliyet alanları gruplandırılmış, diğer iş kollarında da faaliyet gösteren işletme olup olmadığı araştırılmıştır. Farklı bir iş kolunda faaliyet gösteren işletme ile karşılaşmamıştır. Görüşülen işletmelerin %32,4'ünün sadece ODOÜ paketleme ve ticareti yaptığı görülmüştür (Tablo 6).

Tablo 5. İşletmelerin sermaye kaynakları ve ortaklık durumu
Table 5. Capital resources and partnership status of the enterprises

Sermaye kaynakları*	Sayı	Oran (%)	Ortaklık durumu	Sayı	Oran (%)
Öz kaynaklar	103	98,1	Var	57	54,3
Banka kredileri	22	21,0	Yok	48	45,7
Devlet desteği	2	1,9	Aile dışından	39	68,4
			Aile içi ortaklık	18	31,6

*Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.

Tablo 6. İşletmelerin faaliyet alanları
Table 6. Business area of the enterprises

Faaliyet alanı	Sayı	Oran (%)
Odun dışı orman ürünü paketleme ve ticaret	34	32,4
Odun dışı orman ürünü paketleme ve ticaret ile birlikte diğer iş kolları	-	-
Odun dışı orman ürünü üretim, paketleme ve ticareti	71	67,6
Odun dışı orman ürünü üretim, paketleme ve ticareti ile birlikte diğer iş kolları	-	-

Ürün listesinin oluşturulmasında, Orman Genel Müdürlüğü'nün "Odun dışı Ürünler Tarife Bedeli Cetveli" esas alınmıştır (Anonim, 2015). İşletmeler toplamı itibarıyla en çok işlenen ürünler kekik (61), defne (55), adaçayı (46) ve biberiye (41) olarak belirlenmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. İşletmeler itibarıyla işlenen ürün dağılımı
Table 7. Distribution of processed products by the businesses

Ürün Adı	İşleyen Firma Sayısı	Ürün Adı	İşleyen Firma Sayısı	Ürün Adı	İşleyen Firma Sayısı
Kekik (<i>Lamiaceae</i>)	61	Hatmi (<i>Malvaceae</i>)	14	Reçine	3
Defne (<i>Laurus nobilis</i>)	55	Safran (<i>Crocus sativus</i>)	14	Sarısolmaz (<i>Helichrysum</i> sp.)	3
Adaçayı (<i>Salvia</i> sp.)	46	Bal	13	Güzelavratotu (<i>Atropa belladonna</i>)	2
Biberiye (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	41	Mersin (<i>Myrtus communis</i>)	13	Ayı üzümü (<i>Vaccinium</i> sp.)	1
Kimyon (<i>Cuminum cyminum</i>)	35	Şerbetçi otu (<i>Humulus lupulus</i>)	13	Cehri (<i>Rhamnus</i> sp.)	1
Çamfıstığı (<i>Pinus pinea</i>)	29	Aslanpençesi (<i>Alchemilla</i> sp.)	11	Eğrelti otu (<i>Pteridium</i> sp.)	1
Rezene (<i>Foeniculum vulgare</i>)	29	Oğul otu (<i>Melissa officinalis</i>)	10	Geven (<i>Astragalus</i> sp.)	1
Ihlamur (<i>Tilia</i> sp.)	28	Böğürtlen (<i>Rubus</i> sp.)	9	Kocayemiş (<i>Arbutus unedo</i>)	1
Kuşburnu (<i>Rosa canina</i>)	23	Sakız (<i>Pistacia lentiscus</i>)	9	Mantar	1
Ceviz (<i>Juglans regia</i>)	21	Kına otu (<i>Balsaminaceae</i>)	8	Sıklamen (<i>Cyclamen</i> sp.)	1
Sumak (<i>Rhus coriaria</i>)	21	Sığırkuyruğu (<i>Verbascum</i> sp.)	7	Üvez (<i>Sorbus</i> sp.)	1
Meyan kökü (<i>Glycyrrhiza</i> sp.)	20	Sığıla (<i>Liquidambar orientalis</i>)	7	Yılan bıçağı (<i>Dracunculus vulgaris</i>)	1
Isırgan otu (<i>Urtica</i> sp.)	19	Çitlembik (<i>Celtis</i> sp.)	6	Zakkum (<i>Nerium oleander</i>)	1
Kantaron (<i>Hypericum</i> sp.)	19	Polen	6		
Papatya (<i>Asteraceae</i>)	19	Salep (<i>Orchidaceae</i>)	6	Censiyan (<i>Gentiana lutea</i>)	-
Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i>)	18	Yoğurt çiçeği (<i>Galium</i> sp.)	6	Delice (<i>Olea europaea</i>)	-
Keçiboynuzu (<i>Ceratoniasiliqua</i>)	17	Adamotu (<i>Mandragora officinalis</i>)	5	Devetabanı (<i>Monstera deliciosa</i>)	-
Mercanköşk (<i>Origanum vulgare</i>)	17	Çakşır otu (<i>Ferula</i> sp.)	5	Gölsoğanı (<i>Leucojum aestivum</i>)	-
Okaliptüs (<i>Eucalyptus</i> sp.)	17	Kapari (<i>Capparis spinosa</i>)	5	Kardelen (<i>Galanthus</i> sp.)	-
Funda (<i>Erica</i> sp.)	16	Kestane (<i>Castanea sativa</i>)	5	Menengiç (<i>Pistacia terebinthus</i>)	-
Hayıt (<i>Vitex agnus-castus</i>)	16	Kendir otu (<i>Cannabis sativa</i>)	4	Porsuk (<i>Taxus baccata</i>)	-
Mahlep (<i>Prunus mahaleb</i>)	16	Laden (<i>Cistus</i> sp.)	4	Sarı kokulu karçiçeği (<i>Eranthis hyemalis</i>)	-
Ardıç (<i>Juniperus</i> sp.)	15	Mazı	4		
Hardal (<i>Sinapis arvensis</i>)	15	Mürver (<i>Sambucus</i> sp.)	3	Yer çileği (<i>Fragaria vesca</i>)	-
Alıç (<i>Crataegus</i> sp.)	14	Palamut	3		

İşletmelerin faaliyetini yaptıkları ürünlerin işlenme biçimine göre dağılımının incelenmesinde, ayıklama ve temizleme işlemlerinin ardından paketleme, yağ eldesi, su eldesi, toz haline getirme ve diğer ürünlerle karıştırma şeklinde bir sınıflandırma yapılmıştır. Ürünlerin büyük bir bölümünün ayıklama ve temizleme işlemlerinden sonra paket-

lendiği ve hammadde şeklinde satışa sunulduğu görülmektedir (Tablo 8).

3.3. İşlenen ürünlerin pazarlanma şekli

İşletmelerin ürünleri hangi aşamalarda pazarladıkları araştırılmıştır. Ürünlerini hammadde olarak pazarlayan işletmelerin oranı %92,4; su,

Tablo 8. İşlenme biçimine göre ürünler
Table 8. Products by processing method

Ürün	Yağ	Su	Toz	Paketleme	Karıştırma	Mamul ürün
Adaçayı (<i>Salvia</i> sp.)	7	4	14	40		Çay, gıda takviyesi, granül, sabun
Alıç (<i>Crataegus</i> sp.)	1	-	1	13		
Ardıç (<i>Juniperus</i> sp.)	3	1	1	14		Krem
Aslanpençesi (<i>Alchemilla</i> sp.)	-	-	-	9		Çay, gıda takviyesi
Bal				12	1	Balmumu, krem
Biberiye (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	11	6	7	35	1	Granül, çay, gıda takviyesi
Böğürtlen (<i>Rubus</i> sp.)	-	1	3	8		Reçel
Çakşır otu (<i>Ferula</i> sp.)	-	1	1	5		
Çamfıstığı (<i>Pinus pinea</i>)				28		Ayıklama
Ceviz (<i>Juglans regia</i>)	8			18		Macun, reçel
Çitlenbik (<i>Celtis</i> sp.)	1			5		
Defne (<i>Laurus nobilis</i>)	14	7	9	50		Granül, sabun
Funda (<i>Erica</i> sp.)	-	3	1	12		Çay
Geven (<i>Astragalus</i> sp.)						Gıda takviyesi
Güzelavrat otu (<i>Atropa belladonna</i>)				2		
Hardal (<i>Sinapis arvensis</i>)	1			14	1	Macun
Hatmi (<i>Malvaceae</i>)	1		2	13		Macun, gıda takviyesi
Hayıt (<i>Vitex agnus-castus</i>)		2	3	12		Macun, gıda takviyesi
Ihlamur (<i>Tilia</i> sp.)		2	8	24		Granül, çay, gıda takviyesi
Isırgan otu (<i>Urtica</i> sp.)	1	4	5	16		Macun, çay, gıda takviyesi
Kantaron (<i>Hypericum</i> sp.)	7		2	14	1	Macun
Kapari (<i>Capparis spinosa</i>)				2		Turşu, konserve
Keçiboynuzu (<i>Ceratonia siliqua</i>)	1		1	15		Pekmez
Kekik (<i>Lamiaceae</i>)	13	7	12	2		
Kendir (<i>Cannabis sativa</i>)	1			3		
Kestane (<i>Castanea sativa</i>)				5		
Kimyon (<i>Cuminum cyminum</i>)	3		5	35	2	Macun
Kına otu (<i>Balsaminaceae</i>)				8		
Kocayemiş (<i>Arbutus unedo</i>)				1		
Kuşburnu (<i>Rosa canina</i>)	2		3	18	1	Çay, gıda takviyesi
Laden (<i>Cistus</i> sp.)			1	4		
Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i>)	5		1	14	1	
Mahlep (<i>Prunus mahaleb</i>)			1	15		
Mantar				1		
Mazı				4		
Mercanköşk (<i>Origanum vulgare</i>)			2	15		
Mersin (<i>Myrtus communis</i>)	2	2	2	10		Çay
Meyan kökü (<i>Glycyrrhiza</i> sp.)			1	18		Gıda takviyesi
Mürver (<i>Sambucus</i> sp.)				2		Gıda takviyesi
Oğulotu (<i>Melissa officinalis</i>)			1	8		Macun, çay
Okaliptus (<i>Eucalyptus</i> sp.)	2	2	1	15		
Palamut				3		
Papatya (<i>Asteraceae</i>)	1	3	7	16		Gıda takviyesi
Polen				6		
Reçine				3		
Rezene (<i>Foeniculum vulgare</i>)	2	1	8	25	1	
Safran (<i>Crocus sativus</i>)			1	13	1	Macun

yağ ve toz haline getirerek ya da diğer ürünlerle karıştırarak yarı mamul halde pazarlayanların oranı %22,9; sabun, parfüm, gıda takviyesi vb. mamul halde pazarlayanların oranı ise yalnızca %12,4'tür. Tüm işletmelerin %22,9'unu oluşturan

yarı mamul üretim yapan 24 işletme içinde, yağ ve toz eldesi şeklinde üretim oranı sırasıyla %70,8 ve %62,5 olarak en fazla gerçekleştirilen üretim biçimleri olmuştur (Tablo 9).

Tablo 9. Ürünlerin pazarlanma şekli
Table 9. Marketing of the products

Ürün pazarlama biçimi	Sayı	%	Yarı mamul ürün biçimi	Sayı	Oran (%)
Hammadde olarak (seçme, ayıklama, ambalajlama vb.)	97	92,4	Suyunu elde etme	7	92,4
Yarı mamul olarak	24	22,9	Yağını elde etme	17	22,9
Mamul olarak	13	12,4	Tozunu elde etme	15	62,5
			Diğer ürünlerle karıştırma	1	4,2

Mamul üretim biçimleri ise sabun, kolonya, parfüm, krem, valeks, gıda takviyesi, macun, turşu, konserve, çay, reçel ve pekmezdır. Toplam işletme-

lerin %12,4'ü oluşturan mamul üretim yapan işletmeler en çok gıda (%61,4) üretimiyle uğraşmaktadır (Tablo 10).

Tablo 10. Mamul üretim
Table 10. Finished products

Mamul ürün biçimi	Sayı	Oran (%)
Sabun	3	23,1
Kozmetik (parfüm, krem, kolonya)	4	30,7
Gıda (macun, turşu, konserve, çay, reçel, pekmez)	8	61,5
Gıda takviyesi	2	15,4
İlaç	-	-
Valeks	1	7,7
Boyar madde	-	-

Üretimin önemli bir kısmının (%71,4) yurt içinde konuyla ilgili diğer şirketlere yapıldığı görülmektedir. Doğrudan tüketiciye satış yapan işletmelerin oranı %34,3; araçılara satanların

oranı %30,5 olmuştur. Ürünlerini yurt dışına da pazarladığını ifade eden işletmelerin oranı ise %39,1'dir (Tablo 11).

Tablo 11. Ürünlerin pazarlanma yerleri
Table 11. Marketing places of the products

Ürünlerin pazarlanma yeri	Sayı	Oran (%)
Şirketlere	75	71,4
Yurt dışına	41	39,1
Tüketicilere	36	34,3
Araçılara	32	30,5
Kooperatiflere	4	3,8

En çok tercih edilen pazarlama kanalının, çalışanları yoluyla yapılan doğrudan pazarlama olduğu (%96,2) görülmüştür (Tablo 12).

nı %19'da kalırken, pazarlama aşamasında en çok karşılaşılan sorunların bütçe ve tahsilat sıkıntıları olduğu görülmüştür (Tablo 13).

Pazarlamada karşılaşılan sorunlar incelenmiş ve pazarlamada sorunu olmadığını belirtenlerin ora-

İşletmelerin büyük bir bölümünün ürün teminini özel kuruluşlardan ve/veya kişilerden yaptığı,

Tablo 12. Pazarlama kanalları
Table 12. Marketing channels

Pazarlama kanalı	Sayı	Oran (%)	Kullanım oranının ortalaması (%)	Minimum (%)	Maksimum (%)
Çalışanlarla doğrudan	101	96,2	80,9	10,0	100,0
İnternetle doğrudan	22	21,0	28,9	10,0	100,0
Aracılarla (acente, komisyoncu)	21	20,0	35,0	5,0	100,0
Perakendecilerle	12	11,4	35,0	10,0	85,0
Toptancılarla	21	20,0	25,5	10,0	100,0

Tablo 13. Pazarlamada karşılaşılan sorunlar
Table 13. Problems in marketing

Pazarlamada karşılaşılan sorunlar	Sayı	Oran (%)
Pazarlama konusuna yeterli bütçe ayıramamaları	25	23,8
Satılan ürün bedellerinin tahsil edilmesinde zorluklar	15	14,3
Devlet teşviği olmaması	12	11,4
Nakliyatla ilgili sorunlar	11	10,4
Tanıtım yetersizliği	8	7,6
Fiyat sorunu	5	4,7
Hedef kitleye ulaşamama	2	1,9
Haksız rekabet	2	1,9
Organizasyonların (kooperatif, sivil toplum örgütleri vb) etkin olmaması	1	1,0
Güven sorunu	1	1,0
Kaliteli hammadde	2	2,0
Gerekli izinlerin alınamaması	1	1,0
Yok	20	19,0
Toplam	105	100,0

doğrudan Orman Genel Müdürlüğünden temin ettiğini ifade edenlerin oranının ise %9,5'te kaldığı görülmüştür.

İşletmelerin hammadde temin kaynaklarının oransal dağılımının incelenmesiyle, “özel kişilerden elde edilme” payının ortalama %79,3;

Tablo 14. Hammadde temin yeri
Table 14. Raw material supply place

Hammadde temin yeri	Sayı	Oran (%)
Doğrudan Orman Genel Müdürlüğünden	10	9,5
Özel kişilerden	88	83,8
Özel kuruluşlardan	36	34,3
Yurt dışından	8	7,6
Doğadan	1	0,9
Kendi arazisinden	1	0,9

“özel kuruluşlardan elde edilme” payının ortalama %69,6 olduğu; Orman İdaresini hammadde temin kaynakları arasında gösteren %9,5 oranındaki işletmenin ise toplam hammadde temin kaynakları arasındaki payının ortalama %67,0'ını bu yolla

elde ettiği görülmüştür (Tablo 15).

Hammadde temin kaynakları arasında yurt dışını belirten %7,6 oranındaki işletmeye, ithal ürün tercih etmelerinin sebebi sorulmuş ve yerli hammad-

Tablo 15. Hammadde temin kaynaklarının toplam içindeki oranı
Table 15. Proportion of raw material supply resources in total

Tanımlayıcı istatistik	Doğrudan orman idaresinden	Özel kişilerden	Özel kuruluşlardan	Yurt dışından
Sayı	10	88	36	8
Ortalama (%)	67,0	79,3	69,6	29,4
Ortanca	70,0	100,0	72,5	25,0
Minimum	25	10	15	5
Maksimum	100	100	100	90
1. Kartil	30,0	60,0	46,3	10,0
3. Kartil	100,0	100,0	100,0	37,5

denin miktar ve kalite bakımından yetersizliği en çok ifade edilen sebepler olmuştur (Tablo 16).

İşletmelerin araştırma-geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerine yönelik birimleri olup olmadığı ve bu birimlerin amaçları ile çalışan sayısı incelenmiş

Tablo 16. İthal ürün tercih nedenleri
Table 16. Imported product preference reasons

İthal hammadde tercih nedenleri	Sayı	Oran (%)
Yerli hammadde miktarı yetersiz	4	50,0
Yerli hammadde kalite bakımından yetersiz/ İthal ürünün kalitesi daha yüksek	3	37,5
İthal hammadde daha ucuz	2	25,0
Tüketici ithal ürünü daha fazla talep ediyor	1	12,5
Türkiye’de piyasası bittiği zaman (diğer)	1	12,5
Yerli ürün istenilen dönemde bulunmadığından	1	12,5
Çeşit bulundurmak açısından	1	12,5

* Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.

ve %16,2’sinin Ar-Ge bölümüne sahip olduğu görülmüştür.

Ar-Ge bölümü olan işletmelerin bu alandaki faaliyetleri ve hedefleri “üretim yeni ürün katma”, “yeni ürün geliştirme”, “üretim teknolojisini geliştirme” ve “diğer” seçenekleri ile araştırılmıştır. Ar-Ge ile ilgili hedeflerin yeni ürün geliştirme ile

üretim yeni ürün katma olduğu görülmüştür (Tablo 17). İşletmelerin %64,7’inin Ar-Ge birimlerinde ortalama 2 kişi çalıştırıldığı görülmüştür.

4. Tartışma ve Sonuç

Çalışma ile Ege Bölgesinde Manisa, İzmir, Aydın, Muğla, Denizli ve İzmir illerinde odun dışı orman

Tablo 17. İşletmelerin Araştırma-Geliştirme durumları
Table 17. Research&Development status of the enterprises

	Sayı	Oran (%)
AR-GE birimi	17	16,2
Var	88	83,8
Yok	105	100,0
Toplam	4	20
AR-GE amaçları	16	80
Yeni ürünleri üretime katmak	--	--
Yeni ürün geliştirmek	--	--
Üretim teknolojisi geliştirmek	--	--
Diğer	--	--

ürünleri sanayinin mevcut durumu ile ilgili veriler elde edilmiştir. İşletmelerin genel profilinin değerlendirilmesi ile %89,5'ini mikro ve küçük ölçekli işletmelerin oluşturduğu, büyük ölçüde öz kaynakları ile faaliyet gösteren pazarlama olanakları zayıf ve sermayeleri sınırlı işletmeler oldukları görülmektedir (Gölükçü ve ark., 2012) tarafından Batı Akdeniz yöresindeki tıbbi ve aromatik bitkileri işleyen işletmelerin örnekleme yoluyla incelendiği çalışma bulguları ile de mevcut yapının genelde aile işletmesi, fiziki alt yapısı yetersiz ve ağırlıklı öz kaynak kullanan nitelikte olduğu, üretim aşamasında yeterli ve kaliteli hammaddeye ulaşmada güçlük yaşandığı, örgütlenmelerinin yetersiz olduğu, rekabet ve bilgiye ulaşmada zorlukların bulunduğu belirtilmektedir.

İncelenen işletmelerin genel olarak kurumsallaşma sürecinin başında oldukları belirlenmiştir. İşletmelerin profesyonel yönetilmeleri için uzman kişileri istihdam etmeleri sağlanmalıdır. Ancak işletmelerin mevcut yapıları itibarıyla bu sorunu kendi içlerinde çözmelerinin zor olduğu görülmektedir. Bu nedenle işletmelere destek sağlayacak mekanizmalar oluşturulması önemlidir.

Sektörde yönetim ve bilgi eksikliği çok fazla olup iş geliştirme ve kapasite artırma konusunda önemli bir destek ihtiyacı bulunmaktadır. Bu ihtiyacın karşılanması, bilginin etkili paylaşımı, kapasite oluşturma ve geliştirmede ivmenin artırılması ve yeniliklerin hızla yayılabilmesi için yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası birimleri bağlayan süreç ve yapılar oluşturulmalıdır. Bu nedenle ODOÜ sanayi konusunda ulusal düzeyde iş geliştirme, kapasite artırma ve mevcut bilgi paylaşımını sağlayacak odun dışı orman ürünleri konusunda çalışanları (üretici/toplayıcı, işletmeci, uygulamacı, araştırmacıları) içine alan bir ağ oluşturulması çok önemlidir. Ayrıca, yöresel ve/veya bölgesel düzeyde daha küçük ağların oluşturulması da teşvik edilmelidir.

Başarılı örnekler -başarıdaki etkili faktörler, örneğin kooperatifleşme, sivil toplum kuruluşları ile işbirliği, ihracata yönelme, mamul ürün üretme, devlet teşviklerinden yararlanma ve Orman Genel Müdürlüğü'nün merkez ve taşra (ODOÜ) birimleri ile iletişimde olma gibi faktörlerin öneminin vurgulanması yoluyla- paylaşarak gerek mevcut işletmelerin, gerekse yeni girişimcilerin odun dışı orman ürünlerine yönelik ilgisi artırılmalı ve gelişmeleri teşvik edilmelidir.

Özel sektör- kamu kurumları – üniversiteler -sivil toplum kuruluşlarının bir araya geldiği oluşumlarla (toplantılar, çalıştaylar, sempozyumlar, konferanslar, ulusal / bölgesel/ yöresel ağlar) sektördeki fa-

aliyetler izlenmeli ve konu ile ilgili araştırma ve envanter çalışmaları ile elde edilen bilgiler değerlendirilerek sektör yönlendirilmelidir. Araştırma ve envanter çalışmalarının bulguları ve oluşturulan veri bankaları mevcut işletmelerin ve yeni girişimcilerin alandaki etkinliklerini artıracak biçimde paylaşılmalıdır. Tanımlanan paydaşların bir araya geldiği bu oluşumlar, ihtiyaçları belirleme, bilgi paylaşımı, gelişimi hızlandırma, izleme ve yenilikleri yayma için mutlaka gerçekleştirilmelidir.

Gelişmenin ivmesini artırmak, ilgili tüm tarafları içine alan bütüncül bir yaklaşımla mümkündür. Bu kapsamda orman kaynaklarının planlanması aşamasında bu bütünlüğün sağlanması ve orman kaynaklarının odun ve odun dışı tüm bileşenleriyle ele alındığı planlamaların gerçekleştirilmesi yönünde yapılacak araştırmalara öncelik verilmelidir.

5. Teşekkür

Bu makale, Orman Genel Müdürlüğü, Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nce yürütülen 15.7711/2015-2018 nolu "Ege Bölgesi Odun Dışı Orman Ürünleri Sanayinin Mevcut Durumu ve Gelişme Potansiyeli" adlı projeden hazırlanmıştır. İlgi ve sabırlarıyla bu çalışmanın ortaya çıkmasında en büyük payın sahibi olan anketimizi cevaplayan bütün işletmelere çok teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Anonim, 2004, Türkiye Ulusal Ormancılık Programı (2004-2023), TC Çevre ve Orman Bakanlığı

Anonim, 2005, Küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin tanımı, nitelikleri ve sınıflandırılması hakkında yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi: 18.11.2005 Resmi Gazete Sayısı: 25997.

Anonim, 2013, Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2014-2018), (E.T: 28.06.2018) http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/12/Onuncu_Kalk%C4%B1nma_Plan%C4%B1.pdf

Anonim, 2014a, Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2014-2018) Sürdürülebilir Orman Yönetimi OİK Raporu, (E.T: 17.07.2018)

Anonim, 2014b, Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2014-2018) Sürdürülebilir Orman Yönetimi OİK Raporu, (E.T: 17.07.2018) http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/zet%20htisas%20Komisyonu%20Raporlar/Attachments/230/S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilir%20Orman%20Y%C3%B6netimi_%C3%B6k.pdf

Anonim, 2015, Orman Genel Müdürlüğü "Odun dışı Ürünler Tarife Bedeli Cetveli" <http://www.ogm.gov.tr/ekutuphane>, (E.T: 25.06.2015).

Anonim, 2016, Orman Genel Müdürlüğü Stratejik Planı (2017-2021) (E T: 27.06.2018) <https://www.ogm.gov>.

tr/ekutuphane/StratejikPlan/Orman%20Genel%20M%C3%BCd%C3%BCrl%C3%BC%C4%9F%C3%BC%20Stratejik%20Plan%20(2017-2021).pdf

Geray, U. 1998, Orman Kaynaklarının Yönetimi, Ulusal Çevre Eylem Planı, DPT Yayını, ISBN 975-19-1917-7

Gölükçü, M. Tokgöz, H. Toker, R. Çelikyurt, MA. Tuğrulay, S. 2012, Tıbbi ve aromatik bitki işletmelerin yapısal analizi, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM), ISBN 978-605-4672-08-0

Ickowitz, A. Powell, B. Salim, M. Sunderland, T.C.H. 2014, Dietary quality and tree cover in Africa. *Global Environmental Change*, Vol. 24: 287–294

OGM, 2019, Orman Genel Müdürlüğü, Ege Bölgesi Odun Dışı Orman Ürünleri Sanayinin Mevcut Durumu ve Gelişme Potansiyeli, Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü projesi, ProjeNo: 15.7711/2015-2018-2019.

Kurt, R., Çabuk, Y. Karayılmaz S. 2011, Türkiye ve Dünya Yuvarlak Odun ve Odun Dışı Orman Ürünlerinin Üretim, Dış Ticaret ve Ekonomik Potansiyel Analizi,

Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Cilt: 13, Sayı: 20, 1-9, ISSN: 1302-0943

Kurt, R., 2011, Türkiye Odun Dışı Orman Ürünlerinin Mevcut Durumu ve Dış Ticaret Analizi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi

Kılıç, M., Üner, M. 2009, Orman Ekosistemlerini İyileştirme ve Biyolojik Çeşitliliği Artırma Çalışmaları. Orman Genel Müdürlüğü İkinci Odun Dışı Orman Ürünleri Paneli, 31-34s.

Türker, M.F., Pak, M., Öztürk, A., Durusoy, İ., 2006, Türkiye’de odun dışı orman ürünlerinin sürdürülebilir işletmeciliği: Mevcut durum, sorunlar ve çözüm önerileri, Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, Trabzon.

Yurdaer, M., Demirci, M., 2009, Odun Dışı Orman Ürünlerinin Planlamasında Karşılaşılan Sorunlar ve Bu Konuda Yapılabilecekler. Orman Genel Müdürlüğü İkinci Odun Dışı Orman Ürünleri Paneli, 24-30s.

Açelya (*Azalea* sp.) çeliklerinin köklendirilmesi üzerine farklı fitohormonların etkileri

Effects of different phytohormones on the rooting of azalea (*Azalea* sp.) cuttings

Deniz GÜNEY¹
Ali BAYRAKTAR¹
Fahrettin ATAR¹
İbrahim TURNA¹

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman
Fakültesi, Trabzon

Sorumlu yazar (*Corresponding author*)
Fahrettin ATAR
fatar@ktu.edu.tr

Geliş tarihi (*Received*)
18.09.2020

Kabul Tarihi (*Accepted*)
09.11.2020

Sorumlu editör (*Corresponding editor*)
Fatma FEYZİOĞLU
fatmafeyzioglu@ogm.gov.tr

Atıf (*To cite this article*): Güney, D., Bayraktar, A., Atar, F., Turna, İ. (2021). Açelya (*Azalea* sp.) çeliklerinin köklendirilmesi üzerine farklı fitohormonların etkileri. Ormanlık Araştırma Dergisi, 8 (1), 80-87. DOI: 10.17568/ogmoad.796508

Öz

Açelyalar sahip oldukları etkileyici çiçekleri sayesinde geçmişten günümüze kadar insanların dikkatini çeken önemli süs bitkilerinden olmuştur. Dolayısıyla, bu türün üretilmesi, devamlılığının sağlanması ve nihayetinde özellikle halka açık alanlardaki bitkilendirme alanlarında kullanılması önem arz etmektedir. Vejetatif üretim tekniklerinden biri olan yarı odunsu çelikle üretim tekniği ile sera koşullarında gerçekleştirilen bu çalışmada, köklenmeyi teşvik eden oksin grubu hormonlarından İndol-3-Bütirik Asit (IBA), İndol-3-Asetik Asit (IAA) ve a-Naftalin Asetik Asit (NAA) 1000, 3000 ve 5000 ppm dozlarında, Polystimulin-A6 (POLY) ise 50, 100 ve 150 mg L⁻¹ konsantrasyonlarında hazırlanarak kullanılmıştır. Yarı odunsu çeliklerde elde edilen en yüksek köklenme %67,7 ile POLY 50 mg L⁻¹ işleminde elde edilmiştir. Kontrol uygulamasında %26,7 oranında bir köklenme yüzdesi elde edilmiştir. Açelya çeliklerinin köklenme yüzdelerinin belirlendiği bu çalışmada, oksin grubu hormonları (POLY, NAA ve IAA) kullanılarak yüksek köklenme yüzdesi değerlerinin elde edilmiş olması, bu fitohormonların açelyaların köklenmesinde etkili olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Süs bitkisi, *Azalea* sp., çelikle üretim, oksin

Abstract

Azaleas have been one of the important ornamental plants that have attracted people's attention from past to present thanks to their impressive flowers. Therefore, it is important to the propagation of Azalea, to ensure its continuity, and ultimately to use it, especially in public planting areas. In this study performed with semi-hardwood cutting in a greenhouse experiment, which is one of the vegetative propagation techniques, 1000, 3000 and 5000 ppm doses of Indole-3-Butyric Acid (IBA), Indole-3-Acetic Acid (IAA), and a-Naphthalene Acetic Acid (NAA), which is auxin group hormones and encourage rooting, and 50, 100 and 150 mg L⁻¹ concentrations of Polystimulin-A6 (POLY), which is auxin-like, were prepared and used. In the semi-hardwood cuttings, the highest rooting percentage was obtained at the POLY 50 mg L⁻¹ treatment. The rooting percentage in control was 26.7%. This study, in which the rooting percentages of azalea cuttings were determined, has shown that high rooting percentage values were obtained by using auxin group hormones (especially POLY, NAA, and IAA), and these phytohormones were effective in rooting azaleas cuttings.

Keywords: Ornamental plant, *Azalea* sp., cutting propagation, auxin



Creative Commons Atıf -
Türetilemez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

1. Giriş

Süs bitkileri, insan yaşamının en önemli yönlerinden biri olan estetik kurgusu amacıyla kullanılmaktadır (Kravanja, 2006; Dewir, 2016). Okullar, alışveriş merkezleri ve işyerleri gibi halka açık alanlarda ya da bir cadde boyunca var olan açık ve kapalı alanları dekore etmek için süs bitkileri kullanılabilir (Ciesla, 2002). 20. yüzyılın başında ticari önem kazanmaya başlayan süs bitkisi üretimi (Ay, 2009), gittikçe artan kentleşmeye bağlı olarak, insanların doğaya olan özlemlerinin giderilmesi, kentlerin daha yaşanılır kılınması ve buna benzer birçok amaçla günümüzde kendisine çok daha fazla kullanım alanı bulmaktadır (Korkut ve ark., 1995; Şirin, 2003).

Süs bitkisi yetiştiriciliği için uygun iklimsel ve coğrafi koşullara sahip olan Türkiye'nin, pazar ülkelere yakınlık ve ucuz işgücü gibi birçok önemli avantajı da mevcuttur (Kızıloğlu ve ark., 2012). Buradan hareketle, ülkemiz süs bitkisi yetiştiriciliği için uygun türlerin belirlenmesi ve üretim yöntemlerinin ortaya koyulması önem arz etmektedir.

Türkiye'de de çok çeşitli kültürleri bulunan açelyalar (*Azalea* sp.) sahip oldukları etkileyici çiçekleri sayesinde en dikkat çekici süs bitkileri arasında yer almaktadır. Ormangülü (*Rhododendron* sp.) olarak da değerlendirilen ve Ericaceae familyasının üyesi olan açelyalar, *Rhododendron* cinsinde yer almaktadır. Bununla birlikte, ormangülünün genellikle büyük, derimsi yapraklara sahip olan her dem yeşil bitki grubunu ifade etmek için kullanıldığı, açelyanın ise daha küçük ve ince yapraklı bitkileri ifade etmek için kullanıldığı belirtilmektedir (Wade ve ark., 2010; Relf ve ark., 2015).

Fidanlıkların bitki üretiminde tohumların çimlendirilmesine dayanan fidan üretim yöntemindeki gecikmelerden önemli düzeyde etkilenmesi, alternatif bitki üretim yöntemlerine olan ihtiyacı ortaya çıkarmaktadır (Akinyele, 2010). Süs bitkileri üretimi için en temel teknik vejetatif üretim yöntemidir. Bu yöntem içerisinde yer alan çelikle üretim yöntemi ise üretilecek bitkiden alınan ve çelik adı verilen gövde, kök veya yaprak parçası ile yeni bir bitki oluşturma tekniğidir. Çelikler, odunlaşma durumu ve alındıkları döneme göre yumuşak, yarı odunsu ve sert çelikler olarak sınıflandırılmaktadır (Ürgeç, 1992; Ermeş ve ark., 2011).

Çelik materyalinin alındığı anaç ile aynı genetik yapıya sahip bireylerin elde edildiği çelikle üretim yöntemi, dar bir alandaki az miktardaki bireyden fazla sayıda bitki üretimine olanak veren ucuz, hızlı ve basit bir teknik olup aşı ve mikro (doku kültürü ile) üretim yöntemlerinde olduğu gibi özel uygu-

lamalar gerektirmemektedir (Hartmann ve Kester, 1997). Bitkilerin çelikle üretilmelerinde köklenmeyi etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörleri; kimyasal, bitkisel, çevresel ve diğer faktörler olarak belirtmek mümkündür (Demirbaş, 2010).

Çelikle üretim yönteminde bitki büyüme düzenleyicileri ya da diğer adıyla fitohormonlar (bitki hormonu), çok yüksek öneme sahiptir. Hücrelerin bölünmesine, genişlemesine ve büyümesine neden olan oksinler (IBA, IAA ve NAA) bitkilerde büyüme ve gelişmeyi etkileyen en önemli fitohormon grubudur (Çetin, 2002; Grunewald ve ark., 2009). Oksinler, kök oluşum işleminde merkezi rol oynamakta (Davis ve ark., 1989; De Klerk ve ark., 1999) olup, köklenmenin başlamasını ve kök gelişim dönemleri boyunca yeni oluşan köklerin büyümelerini teşvik etmektedirler (Nordström ve ark., 1991; Bellamine ve ark., 1998; Nag ve ark., 2001).

Çeliklerin köklendirilmesinde yaygın olarak kullanılan fitohormonların İndol-3-Bütrik Asit (IBA), İndol-3-Asetik Asit (IAA) ve α -Naftalin Asetik Asit (NAA) olduğu bildirilmektedir (Cooper, 1935; Fogaça ve Fett-Neto, 2005). Öte yandan, köklendirme ortamı da bitki üretiminde yüksek önem arz etmektedir. Çelikle üretimde yaygın olarak kullanılan perlit, nem tutması, iyi havalanması, steril ve hafif olması gibi özellikleri ile çokça tercih edilmektedir (Şimşek, 1993; Hartmann ve ark., 2002).

Bezerra ve ark. (2020), açelya kültürlerine ait çeliklerde bor ve oksin uygulamalarının köklenme yüzdesi üzerine bir etki oluşturmadığını, IBA 2000 mgL⁻¹ ile muamelelerin daha iyi bir kök sistemi meydana getirdiğini bildirmiştir. Başka bir çalışmada Salvador ve ark. (2005), açelya (*Rhododendron indicum*) çeliklerine uygulanan IBA hormonunun köklenme yüzdesine etki etmediğini belirtmiştir. *Rhododendron simsii* türüne ait çeliklerde yapılan diğer bir çalışmada, IBA 0, 5000, 6000, 7000 ve 8000 mgL⁻¹ konsantrasyonlarının köklenme yüzdesi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık meydana getirmediği belirlenmiştir (Feliciano ve ark., 2017). Çalışmalar incelendiğinde, açelya çeliklerine oksin grubu hormonların uygulanması ile köklenme yüzdesi üzerine etkili sonuçların yetersiz kadar elde edilemediği görülmektedir.

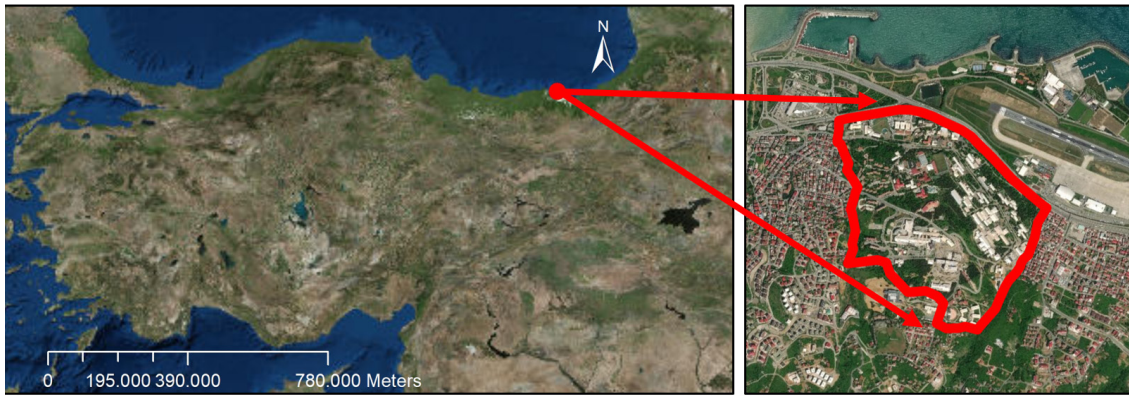
Bu çalışmada açelya (*Azalea* sp.) bitkisinin yarı odunsu çelikler ile üretilmesinde farklı fitohormonların köklenme başarısı üzerine etkisi araştırılmış ve işlemlere bağlı olarak köklenme yüzdeleri belirlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada süs bitkisi olarak geniş bir kullanım

alanına sahip açelya (*Azalea* sp.) bitkisi, vejetatif üretim yöntemlerinden biri olan çelikle üretim yöntemi kullanılarak köklendirilmeye çalışılmıştır. Eylül ayı ortasında Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) Kanuni Yerleşkesinde (Şekil 1) yer alan açelya (*Azalea* sp.) bireylerinin son yıllık sürgünlerinden elde edilen yarı odunsu çelikler çalışma materyali olarak belirlenmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü KTÜ Orman Fakültesi Araştırma ve Uygulama serasının (40° 59' 34'' K ve 39° 46' 38'' D) denizden ortalama yükseltisi 60 m, yıllık ortalama sıcaklığı 14,7°C ve aylık toplam yağış miktarı ortalama 829,6 mm'dir.

Çalışma kapsamında, çeliklerin köklenme yüzdelelerini artırabilmek amacıyla, köklenmeyi teşvik eden oksin grubu hormonlarından İndol-3-Bütirik Asit (IBA), İndol-3-Asetik Asit (IAA), a-Naftalin Asetik Asit (NAA) ve Polystimulin-A6 (POLY) seçilmiştir. IBA, IAA ve NAA hormonlarının 1000, 3000 ve 5000 ppm dozları pudra formunda, POLY hormonunun 50 mgL⁻¹, 100 mgL⁻¹ ve 150 mgL⁻¹ konsantrasyonları da sıvı çözelti formunda hazırlanmış ve 15-20 cm boylarında hazırlanan yarı odunsu ayak çeliklerine muamele edilerek perlit köklendirme ortamına dikilmiştir. Sera içerisindeki ortalama sıcaklık 20°C ve ortalama nem %70'tir.



Şekil 1. Çalışma alanını teşkil eden Karadeniz Teknik Üniversitesi Kanuni Yerleşkesinin konumu
Figure 1. The location of Karadeniz Technical University Kanuni Campus, which constitutes the study area

Çalışma, “rastlantı blokları deneme deseni” kullanılarak üç tekrarlı olarak kurulmuştur (Şekil 2). Buna göre, 1 tür x 1 köklendirme ortamı x 4 hormon x 3 doz x 10 çelik x 3 tekrar (360 adet çelik) ve kontrol çelikleri (30 adet çelik) olmak üzere toplamda 390 adet çelik köklendirme ortamına dikilmiştir. Dört ay (Eylül ortası / Aralık ortası) köklenme süreci devam eden çelikler, köklendirme ortamından sökülerek köklenme yüzdesi değerleri tespit

edilmiştir. Burada köklenme yüzdesi, sökümden sonra kök oluşturan çeliklerin sayısı belirlenerek, toplam çeliğin yüzdesi olarak ifade edilmiştir.

Elde edilen veriler IBM SPSS 20.0 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Farklı hormon uygulamalarına bağlı olarak köklenme yüzdesi değişiminin istatistiksel olarak anlamlılığını ortaya koymak için varyans analizi (one-way ANO-

1. Tekrar	NAA 1000 ppm	IAA 3000 ppm	IBA 1000 ppm	IAA 1000 ppm	POLY 50 mgL ⁻¹	IBA 3000 ppm	Kontrol	POLY 100 mgL ⁻¹	IBA 5000 ppm	POLY 150 mgL ⁻¹	NAA 3000 ppm	IAA 5000 ppm	NAA 5000 ppm
2. Tekrar	IBA 3000 ppm	NAA 5000 ppm	Kontrol	NAA 3000 ppm	IAA 3000 ppm	POLY 50 mgL ⁻¹	IAA 1000 ppm	POLY 150 mgL ⁻¹	IAA 5000 ppm	IBA 1000 ppm	POLY 100 mgL ⁻¹	NAA 1000 ppm	IBA 5000 ppm
3. Tekrar	POLY 150 mgL ⁻¹	IBA 5000 ppm	IAA 5000 ppm	POLY 100 mgL ⁻¹	NAA 5000 ppm	NAA 1000 ppm	IBA 1000 ppm	NAA 3000 ppm	POLY 50 mgL ⁻¹	IAA 1000 ppm	Kontrol	IBA 3000 ppm	IAA 3000 ppm

Şekil 2. Çeliklerin dikimleri uygulanırken kullanılan deneme deseni
Figure 2. Experimental design used when planting cuttings

VA) yapılmıştır. Varyans analizi sonucu anlamlı farklılıkların bulunması durumunda, hormonların meydana getirdiği grupları belirlemek amacıyla Duncan testi yapılmıştır.

3. Bulgular

Çalışmada kapsamında farklı hormon uygulamalarının açelya çeliklerinin köklenme yüzdesi üzerine etkileri tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak, köklenme yüzdesine ilişkin minimum, maksimum ve ortalama köklenme yüzdesi değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Açelya bitkisinden alınan yarı odunsu çeliklerin, hormon uygulamaları neticesinde köklenmeye verdikleri tepkiler incelendiğinde, maksimum köklenme yüzdesi %100 ile POLY 50 mgL⁻¹ işleminde elde edilmiştir. Minimum köklenme yüzdesi ise açelya çeliklerinin köklendirilmesi için kurulan deneme desenindeki IBA 3000 ppm ve IBA 5000 ppm işlemlerinin tekrarlarında yer alan ve kök oluşumu meydana getirmeyen çeliklerde %0,00 olarak meydana gelmiştir. Öte yandan, hormon uygulamalarına bağlı olarak ortalama köklenme yüzdesi değerleri %6,67 ile %66,67 arasında olup en yüksek ortalama köklenme yüzdesi POLY 50 mgL⁻¹ işleminde tespit edilmiştir.

Tablo 1. Farklı işlemlere bağlı olarak köklenme yüzdesine ait sonuçlar
Table 1. Results of rooting percentage based on different treatments

İşlemler	Min. (%)	Mak. (%)	Ort.±Std. Sapma (%)
Kontrol	24,67	28,67	26,67±2,00
IBA 1000 ppm	20,00	73,33	51,11±27,75
IBA 3000 ppm	0,00	20,00	6,67±11,55
IBA 5000 ppm	0,00	20,00	11,11±10,18
IAA 1000 ppm	26,67	53,33	40,00±13,33
IAA 3000 ppm	20,00	46,67	35,56±13,88
IAA 5000 ppm	13,33	46,67	31,11±16,78
NAA 1000 ppm	20,00	46,67	37,78±15,40
NAA 3000 ppm	20,00	70,00	40,00±26,46
NAA 5000 ppm	40,00	73,33	57,78±16,78
POLY 50 mgL ⁻¹	50,00	100,00	66,67±28,87
POLY 100 mgL ⁻¹	10,00	30,00	23,33±11,55
POLY 150 mgL ⁻¹	40,00	60,00	50,00±10,00

Min. (Minimum), Mak. (Maksimum) ve Ort. (Ortalama)

Farklı hormon uygulamalarının açelya çeliklerinin köklenme yüzdesi değerleri arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlılığını ortaya koymak amacıyla varyans analizi (one-way ANOVA) yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Varyans analizi sonucunda hormon uygulamalarına bağlı olarak ortaya çıkan köklenme yüzdesi değerleri arasında istatistiksel olarak %95 güven düzeyinde ($p<0,05$) anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2. Köklenme yüzdesine ilişkin varyans (one-way ANOVA) analizi sonuçları
Table 2. Variance analysis (one-way ANOVA) results regarding the rooting percentage

	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	P
Gruplar arası	10855,047	12	904,587	2,981	0,010*
Gruplar içi	7888,845	26	303,417		
Toplam	18743,892	38			

* $p<0,05$: %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır.

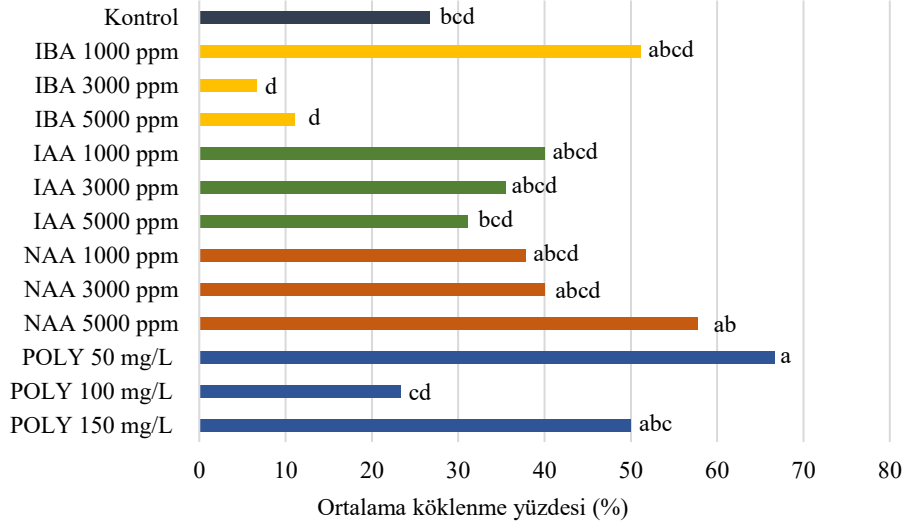
Varyans analizi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların ortaya çıkmasından dolayı, hormon uygulamalarına bağlı olarak elde edilen köklenme yüzdesi değerlerinin meydana getirdiği gruplar Duncan testi ile tespit edilmiştir (Şekil 3).

arasında yedi farklı grup oluşmuştur. Köklenme yüzdesi değerleri bakımından en yüksek ortalama köklenme yüzdesine sahip olan POLY 50 mgL⁻¹ işlemi tek başına ilk grubu meydana getirirken, bu değere en yakın sonuçla NAA 5000 ppm işlemi ikinci grubu oluşturmuştur. POLY 150

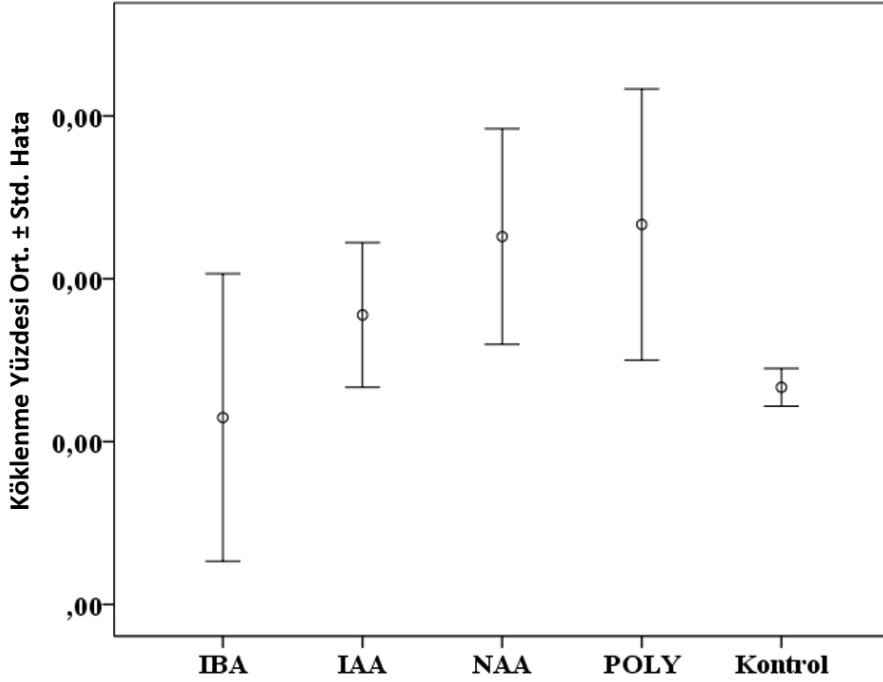
Duncan testi sonucunda hormon uygulamaları

mgL⁻¹ işlemi tek başına üçüncü, IAA 1000 ppm, IAA 3000 ppm, NAA 1000 ppm ve NAA 3000 ppm işlemleri dördüncü grubu ortaya çıkarmıştır. Beşinci grup kontrol ve IAA 5000 ppm işlemleri tarafından, altıncı grupta POLY 100 mgL⁻¹ işlemi tarafından meydana getirilmiştir. IBA 3000 ppm ve IBA 5000 ppm işlemleri ise birlikte son grubu oluşturmuşlardır.

Çalışmada uygulanan hormonlar gruplandırılarak köklenme yüzdesi üzerine etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda, kontrol, İndol-3-Bütirik Asit (1000, 3000 ve 5000 ppm), İndol-3-Asetik Asit (1000, 3000 ve 5000 ppm), a-Naftalin Asetik Asit (1000, 3000 ve 5000 ppm) ve Polystimulin-A6 (50, 100 ve 150 mgL⁻¹) işlemlerine ait köklenme yüzdesi değerlerinin ortalamaları kıyaslanarak Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 3. İşlemlere bağlı olarak köklenme yüzdesinde meydana gelen Duncan testi grupları
Figure 3. Duncan test groups occurring in rooting percentages depending on the treatments



Şekil 4. İşlem gruplarına ilişkin ortalama köklenme yüzdesi
Figure 4. Average rooting percentages for treatment groups

Üç farklı dozdaki IBA, IAA, NAA ve POLY işlem ortalamaları ile kontrol çeliklerinin kendi içerisinde gruplandırılması neticesinde yine en yüksek ortalama köklenme yüzdesi değeri %46,67 ile POLY işlemine ait çeliklerde elde edilirken, bunu sırasıyla NAA (%45,19), IAA (%35,56), kontrol (%26,67) ve IBA (%22,96) takip etmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Açelya (*Azalea* sp.) çeliklerinin köklenme yüzdesi üzerine farklı fitohormonların etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, İndol-3-Bütirik Asit (1000, 3000 ve 5000 ppm), İndol-3-Asetik Asit (1000, 3000 ve 5000 ppm), a-Naftalin Asetik Asit (1000, 3000 ve 5000 ppm), Polystimulin-A6 (50, 100 ve 150 mgL⁻¹) ile kontrol çelikleri araştırmanın işlemlerini oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda POLY 50 mgL⁻¹ işlemi, hem bir tekrarında elde edilmiş olan %100'lük köklenme değeri ile maksimum köklenme yüzdesi açısından, hem de %66,67'lik köklenme değeri ile ortalama köklenme yüzdesi açısından en yüksek değerlere sahip işlem olmuştur.

Öte yandan, fitohormonların gruplandırılması sonucunda da POLY işlem grubu (POLY 50, 100 ve 150 mgL⁻¹) en yüksek ortalama köklenme yüzdesine sahip olurken, tekrarlarında minimum köklenme yüzdesi değerlerini (%0,00) de barındıran IBA işlem grubunda (IBA 1000, 3000 ve 5000 ppm) ise en düşük ortalama köklenme yüzdesi değeri tespit edilmiştir. Açelya kültürlerinin (Otto ve Terra Nova) oksin ve bor ile muamele edildiği bir çalışmada, her ne kadar her iki kültür için de oksin ve bor uygulamalarının köklenme yüzdesi açısından bir etki oluşturmadığı tespit edilse de, IBA 2000 mgL⁻¹ ile muamele edilen Otto kültürüne ait çeliklerde daha iyi bir kök sisteminin meydana geldiği belirlenmiştir (Bezerra ve ark., 2020). Buna ilaveten, açelya (*Rhododendron indicum*) üzerine yapılan başka bir çalışmada da IBA hormonunun köklenme yüzdesine etki etmediği belirlenmiştir (Salvador ve ark., 2005). Bu sonuçlara benzer şekilde, *Rhododendron simsii* türünün köklendirilmesi üzerine 10 saniye daldırma yapılarak uygulanan IBA 0, 5000, 6000, 7000 ve 8000 mgL⁻¹ konsantrasyonlarının köklenme yüzdesi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık meydana getirmediği tespit edilmiştir (Feliciano ve ark., 2017). Carvalho ve ark. (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, naftalin asetik asit hormonunun farklı konsantrasyonları yarı odunsu açelya (*Rhododendron simsii*) çeliklerinin köklendirilmesi için uygulanarak %70'in üzerinde köklenme yüzdesi elde edilmiş olup, daha yüksek konsantrasyonlarda (2500 ve 5000 mgL⁻¹) hormon uygulamasının kon-

trole kıyasla anlamlı sonuçlar ortaya koymadığı bildirilmiştir.

Açelya çeliklerinin köklendirilmesi üzerine yapılan araştırmalarda bu çalışmayla benzer sonuçlar elde edilmiş olup, IBA hormonunun açelya çeliklerinin köklendirilmesinde genellikle istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı, NAA hormonlarının ise daha yüksek köklenme yüzdesinin elde edilebilmesi için kullanılması gerektiği belirlenmiştir.

Çelikle üretimde oksin grubu hormonların etkilerinin araştırıldığı birçok çalışma mevcuttur. Vakouftsis ve ark. (2009) *Cupressus macrocarpa* 'Goldcrest' kültüründe, Ion (2011) *Spiraea vanhouttei* türünde, Paradikovic ve ark. (2013) *Rosmarinus officinalis* 'Pyramidalis' kültüründe, Turna ve ark. (2013) *Vaccinium corymbosum* türünde, Bayraktar ve ark. (2017) *Cryptomeria japonica* 'Elegans' kültüründe, Bayraktar ve ark. (2018) *Taxus baccata* türünde, Yıldırım ve ark. (2020) ise *Salix anatolica* türünde yaptıkları çalışmalarda oksin hormonlarının köklenmeyi artırıcı etki yaptığını belirtmişlerdir.

Oksin grubu hormonların kullanılmasıyla (özellikle POLY, NAA ve IAA), kontrol çeliklerine kıyasla daha yüksek köklenme yüzdesi değerlerinin elde edilmiş olması bu fitohormonların açelyaların çelikle köklendirilmesinde etkili olduğunu göstermiş olup, sonraki çalışmalar için yüksek köklenme yüzdesi değerleri elde edebilmek amacıyla kullanılmaları önerilebilir. Ayrıca, her ne kadar bu çalışmada açelya çeliklerinin köklendirilmesinde en etkili hormon olarak belirlenen Polystimulinin çelikle köklendirme çalışmalarında çok fazla kullanılmadığı tespit edilmiş olsa da, köklenmeler için olumlu etki oluşturacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Akinye, A.O., 2010. Effects of growth hormones, rooting media and leaf size on juvenile stem cuttings of *Buchholzia coriacea* Engler. *Annals of Forest Research* 53 (2): 127-133.

Ay, S., 2009. Süs bitkileri ihracatı, sorunları ve çözüm önerileri: Yalova ölçeğinde bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 14 (3): 423-443.

Bayraktar, A., Atar, F., Yıldırım, N., Turna, I., 2018. Effects of different media and hormones on propagation by cuttings of European yew (*Taxus baccata* L.). *Sumarski List* 142 (9-10): 509-516. Doi:10.31298/sl.142.9-10.6

Bayraktar, A., Yıldırım, N., Atar, F., Turna, I., 2017. The effects of rooting media and some auxins on propagation

- by cutting of *Cryptomeria japonica* D.Don 'Elegans' (Henk&Hochst.) Mast. In: International Forestry and Environment Symposium. Nov 7-10, Trabzon, Turkey, 202-202s.
- Bellamine, J., Penel, C., Greppin, H., Gaspar, T., 1998. Confirmation of the role of auxin and calcium in the late phase of adventitious root formation. *Plant Growth Regulator* 26: 191-194. <https://doi.org/10.1023/A:1006182801823>
- Bezerra, A.K.D., Ferraz, M.V., Pivetta, K.F.L., Nogueira, M.R., Mazzini-Guedes, R.B., 2020. Rooting of azalea cuttings of Otto and Terra Nova cultivars treated with auxin and boron. *Ornamental Horticulture* 26 (1): 77-88. <https://doi.org/10.1590/2447-536x.v26i1.2041>
- Ciesla, W.M., 2002. Non-wood forest products from temperate broad-leaved trees. In: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy, pp. 18-45.
- Cooper, W.C., 1935. Hormones in relation to root formation on stem cuttings. *Plant Physiology* 10 (4): 789-794. Doi: 10.1104/pp.10.4.789
- Çetin, V., 2002. Meyve ve sebzelerde kullanılan bitki gelişmeyi düzenleyiciler. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi* (2): 40-50.
- Carvalho, D.B., Silva, L.M., Zuffellato-Ribas, K.C., 2002. Indução de raízes em estacas semilenhosas de azaleia através da aplicação de ácido naftaleno-acético em solução. *Scientia Agraria* 3 (01-02): 97-101.
- Davis, T.D., Haissig, B.E., Sankhla, N., 1989. Adventitious root formation in cuttings. *Advances in Plant Sciences Series*, vol. 2. Dioscorides Press, Portland, Oregon, USA.
- De Klerk, G.J., Van der Krieken, W., De Jong, J., 1999. Review the formation of adventitious roots: new concepts, new possibilities. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant* 35 (3): 189-199. <https://doi.org/10.1007/s11627-999-0076-z>
- Demirbaş, A.R., 2010. Süs bitkileri yetiştiriciliği. Samsun Valiliği, İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayın Şubesi Yayını, Samsun.
- Dewir, Y.H., 2016. Cacti and succulent plant species as phytoplasma hosts: A review. *Phytopathogenic Mollicutes* 6:1-9. Doi: 10.5958/2249-4677.2016.00001.3
- Ermeydan, M., Ermeydan, N., Bekaroğlu, G., 2011. Bitki Bilgisi. Bahçıvanlık El Kitabı, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yayınları, İstanbul, 13-107s.
- Feliciano, A.M.C., Morais, E.G., Reis, É.S., Corrêa, R.M., Gontijo, A.S., Vaz, G.H.B., 2017. Influência de auxinas e tamanho de estacas no enraizamento de azaleia (*Rhododendron simsii* Planch.). *Global Science and Technology* 10 (1): 43-50.
- Fogaça, C.M., Fett-Neto, A.G., 2005. Role of auxin and its modulators in the adventitious rooting of *Eucalyptus* species differing in recalcitrance. *Plant Growth Regulation* 45(1): 1-10. <https://doi.org/10.1007/s10725-004-6547-7>
- Grunewald, W., Noorden, G.V., Isterdael, G.V., Beeckman, T., Gheysen, G., Mathesius, U. 2009. Manipulation of auxin transport in plant roots during Rhizobium Symbiosis and Nematode Parasitism. *Plant Cell* 21 (9): 2553-2562. <https://doi.org/10.1105/tpc.109.069617>
- Hartmann, T.H., Kester, D.E., 1997. Plant propagation: Principles and Practices, Sixth Edition, Prentice Hall, pp. 770.
- Hartmann, T.H., Kester, D.E., Davies, F.T., Geneve, R.L., 2002. Plant Propagation, Principles and Practises, New Jersey, pp. 880.
- Ion, S., 2011. Propagation of some ornamental species (*Ligustrum ovalifolium* Hassk., *Spiraea salicifolia* L., *Forsythia* sp.) at the botanical garden" Al. Buia" from Craiova. *Annals of the University of Craiova-Agriculture, Montanology, Cadastre Series* 41 (2): 237-242.
- Kızıloğlu, R., Uzunöz, M., Topal, İ., 2012. Yalova ilinde kesme çiçek yetiştiriciliğinin üretim maliyeti ve karlılığı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 43 (1): 65-68.
- Korkut, A., Yıldırım, T., Görür, G., Çakmak, S., 1995. Türkiye'de süs bitkileri tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri. In: IV. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Tarım Haftası'95 Kongre Kitabı, 2. Cilt, T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 26, 697-714s., Ankara.
- Kranja, N., 2006. Significant perceptual properties of outdoor ornamental plants. *Acta Agriculturae Slovenica* 87: 333-342.
- Nag, S., Saha, K., Choudhuri, M.A., 2001. Role of auxin and polyamines in adventitious root formation in relation to changes in compounds involved in rooting. *Journal of Plant Growth Regulation* 20: 182-194. Doi: 10.1007/s003440010016
- Nordström, A.C., Jacobs, F.A., Eliasson, L., 1991. Effect of exogenous indole-3-acetic acid and indole-3-butyric acid on internal levels of the respective auxins and their conjugation with aspartic acid during adventitious root formation in pea cuttings. *Plant Physiology* 96: 856-861. <https://doi.org/10.1104/pp.96.3.856>
- Paradikovic, N., Zeljkovic, S., Tkalec, M., Vinkovic, T., Dervic, I., Maric, M., 2013. Influence of rooting powder on propagation of Sage (*Salvia officinalis* L.) and Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) with green cuttings. *Poljoprivreda (Osijek)* 19 (2): 10-15.
- Relf, D., Appleton, B.L., Close, D., 2015. Growing Azaleas and Rhododendrons. Virginia Cooperative Extension, Virginia State University, Publication: 462-602.
- Salvador, E.D., Jadoski, S.O., Resende, J.T.V., 2005. Enraizamento de estacas de azaleia *Rhododendron indicum*: cultivar Terra Nova tratadas com ácido indolbutirico

co, com o uso ou não de fixador. *Ambiência* 1 (1): 21-24.

Şimşek, Y., 1993: Orman Ağaçların Islahına Giriş, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, 312s., Ankara.

Şirin, U., 2003. Peyzaj planlama çalışmalarında kullanılabilen bazı çalı ve ağaççık formundaki bitkilerin farklı üretim teknikleri ile çoğaltılabilirliklerinin ve fidan performanslarının belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Aydın.

Turna, İ., Kulaç, Ş., Güney, D., Seyis, E., 2013. Boylu maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.)'in çelikle üretilmesinde hormon ve ortamın etkisi. *Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi* 9 (2): 93-104.

Ürgenç, S., 1992. Ağaç ve süs bitkileri fidanlık ve yetiştirme tekniği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İstanbul Üniversitesi Yayınları No. 3676, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları No. 418, İstanbul.

Vakouftsis, G., Syros, T., Kostas, S., Economou, A.S., Tsoulpha, P., Scaltsoyiannes, A., Metaxas, D., 2009. Effect of IBA, time of cutting collection, type of cuttings and rooting substrate on vegetative propagation in *Cupressus macrocarpa* 'Goldcrest'. *Propagation of Ornamental Plants* 9 (2): 65-70.

Wade, G.L., Braman, S.K., Williams-Woodward, J., Bryan, F., Thornton, J., Penland, A., 2010. Selecting and growing azaleas. University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences publication B 670. UGA extension. <https://extension.uga.edu/publications/detail.html?number=B670&title=Selecting%20and%20Growing%20Azaleas> (Ziyaret tarihi: 12.09.2020).

Yıldırım, N., Bayraktar, A., Atar, F., Güney, D., Öztürk, M., Turna, I., 2020. Effects of different genders and hormones on stem cuttings of *Salix anatolica*. *Journal of Sustainable Forestry* 39 (3): 300-308. <https://doi.org/10.1080/10549811.2019.1638274>

Kafkas ıhlamuru (*Tilia dasystyla* subsp. *caucasica*) tohumlarında çimlenme engelinin giderilmesinde tohum toplama zamanının ve farklı işlemlerin etkisi

Effects of different treatments and seed collection time on seed dormancy breaking and germination of *Tilia dasystyla* subsp. *caucasica*

Hanife ERDOĞAN GENÇ¹

Fatma FEYZİOĞLU¹

Melike YAZAR¹

Çiğdem ÖZTEKİN¹

Ali ÜÇLER²

¹ Doğu Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon

Sorumlu yazar (Corresponding author)

Hanife ERDOĞAN GENÇ

hanife61of@hotmail.com

Geliş tarihi (Received)

07.09.2020

Kabul Tarihi (Accepted)

13.11.2020

Sorumlu editör (Corresponding editor)

Ali KAVGACI

alikkavgaci1977@yahoo.com

Atıf (To cite this article): Erdoğan Genç, H , Feyzioğlu, F , Yazar, M , Öztekin, Ç , Üçler, A . (2021). Kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra* DC. subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engler) tohumlarında çimlenme engelinin giderilmesinde tohum toplama zamanının ve farklı işlemlerin etkisi . Ormanlık Araştırma Dergisi , 8 (1) , 88-96 .

DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.790502>



Creative Commons Atıf -
Türetilemez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

Öz

Bu çalışmada; *Tilia dasystyla* Steven subsp. *caucasica* (V.Engl.) Pigott tohumlarında çimlenme engelinin giderilmesi için en uygun yöntemin belirlenmesi ve bu doğrultuda fidan üretimi için uygulayıcılara yol gösterilmesi amaçlanmıştır. Tohumlar 2015 yılında yaklaşık 15 günlük periyotlarla üç farklı zamanda Trabzon İli, Of ilçesi, Solaklı havzasındaki doğal ıhlamur bireylerinden toplanmıştır. Ekimler Doğu Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü kampüsü araştırma alanında, tesadüf parselleri deneme deseni yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Tohumlara suda bekletme, sülfirik asitle muamele, giberellik asitle (GA₃) muamele ve sıcak ve soğuk katlama ön işlemleri uygulanmıştır. Kontrol grubu tohumlar ise hiçbir işleme tabi tutulmadan toplanır toplanmaz sonbaharda ekilmiştir. En yüksek çıkma yüzdesi (%39) ile 3. toplama zamanında toplanan ve hiç bir işlem yapılmadan toplanır toplanmaz ekilen tohumlarda elde edilmiştir. 3. toplama zamanında katlamaya alınan tohumlarda, katlama süresi içerisinde çimlenmeler meydana gelmiştir. Katlama ortamında meydana gelen en yüksek çimlenme yüzdesi, (%60) sülfirik aside daldırılıp, 2000 ppm GA₃ ile muamele edildikten sonra 8 hafta sıcak ve 12 hafta soğuk katlamaya alınan tohumlarda elde edilmiştir .

Anahtar kelimeler: *Tilia dasystyla* subsp. *caucasica*, tohum, çimlenme engeli, katlama, tohum toplama zamanı

Abstract

This study was carried out to determine the effects of different pre-treatment on seed germination and to overcome dormancy in *Tilia dasystyla* Steven subsp. *caucasica* (V.Engl.) Pigott seeds. The study aimed to determine the best method for breaking dormancy and guide the applicants for seedling production. The seeds were collected in 2015 three times with approximately 15-days intervals from natural linden (*Tilia*) individuals in the Solaklı basin, Of district of Trabzon. Sowings were applied in containers according to a completely randomised design in the field of Directorate of Eastern Black Sea Forestry Research Institute. Several germination treatments were applied in order to break dormancy. The treatments were (1) soaking in water (2) both warm and cold stratification, (3) GA₃ application (4) and sulphuric acid scarification. Besides, freshly gathered seeds (untreated) were sown without any treatment in the fall. This research showed that the highest germination percentage was obtained from seeds sown without any treatment in the fall and seeds collected at third collection time (39%) . In this study, the seeds collected at the 3rd collection time germinated in the stratification medium. The highest germination percentage (60%) in the stratification medium has obtained from the seeds subjected to sulfuric acid treatment + 2000 ppm GA₃ + 8 weeks warm and 12 weeks cold stratification as pre-treatment.

Keywords: *Tilia dasystyla* subsp. *caucasica*, seed, dormancy, stratification, seed collection time

1. Giriş

Ihlamur (*Tilia*) cinsinin ülkemizde, *Tilia tomentosa* Moench, *Tilia cordata* Miller subsp. *cordata*, *Tilia platyphyllos* Scop. ve *Tilia dasystyla* Steven subsp. *caucasica* (V.Engl.) Pigott olmak üzere 4 taksonu doğal olarak bulunmaktadır (Davis, 1967; Anşin ve Özkan, 1997; Oral, 2018). Kafkas ıhlamuru önceki çalışmalarda bilimsel olarak “*Tilia rubra* DC. subsp. *caucasica* V.Engler” olarak adlandırılırken, son yapılan bir çalışmada (Oral, 2018) sinonime düşerek *Tilia dasystyla* Steven subsp. *caucasica* (V.Engl.) Pigott olarak değiştirilmiştir. Kafkas ıhlamuru doğal olarak Kırım, Kafkasya, Kuzey İran ve Türkiye’de yayılmaktadır (Anşin ve Özkan, 1997). Anadolu’nun değişik bölgelerinde, özellikle Kuzeydoğu Anadolu’da çok görülür. Bolu, Zonguldak, Kastamonu, Samsun, Giresun, Trabzon, Gümüşhane, Artvin, Kars, İzmir, Balıkesir ve Rize illerinde yayılış gösterir (Yaltırık, 1966; Davis, 1967). Öte yandan Batı Anadolu’da Kazdağı ve Kuşadası ayrıca Antalya ilinde rastlanır. Yapılan bir çalışmada, Kafkas ıhlamuru Göller Yöresi’nin batı kesiminde, Asar Tepe’de (1.289 m) tespit edilmiştir (Avcı, 1992). Kafkas ıhlamuru fitocoğrafik bölge olarak Karadeniz elementidir (Güner, 2012).

Ihlamur, yumuşak, beyaz renkli ve kolay işlenebilir odunu, gövdesi ve özellikle çiçeklerinden dolayı çok değerli bir ağaç türüdür (Özpay, 1998). Ihlamur türlerinin çiçekleri tıbbi olarak tüketilmekte olup, çiçek ve yaprakları antimikrobiyal özelliğe sahiptir (Özbucak ve ark., 2013). Çalışmaya konu olan Kafkas ıhlamuru sadece odunu ve çiçekleri açısından değil aynı zamanda peyzaj çalışmalarında da kullanımı yaygın türler arasındadır (Magherini ve Nin, 1994; Üçler ve Kadioğlu, 2010; Amini ve ark., 2018; Panchev, 2019).

Ihlamur türlerinde tohum kabuğu ve endospermden kaynaklanan iki farklı çimlenme engeli bulunmaktadır (Yahyaoglu, 1997; Bonner ve Karrfalt, 2008; Üçler ve Kadioğlu, 2010). Ihlamur tohumları bir çok araştırmacı tarafından tohum dormansisine (çimlenme engeline) sahip tohumlar olarak sınıflandırılmaktadır (Nagy ve Szalai, 1973; Magherini ve Nin, 1994; Farajipoor ve ark., 2005; Mohsen, 2006; Tylkowski, 2006; Yang ve ark., 2011; Yao ve ark., 2015; Mollashahi ve ark., 2017). Bu nedenle tohumunda çimlenme oranı oldukça düşüktür. Dormansi olgusu bulunan tohumlarda, dormansinin nedeninin bilinmesi, bu tohumların tanınması ve kullanılması için önemlidir (Yılmaz, 2008).

Ihlamur tohumlarında çimlenme engelini giderilmesi için farklı teknikler kullanılmaktadır. Yapılan bir çok çalışmada ıhlamur tohumlarının dormansiye sahip olduğu ve dormansinin giderilmesi için

tohumların katlama işlemine ihtiyacı olduğu belirtilmiştir (Nagy ve ark., 1981; Özana, 2019; Amini ve ark., 2020). Bazı çalışmalarda ise ıhlamur tohumlarında çimlenme engelini giderilmesi için kombine işlemlerin daha etkili olduğu ifade edilmiştir (Johnson, 1946; Xiangliang ve ark., 2008; Yao ve ark., 2015).

Ihlamur türlerinin tohumlarında çimlenme engelini bulunması, doğal yayılış ortamlarında yeterince çoğalmasına ve geniş ormanlar kurmasına engel teşkil etmektedir. Ihlamur türleri ülkemiz ormanlarında sınırlı alanlarda yayılış gösterirler. Bu alanlar içerisinde meşçere, küçük meşçere, grup veya münferit olarak bulunurlar. Bu durum doğal habitatlardan tohum toplamayı oldukça zorlaştırmaktadır. Bunun yanında özellikle Kafkas ıhlamuru’nda tohum kaynaklarının yerlerinin belirlenmemiş olması tohum teminini daha da zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla, bu türün fidanlıklarda da üretimi az olmaktadır (Amini ve ark., 2019).

Yapılan bir çok çalışmada ıhlamur türlerinde tohum toplama zamanının tohum olgunlaşma zamanıyla ilişkili olarak çimlenme üzerinde önemli etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Heit, 1977; Vanstone ve Ronald, 1982; Pitel ve Wang, 1988; Üçler ve Turna, 2005; Yahyaoglu ve Ölmez, 2005; Molashahi ve ark., 2008; Üçler ve Kadioğlu, 2010; Özyurt ve Yücesan, 2020). Bu nedenle, ıhlamur tohumlarıyla ilgili çimlendirme denemelerinde dormansiye kırma işlemlerinin yanında tohum toplama zamanı da dikkate alınmalıdır. Bu çalışmada, Kafkas ıhlamuru tohumlarında dormansinin kırılması için en uygun metodun belirlenerek uygulayıcılara fidan üretimi için yol göstermek amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Tohum materyali temini

Araştırma kapsamında, Doğu Karadeniz Bölgesi’nde türün optimum yayılış gösterdiği alanlar taranmıştır. Tohumlar 2015 yılında, Trabzon İli, Of İlçesi, Solaklı havzası, Kiraz Köyü’nde bulunan sağlıklı doğal ıhlamur bireylerinden 15 gün aralıklarla üç farklı zamanda toplanmıştır. Tohum toplama zamanları belirlenirken, arazide gözlemler yapılmış ve morfolojik olarak tohum olgunlaşma zamanı belirlenmeye çalışılmıştır. Tohum kabuğunun yeşil olduğu ve tohumun olgunlaşmaya başladığı zaman (Rowe ve Blazich, 2008; Vanstone ve Ronald, 1982) 1. toplama zamanı olarak belirlenmiştir. Bundan sonra yaklaşık 15 gün arayla üç farklı zamanda tohum toplanmıştır. Buna göre 1.toplama zamanı 18.08.2015 (T1), 2. toplama zamanı 01.09.2015 (T2) ve 3. toplama zamanı 16.09.2015 (T3) olarak tespit edilmiştir.

Tohum toplanan alanın yüksekliği 100 m, bakışı doğu ve koordinatları ise Enlem=607381 ve Boylam=4529893'tür. Tohumların ağaçlardan toplanması deneyimli işçiler tarafından yapılmış olup dal kesme yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Farklı tarihlerde tohum toplama çalışmalarında aynı ağaçlar kullanılmıştır. Her toplama zamanı için tohumların toplandığı andaki nem oranı (%) ve 1000 tane ağırlığı (gr) belirlenmiştir. Laboratuvara getirilen tohumlarda nem ölçümü kurutma fırınında, tohumlar 104 ± 1 °C'de 17 saat (ISTA (Uluslararası Tohum Test Birliği), 1996) bekletilerek yapılmıştır. Ayrıca her toplama zamanı için tohumların canlılığı kesme testi ile belirlenmiştir.

2.2. Laboratuvar ve ekim işlemleri

Tohumlara ekim işlemlerinden önce çeşitli ön işlemler uygulanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Tohumlara uygulanan ön işlemler
Table 1. Pre-treatments applied to seeds

İşlemler	
1	Doğrudan ekim (tohumlar toplanır toplanmaz sonbaharda ekilmiştir)
2	24 saat su +kaynar su
3	Sülfirik aside daldırma
4	1000ppmGA ₃
5	2000ppmGA ₃
6	8 hafta sıcak+12 hafta soğuk kat. (I. katlama)
7	12 hafta sıcak+12hafta soğuk kat. (II.katlama)
8	Sülf. asit daldırma+ I.kat.
9	Sülf. asit daldırma+ II.kat.
10	1000ppm GA ₃ +I.kat.
11	1000ppm GA ₃ +II.kat
12	2000ppm GA ₃ +I.kat
13	2000ppm GA ₃ +II.kat
14	24 saat su+kaynar su+I.katlama
15	24 saat su+kaynar su+II.katlama
16	Sülfirik aside daldırma+1000ppmGA ₃ +I.kat.
17	Sülfirik aside daldırma+1000ppmGA ₃ +II.kat.
18	Sülfirik aside daldırma+2000ppmGA ₃ +I.kat.
19	Sülfirik aside daldırma+2000ppmGA ₃ +II.kat.

2.2.1. Suda bekletme

Kafkas ıhlamuru tohumları kabuktan kaynaklanan çimlenme engeline karşı oda sıcaklığına sahip su içerisinde 24 saat bekletilmiştir (Smith ve ark., 2002; Genç, 2012). Daha sonra kaynar suya daldırılıp çıkartılarak bu işlemin çimlenme üzerine olan etkisi belirlenmiştir.

2.2.2. Katlama işlemi

Katlama işleminin çimlenme üzerine olan etkisini belirlemek için 2 farklı katlama işlemi uygulanmıştır. 1. katlama işlemi: 8 hafta sıcak (20°C) ve 12 hafta soğuk (4°C), 2. katlama işlemi ise 12 hafta sıcak (20°C) ve 12 hafta soğuk (4°C) işlem olarak uygulanmıştır. Katlama ortamı olarak %40 nemlendirilmiş perlit kullanılmıştır. Katlama, polietilen poşet içerisine 1 kat nemlendirilmiş perlit 1 kat tohum gelecek şekilde yapılmıştır.

Her bir katlama süresi için 4x100 sayıda tohum örneği rutubetli perlitle (%40) karıştırılarak polietilen poşetlere yerleştirilmiş ve sıcaklığı ayarlı iklim dolabında katlamaya alınmıştır. Sıcak katlamadan çıkarılan tohumlar açılmadan soğuk katlama için +4°C'ye ayarlı soğutucuya aktarılmıştır. Katlama süresince katlama ortamının nemi kontrol edilmiştir.

2.2.3. GA₃ uygulaması

GA₃'ün çimlenme üzerine olan etkisini belirlemek için farklı zamanlarda toplanan tohumlar GA₃'ün iki farklı dozuyla (1000 ppm ve 2000 ppm) muamele edilmiştir. Tohumlar saf suda temizlendikten sonra 1000 ppm ve 2000 ppm GA₃ solüsyonunda ve 24 saat oda sıcaklığında (24°C) bekletilmiştir.

2.2.4. Sülfirik asit ile işlem

Tohumlar sülfirik aside daldırılıp (asitte bekletilmeden) 24 saat suda bekletildikten sonra ön denemeler ve ekim işlemi uygulanmıştır.

2.3. Deneme deseni ve ekim işlemleri

Ekim işlemleri Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü kampüsü araştırma alanında tepsi tüplere (5x5x10 (cm), 45'lik) gerçekleştirilmiş ve ekim ortamı olarak fidanlıkta rutin kullanılan %80 turba + %20 straför köpüğü ortamı kullanılmıştır.

Ekim çalışmalarında tesadüf parselleri deneme deseni uygulanmıştır. Araştırma sürecinde (2015 yılının sonbaharından 2016 yılının ilkbaharına kadar) kurulan tüm denemeler 4 yinelemeli ve her bir işlem için 100 adet tohum kullanılarak yapılmıştır. Tohumlar çıkmaya başladıktan sonra periyodik olarak takip edilmiş ve çıkma yüzdeleri belirlenmiştir.

2.4. Verilerin değerlendirilmesi

Denemeler sonucunda elde edilen veriler SPSS 20.0 istatistik programı yardımıyla değerlendirilmiş ve varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonucunda istatistiksel bakımdan anlamlı (P<

0.05) farklılıklar bulunması durumunda Duncan testi uygulanarak homojen gruplar oluşturulmuştur. Duncan testi ile ölçülen karakter bakımından hangi işlemlerin aynı grupta yer aldığı ya da farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur (Özkan, 2003; Özdamar, 1999). Çıkma yüzdesi verileri yüzdelik olarak elde edildiği ve 0-1 arasında yer aldığı için varyans analizi yapılırken verilere Arcsin \sqrt{p} dönüşümü yapılarak farklılıklara bakılmıştır.

3. Bulgular

3.1. 1000 tane ağırlığı ve tohum nemi

Tohumların toplandığı andaki nem içeriği ile 1000 tane ağırlıkları arasındaki ilişki Tablo 2’de gösterilmiştir.

Kafkas ıhlamuru tohumlarında en yüksek 1000 tane ağırlığı 251,5 gr ile 2. toplama zamanında

Tablo 2. Tohum toplama zamanlarına göre 1000 tane ağırlığı (gr) ve tohum nemi (%) arasındaki ilişki
Table 2. 1000 seed weight (gr) and seed moisture content (%) according to seed collection time

Tohum toplama zamanı	1000 TA (gr)	Tohum başlangıç nemi (%)
18.08.2015 (T1)	214,9	63,5
01.09.2015 (T2)	251,5	60
16.09.2015 (T3)	122,6	40

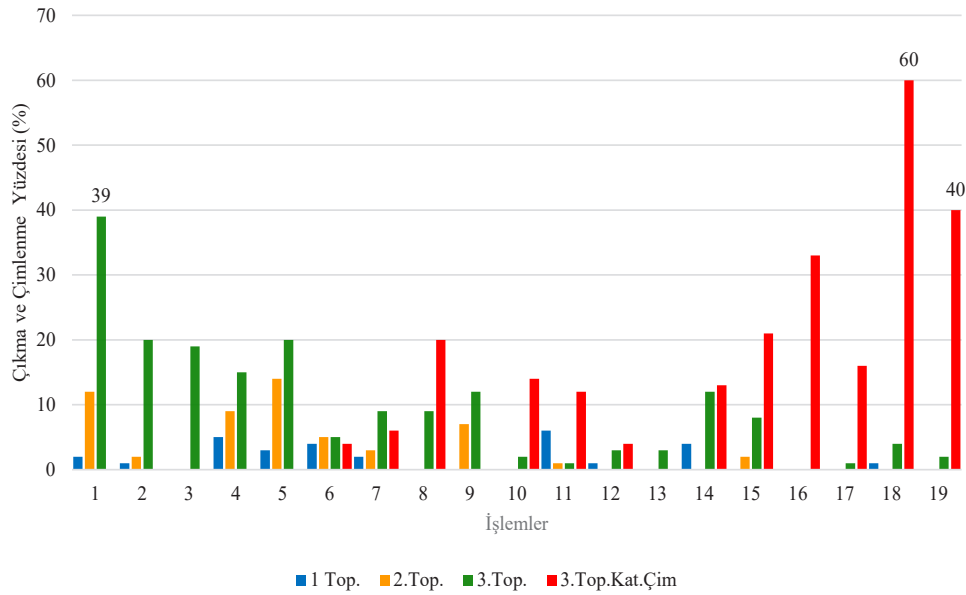
(01.09.2015) toplanan tohumlarda hesaplanmıştır. En düşük 1000 tane ağırlığı ise 122,6 gr ile 3. toplama zamanında (16.09.2015) toplanan tohumlarda hesaplanmıştır. Tohum toplama zamanı ilerledikçe tohum nem oranı azalmıştır (Tablo 2).

3.2. Farklı işlemlerin ve toplama zamanlarının çıkma ve çimlenme yüzdesine etkisi

Farklı işlemlerin ve tohum toplama zamanlarının çıkma ve çimlenme yüzdesine etkisi Şekil 1’de verilmiştir. Bu şekilde 3. toplama zamanında katlama ortamında çimlenen tohumların çimlenme yüzdesi ve ekilen tohumların çıkma yüzdesi bir arada gös-

terilmiştir.

3 farklı toplama zamanında toplanan tohumlara farklı işlemler uygulandıktan sonra tohumlar katlamaya alınmıştır. 3. toplama zamanında (16 Eylül) toplanan tohumlarda soğuk katlama işlemi sırasında çimlenmeler başlamıştır. 18. işlemde tohumların %60’ının ve 19. işlemde tohumların %40’ının katlama işlemi sırasında çimlendiği gözlemlenmiştir (Şekil 1). Katlamada çimlenmeler 01.12.2015 tarihi itibarıyla (tohumlar soğuk katlamada iken) görülmüştür. Katlama ortamında meydana gelen çimlenmeler sadece 3. toplama zamanında toplanılan tohumlarda gözlenmiştir. Tohumların katla-



Şekil 1. Farklı işlemlerin ve farklı toplama zamanlarının çimlenme ve çıkma yüzdesine etkisi
Figure 1. The effects of different treatments and seed collection time on seed germination percentage

ma süreleri dolduktan sonra katlamada çimlenen tohumlar sayılarak ayrılmıştır. Ekim denemeleri, katlamada çimlenmeden kalan tohumlar üzerinden yürütülmüştür.

Bu çalışmada en yüksek çıkma yüzdesi ise %39 ile 3. toplama zamanında (16 Eylül) toplanan ve hiçbir işlem yapılmadan toplanır toplanmaz ekilen tohumlarda elde edilmiştir (İşlem 1).

Toplama zamanı, işlemler ve toplama zamanı-işlemler arasındaki etkileşimi değerlendirmek için elde edilen veriler varyans analizi ile değerlendirilmiştir (Tablo 3). Toplama zamanının çıkma yüzdesine etkisi anlamlıdır (p: 0,000) (Tablo 3). Dun-

can testi sonuçlarına bakıldığında 1. ve 2. toplama zamanı aynı grupta yer alırken 3. toplama zamanı çıkma yüzdeleri ortalaması bakımından daha yüksek ve farklı bir grupta yer almıştır (Tablo 4).

Farklı ön işlemlerin de çıkma yüzdesine etkisi (p: 0,000) anlamlıdır (Tablo 3). Ayrıca, toplama zamanı-işlemler arasındaki etkileşimin de çıkma yüzdesi üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir. En fazla çıkma yüzdesi ortalamasının %39,3 ile 3. toplama zamanında ve 1. işlemde (hiç bir işlem yapılmadan doğrudan ekilen tohumlarda) olduğu gözlenmiştir (Tablo 5). Doğrudan ekimler sonbaharda tohum toplanır toplanmaz yapılmıştır. İlk çimlenmeler 23.03.2016 tarihi itibarıyla gerçekleşmiştir.

Tablo 3. Toplama zamanı ve çeşitli işlemler bakımından varyans analizi tablosu
Table 3. Results of ANOVA for interaction between seed collection time and treatments

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri	P (Önem düzeyi)
Toplama zamanı	1,970	2	,985	122,586	0,000
İşlemler	2,201	18	,122	15,216	0,000
Toplama zamanı * işlemler	1,046	36	,029	3,617	0,000

*p< 0.001 (İstatistiksel olarak fark var)

Tablo 4. Toplama zamanlarına göre çıkma yüzdesi ortalamaları ve Duncan testi sonuçları
Table 4. Germination percentages and Duncan's test groups according to seed collection time

Varyasyon kaynağı	Çıkma Ortalamaları ± Standart sapma
1	1,4 ± 0,03 b*
2	2,8 ± 0,06 b
3	9,6 ± 0,11 a
Toplam	4,6 ± 0,08

* Aynı sütun üzerinde aynı küçük harfe sahip değerler arasında istatistik olarak önemli bir fark yoktur (p< 0.001)

4. Tartışma ve Sonuç

Kafkas ıhlamuru tohumlarında 1000 tane ağırlığı (gr) ve tohum nemi (%) arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, 3. toplama zamanında nemle doğru orantılı olarak tohumların 1000 tane ağırlığının da azaldığı görülmektedir. Tohum neminin 3. toplama zamanında daha az oluşu tohumların bu zamanda olgunlaştığının bir göstergesidir. Korkusuz (2014), 6 farklı toplama zamanında topladığı *Tilia tomentosa* tohumlarının 4. toplama zamanından sonra hızlı bir şekilde nem kaybettiğini tespit etmiştir. Bu durumu tohumların tam olgunlaştığının göstergesi olarak ifade etmiştir. Yapılan başka bir çalışmada, *Tilia tomentosa*'da, 4 Ağustos tarihinde toplanan tohumların nem içeriğinin %68, 3 Ekim tarihinde toplanan tohumların nem içeriğinin ise %20 olduğu belirtilmiştir (Özpay, 1998).

Çalışmada, 3 farklı toplama zamanında en fazla

çıkma yüzdesi (%39) ile 3. toplama zamanında toplanan ve hiçbir işlem yapılmadan ekilen tohumlarda elde edilmiştir. Bu sonuçlardan, toplanır toplanmaz sonbaharda ekilen tohumların gelecek ilkbaharda çimlenmesinden dolayı gerekli olan katlama süresini toprak altında geçirdikleri ve böylece ekim öncesi katlama ihtiyaçlarının giderilmiş olduğu sonucuna varılabilir. Ayrıca tohumlar toplandığında, tohum kabuğu henüz çok sert olmayıp geçirimsizliği fazla olduğundan çimlenme performansının da yüksek olduğu söylenebilir. Benzer şekilde Korkusuz (2014), Gümüşü ıhlamur tohumlarında yeterli sayıda fidan elde edilmesi için perikarpın yeşilden yeşilimsi sarıya döndüğü, tohum kabuğunun taba renk aldığı zaman toplanıp, hiçbir işlem yapılmadan hemen ekilmesi gerektiğini, yapılmadığı takdirde tohumlara mutlaka en az 8 ay soğuk katlama ön işlemi uygulanarak ilkbahar ekimi yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Tablo 5. Toplama zamanı ve çeşitli işlemler bakımından çıkma ortalamaları.
Table 5. The average germination according to seed collection time and treatments

İşlem	Ortalama+- Standart sapma		
	Toplama Zamanı 1	Toplama Zamanı 2	Toplama Zamanı 3
1	2,0 ± ,01	11,5 ± ,02	39,3 ± ,09
2	0,5 ± ,01	2,0 ± ,01	20,0 ± ,16
3	0,0 ± ,00	0,2 ± ,00	18,5 ± ,03
4	4,5 ± ,01	8,5 ± ,10	14,7 ± ,06
5	2,5 ± ,00	13,8 ± ,11	20,0 ± ,10
6	3,7 ± ,02	5,3 ± ,04	5,3 ± ,02
7	2,2 ± ,02	2,5 ± ,02	8,8 ± ,01
8	0,2 ± ,01	0,0 ± ,00	8,8 ± ,03
9	0,0 ± ,00	6,8 ± ,13	12,3 ± ,05
10	0,0 ± ,00	0,0 ± ,00	2,0 ± ,01
11	5,5 ± ,11	1,3 ± ,02	0,7 ± ,01
12	1,3 ± ,02	0,0 ± ,00	3,0 ± ,02
13	0,0 ± ,00	0,0 ± ,00	2,8 ± ,01
14	4,0 ± ,06	0,3 ± ,00	11,8 ± ,04
15	0,0 ± ,00	1,5 ± ,02	7,8 ± ,04
16	0,0 ± ,00	0,0 ± ,00	1,0 ± ,00
17	0,0 ± ,00	0,0 ± ,00	1,0 ± ,00
18	0,1 ± ,01	0,0 ± ,00	3,5 ± ,02
19	0,0 ± ,00	0,0 ± ,00	2,0 ± ,00
Toplam	0,02 ± ,03	3,0 ± ,06	9,6 ± ,10

Farklı ön işlemlerden geçirilen tohumların katlamada çimlenmesi, projede önerilen katlama süresinin 3. toplama zamanında toplanan Kafkas ıhlamuru tohumlarının katlama ihtiyacından fazla olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada yöntem olarak katlama süresi belli olduğu için, katlamada ilk çimlenmelerin görüldüğü zaman katlama işlemine son verilmemiştir. Yahyaoğlu ve ark. (2006), katlama ortamında meydana gelen çimlenmelerin ekimlerde düşük çimlenmelerin elde edilmesinde önemli bir etken olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle katlama uygulaması gerektiren bütün türlerde katlama ortamında iken çimlenme belirtilerinin görülmesi ile birlikte ekimlerin gerçekleştirilmesinin daha iyi sonuçlar sağlayacağını ifade etmişlerdir (Piotto ve Noi, 2001).

Ihlamur türlerinde katlama süreleri türden türe önemli farklılıklar göstermektedir. Korkusuz (2014), *Tilia tomentosa*'da 150 gün katlama süresinden itibaren katlama sırasında çimlenmeler meydana geldiğini, katlama sırasında meydana gelen en yüksek çimlenmenin 210. günde olduğunu, katlama süresi uzadıkça çimlenme yüzdelерinin

arttığını tespit etmiştir. Erdoğan Genç (2010), *Acer trautvetteri* ve *Acer cappadocicum* tohumlarında 12 hafta katlamaya alınan tohumların bir kısmının katlama sırasında çimlendiğini, 14 hafta katlamaya alınan tohumların ise tamamına yakınının katlama sırasında çimlendiğini ifade etmiştir.

Çalışmada, katlama işlemi nemlendirilmiş perlitte yapılmıştır. Katlama ortamı katlama süresince nemli kaldığı için tohumun katlama boyunca nem düzeyi yüksektir. Bunun yanında, katlama süresince çimlenen tohum sayısı yüksek olduğu için tohumların canlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Fakat, soğuk katlamadan çıkan tohumların ekim denemelerine alındıktan sonra çıkma yüzdesinin düşmesi, ortam sıcaklığı ve nemindeki değişikliğe bağlı olarak tohumların ikincil bir dormansiye girmesi şeklinde de açıklanabilir. Bu nedenle tohumlar ekildikten sonra ortamın nemi ve sıcaklığı çimlenme için önem arz etmektedir. Çünkü, ıhlamur tohumu uygun nem koşullarını bulmadıkça çimlenememektedir (Özpay, 1998).

Katlama süresi içinde çimlenen tohumlarda en

yüksek çimlenme yüzdesi (%60) ile 3. toplama zamanında toplanan ve sülfirik aside daldırma + 2000 ppm GA₃ + 8 hafta sıcak ve 12 hafta soğuk katlama uygulanan tohumlarda olduğu görülmektedir. Dolayısıyla en fazla çimlenmeler kombine ön işlemlerde ortaya çıkmıştır. Bu sonuçtan hareketle birleşik dormansiye sahip türlerin kombine ön işlemlerle muamele edilmesi gerektiği söylenebilir.

Korkusuz (2014), *Tilia tomentosa*'da katlama süresi içinde en yüksek çimlenmenin %70 ile sülfirik asit +1000ppm GA₃ + 225 gün katlamada kalan tohumlarda görüldüğünü ifade etmiştir. Bu çalışma, yaptığımız araştırma sonuçları ile bu açıdan benzerlik göstermektedir. Yao ve ark. (2015), *Tilia miquelina* tohumlarında çimlenme oranına kombine işlemlerin yalnız GA₃ işlemine kıyasla daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Xiangliang ve ark. (2008), kombine işlemler uygulanan *Tilia tomentosa* tohumlarının daha iyi çimlendiğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, 3. toplama zamanında (16 Eylül) toplanan tohumların çıkma yüzdelerinin ve katlama süresi içinde çimlenme yüzdelerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan, Kafkas ıhlamuru tohumları için en uygun toplama zamanının 3. toplama zamanı olduğu söylenebilir.

Üçler ve Kadioğlu (2010), *Tilia rubra*'da optimal tohum toplama zamanının 3 Eylül ve 13 Eylül olduğunu ve bu zamanların ortalama çimlenme değeri bakımından en iyi sonucu verdiğini tespit etmişlerdir. Vanstone ve Ronald (1982), *Tilia americana*'da en uygun tohum toplama zamanının 9 Eylül olduğunu ve en yüksek çimlenme oranının (%52) 9 Eylül'de toplanan tohumlarda elde edildiğini belirtmiştir. Ayrıca, Molashahi ve ark. (2008), *Tilia platyphyllos*'da en iyi tohum toplama zamanının eylül ayının başları olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun yanında, tohum toplama zamanı ıhlamurlar arasında türden türe farklılık gösterebileceği gibi aynı türde yetiştirme ortamı özelliklerine (rakım, bakı ve yükselti gibi) göre ve hatta ağaçtan ağaca göre bile fark edebileceği göz önünde bulundurularak çalışmalar planlanmalıdır.

Bu bilgiler doğrultusunda; çalışmamızda öne çıkan 3. toplama zamanında toplanan ve sülfirik aside daldırma + 2000 ppm GA₃ + 8 hafta sıcak ve 12 hafta soğuk katlama uygulanan işlemin Kafkas ıhlamuru tohumlarına uygulanarak, katlamada çimlenmelerin görülmeye başladığı anda katlama işlemine son verilerek, tohumların kontrollü nem koşullarına sahip bir ortama ekilmesi, uygulayıcılara yeterli sayıda fidan temini için daha iyi sonuçlar sağlayacaktır. Ayrıca, çalışma bulgularımızdan hareketle ormancılık uygulamalar açısın-

dan tohumların 3. toplama zamanında toplanarak ve hiçbir işlem yapılmadan sonbaharda ekilmesi, kitlesel fidan üretimi için uygulayıcıya daha pratik bir yöntem olarak önerilebilir.

Teşekkür

Bu makale, Orman Genel Müdürlüğü, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 2014-2017 yılları arasında yürütülen TZN-03.1715 numaralı "Kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra* DC. subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engler) Tohumlarında Çimlenme Engelinin Giderilmesinde Farklı İşlemlerin Etkileri Üzerine Bir Araştırma" adlı araştırma projesi sonuç raporunun bir kısmıdır.

Kaynaklar

Amini, A., Tabari Kouchaksarai, M., Hosseini, S.M., Yousefzadeh, H., 2018. Influence of seed maturity, provenance and dormancy breakage treatment on improvement of seed germination of *Tilia rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V.Engl. Form *Angulata* Rupr. *Propagation of Ornamental Plants*, 18 (3): 97-103, Iran.

Amini, A., Tabari Kouchaksarai, M., Hosseini, S.M., Yousefzadeh, H., 2019. Influence of hormones of IAA, IBA, and NAA on improvement of rooting and early growth of *Tilia rubra* subsp. *caucasica* Form *Angulata* (Rupr.) V. Engler. *ECOPERSIA*, 7(3): 169-174, ISSN:2476-6909, Iran.

Amini, A., Tabari Kouchaksarai, M., Hosseini, S.M., Yousefzadeh, H., 2020. Effect of seed maturity and dormancy breakage on improvement of seed germination in *Tilia rubra* subsp. *caucasica* Form *Angulata* (Rupr.) V. Engler. *Ecology of Iranian Forests*, Vol: 7, No.13, p.100-105.

Anşin, R., Özkan, Z.C., 1997. Tohumlu Bitkiler, Odunlu Taksonlar. K.T.Ü. Orman Fakültesi, Genel Yayın No: 167, Fakülte Yayın No: 19, Trabzon.

Avcı, M., 1992. Kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra* DC. subsp. *caucasica* (Rupr.))'nın Türkiye'de yeni bir yayılış sahası. *Türk Coğrafyası Dergisi*, Sayı 27, ISSN 1302- 5856.

Bonner, F.T., Karrfalt, R.P., 2008. The Woody Plant Seed Manual. Forest Service, US.

Davis, P.H., 1967. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol.II., Edinburg Universty Press, Edinburgh, İngiltere, p.422

Erdoğan Genç, H. 2010. Doğu Karadeniz Bölgesi bazı akçağaç türlerinin (*Acer trautvetteri* Medvedev ve *Acer cappadocicum* Gleditsch) tohumla üretilmesi üzerine teknolojik araştırmalar. K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Haziran, 2010, Trabzon.

Farajipoor, R.A., Hosseini, S.M., Asarah, M.H., 2005. The effect of mechanical and chemical treatments on seed germination of *Tilia platyphyllos* Scop. subsp. *caucasica*. *Pajouhesh-Va-Sazandegi*, Volume 17, Number 1:25-30.

- Genç, M., 2012. Süs Bitkisi Yetiştiriciliği. Süleyman Demirel Üniversitesi yayınları, Yayın No: 55, s. 325, Isparta.
- Güner, A., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Türkiye Flora Araştırmaları Derneği, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, Flora Dizisi 1, Birinci Basım, 1290.
- Heit, C.E., 1977. Propagation from Seed: 27. Collecting, Testing and Growing *Tilia* (linden) species. *American nurseryman*, 145, 10-11: 100-110.
- ISTA, (1996). International Rules for Seed Testing, International Seed Testing Association, *Seed Science and Technology*, 24: 315p.
- Johnson, L.P.V., 1946. A Practical Method of Overcoming Seed Dormancy in *Tilia americana* L. *The Forestry Chronicle*, pubs.cif-ifc.org.
- Korkusuz, E. E., 2014. Gümüşi ıhlamurun (*Tilia tomentosa* Moench.) tohum özellikleri üzerine araştırmalar. Doktora tezi, İÜ, Orman Fak., İstanbul.
- Magherini, R., Nin, S., 1994. Propagation of selected *Tilia* spp. by seed and semihardwood cuttings. *Adv. Hort. Sci.*, 8: 91-96.
- Mohsen, N., 2006. The optimal treatment for seed germination of Large-Leaved Lime (*Tilia platyphyllos* Scop.). *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, Volume 14, Number 3(25): 148-154, Iran.
- Mollashahi, M., Hosseini S. M., Bayat D., Naseri B., Rezaei A., Afsaneh, V. L., 2008. Effect of collection time on germination and viability of *Tilia platyphylus* (Baswood). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*; 16, 3 (33): 485-478.
- Mollashahi, M., Moshki, A., Ravanbakhsh, H., Arjmand, K., 2017. Investigation of viability rate and the effects of different breaking treatments of physical dormancy on seed germination of two tree species (Baswood and Blac Locust). *Iranian Journal of Seed Science Technology*, Volume 6, Number 1: 89-100.
- Nagy, M., Szalai, I., 1973. Dormancy in fruits of *Tilia platyphyllos* Scop. I. *Acta Biologica Szeged*. 19 (1-4): 71-77.
- Nagy, M., Pataky, S., Keri, A., 1981. Dormancy in fruits of *Tilia platyphyllos* Sep. V. possible role of chilling stratification in breaking dormancy. *Acta Biologica Szeged*. 27(1-4): 127-137.
- Oral, D. 2018. *Tilia* L. (Ed. Ü. Akkemik) Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara. s: 415-417
- Özana, Y., 2019. Gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa*) ve Kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra* subsp. *caucasica*) tohumlarının çimlenmesi üzerine bazı ön işlemlerin etkisinin araştırılması. Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Özbucak, T.B., Akçin, O.E., Ertürk, O., 2013. The change in ecological, anatomical and antimicrobial properties of the medicinal plant *Tilia rubra* dc. subsp. *caucasica* (rupr.) v. Engler along an elevational gradient. *Pakistan Journal of Botany*, 45(5): 1735-1742.
- Özdamar, K., 1999. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi SPSS MINITAP. Dördüncü Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Özkan, Y., 2003. Uygulamalı İstatistik 2. Sakarya Üniversitesi, Birinci Baskı, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sakarya Kitabevi, İstanbul.
- Özpay, Z., 1998. Ihlamurun (*Tilia* L.) tohum ve çelikle yetiştirilmesi imkânları üzerine araştırmalar. Batı Karadeniz Ormanlık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 2, 28s. Bolu.
- Özyurt, G., Yücesan, Z., 2020. Kafkas ıhlamuru *Tilia rubra* subsp. *caucasica* tohumlarında farklı ekim ortamlarının ve tohum toplama zamanının çimlenme üzerine etkisi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt:21, Say: 1: 59-67
- Panchev, V., 2019. Seed propagation of *Tilia* sp.-agrobological and technological aspects. agricultural sciences, Volume XI, Issue, 25, Agricultural University-Plovdiv, http://agrarninai.ki.au-plovdiv.bg/wp-content/uploads/2019/07/04_25_2019.pdf
- Piotto, B., Noi, A.D., 2001. Seed Propagation of Mediterranean Trees and Shrubs. APAT-Agency for The Protection of The Environment and for Technical Services, ISBN 88-448, Roma, Italy.
- Pitel, J., Wang, B., 1988. Improving germination of Baswood (*Tilia americana* L.) seeds with gibberellic acid. *Seed Science and Technology*, 16: 273-280.
- Rowe, D., Blazich, F.A., 2008. The Woody Plant Seed Manual. *Tilia* L., 1113-1118p. <https://www.fs.usda.gov/nsl/Wpsm>
- Smith, M.T., Wang, B.S.P., Msanga, H.P., 2002. Dormancy and Germination, İn: "Tropical Tree Seed Manual (J.A. Vozzo, Edt.)". USDA, Forest Service Agr. Handbook 721, p: 149-176.
- Tylkowski, T., 2006. Effect of dormancy breaking in stored seeds on germinability and seedling emergency. *Dendrobiology*, vol. 56: 79-84.
- Üçler, A.Ö., Turna, İ., 2005. Tohum ve Fidanlık Tekniği. K.T.Ü. Orman Fakültesi Ders Notları, Yayın No:78, Trabzon.
- Üçler, A.Ö., Kadioğlu, M.D., 2010. Effect of different seed collection-sowing date and sowing media on germination in the Caucasian Linden (*Tilia rubra* DC.). The First International Symposium on Turkish – Japanese Environment and Forestry, 4-6 November, s: 252-263, Trabzon.
- Xiangliang, Y., Xinxiao Y., Deshun, Z., Jinbiao, X. 2008. Techniques of quickly breaking seed dormancy of *Tilia*

tomentosa. Scientia Silvae Sinicae, 2008-04.

Vanstone, D.E, Ronald, W.G., 1982. Seed germination of American Basswood in relation to seed maturity. *Can. Journal.Plant.Sci.*, 62: 709-713.

Yahyaoğlu, Z., 1997. Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği Ders Notu. K.T.Ü. Üniversitesi, Orman Fakültesi, Ders Teksirleri Serisi: 43, p.109, Trabzon.

Yahyaoğlu, Z., Ölmez Z., 2005. Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği. Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi, KAÜ Yayın No: 1, Artvin Yayın No:1 Artvin, s.142.

Yahyaoğlu, Z., Ölmez, Z., Eminağaoğlu, Ö., Temel, F., Göktürk, A., 2006. Artvin-Çoruh havzasında doğal olarak yetişen bazı çalı ve ağaççık türlerinin fidan üretim tekniğinin araştırılması. TÜBİTAK, Tarım, Ormancılık ve Veterinerlik Araştırma Grubu, Proje No: Tovag-3234, Artvin

Yaltırık, F., 1966. "Tilia L.", in Davis 'Flora of Turkey and East Aegean Island. Volume 2:421-424, Edinburgh.

Yang, L., Wang, H., Shen, H., 2011. Reproduction techniques for hardwood cutting of *Tilia amurensis*. *Advanced Materials Research, International Conference on Environmental Biotechnology and Materials Engineering*, vol. 183-185): 1672-1676.

Yao, W.F., Shen, Y.B., Shi, F.H., 2015. Germination of *Tilia miqueliana* seeds following cold stratification and pretreatment with GA₃ and magnetically-treated water. *Seed Science and Technology*, Volume 43, Number 3: 554-558.

Yılmaz, M., 2008. Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Tohumlarında Dormansinin Nedenleri. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 11 (1): 69-73

Muğla Orman Bölge Müdürlüğü idari sınırlarında yayılış gösteren endemik bitki taksonlarının güncel durumu

Current status of endemic plant taxa in the administrative boundaries of Muğla Regional Directorate of Forestry

Hafize Handan ÖNER¹

Nihal ÖZEL¹

Nuran ALTUN¹

Yüksel YANMADIK²

¹ Ege Ormanlık Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü, İzmir

² Orman Genel Müdürlüğü, Muğla Orman
Bölge Müdürlüğü, Muğla

Sorumlu yazar (*Corresponding author*)

Hafize Handan ÖNER
hhnd_1971@yahoo.com

Geliş tarihi (*Received*)

16.09.2020

Kabul Tarihi (*Accepted*)

07.02.2021

Sorumlu editör (*Corresponding editor*)

Ali KAVGACI
alikavgaci1977@yahoo.com

Atıf (*To cite this article*): Öner, H , Özel, N , Altun, N , Yanmadık, Y . (2021). Muğla Orman Bölge Müdürlüğü idari sınırlarında yayılış gösteren endemik bitki taksonlarının güncel durumu . Ormanlık Araştırma Dergisi , 8 (1) , 97-107 .
DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.792035>

Öz

Bu çalışmada Muğla Orman Bölge Müdürlüğü (Muğla OBM) idari sınırları içinde yayılış gösteren endemik bitki taksonlarının güncel durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda öncelikle ilgili literatürler taranarak çalışma alanında kaydedilen endemik bitki taksonları belirlenmiş ve listelenmiştir. Sonrasında çalışma tüm alanda tarama olarak gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları sırasında; söz konusu taksonların bulunduğu noktaların koordinatları, yükselti, anakaya, habitat ve mevkii özellikleri kaydedilmiştir.

Çalışma sonucunda, Muğla OBM sınırları içinde yayılış gösteren 39 familya ve 132 cinse mensup toplam 368 adet endemik vasküler bitki taksonu belirlenmiştir. Belirlenen bu taksonların IUCN durumları ve CITES kapsamı ayrıca incelenmiştir. Buna göre, çalışma alanında tespit edilen endemik taksonların 321'inin bir IUCN değerine sahip olduğu ve 2 adedinin ise CITES kapsamında yer aldığı görülmüştür. Ayrıca bu çalışma sonucunda 29 familya ve 49 cinse mensup olmak üzere, toplam olarak 83 adet endemiklikten çıkarılan takson kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Muğla, flora, endemik, IUCN, CITES

Abstract

In this study, it is aimed to determine the current status of endemic plant taxa which are spreading within the administrative boundaries of Muğla Regional Directorate of Forestry (RDF). In this respect, firstly, the related literature was searched and endemic plant taxa recorded in the study area were identified and listed. The study was conducted as a screening in the whole area. During field studies; coordinates, altitude, bedrock, habitat and location characteristics of the points in question were recorded.

As a result of the work carried out in the administrative boundaries of the Muğla RDF, 39 family and 132 genus, a total of 368 endemic vascular plant taxa were determined. The IUCN status and CITES coverage of these taxa were also investigated. According to this, 321 of the endemic taxa determined in the study area have an IUCN value. Two of these taxa are covered by CITES. In addition in this study, 29 family and 49 genus, a total of 83 vascular plant taxa which no longer endemic were determined.

Key words: Muğla, flora, endemic, IUCN, CITES



Creative Commons Atıf -
Türetilemez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

1. Giriş

Kuzey yarımkürede 36°-42° kuzey enlemleri ile 26°-45° doğu boylamları arasında ve orta enlem kuşağında yer alan Türkiye'nin topografya ve iklimindeki farklılıklar biyolojik çeşitliliğine yansımaktadır. Deniz seviyesinden 2.000 metre (m) ve üstü yüksekliğe sahip dağları, doğal yaşam alanlarındaki çeşitlilik, ılıman iklim kuşağında olması, kısa mesafelerde ortaya çıkan toprak ve jeolojik yapısındaki farklılıklar, coğrafik konumunun getirdiği üç farklı flora bölgesinin kesişim noktası olması ve Güneybatı Asya ile Güney Avrupa arasında bitki göçlerinde köprü görevi görmesi biyolojik çeşitlilik açısından Türkiye'nin "Küçük Asya" olarak tanımlanmasını sağlamıştır (Gemici, 1999; Eken ark., 2006; Akkemik, 2014).

Biyolojik çeşitlilik; karasal, sucul ve bu ikisi arasında yer alan kıyasal ekosistemler ile bu ekosistemleri oluşturan daha küçük ekolojik birimlerde yaşayan tüm organizmaların oluşturduğu ve aynı zamanda ekolojik ve genetik çeşitliliği de ifade eden bir kavramdır (Gemici, 1999). Gülsoy ve Özkan (2008)'a göre biyolojik çeşitlilik gen, tür ve ekosistem çeşitliliği olmakla birlikte, Geray ve Akesen (2001) buna süreç çeşitliliğini ilave etmiştir.

Endemik bitki terimi ise sınırlı yayılışa sahip, büyük çoğunlukla yeryüzünün sadece bir bölgesinde veya daha küçük alanlarında yayılış gösteren türleri ifade eder (Gemici, 2001). Çoğu zaman da ait oldukları ülkeler için kullanılan bir ifadedir.

Ülkemizde birçok canlı türünün "tek nokta endemiği" bulunmaktadır. Bu türler, yeryüzünde sadece Türkiye'de bir noktada yaşamaktadır ve bu türlerin büyük bir kısmını bitkiler (421 tür) oluşturur. Söz konusu türlerin 394 tanesi (%87) ülke çapında belirlenen 125 Önemli Doğa Alanı'nın (ÖDA) içinde yayılış gösterirken, geri kalan 57 tür (%13) ise henüz bir ÖDA sınırı içine alınmamıştır (Eken ve ark., 2006).

Genel olarak ifade etmek gerekirse, Türkiye her on günde yeni bir bitki taksonunun keşfedildiği, flora zenginliği açıkça ortada olan bir doğal yaşam alanıdır. Bu topraklarda yayılış gösteren tohumlu bitkilere ait en son veriler "Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)" (Güner ve ark., 2012) eserinde; 11.707 tür, tür altı, doğallaşmış, egzotik ve kültür edilen takson olduğu doğrultusundadır. Esere göre Türkiye florasının endemik tür sayısı 3.035 ve endemizm oranı %31,12'dir (Ekim, 2014).

Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES: *The Convention on Internati-*

onal Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) yabani hayvan ve bitki türlerinin canlı ve ölü örnekleri ile bunların kolayca tanınabilen parçaları ile türevlerinin sözleşmeye taraf ülkeler arasındaki ithalatını, ihracatını, reeksportunu ve denizden girişini kısacası, uluslararası ticaretini; temeli izin ve belgelere dayanan ve ancak sözleşmede belirtilen şartların yerine getirilmesi halinde bu izin ve belgelerin verilmesini öngören uluslararası bir düzenlemedir. CITES Sözleşmesinin amacı; yabani hayvan ve bitki türlerinin ticaretinde bu canlıların yaşamlarının tehlikeye girmesini önlemektir (URL 1).

Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN: *International Union for Conservation of Nature*) ve ilgili diğer birlik ve komiteler son yıllarda yeryüzünde yayılış gösteren bitki türlerinin, öncelikle de çoğunluğu dar ve sınırlı yayılışa sahip endemik türlerin, korunmaları hakkında olabildiğince ciddi çalışmalar yapmaktadır. Bir bitkinin tehdit altında olup olmadığı floristik çalışmalar ve halktan gelen deneyim ve gözlemler sonucunda elde edilen veriler ışığında belirlenmektedir. Yetiştirdiği ortamlardaki popülasyonlarında azalma veya bulunduğu yaşam alanı yok olma tehlikesi altında olan türlerin varlıklarının sürekliliği tehdit altında demektir. Söz konusu türlerin uluslararası kapsamda tehlike ulamlarından hangisine ait oldukları saptanarak alınacak önlemlerde öncelik yüksek baskı ve nesli kaybolma tehlikesi altında olanlara verilmektedir. IUCN kırmızı liste ulamları ve ölçütleri; IUCN Konseyi tarafından 1994'te onaylanmasından beri uluslararası kabul görmüş, gerek IUCN gerekse pek çok hükümet ve kuruluş tarafından yayımlar ve listelerde kullanılan en kapsamlı "Küresel Koruma Durumu" dökümüdür. Bu çalışmada belirlenen taksonların içinde buldukları ulamlar "The IUCN Red List of Threatened Species" resmî sitesi (URL 2), "Tehdit Altında Bitki Türleri" sitesi ve "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı" (Ekim ve ark., 2000) karşılaştırılarak belirlenmiş ve değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada; Muğla OBM sınırları içinde yayılış gösteren endemik bitki taksonlarının güncel durumları (Öner ve ark., 2018), IUCN tehlike ulamları ve CITES kapsamlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

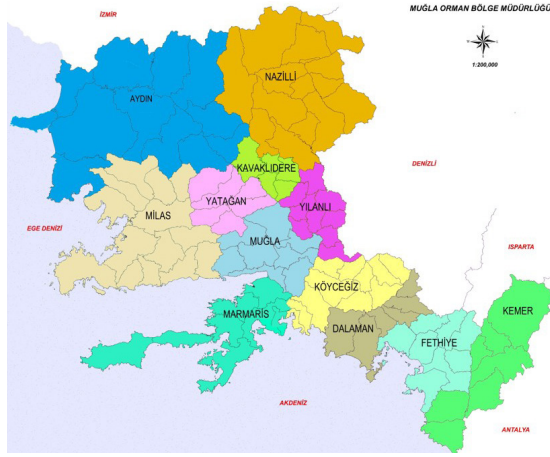
2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini çalışma alanı sınırlarında yayılış gösteren endemik vasküler bitki taksonları oluşturmaktadır.

2.1.1. Araştırma alanının tanıtımı

Çalışma alanı Muğla OBM ile sınırlı olup Muğla ve Aydın illerini kapsamaktadır. Coğrafi olarak Güneybatı Anadolu'da yer alan Bölge Müdürlüğü; 12 adet Orman İşletme Müdürlüğü ve 74 adet Orman İşletme Şefliği olarak teşkilatlandırılmıştır (Şekil 1). Çalışma alanı Davis (1965)'in kullandığı karelej ağı sistemine göre C1, C2 ve B2 kareleri içinde yer almaktadır.



Şekil 1. Muğla OBM, Orman İşletme Müdürlükleri haritası (URL 3)
Figure 1. Muğla Regional Directorate of Forestry, Operation Directorates map (URL 3)

Bölge Müdürlüğünün toplam orman alanı 1.158.925 hektar (ha) olup 327.606 ha'ı Aydın ve 831.319 ha'ı Muğla illerinde yer almaktadır. Ormansız alan toplamının 2.0512.212 ha olduğu bölgede ormanlık alan oranı yaklaşık %36'dır (URL 4).

Çalışma alanında; 10 Önemli Bitki Alanı, 18 Önemli Doğa Alanı, 18 Bitki Çeşitlilik Merkezi, 5 Özel Çevre Koruma Bölgesi ve 2 Sıcak Nokta bulunmaktadır (Özhatay ve ark., 2003; URL 5; Eken ve ark., 2006).

2.1.2. Araştırma alanının jeolojisi

Çalışma alanının yer aldığı Batı Anadolu'da paleo-coğrafik kuşaklarını Ersoy (1990), en kuzeyde İzmir-Ankara Zonu onun güneyinde örtü kuşağı ile birlikte Menderes Masifi, Batı Toros Teknesi, Batı Toros Platformu, Bey Dağları Otokton Zonu ve en güneyde Antalya Napları Zonu olarak belirtir.

Kuzeyden güneye İzmir-Ankara Zonu (IAZ), Menderes Masifi (MM) ve onu saran Menderes Örtü Kuşağı (CMZ), Batı Toros Teknesi (BTT), Batı Toros Platformu (BTP), Bey Dağları Otokton Zonu (BOZ) ve Antalya Napları Zonu (ANZ) olarak (Şekil 2) sıralanmıştır (Ersoy, 1990).



Şekil 2. Batı Türkiye'nin Paleocoğrafik Kuşakları (Ersoy,1990)
Figure 2. The paleogeographical zones of The Western, Turkey (Ersoy, 1990)

Anadolu'nun güneybatısında yer alan çalışma alanı Menderes Masifi'nin güneyi ve Toros sisteminin batı ucunu içine almaktadır.

2.1.3. Araştırma alanının iklimi

Çalışma alanının iklim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Meteoroloji Genel Müdürlüğünden Aydın (4 istasyon) ve Muğla (8 istasyon) illerine ait sıcaklık (maksimum, ortalama, minimum), yıllık ortalama yağış, ortalama nispi nem, ortalama rüzgâr hızı, hâkim rüzgâr yönü ve yüzdesini içeren uzun dönem iklim (1995-2017) verileri (MGM, 2018) alınmıştır. Elde edilen verilere göre çalışma alanı Emberger'e göre tipik Akdeniz iklimine sahiptir.

2.2. Yöntem

Öncelikle çalışma alanında yayılış gösteren endemik bitki taksonları ilgili literatür [Davis (1965-1985); Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000; Özhatay ve Kültür (2006); Özhatay ve ark., (1994, 1999, 2009, 2011, 2013, 2015 ve 2017)] taranmıştır.

2013-2017 yılları arasında gerçekleştirilen arazi çalışmaları sırasında: 807 noktadan 1955 adet bitki örneği toplanmış ve fotoğraflanmış; koordinatları, yükseltileri vb. mevki özellikleri ile anakaya ve habitatları kaydedilmiş; alanın genel durumu ile alınan noktalarda gözlenen önemli bazı değişiklikler (inşaat, yol yapımı veya genişletilmesi ve yapılaşma gibi) not alınmış ve fotoğraflanmıştır.

Çalışma alanından toplanan örnekler Davis (1965-1985); Davis ve ark., (1988); Güner ve ark., (2000); Özhatay ve Kültür (2006); Özhatay ve ark., (1994, 1999, 2009, 2011, 2013, 2015 ve 2017) ve ilgili diğer literatür kullanılarak tayin edilmiş ve kayıt altına

alınmıştır. Tayin edilen taksonların buldukları IUCN kategorileri öncelikle “The IUCN Red List of Threatened Species” resmî sitesi (URL 2), “Tehdit Altında Bitki Türleri” sitesi (URL 6) ve Ekim ve ark., (2000) verileri karşılaştırılarak belirlenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu türlerin CITES durumları ise Türkiye Bitkileri Veri Servisi (TÜBİVES) (URL 7) ve CITES türlerinin kontrol listesi sitelerinden (URL 8 ve URL 9) belirlenmiştir.

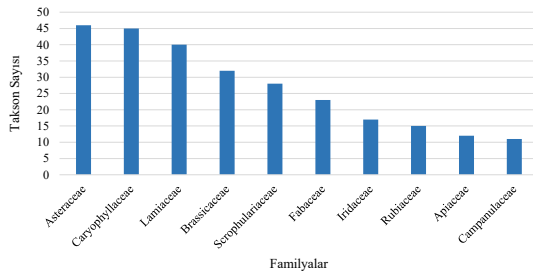
3. Bulgular

3.1. Çalışma alanında tespit edilen endemik bitki taksonları

Çalışma alanı ile ilgili literatür incelendiğinde yörede 316 adet endemik taksonun kaydedildiği görülmüştür. Gerçekleştirilen bu proje sonucunda Muğla OBM sınırları içinde yayılış gösteren 39 familya ve 132 cinse mensup toplam 368 adet endemik bitki taksonu tespit edilmiştir. Belirlenen bu taksonların IUCN durumları ve CITES kapsamı ayrıca incelenmiştir. Buna göre çalışma alanında tespit edilen endemik taksonların 321’inin IUCN değerine sahip olduğu (kalan 47 adet endemik taksonun belirlenmiş herhangi bir IUCN ulamı bulunmamaktadır) ve tespit edilen bu endemik taksonlardan 2 tanesinin ise CITES kapsamında yer aldığı görülmüştür.

3.1.1. Endemik bitki taksonlarının familyalarına göre dağılımı

Muğla OBM sınırlarında tespit edilen 39 familyaya mensup endemik bitki taksonlarının ait oldukları familyalar irdelendiğinde, 46 adet bitki taksonu ile Asteraceae en fazla takson içeren familyadır. Bu familyayı Caryophyllaceae (45 takson), Lamiaceae (40 takson), Brassicaceae (32 takson), Scrophulariaceae (28 takson) ve Fabaceae (23 takson) familyalarının takip ettiği belirlenmiştir (Şekil 3). Çalışma alanında tespit edilen diğer 33 familyaya ait takson sayısı 1 ila 17 arasında değişmektedir.



Şekil 3. Endemik bitki taksonlarının familyalarına göre dağılımı (ilk 10 Familya)

Figure 3. Distribution of endemic plant taxa according to their families (first 10 families)

3.1.2. Endemik bitki taksonlarının cinslerine göre dağılımı

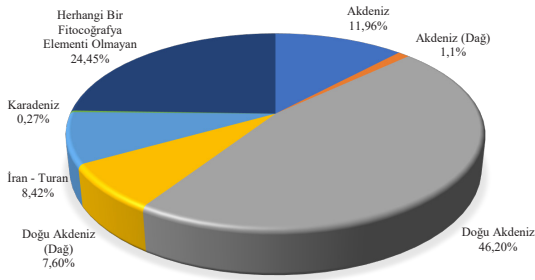
Yapılan tespitlere göre *Verbascum* 23 takson, *Silene* 15 takson, *Crocus* 13 takson, *Alyssum* ve *Astragalus* 12’şer takson ve *Centaurea* cinsi 11 adet taksonla temsil edilmektedir. Geriye kalan cinslerden 1 tanesi 9 takson, 3 tanesi 7 takson, 5 tanesi 6 takson, 3 tanesi 5 takson, 13 tanesi 4 takson, 15 tanesi 3 takson, 22 tanesi 2 takson ve 61 tanesi tek 1 takson ile temsil edilmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Takson sayılarına göre cinslerin dağılımı
Table 1. Distribution of the genera according to the taxon numbers

Takson Sayısı	Cins
23	<i>Verbascum</i>
15	<i>Silene</i>
13	<i>Crocus</i>
12	<i>Alyssum, Astragalus</i>
11	<i>Centaurea</i>
9	<i>Galium</i>
7	<i>Allium, Campanula, Sideritis</i>
6	<i>Aperula, Hypericum, Minuartia, Muscari, Salvia</i>
5	<i>Asyneuma, Papaver, Veronica</i>
4	<i>Achillea, Alkanna, Anthemis, Arenaria, Colchicum, Eburne, Euphorbia, Ferulago, Fritillaria, Helichrysum, Hesperis, Nepeta, Scrophularia</i>
3	<i>Ballota, Bolanthus, Cirsium, Eremogone, Eryngium, Erysimum, Gypsophila, Iris, Linum, Marrubium, Phlomis, Saponaria, Sedum, Teucrium, Viola</i>
2	<i>Acantholimon, Amelanchier, Aristolochia, Cephalaria, Cerastium, Clinopodium, Corydalis, Cyclamen, Cytisus, Dianthus, Erodium, Onopordum, Onosma, Ophrys, Origanum, Ornithogalum, Prometheum, Rhapsodicoides, Stachys, Tanacetum, Tragopogon, Velezia</i>
1	<i>Aethionema, Ajuga, Alnus, Arenaria, Armeria, Asphodeline, Aubrieta, Aurinia, Barbera, Bilacunaria, Bufonia, Bupleurum, Carlina, Colutea, Convolvulus, Cyanus, Cytisopsis, Delphinium, Echinops, Erigeron, Gagea, Genista, Geranium, Gladiolus, Globularia, Hedysarum, Heldreichia, Helianthemum, Iberis, Isatis, Juncus, Lamium, Laserpitium, Matthiola, Micromeria, Noccaea, Nonea, Omphalodes, Paronychia, Petrorhagia, Polygonum, Pseudosempervivum, Pseudosempervivum, Pteroccephalus, Ptilostemon, Quercus, Ranunculus, Ricotia, Rosularia, Salsola, Scilla, Scutellaria, Senecio, Spergularia, Sternbergia, Thesium, Thlaspi, Thymus, Tordylium, Trigonella, Turanecio, Valeriana</i>

3.1.3. Endemik bitki taksonlarının Bitki Coğrafyalarına göre dağılımı

Çalışma alanında tespit edilen 368 adet endemik taksondan bir fitocoğrafya (bitki coğrafyası) elementi olanlarının toplam sayısı 278 adet olup; bu taksonların 45 adedi (%11,96) Akdeniz, 4 adedi (%1,1) Akdeniz (Dağ), 169 adedi (%46,20) Doğu Akdeniz, 28 adedi (%7,60) Doğu Akdeniz (Dağ), 31 adedi (%8,42) İran-Turan ve 1 tanesi de (%0,27) Karadeniz bitki coğrafyası elementidir. Geriye kalan 90 adedi (%21,2) ise herhangi bir fitocoğrafya elementi olmayan veya bölgesi bilinmeyen taksonlardır (Şekil 4).



Şekil 4. Endemik bitki taksonlarının Bitki Coğrafyalarına göre dağılımı
Figure 4. Distribution of endemic plant taxa according to plant geographies

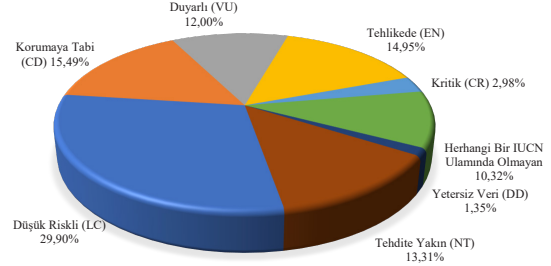
3.1.4. Endemik bitki taksonlarının Kırmızı Liste ulamlarına göre dağılımı

Muğla OBM sınırlarında tespit edilen endemik bitki taksonlarının IUCN tehlike ulamları irdelendiğinde, 10 taksonun (%2,98) kritik (CR), 55'inin (%14,95) tehlikede (EN), 43'ünün (%11,68) hassas (VU), 57'sinin (%15,49) korumaya tabii (CD), 49'ünün (%13,31) tehdiye yakın (NT) ve 109'unun (%29,9) asgari endişe altında (LC) olduğu görülmüştür. Yine bu taksonlardan 5'ine (%1,35) ait yeterli veri olmadığı (DD) tespit edilmiştir. Geriye kalan 38 taksonun (%10,32) ise kırmızı liste kapsamında henüz bir tehlike ulamı bulunmamaktadır (Şekil 5).

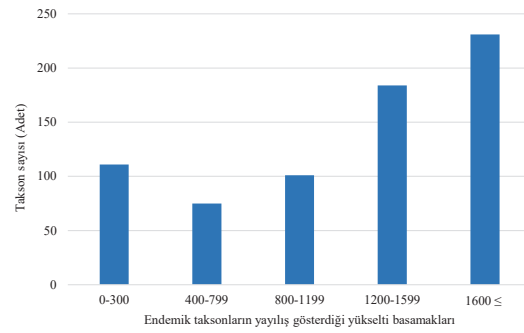
3.1.5. Endemik bitki taksonlarının yayılış gösterdikleri yükselti basamaklarına göre dağılımı

Çalışma alanında tespit edilen taksonların bulunduğu yükseltilerin deniz seviyesinden 3.036 m'ye (Sandras Dağı zirvesi) kadar değiştiği görülmüştür. Söz konusu taksonların 0-300 m'ler arasında (198 noktada) 111 adet takson, 400-799 m'ler arasında (78 noktada) 75 adet takson, 800-1.199 m'ler arasında (94 noktada) 101 adet takson, 1.200-1.599

m'ler arasında (153 noktada) 184 adet takson ve 1.600 ve üstü yükseltilerde (166 noktada) 231 adet taksonun yayılış gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 6).



Şekil 5. Endemik bitki taksonlarının Kırmızı Liste ulamlarına göre dağılımı
Figure 5. Distribution of endemic plant taxa according to Red List results



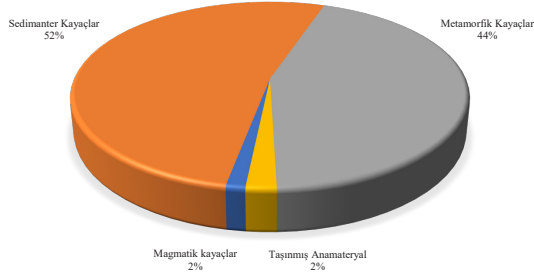
Şekil 6. Çalışma alanında tespit edilen taksonların bulunduğu yükselti basamakları
Figure 6. Distribution of endemic plant taxa according to elevation steps

3.1.6. Endemik bitki taksonlarının yayılış gösterdikleri anakaya çeşitlerine göre dağılımı

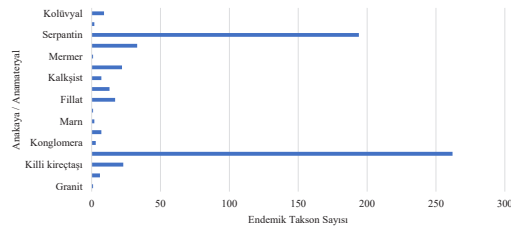
Çalışma sonunda elde edilen verilere göre alanda tespit edilen taksonların hangi anakaya/ana materyal üzerinde bulunduğu incelendiğinde oluşumlarına göre Sedimanter kayaçlar üzerinde 270 takson (Kireçtaşı: 262; Killi kireçtaşı: 23; Marn: 2; Kumtaşı: 7; Radyolarit: 1; Konglomera: 3), Metamorfik kayaçlar üzerinde 229 takson (Mermer: 1; Mikaşist: 33; Kuvarsşist: 22; Kalkşist: 7; Fillat: 17; Gnays: 13; Serpantin: 194), taşınmış ana materyal üzerinde 11 takson (Alüvyal: 2; Kolüvyal: 9) ve Magmatik kayaçlar üzerinde 7 taksonun (Metagranit: 6; Granit:1) yayılış gösterdikleri görülmüştür. (Şekil 7 ve Şekil 8).

Ayrıca çalışmada, 34 adet Serpantinofit (zorunlu serpantin bitkisi) ve 21 adet endemik takson Serpantinovag (hem serpantin üzerinde, hem de

serpantin dışındaki farklı edafik koşullarda gelişebilen) takson kaydedilmiştir. Serpantinofit taksonlarından 3'ü, Serpantinovag taksonlardan ise 4'ü endemiklikten çıkarılmış türlerdir.



Şekil 7. Endemik bitki taksonlarının yayılış gösterdikleri ana materyal çeşitlerine dağılımı
Figure 7. Distribution of endemic plant taxa by types of parent material



Şekil 8. Endemik bitki taksonlarının yayılış gösterdikleri anakaya çeşitlerine göre dağılımı
Figure 8. Distribution of endemic plant taxa by types of bedrock

3.1.6. Endemik bitki taksonlarının CITES kapsamındaki durumu

Muğla OBM sınırları içinde tespit edilen endemik taksonlardan 2 adedi CITES kapsamında bulunmaktadır: *Cyclamen alpinum* Dammann ex Spreng. (Syn: *Cyclamen trochopteranthum* O. Schwarz) ve *Cyclamen mirabile* Hildebr.'dir. Her iki takson da Doğu Akdeniz elementi olup adı geçen taksonlardan ilkinin IUCN ulamının asgari endişe, diğerinin ise tehlike altında olduğu görülmüştür (URL 5).

3.1.7. Endemiklik ulamından çıkarılan taksonların genel durumu

Ayrıca bu çalışmada Davis (1965-1988) ve Güner ve ark. (2000)'nda "endemik" olarak addedilen ancak, "Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)" eserine göre endemiklikten çıkarılan (sadece Türkiye'de olmayıp bulunduğumuz kuzey-yarıkürede, yakın coğrafyada da yayılış gösterdiği belirlenen) ve son araştırmalara göre sinonim yapılmış (aynı

kategoride kullanılan aynı taksonu ifade eden iki ya da daha fazla sayıdaki bilimsel isim) 29 familya ve 49 cinse mensup, toplam olarak 83 adet takson kaydedilmiştir (Güner ve ark., 2012).

Bu taksonların ait oldukları familyalar incelendiğinde 16 taksonla Lamiaceae familyasının başta geldiği görülmektedir. Bu familyayı 6'şar taksonla Asteraceae ve Fabaceae familyaları ile 5'er taksonla Campanulaceae, Caryophyllaceae ve Scrophulariaceae familyaları takip etmektedir. Diğer familyalardan ise 1 ile 4 arasında taksonun endemiklikten çıkarıldığı belirlenmiştir.

Endemiklikten çıkarılan taksonların mensup oldukları cinsler dikkate alındığında ise *Centaurea*, *Astragalus* ve *Thymus* cinslerine ait 5'er, *Campanula*, *Lamium* ve *Verbascum* cinsine ait 4'er taksonun bulunduğu görülmüştür. Endemiklikten çıkarılan diğer cinslerin içerdiği takson sayısı 1 ile 3 takson arasında değişmektedir.

Yine endemiklikten çıkarılan bu taksonlardan 12 tanesi Akdeniz, 44 tanesi Doğu Akdeniz, 5 tanesi İran-Turan, 2 tanesi Doğu Akdeniz (Dağ) ve 1 tanesi Karadeniz fitocoğrafyası elementidir. Geriye kalan 21 adet takson ise herhangi bir fitocoğrafya elementi değildir.

Bahsi geçen bu taksonların 6 tanesi tehlikede (EN), 13 tanesi hassas (VU), 7 tanesi korumaya tabii (CD), 8 tanesi neredeyse tehdit altında (NT) ve 37 tanesi asgari endişe (LC) kırmızı liste ulamı içinde yer almaktadır. 12 taksonun ise henüz belirlenmiş bir ulamı bulunmamaktadır. Endemiklikten çıkarılan taksonlardan bir tanesi (*Ophrys holo-serica* (Burm. fil) Greuter subsp. *heterochila* Renz & Taubenheim) CITES kapsamında yer alırken iki tanesi ise (*Aristolochia incisa* Duchartre, *Biarum tenuifolium* (L.) Schott subsp. *zeleborii* (Schott) P. C. Boyce) nadir bulunan türlerdendir.

Bu taksonların 40 adedi 0-300 m, 30 adedi 400-799 m, 35 adedi 800-1199 m, 39 adedi 1200-1599 m ve 42 adedi 1600 ve üstü yükseltilerde yayılış göstermektedir. Endemiklik ulamından çıkarılan bu taksonların yayılış gösterdikleri anakaya ve anamateryallerin oluşumları açısından yoğunlukla sedimanter kayaçlar olduğu görülmüştür. Bunu sırasıyla metamorfik kayaçlar, taşınmış ana materyal ve magmatik kayaçlar takip etmektedir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma sonucunda toplamda 39 familya ve 132 cinse mensup toplam 368 adet endemik takson kaydedilmiş ve çalışma alanı ile çevresinde yapılmış olan çalışmalar incelenerek belirlenen endemik (BET), endemiklikten çıkarılan takson-

lar (EÇT) ve CITES kapsamında olan bu taksonlar derlenmiştir.

Bu araştırma ile Muğla OBM sınırlarında yayılış gösteren endemik taksonların güncel durumları belirlenmiştir. Genel olarak ifade edildiğinde endemik taksonların çoğunlukla Akdeniz bitki coğrafyası elementi oldukları, 1.600 m ve üstü yükseltilerde, sedimanter ve metamorfik anakayalar (özellikle kireçtaşları ve serpantinler) üzerinde yayılış gösterdikleri belirlenmiştir.

Muğla OBM sınırlarındaki endemik bitki taksonlarının güncel durumunun (Öner ve ark., 2018) incelendiği çalışma il bazında Aydın (Tablo 2) ve Muğla (Tablo 3) olmak üzere iki kısımda değerlendirilmiş ve bu yörede yapılan diğer çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 2. Aydın İlinde yapılan araştırmalar sonucunda tespit edilen taksonların karşılaştırmaları
Table 2. Comparison of the taxa determined in the Aydın Province

Çalışmalar	BET takson sayısı	EÇT takson sayısı	CITES kapsamındaki takson sayısı
Çelik (1992)	17	10	
Çelik (1995)	73	22	
Gemici ve Oluk (1999)	30	7	1
Özel (1996)	45	23	9
Çilden (2011)	34	15	2
Aşıcı (2013)	4	-	2
Öner ve ark. (2018)	89	27	12

Aydın İli sınırları içinde kaydedilen taksonlar incelendiğinde endemik bitkilerden 19 adedi ve endemiklikten çıkarılmış taksonlardan 14 adedi Öner ve ark., (2018) ve yapılan diğer çalışmalarla ortaktır.

Çalışma alanı ile ilgili literatür taramasında bulunan başlangıç tür sayısı (316) ile çalışma sonucunda elde edilen tür sayısı (368) arasında belirgin bir fark vardır. Bunun öncelikli sebebi doğanın dinamikliği içerisinde özellikle bir yıllık (annual) olanlar başta olmak üzere, bitkilerin zaman içerisinde yer değiştirdiği ve farklı alanlara yayıldığıdır (Gemici, 2001; Avcı, 2014). Bu nedenle çalışma sonuçlarının önceki çalışmalardan farklı olması olağandır. Öte yandan son yıllarda iklim ve yağış rejimlerinde meydana gelen değişiklikler bu farklılığı daha da arttırmış olabilir.

Yapılan bu çalışma bu dinamiklik içerisinde bir kesittir. Farklı zamanlarda yapılan farklı kesitlerin farklı sonuçlar vereceği de açıktır. Bu durum do-

ğada meydana gelen bu tür değişikliklerin sürekli izlenmesi ve belirli zamanlarda kaydedilmesini zorunlu kılmaktadır. Ayrıca bilimsel gelişmelerin ve araştırmaların ışığında yapılan incelemeler sonucunda taksonların günümüz değerlendirmeleri yeniden düzenlenmektedir. Yeni türlerin/taksonların tanımlanması söz konusu olduğu gibi tanımlanmış olan türler/taksonlar birleştirilebilir ve tek bir tür/takson olabilir ve/veya endemiklik özellikleri, IUCN ulamları ve CITES kapsamında bulunup bulunmaması değişebilir.

Tablo 3. Muğla İlinde yapılan araştırmalar sonucunda tespit edilen taksonların karşılaştırmaları
Table 3. Comparison of the taxa determined in the Muğla Province

Çalışmalar	BET takson sayısı	EÇT takson sayısı	CITES kapsamında takson sayısı
Özhatay (1981)	49	12	5
Güner ve ark. (1996)	78	16	9
Körüklü (1997)	42	22	7
Yerli (2001)	62	16	14
Varol ve ark. (2004)	64	24	5
Pirhan (2003)	10	1	3
Kaya (2004)	31	15	-
Aktaş AYTEPE ve Varol (2007)	38	17	3
Şenol (2006)	16	7	-
Çetin ve Seçmen (2008)	27	4	-
Pirhan (2010)	86	14	2
Çınar (2010)	13	6	8
Kırdal (2011)	40	13	4
Güler ve Varol (2012)	18	9	1
Ceylan (2014)	32	22	12
Öz (2014)	47	16	7
Şenol ve ark. (2010)	14	7	4
Öner ve ark. (2018)	339	84	28

Nitekim bu çalışmada Muğla İli sınırları içinde kaydedilen taksonlar arasında ortak olarak 159 adet endemik ve 53 adet endemiklikten çıkarılmış takson belirlenmiştir. Yine çalışma alanında, son yıllarda yapılan araştırmalar sonucu bulunan ve tanımlanan yeni ve endemik 5 adet takson [*Muscari serpentanicum* (Pirhan ve ark., 2014), *Muscari elmasii* (Yıldırım, 2016), *Lamium bilgilitii* (Celep, 2017), *Crocus heilbroniorum* (Erol ve ark., 2018), *Muscari muğlaensis* Eker ve ark., 2020)] kaydedilmiştir. Kaydedilen bu taksonlardan 2 tanesi CITES kapsamında olup ticareti yasaktır.

Araştırma sırasında Aydın ve Muğla illeri için yeni kayıt olduğu belirlenen toplam 76 adet ende-

mik takson kaydedilmiş olup bu çalışma ile diğer araştırmalar arasındaki en belirgin farktır. Söz konusu bu yeni kayıtlar Şenkul ve Kaya (2017)'nin Türkiye'de yayılış gösteren endemik bitkilerin yayılışları ile ilgili makalelerinde yaptıkları tespitle uyumludur. Yazarlar merkezi eğilim ölçümlerinin mekânsal dağılımına göre Türkiye'nin endemik taksonlarının dağılımlarını analiz etmişlerdir. Bahsi geçen çalışmada endemik bitkilerin konumuna ait yer, yön, mesafe ve yükselti gibi bilgiler derlenmiş ve endemik taksonların ortalama merkezinin bu merkezin güneybatısında kalan Nevşehir-Merkez civarında olduğu ifade edilmiştir. Bu bilgi doğrultusunda Türkiye haritası üzerinde lokasyonları belirlenen endemik bitki taksonlarının medyan merkezlerinin ortalama merkezin güneyinde yer aldığı belirtilmiştir. Endemik taksonların standart sapma elipsiyle dağılımının uzanımının belirlenebileceğini söyleyen yazarlar Türkiye endemik taksonlarının yayılışlarının Türkiye'nin geometrik şekline bağlı olarak kuzeydoğu-güneybatı eksenli olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Çalışma sonucunda elde edilen yeni kayıtlar Şenkul ve Kaya (2017)'nin bulguları ile doğru orantılı olup yazarların ortaya koyduğu bu sonuç, çalışma alanımızda kuzey-kuzeydoğu ve doğu yayılışlı taksonların bulunmasını açıklar niteliktedir.

Çalışma alanında tespit edilen endemik taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımları ayrıca incelenmiştir. Buna göre çalışma alanı Akdeniz Flora Bölgesi içerisinde yer aldığından kaydedilen taksonların büyük bölümü Akdeniz (Akdeniz, Akdeniz Dağ, Doğu Akdeniz ve Doğu Akdeniz Dağ) elementidir. Doğal olarak İran-Turan ve Karadeniz elementlerinin oranı oldukça düşüktür. Yörenin tipik bir Akdeniz İklim Bölgesi olması bu sonucu doğrulamaktadır.

Çalışma sonucunda kaydedilen endemik takson sayısı (368), Eken ve arkadaşlarının (2006) belirlediği endemik bitkilerin bölgesel dağılımı ile karşılaştırıldığında oldukça dikkat çekici bir değere sahiptir. Buna göre Akdeniz Bölgesinde tanımlanan endemik takson sayısı 862, Ege Bölgesinde ise 171 adettir. Bu durumda çalışma alanının 368 adet endemik taksonun yayılış alanı olması endemizmin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir.

Gemici ve Şık (1992) yükselti basamağı olarak endemiklerin en yaygın olduğu yükselti aralığının 1.000-2.000 m arasında olduğunu belirtmişlerdir. Ülkemiz endemiklerinin %80'i bu yükselti aralığında yayılış göstermektedir. Çalışma alanımız yükselti açısından incelendiğinde, endemik taksonların en yoğun bulunduğu yükselti basamağı 231 taksonun yayılış gösterdiği 1.600 m ve üstüdür. Bunu 184 takson ile 1.200-1599 m arasında-

ki yükselti basamağı takip etmektedir. 0-300 m yükselti basamağındaki endemik takson sayısı ile 800-1.199 m yükselti basamağında yayılış gösteren endemik takson sayısı hemen hemen aynıdır. Buradaki yakın sonucun nedeni bu iki yükselti basamağında alınan nokta sayıları arasındaki fark olabilir. 0-300 m yükselti basamağında alınan nokta sayısı 800-1.199 m arasında alınan nokta sayısının iki katıdır (198/94). Dolayısı ile bu çalışmada yükselti basamağına ilişkin veriler adı geçen yazarların bulgularıyla örtüşmektedir.

Gemici ve ark., (1992) endemizm oranı ile kayaç yapısı arasında yakın bir ilişki bulunduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmamıza göre, özellikle serpantin anakayaların bu bakımdan oldukça dikkat çektiği, Anadolu'da bu tip kayaların bir hayli yaygın olduğu ve endemizmin yüksek olduğu bölgelerin önemli bir bölümünde bu kayaların yayılış gösterdiği görülmüştür. Çalışma alanı anakaya bakımından incelendiğinde endemik taksonların en yoğun olduğu kayaçların toplamda 270 adet taksonla sedimanter kayaçlar olduğu belirlenmiştir. Yine bu kayaçlar içinde kireçtaşı anakayanın 262 adet taksonla ilk sırada olduğu görülmektedir. Bunu toplamda 229 takson ile metamorfik kayaçlar ve bu grup içinde 194 adet endemik taksonla öne çıkan serpantin anakaya izlemektedir. Araştırma alanında gözlenen diğer magmatik anakaya ve taşınmış anamateryallere sahip alanlarda endemik takson sayısı oldukça düşmektedir. Çalışma alanında sedimanter kayaç üzerinde yayılış gösteren endemik takson sayısının metamorfik kayaç üzerinde yayılış gösterenlerden daha fazla olması her ne kadar Gemici ve ark. (1992) sonuçları ile uyumlu görünmese de bunun sebebi, sedimanter anakaya yapısında olan inceleme alanının büyüklüğünden kaynaklanabilir. Nitekim çalışma alanının büyük bir kısmı, özellikle endemik taksonların daha yoğun yayılış gösterdiği yüksek dağ habitatlarının çoğunluğu, sedimanter kayaçlar ve özellikle kireçtaşı üzerindedir.

Ülkemizin edafik, jeolojik, jeo-morfolojik ve topoğrafik yapısındaki çeşitliliği flora çeşitliliğinin de önemli nedenlerinden birisidir. "Jeolojik izolasyon" olarak adlandırılan ve sıra dışı ekolojik koşullara sahip jips ve serpantin gibi kayaçlardan oluşan topraklarda endemizmin yüksek olduğu alanlar "jeolojik ada" ya da "edafik ada" olarak tanımlanır (Avcı, 2005). Adıgüzel ve Reeves (2012) endemizm merkezi olan 28 serpantin bölgesi içinde Sandras Dağı (Muğla)'nın en önemli serpantin endemik alanı olduğunu açıklamışlar ve Marmaris, Marmaris-Datça, Köyceğiz ve Fethiye-Köyceğiz'in bölgedeki diğer önemli serpantin bölgeleri olduklarını ifade etmişlerdir. Çalışma alanında yayılış

gösterdiği görülen 34 adet Serpantinofit ve 21 adet Serpantinovag takson nedeniyle çalışma alanının bu kısmının (Sandras Dağı, Marmaris, Marmaris-Datça, Köyceğiz ve Fethiye-Köyceğiz) “edafik ada” olduğu söylenebilir.

Çalışma alanında belirlenen endemik taksonların IUCN kırmızı liste ulamları “kritik tehlikede” ile “herhangi bir ulama sahip olmayan” arasında değişmektedir. Çalışma sonucunda belirlenen taksonların, özellikle herhangi bir ulama sahip olmayanların, tehlike kategorilerinin günümüz koşulları dikkate alınarak yeniden değerlendirilmesi uygun olacaktır.

Çalışma alanı gerek biyolojik çeşitlilik, gerek endemizm ve gerekse jeolojik açıdan son derece özellikli ve önemli bir alandır. Bu nedenle; öncelikle sahip olduğu endemik takson varlığı, tescillenmiş özel statülü alanları (10 adet Önemli Bitki Alanı, 18 adet Önemli Doğa Alanı, 18 adet Bitki Çeşitlilik Merkezi, 5 adet Özel Çevre Koruma Bölgesi ve 2 adet Sıcak Nokta), endemizm merkezi olan 28 serpantin bölgesinden birine (Sandras Dağı) ve yine edafik ada potansiyeline sahip (Marmaris, Marmaris-Datça, Köyceğiz ve Fethiye-Köyceğiz) alanları göz önünde bulundurularak sırasıyla Sandras Dağı, Erendağı, Fethiye-Babadağ ve Datça Yarımadası acilen özel bir koruma statüsüne kavuşturulmalıdır.

Bölgedeki özellikli alanlarda insan kullanımları en aza indirilmeli ve mümkünse kaldırılmalı, 1.000 m ve üstü yükselti basamaklarında ve serpantin anakayanın bulunduğu alanlarda bu takson ve habitatlar için izleme programları oluşturulmalı ve buralarda ormancılık faaliyetlerinin etkisi incelenmeli, gerekirse habitatı ve türü/türleri korumak için zonlama yapılmalıdır.

Muğla OBM öncülüğünde ilgili personel ve yöre halkı biyolojik çeşitlilik ve koruma-izleme konularında bilgilendirilmeli, etkin izleme ve koruma düzenlemeleriyle ilgili doğadan bitki toplanması ve biyolojik kaçakçılığa karşı uyarı, eğitim ve katılım programları yapılmalıdır.

Yöre halkının orman üzerindeki baskısını azaltıcı sosyo-ekonomik çözümler ile öncelikli taksonların biyolojileriyle ve popülasyon büyüklükleriyle ilgili bilimsel çalışmalar yapılmalı ve korunması gereken asgari popülasyon büyüklüğü belirlenmelidir. Ayrıca bu taksonların ekolojik istekleri belirlenmeli ve özellikle “Tehlikede” kategorisinde olanların yaygınlaştırılması olanakları araştırılmalıdır.

Teşekkür

Bu makale Orman Genel Müdürlüğü, Ege Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne yürütül-

müş olan “Muğla Orman Bölge Müdürlüğü’ndeki Endemik ve Nadir Taksonların Güncel Durumunun Belirlenmesi” isimli araştırma projesi kapsamında hazırlanmıştır. Bu bağlamda kurumlara ve arazi çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen gönüllü doğaseverler Rifat ÖZDEMİR, Bülent ELMAS ve Riyat GÜL’e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Adıgüzel, N., Reeves, R. D., 2012. Important serpentine areas of Turkey and distribution patterns of serpentine endemics and nickel accumulators. *Bocconea* 24: 7-17. 2012. ISSN 1120-4060

Akkemik, Ü. (Yay. Haz.), 2014. Türkiye’nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları-1. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, ISBN: 978-605-4610-48-8, 736 s., Ankara.

Aktaş Aytepe, H., Varol, Ö., 2007. Bencik Dağı (Yatağan-Muğla) Florası, *Ekoloji*, 16(63): 41-61.

Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (MGM), 2018. Aydın ve Muğla İlleri Uzun Dönem (1995-2017) İklim Verileri, Ankara.

Aşıcı, O., 2013. Aydın Şehir Florası. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 131 s., Aydın.

Avcı, M., 2005. Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye’nin Bitki Örtüsü. *İstanbul Ün. Edb. Fak. Coğ. Böl. Coğrafya Dergisi*, 13: 27-55, İstanbul.

Avcı, M., 2014. Paleocoğrafya, Resimli Türkiye Florası, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, Flora Dizisi 2, Türkiye İş Bankası Kültür yayınları, Genel Yayın No: 3090).

Celep, F., 2017. *Lamium bilgili* (Lamiaceae), a new species from South-western Turkey (Burdur-Muğla). *Phytotaxa*, 312(2): 263–270.

Ceylan, O., 2014. Kavaklıdere (Muğla) Florası. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 158 s., Muğla.

Çelik, A., 1992. Karıncalı Dağı (Nazilli) Florası. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 56 s., İzmir.

Çelik, A., 1995. Aydın Dağlarının (Aydın) Flora ve Vegetasyonu. Ege Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 143 s., İzmir.

Çetin, E., Seçmen, Ö., 2008. Flora of Boncuk Mountains (Burdur-Muğla, Turkey). *International Journal of Botany*, 4(2): 130-150.

Çınar, H., 2010. Aspat (Strabilos) Kalesi ve Çevresinin Floristik Özellikleri. Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 142 s., Muğla.

- Çilden, E., 2011. Paşa Yaylası (Aydın) Florası ve Etnobotanik Özellikleri. Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 173 s., Ankara.
- Davis, P. H., 1965. Flora of Turkey and the East Aegean Island. Vol. 1, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P. H., 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Island. Vol. 1-9, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K. (Eds.), 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. X, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Eker, İ, Duman, H. ve Yıldırım, H., 2020. *Muscari muglaensis* (Asparagaceae, Scilloideae), a new species from southwestern Anatolia, *Phytotaxa* 475 (4): 267–278.
- Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyoğlu, S., Kılıç, D. T., Lise, Y. (Yay. haz.) 2006. Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları I, ISBN: 978-975-98901-3-1 (1 C). Doğa Koruma Derneği. Ankara.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler (Red Data Book of Turkish Plants. Pteridophyta and Spermatophyta), Türkiye Tabiatını Koruma Derneği yayını, Barışcan Ofset, Ankara.
- Ekim, T., 2014. Damarlı Bitkiler, Güner, A., Ekim, T. (Yay. haz.), Resimli Türkiye Florası, Cilt I, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayınları. Flora Dizisi 2. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Genel Yayın No: 3090. İstanbul syf. 159-162.
- Erol O., Harpke, D., Çiftçi, A., 2018. *Crocus heilbronni-orum*, a new Turkish species of Series Lyciotauri (Iridaceae). *Phytotaxa*, 298(2): 173-180.
- Ersoy, Ş., 1990. Batı Toros (Likya) Naplarının Yapısal Öğelerinin ve Evriminin Analizi. *İstanbul Ün. Müh. Fak. Jeo. Müh. Dergisi*, 37: 5-16, İstanbul.
- Gemici, Y., 1999. Biyoçeşitlilik ve Bitki Genetik Kaynakları (Ders Notları), Ege Ün. Fen Fak. Biyoloji Bölümü., İzmir.
- Gemici, Y., 2001. Bitki Coğrafyası Ders Notları. Ege Ün. Fen Fak. Biyoloji Bölümü, 117 s. Bornova, İzmir.
- Gemici, Y., Şık, L., 1992. Türkiye Florasında Endemizm. *Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Dergisi*, 74: 11-12, Ankara.
- Gemici, Y., Oluk, S., 1999. Babadağ (Denizli)'ın Flora ve Vegetasyonu. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Temel Bilimler Araştırma Gurubu, Proje No: TBAG-1387 (195T022), İzmir.
- Gemici Y., Seçmen, Ö., Ekim, T., Leblebici, E., 1992. Türkiye'de Endemizm ve İzmir Yöresinin Bazı Endemikleri, *Ege Ün. Coğrafya Dergisi*, 6: 61-84, İzmir.
- Geray, U., Akesen, A., 2001. Av ve Yaban Hayatı Kaynaklarının Sürdürülebilir Yönetimi. Sürdürülebilir Av-cılık İçin Temel Eğitim Kitabı, T.C. Orman Bakanlığı, Milli Parklar ve Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü, Eğitim Yayınları-1, ISBN: 975-8273-32-9, ISSN: 975-8273-32-9, Sayfa: 75-152, Başak Matbaacılık, Ankara.
- Güler, B., Varol, Ö., 2012. Floristic structure of historical Labranda ruins and its surroundings (Milas, Muğla/Turkey). *Biological Diversity and Conservation* (ISSN 1308-8084 Online), 5(3): 54-68.
- Gülsoy, S., Özkan, K., 2008. Tür Çeşitliliğinin Ekolojik Açıdan Önemi ve Kullanılan Bazı İndisler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, ISSN: 1302-7085, Seri A, 1: 168-178.
- Güner, A., Vural, M., Duman, H., Dönmez H., Şağban, H., 1996. The flora of the Köyceğiz-Dalyan Specially Protected Area (Muğla-Turkey). *Turkish Journal of Botany*, E-ISSN: 1303-6106, 20(4): 329-372.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, H. C., 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Island. Vol. XI, Supplement 2, 656 p., Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (Edlr.), 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, Flora Dizisi: 1, ISBN: 978-605-604-25-7-7, 1290 s., İstanbul.
- Kaya, E., 2004. Muğla (Merkez) Florası. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 130 s., Muğla.
- Kırdal, Y., 2011. Masa Dağı ve Kızıldağ (Muğla) Florası. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 144 s., Muğla.
- Körüklü, T.S., 1997. Babadağ (Fethiye-Muğla) Florası. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 103 s. Ankara.
- Öner, H., H., Özel, N., Altun., Yanmadık, Y., Şafak., İ., 2018. Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki Endemik ve Nadir Taksonların Güncel Durumunun Belirlenmesi. Proje No: 15.6308.
- Öz, U., 2014. Kurukümes Dağı (Milas-Muğla) Florası. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 139 s., Muğla.
- Özel, N., 1996. Beşparmak Dağları ve Dilek Yarımadası Milli Parkı Bitki Örtüsü Üzerine Araştırmalar. Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Orman Bakanlığı Yayın No: 021, Enstitü Müdürlüğü Yayın No: 1, Teknik Bülten No: 1, ISSN: 1300-9508, İzmir.
- Özhatay, E., 1981. Sandras Dağı'nın (Muğla) Bitkisel Örtüsü ve Bazı Endemik Türleri Üzerinde Palinojik, Sitolojik Araştırmalar. Matematik, Fiziki ve Biyolojik Bilimler Araştırma Grubu, Proje No: TBAG-306, İstanbul.
- Özhatay N., Byfield, A., Atay, S., 2003. Türkiye'nin Önemli Bitki Alanları, ISBN: 975-92433-0-x, WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) İstanbul.87 s.

- Özhatay, N., Kültür, Ş., 2006. Checklist of additional taxa to the supplement Flora of Turkey III. *Turkish Journal of Botany*, 30: 281-316.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Aksoy, N., 1994. Check-list of additional taxa to the Supplement Flora of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 18: 497-514.
- Özhatay, N., Kültür Ş., Aksoy, N. 1999. Checklist of additional taxa to the supplement Flora of Turkey II. *Turkish Journal of Botany*, 23: 151-169.
- Özhatay, N., Kültür Ş., Aslan S., 2009. Checklist of additional taxa to the supplement Flora of Turkey IV. *Turkish Journal of Botany*, 33: 191-226.
- Özhatay, F. N., Kültür, Ş., Gürdal, M.B., 2011. Checklist of additional taxa to the supplement Flora of Turkey V. *Turkish Journal of Botany*, 35: 589-624.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, B., 2013. Checklist of additional taxa to the supplement Flora of Turkey VI. *İstanbul Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 43 (1): 33-82.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, B., 2015. Checklist of additional taxa to the supplement Flora of Turkey VII. *İstanbul Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 45(1): 61-86.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, B., 2017. Checklist of additional taxa to the supplement Flora of Turkey VIII. *İstanbul Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 47 (1): 30-44.
- Pirhan, A.F., 2003. Didim, Milas, Ören Arasında Kalan Bölge Florası. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 62 s., İzmir.
- Pirhan, A.F., 2010. Akdağ (Fethiye) Flora ve Vegetasyonu. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 127 s., İzmir.
- Pirhan, A. F., Yıldırım, H., Altiöğlü, Y., 2014. *Muscari serpentinicum* spp. nova (Asparagaceae): a new species from western Anatolia, Turkey. *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, Cilt 21 Sayı 1.Syf: 1-14. ISSN 1300-2953.
- Şenol, S.G., 2006. Güney Ege Denizi (Çeşme-Antalya Arası) Adaları Flora ve Vegetasyonu. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı Bilim Dalı, Doktora Tezi, 159 s., İzmir.
- Şenol, S.G., Yıldırım, H., Pirhan, A.F., 2010. Kelebekler Vadisi (Ölüdeniz-Fethiye) Florası. *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 17(2): 121-140.
- Şenkul, Ç., Kaya, S., 2017. Türkiye Endemik Bitkilerinin Coğrafi Dağılışı. *Türk Coğrafya Dergisi*, 69: 109-120.
- URL 1. <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/22672.pdf> (24.10.2018).
- URL 2. <http://www.iucnredlist.org> (22.03.2019)
- URL 3. <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane> (19.11.2019)
- URL 4. <https://muglaobm.ogm.gov.tr/Sayfalar/Ormanlarimiz/OrmanVarligi.aspx> (19.11.2019).
- URL-5 <https://ockb.csb.gov.tr/> (31.07.2019)
- URL 6 www.tehditalindabitkiler.org.tr (31.07.2019)
- URL 7 <http://www.tubives.com/> (31.07.2019)
- URL 8. <http://checklist.cites.org> (22.03.2019)
- URL 9 <https://www.unep-wcmc.org/resources-and-data/checklist-of-cites-species> (22.03.2019)
- Varol, Ö., Doğru, A., Kaya, E., 2004. Yılanlı Dağı (Muğla)'nın Florası. *Ekoloji*, 13(50): 23-36.
- Yerli, S.V. (Editör), 2001. Datça Bozburun Özel Çevre Koruma Bölgesi Biyolojik Zenginliğinin Tespiti ve Yönetim Planı. Çevre Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı Yayını, 261 s., Ankara.
- Yıldırım, H., 2016. *Muscari elmasii* spp. nova (Asparagaceae): a new species from western Anatolia. *Turk J Bot* (2016) 40: 380-387.

Amaç ve Kapsam

Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlükleri tarafından 1952 yılından itibaren Teknik Bülten, Yıllık Bülten, Teknik Rapor, Araştırma Dergisi ve Çeşitli Yayınlar adı altında yayınlanan araştırma sonuçlarını tek çatı altında toplamak amacı ile 2014 yılından itibaren yayımlanmaya başlayan Orman Genel Müdürlüğü Ormanlık Araştırma Dergisi (OGMOAD); Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüklerinin çalışma programında yer alan araştırma projelerinin ara veya sonuç raporlarından hazırlanan makaleler ile akademisyen, araştırmacı ve uygulayıcı kişilerin ormancılık konuları ile ilişkili olarak hazırlayacağı ve daha önce başka bir yerde kısmen veya tamamen yayımlanmamış makaleleri içerir.

Ormanlık Araştırma Dergisi, Orman Genel Müdürlüğü'nün resmi dergisi olup ormancılık ile ilgili çeşitli konularda bilgi alışverişi için ulusal ve uluslararası düzeyde bir paylaşım temin etmeyi amaçlamaktadır.

Ormanlık Araştırma Dergisi, yılda 2 defa Temmuz ve Aralık aylarında Türkçe olarak İngilizce özlü ya da İngilizce olarak Türkçe özlü yayımlanır.

Ormanlık Araştırma Dergisi'nin amaçları, yüksek bilimsel standartta araştırmaya dayalı makalelere öncelik vererek özgün makaleler yayımlamak, ormancılık ile ilişkili alanlarda güncel çalışmalar yaparak faydalanıcıların hizmetine sunmaktır.

Ormanlık Araştırma Dergisi, aşağıda belirtilen alanlarda ormancılık sorunlarına çözüm getirmek amacı ile temel ve uygulamalı araştırma sonuçlarını içeren ulusal ve uluslararası makaleleri kabul etmektedir.

ISLAH	Tohum, Ağaç Islahı, Genetik, Biyoteknoloji.
YETİŞTİRME	Silvikültür, Botanik, Bitki Sosyolojisi, Ağaçlandırma ve Bitki Fizyolojisi, Peyzaj.
EKOLOJİ	Toprak ve Ekoloji, Havza Yönetimi, Orman - Su İlişkileri.
İŞLETME	Ekonomi, Hasılat, Amenajman, Ormanlık Politikası, Sosyal Ormanlık, Orman İnşaatı ve Transportu.
KORUMA	Orman Yangınları, Entomoloji, Fitopatoloji, Yaban Hayatı ve Korunan Alanlar.
ORMAN ÜRÜNLERİ	Odun ve Odun Dışı Orman Ürünleri, Orman Endüstrisi.

Ayrıntılı bilgi için lütfen : <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ogmoad/aim-and-scope>

Yazarlar İçin

-Makale değerlendirme ve yayın süreci

Ormanlık Araştırma Dergisi'ne gönderilen makaleler ilk aşamada editörler tarafından etik, dil ve yazım kontrolünden geçirilerek Bölüm Editörlerine gönderilmektedir. Bölüm Editörleri uygun durumdaki makaleleri hakem değerlendirme sürecine almakta ve süreçleri tamamlanan makaleler mizanpajları yapılarak dergimizde uygun bir sayıda yayınlanmak üzere ön izlemeye alınmaktadır.

Ormanlık Araştırma Dergisi çift kör hakem değerlendirme sistemini kullanır.

Makale sahiplerinden ücret talep edilmediği gibi yayımlanması halinde ücret ödenmemektedir.

-Makale yazım kuralları

Orman Genel Müdürlüğü'nün Ormanlık Araştırma Dergisi'nde yayımlanacak makaleler "Araştırma Makalesi", "Derleme" veya "Editöre Not" niteliğinde olup toplam 8.000 kelimeyi geçmemelidir. Bu sayıya makalenin başlığı, özeti, anahtar kelimeleri, makale metni, şekiller ve tablolardaki kelimeler dâhildir; ancak yazar iletişim adresi ve kaynaklar dâhil değildir.

Araştırma makalelerinde tamamlanan ya da ara sonucu alınan bilimsel çalışmaların sonuçları, konunun ayrıntılı değerlendirilmesinden sonra ortaya çıkan önemli bulgulara dayanarak sunulmalıdır.

Derleme makaleler; bilimsel dergilerde yayımlanmış bilimsel yazıların, çalışmaların veya güncel gelişmelerin söz konusu alanlarda deneyimli yazarlarca yapılan bir sentezi, yorumu ve durum değerlendirmesi şeklinde olmalıdır.

Editöre mektuplar oldukça kısa ve öz (birkaç paragraf) biçimde sunulmalıdır.

Yazılar, Microsoft Word programında yazılmalı ve sayfa yapısı aşağıdaki gibi düzenlenmelidir:

Kâğıt Boyutu	A4 Dikey	Yazı Tipi Stili	Normal
Satır Aralığı	Tek (1)	Boyutu (Ana başlık)	14
Üst Kenar Boşluk	3,7 cm	Boyutu (Özetler)	9
Alt Kenar Boşluk	3 cm	Boyutu (Normal metin)	10
Sol Kenar Boşluk	3 cm	Boyutu (Tablo-grafik)	9
Sağ Kenar Boşluk	3 cm	Boyutu (Kaynakça)	9
Yazı Tipi	Times News Roman Tur		

-Araştırma ve yayın etiği, hatalı uygulama beyanı

Orman Genel Müdürlüğü Ormanlık Araştırma Dergisine makale gönderen yazarların ormanlık konuları ile ilgili eserleri başka bir yerde yayımlanmamış olmalı ve/veya yayımlanmak üzere gönderilmemiş olmalıdır.

Editörler makalenin dil, yazım ve kaynakları hakkında dergi yazım formatına uygunluğunu sağlamak amacıyla gerekli düzeltmeleri yapmaya tam yetkilidir.

Yayımlanmış başka eserlerden alınmış olan alıntı yazı, tablo, resim vb. verinin olması halinde gerekli izinleri almak yazarların sorumluluğundadır.

Makalenin bilimsel sorumluluğu yazarlarına aittir. Makalede yazarlık için gerekli ölçütleri karşılamayan ancak fon ve diğer şekillerde destek sağlayan kişi ve kurumlar "Teşekkür" bölümünde belirtilmelidir.

Yazarlar, başta sosyal bilim alanları olmak üzere araştırmalarında insan üzerinde yapılan klinik araştırmaların dışında kalan bilimsel çalışmalar yapmışlar ise "Yöntem" bölümünde insan hakları mevzuatına uyulduğunu ve ilgili kurumun ve/veya bir üniversitenin etik kurulundan onay alındığını belirtmek zorundadırlar.

Yazarlar, araştırmada "deney hayvanı" kullanmış veya "yaban hayvanları" çalışmış ise "Yöntem" bölümünde "Guide for the Care and Use of Laboratory Animals" prensipleri doğrultusunda çalışıldığını, iç hukuktaki hayvan hakları mevzuatına uyulduğunu ve ilgili kurumun ve/veya bir üniversitenin deney hayvanları etik kurulundan onay alındığını belirtmek zorundadırlar.

Çalışmada "hayvansal" madde kullanılmış ise yazarlar "Yöntem" bölümünde "laboratuvar hayvanlarının kullanım kılavuzları ve yöntemleri" ilkelerine uygun çalıştıklarını ve etik kurallara uygun olarak araştırma yaptıklarını belirtmek zorundadırlar.

Makalede; ticari bağlantı veya çalışmaya maddi destek veren kurum var ise yazarlar "Teşekkür" bölümünde kullanılan ticari ürün ve/veya adı geçen kurum, kuruluş ile ticari ilişkilerinin olmadığını belirtmek; var ise ilişkinin niteliğini bildirmek zorundadırlar.

Yazarlar, Ormanlık Araştırma Dergisine gönderdikleri makalede etik kurallara (intihal, çoklu yayın, kendi kendine intihal, yazarlık ile ilgili konular, zorlayıcı atıf, karalama, gerçekte olmayan bilgi üretimi, etik olmayan araştırma ve ölçümler, çıkar çatışması, temel prensipler vs.) uymak zorundadırlar.

Editörün ve diğer editörlerin, makale ile ilgili bilgileri makalenin yazarları ya da hakemleri dışındaki diğer kişilerle paylaşması yasaktır.

Hakemler inceledikleri makaleyi Editör dışında kimseyle paylaşamazlar.

Yazarların dergiye makale göndermesi; makalenin orijinal olduğunu, bir başka yere gönderilmediğini ve yayın için değerlendirme altında olmadığını, çalışmada hakaret, karalama ve yasa dışı beyanların olmadığını, olası üçüncü kişiler dâhil izinlerin alındığını, ismi geçen kişi ve kurumlardan onay alındığını, gönderim öncesi yazarlık paylaşımının yapıp onaylandığını, misafir yazarlık ve hayalet yazarlığının olmadığını beyan ve kabul ettikleri anlamına gelir.

Aims and Scope

Turkish Journal of Forestry Research (OGMOAD) started to be published in 2014 with the aim of gathering the research results published as technical bulletin, annual bulletin, technical report and journal under a single roof in the charge of Forestry Research Institutes since 1952, and it consists of articles on interim or final reports of research projects take part in the work plan of Forestry Research Institutes and forestry related articles of academicians, researchers or practitioners which were not partially or completely published elsewhere before.

Turkish Journal of Forestry Research is an official journal of General Directorate of Forestry and aims to provide and share information on forest-related issues on national and international level.

Turkish Journal of Forestry Research is published twice a year (in July and December). For articles written in Turkish, an English abstract is necessary and for English papers Turkish abstract is needed.

Turkish Journal of Forestry Research aims to publish research-based articles that have high scientific standards, and to put them into service by carrying out up-to-date studies on forest-related issues.

Turkish Journal of Forestry Research accepts articles from the fields below that involve basic and applied studies on national and international level in order to offer solutions for problems on forestry issues.

TREE BREEDING	Seed, Tree Breeding, Genetics, Biotechnology.
GROWING	Silviculture, Botanic, Phytosociology, Afforestation and Plant Physiology, Landscape.
ECOLOGY	Soil and Ecology, Watershed Management, Forest - Water Relations
FOREST MANAGEMENT	Economy, Yield, Management, Forestry Politics, Social Forestry, Forest Construction and Transportation
CONSERVATION	Forest Fires, Entomology, Phytopathology, Wildlife and Protected Areas.
FOREST PRODUCTS	Wood and Non-Wood Forest Products, Forest Products Industry.

For further information please contact: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ogmoad/aim-and-scope>

For Authors

-Review and publishing process

Submitted manuscripts are undergone ethic control and language control by the editors and sent to Subject Editors. If the manuscript is appropriate it's sent to two referees. After a double-blind review process the manuscripts with positive reports are sent to Layout Editor, and then published on the web page of the journal.

Turkish Journal of Forestry Research has a double-blind review process.

Writers do not need to make a payment for the articles they send, and they do not get paid for the articles published.

-Instruction for authors

Articles to be published in GDF Journal of Forestry Research can be classified as “Research Paper”, “Review Article”, “Letter to the Editor” or “Technical Note”, and should not be more than 8000 words. Title of the article, abstract, keywords, main text, words in figures and tables are included in this number. However references and contact information of the author(s) are not included.

Research results or interim results should be based on significant findings after thorough evaluation of the subject.

Review articles should be a synthesis, comment or situation assessment of published scientific papers or recent studies by the experienced researchers.

Letter to the Editor should be brief (only a couple of paragraphs).

Articles should be written in Microsoft Word program.

Page layout is given below:

Paper Size	A4 Vertical	Font Style	Normal
Line Spacing	1	Type Size (Main title)	14
Top Margin	3,7 cm	Type Size (Abstracts)	9
Bottom Margin	3 cm	Type Size (Regular Text)	10
Left Margin	3 cm	Type Size (Table-figure)	9
Right Margin	3 cm	Type Size (References)	9
Font	Times News Roman		

-Research and publication ethics, and malpractice statement

Concurrent submission is not acceptable. Authors must not submit a manuscript to more than one journal simultaneously. Related to this subject, authors should not submit previously published work, as well.

Editors are fully authorized to make necessary changes and edit the paper in order to ensure the compliance with the writing and publishing guideline. All authors must agree with any such addition, removal or rearrangement.

The authors should ensure that if they use other person’s ideas, language, pictures and tables, this has been appropriately cited or quoted and permission has been obtained where necessary.

Authorship should be limited to those who have made a significant contribution to the conception, design, execution, or interpretation of the reported study. All those who have made substantial contributions should be listed as co-authors. Where there are others who have participated in certain substantive aspects of the paper (e.g. language editing), they should be recognized in the “Acknowledgements” section.

If the work, particularly in social sciences, involves “scientific researches/studies conducted with the participation of human excluding clinical researches”, the author should ensure that the paper contains a statement that all procedures were performed in compliance with the human rights legislation, and that the appropriate institutional committee(s)/the university ethics committee have/has approved them.

If the work involves the use of experimental or wild animals (or animal material), the author should ensure that the paper contains a statement that all procedures were performed in compliance with the principles of “Guide for the Care and Use of Laboratory Animals”, relevant laws and institutional guidelines and that the appropriate institutional committee(s)/the university ethics committee have/has approved them.

If there are any commercial ties or institutions supporting the research financially, they should be recognized in the “Acknowledgements” section and the authors should state that there are no relationship with the mentioned institution or organization, or if any, nature of the relationship should be stated.

The authors should follow the rules stated in this section (plagiarism, duplication, self-plagiarism, authorship, false citation, fabrication, unethical research and measures, conflict of interest, main principles etc.) for the papers that they sent.

Editors should be aware that any information related to the paper is confidential and should not be shared with anyone, but the authors and the reviewers.

Reviewers should be aware that the information related to the paper and the peer review process is confidential and should not be shared with anyone, but the editor.

By submitting an article, the author(s) certify that the article is their original work, that the paper has not been submitted or published elsewhere (in print, online/blog, etc.), that the article and its contents do not infringe in any way on the rights of third parties, and that they take full responsibility of any risk of therein.



Ormancılıkta
1839 *dan*
Süğüne

Dış İlişkiler Eğitim ve Araştırma Dairesi Başkanlığı
Beştepe Mahallesi Söğütözü Caddesi No: 8/1 06560
Yenimahalle / ANKARA