



# ormancılık araştırma DERGİSİ

Turkish Journal of Forestry Research

Yıl  
Year 2023

Cilt  
Volume 10

Sayı  
Issue Özel Sayı

ISSN 2149-0783  
e-ISSN 2149-0775

## ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ General Directorate of Forestry

Özel Sayı / Special Issue

II. Uluslararası Meşe Çalıştayı  
2022



# OGM

# 1839

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







### Ormanlık Araştırma Dergisi

Cilt: 10 Sayı: Özel Sayı  
ISSN: 2149-0783  
e-ISSN:2149-0775  
Kasım 2023  
Yayın Süreli Yayın  
Yılda 2 Defa Yayınlanır  
(Haziran-Aralık)

#### Sahibi

Orman Genel Müdürlüğü adına,  
Daire Başkanı  
Ahu Peruzhan ÖZYAKUP

#### Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

Murat BAŞAR

#### Editörler Kurulu

Fatma FEYZİOĞLU  
Ercan VELİOĞLU  
Hüseyin KARATAY  
Ali KAVGACI  
Erdal ÖRTEL  
Gaye KANDEMİR  
Mehmet Güneç NEGİZ  
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  
Alptuğ SARI  
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:**

### Sorumlu Editörler

#### Corresponding Editors

<b>Baş Editör</b> <i>Editor in Chief</i>	Murat BAŞAR <i>Orman Genel Müdürlüğü, Ankara</i>
<b>Yetiştirme</b> <i>Growing</i>	Mesut TANDOĞAN <i>Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü, İstanbul</i>
<b>Ekoloji</b> <i>Ecology</i>	Abbas ŞAHİN <i>Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü, İstanbul</i>
<b>İşletme</b> <i>Forest Management</i>	Abbas ŞAHİN <i>Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü, İstanbul</i> Mustafa BATUR <i>Ege Ormanlık Araştırma Enstitüsü, İzmir</i>
<b>Dil Editörleri</b> <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

<b>Islah</b> <i>Tree Breeding</i>	Nebi BİLİR, <i>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta</i> Servet ÇALIŞKAN, <i>İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul</i>
<b>Yetiştirme</b> <i>Growing</i>	Ali KAVGACI, <i>Karabük Üniversitesi, Karabük</i> Ayşe DELİGÖZ, <i>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta</i> Fahrettin TILKI, <i>Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin</i> Mustafa YILMAZ, <i>Bursa Teknik Üniversitesi, Bursa</i>
<b>Ekoloji</b> <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>
<b>İşletme</b> <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>
<b>Koruma</b> <i>Conservation</i>	H. Tuğba DOĞMUŞ LEHTİJARVI, <i>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta</i> İsmail DEMİR, <i>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon</i> Ömer KÜÇÜK, <i>Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu</i>
<b>Orman Ürünleri</b> <i>Forest Products</i>	Arif KARADEMİR, <i>Bursa Teknik Üniversitesi, Bursa</i> Fatih MENGELOĞLU, <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>



## II. ULUSLARARASI MEŞE ÇALIŞTAYI

10-12 MAYIS 2022

ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

MARMARA ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ  
İSTANBUL



II. ULUSLARARASI  
**MEŞE**  
ÇALIŞTAYI  
- 2022 -



## SUNUŞ

“Meşe baltalıklarının koruya tahvili (dönüştürülmesi)” teması ile düzenlediğimiz **II. Uluslararası Meşe Çalıştayı**, Arnavutluk, Bosna Hersek Federasyonu, Bulgaristan, İsveç, Fas, Fransa, Kosova, Romanya ve Yunanistan’dan katılım sağlayan akademisyenler ile ülkemizdeki farklı kurum ve kuruluşlardan çok sayıda akademisyen, araştırmacı ve uygulayıcıların yoğun katılımlarıyla **10-12 Mayıs 2022** tarihinde online (webinar) olarak gerçekleştirilmiştir.

Ormanlardan çok yönlü faydalanma ilkesinin gerekliliği artık tüm dünyada kabul edilmiş ve dolayısı ile insanların ormana olan ilgisi ve ormandan beklentileri daha da çeşitlenmiştir. Ormanların, rekreasyondan yaban hayatına, su üretme işlevinden erozyonu önlemeye, biyolojik çeşitliliğin korunmasından orman ürünleri üretimine, iklim değişikliğinden toplum sağlığına olan etkilerine kadar sağladığı sayısız ürün ve hizmetlerin yönetim kararlarında dikkate alınması, etkin kaynak yönetimi açısından oldukça önemlidir. Bilindiği üzere *sürdürülebilirlik* kavramının ortaya çıkışı ormancılık disiplinine dayanmaktadır. Bir yandan toplumların beklentileri karşılanırken, aynı zamanda orman ekosisteminin sürekliliğini sağlayacak strateji ve politikaları destekleyen etkin bir kaynak yönetim anlayışı ile hareket etmek sürdürülebilirliğin temelini oluşturmaktadır.

Genel Müdürlüğümüzün 2020 yılı envanter verilerine göre ülkemizin orman alanı 22,9 milyon hektar olup bu orman alanının 6,7 milyon hektarı (%29,4’ü) meşe ormanlarından oluşmaktadır. Ayrıca meşe ormanlarımızın %90’ından fazlasının sürgün kökenli olduğu çeşitli akademik çalışmalarda ifade edilmektedir. Ekosistem ve tür çeşitliliği bakımından değerlendirildiğinde ise meşe ormanlarının dünyadaki en önemli yayılış alanlarından biri olan ülkemizde “meşe” kelimesi “orman” kelimesi ile adeta özdeşleşmiştir. Odun özellikleri bakımından oldukça değerli olan meşelerden kereste, yakacak odun ve odun kömürü elde edilmektedir. Kalori değerlerinin yüksek olması sebebiyle meşe odunu ülkemizde, yakın zamana kadar ısınma ve ısıtma amacıyla daha çok yakacak odun olarak kullanılmıştır.

Genel Müdürlüğümüz tarafından 2006 yılından itibaren uygulanan meşe koruya tahvil çalışmalarının, bilimsel ve teknik açıdan değerlendirilmesi için düzenlediğimiz bu çalıştayda, ormanların bakımından gençleştirilmesine, sağlık durumundan kırsal bölge halkının sosyoekonomik yapısına kadar birçok konu gündem edilmiştir. Bilimsel oturumlar 3 gün içerisinde, tek online salonda, 11 Oturum, 2 Panel ve 1 Forum şeklinde gerçekleşmiştir. Birinci gün, öncelikle ülkemizdeki meşe ormanları ile ilgili sunum yapılmış ve daha sonra yurt dışından katılım sağlayan akademisyenler toplamda 11 adet bildiri sunmuşlardır. İkinci ve üçüncü gün ise toplam 38 adet bildiri sunulmuş ve konular panellerde ve forumda tartışılmıştır. Yurt dışından katılmak suretiyle meşe koruya tahvil uygulamalarına dair kendi ülkelerindeki bilimsel ve teknik çalışmaları bizlere aktaran meslektaşlarımızın sunumları ile yaptığı katkılardan dolayı ziyadesiyle memnuniyet duyduğumuzu belirtmek isterim. Özellikle benzer ekolojik özelliklere sahip ülkelerde bu tür çalışmaların ortaklaşa yapılmasının önemi bu çalıştayda çok açık olarak görülmüştür. Bu amaçla yapılacak olan ar-ge projelerinde, bilimsel ve teknik çalışmalarda daha sıkı işbirliği içerisinde olmamız gerektiği sonucuna varılmıştır. Öte yandan çalıştayda sunulan bildirilerin bir kısmının makaleye dönüştürülmesi halinde Orman Genel Müdürlüğü Or-



Ormancılık Araştırma Dergisi'nde yayınlanması kararı alınmış ve bu karar doğrultusunda 17 adet makale **II. Uluslararası Meşe alıştayı zel Sayısı** olarak yayınlanmıştır.

alıştay sonuçları ve çıktılarının hem ¼lkemiz hem de d¼nya ormancılığına katkı sağlaması ve yenilikler getirmesini diler, yurt içinden ve yurt dışından katılan t¼m araştırmacı, akademisyen ve uygulamacılara teřekk¼r eder, sağlık ve başarılar dilerim.

**Bekir KARACABEY**  
**(alıştay Başkanı)**  
**Orman Genel M¼d¼r¼**





## Çalıştay Organizasyonu *Workshop Organization*

<b>Başkan</b> <i>President</i>	Bekir KARACABEY
<b>Danışma Kurulu</b> <i>Organization Board</i>	Mustafa ÖZKAYA Mehmet KOÇ Kahraman TEMÜR Murat ÇEVİRME
<b>Düzenleme Kurulu</b> <i>Organization Board</i>	Dr. Mehmet ÖZDEMİR Dr. Abbas ŞAHİN Ömer Fethi ERGİN Uğur TÜFEKÇİOĞLU Selahaddin ERUŞ Ramazan AKBULUT İbrahim KAYA Fatih ALKAN
<b>Sekreteryaya</b> <i>Secretaria</i>	Dr. Abbas ŞAHİN



## Bilim Kurulu

### *Scientific Committee*

- Prof. Dr. Mustafa Avcı / Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Sezgin Ayan / Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Servet Çalışkan / İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Ayşe Deligöz / Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Derya Eşen / İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Sinan Güner / Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Yasin Karatepe / Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Ali Kavgacı / Karabük Üniversitesi Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Ender Makineci / İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Nuray Mısır / Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Kenan Ok / İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Nuri Öner / Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Gülen Özalp / İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Ramazan Özçelik / Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Halil Barış Özel / Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi  
Prof. Dr. İbrahim Turna / Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Oktay Yıldız / Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi  
Prof. Dr. Mustafa Yılmaz / Bursa Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi  
Doç. Dr. Vedat Beşkardeş / İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi  
Doç. Dr. Neşat Erkan / Bursa Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi  
Doç. Dr. Nevzat Gürlevik / Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Orman Fakültesi  
Doç. Dr. Erdem Hızal / İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi  
Doç. Dr. Akif Keten / Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi  
Doç. Dr. Ali Kemal Özbayram / Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi  
Doç. Dr. Emrah Özdemir / İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi  
Doç. Dr. Salih Parlak / Bursa Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi  
Doç. Dr. Hatice Yılmaz / İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Ormanlık Meslek Yüksekokulu  
Doç. Dr. Hayati Zengin / Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi  
Dr. Adil Çalışkan / İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi  
Dr. Mehmet Çalikoğlu / OGM Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
Dr. Mehmet Rıdvan Çörtü / OGM Silvikültür Dairesi Başkanlığı  
Dr. AYTEKİN ERTAŞ / İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi  
Dr. Hüseyin Karatay / OGM Güneydoğu Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
Dr. Gafura Aylak Özdemir / İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi  
Dr. Mehmet Özdemir / OGM Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
Dr. Abbas Şahin / OGM Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
Dr. Mesut Tandoğan / OGM Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
Dr. Celal Taşdemir / OGM Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
Orhan Çelik / OGM Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
Erdal Örtel / OGM Ege Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

## Estimating potential future distribution of some selected Oak species in the Marmara Region

Marmara Bölgesinde seçilen bazı Meşe türlerinin gelecekteki potansiyel yayılış alanlarının tahmin edilmesi

Lionel Constantin FOSSO<sup>1</sup>

Uzay KARAHALİL<sup>1</sup>

Mehmet ÖZDEMİR<sup>2</sup>

Cemre Yürük SONUÇ<sup>3</sup>

Deniz Hazel DİREN ÜSTÜN<sup>3</sup>

Yurdanur ÜNAL<sup>3</sup>

Mesut TANDOĞAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon

<sup>2</sup> Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İstanbul

<sup>3</sup> İstanbul Teknik Üniversitesi, Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi, İstanbul

**Sorumlu yazar** (Corresponding author)

Lionel Constantin FOSSO  
folionele@yahoo.fr

**Geliş tarihi** (Received)

16.04.2023

**Kabul Tarihi** (Accepted)

19.06.2023

**Sorumlu editör** (Corresponding editor)

Abbas ŞAHİN  
abbassahin@yahoo.com

**Atf** (To cite this article): Fosso, L. C. , Karahallil, U. , Özdemir, M. , Sonuç, C. Y. , Diren Üstün, D. H. , Ünal, Y. & Tandoğan, M. (2023). Estimating potential future distribution of some selected Oak species in the Marmara Region . Ormanlık Araştırma Dergisi , 10. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 1-11 . DOI: 10.17568/ogmoad.1282221



Creative Commons Atf -  
Türetilmez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Abstract

In this study, climate simulations were obtained by reducing the global model results to 2.5 km resolution with the COSMO-CLM model with a dynamic downscaling approach. Bioclimatic variables corresponding to the reference years 2031-2040, 2051-2060, 2071-2080 and 2091-2100 were calculated by using high-resolution meteorological parameters produced from the current and future RCP8.5 emission scenario. With the help of the MaxEnt program run with these variables, habitat suitability analysis was carried out for *Quercus frainetto*, *Q. cerris*, *Q. petraea* and *Q. infectoria* species distributed in the Marmara Region. When examining the obtained results, it has been concluded that the areas of *Quercus frainetto*, *Q. cerris* and *Q. petraea* increase while the area of *Quercus infectoria* decrease. It has been revealed that the suitable areas for *Quercus frainetto* increase from 2020 to 2050, but the highly suitable areas decrease from 2050 to 2070. Furthermore, it has been found that there will be an increase in the highly suitable areas from 2070 to 2100, while both less suitable and suitable areas will experience a decrease. It has been determined that future climatic conditions will increase the habitat suitability of *Quercus cerris* and *Q. petraea* and will create the most favourable conditions for their establishment. In contrast, it has been observed that the suitable areas for *Quercus infectoria* are projected to increase from 2020 to 2050 but decrease from 2050 to 2070 and subsequently from 2070 to 2100.

**Keywords:** Oak, climate change, habitat suitability modeling, Marmara Region, *Quercus*.

### Öz

Bu çalışmada, iklim simülasyonları COSMO-CLM modeli ile küresel model sonuçlarının 2,5 km çözünürlüğe dinamik ölçek küçültme yaklaşımıyla indirgenmesi ile elde edilmiştir. Günümüz ve gelecek RCP8.5 emisyon senaryosundan hareketle üretilen yüksek çözünürlüklü meteorolojik parametreler kullanılarak 2031-2040, 2051-2060, 2071-2080 ve 2091-2100 referans yıllarına karşı gelen biyoiklimsel değişkenler hesaplanmıştır. Bu değişkenlerle çalıştırılan MaxEnt programı yardımıyla, Marmara Bölgesinde yayılış gösteren *Quercus frainetto*, *Q. cerris*, *Q. petraea* ve *Q. infectoria* türleri için habitat uygunluk analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, *Quercus frainetto*, *Q. cerris* ve *Q. petraea*'nın alanlarının artacağı ve *Quercus infectoria*'nin ise azalacağı sonucuna varılmıştır. *Quercus frainetto* için uygun alanların 2020 yılından 2050 yılına doğru arttığı, ancak yüksek uygun alanlarının ise 2050'den 2070'e azalacağı ortaya konmuştur. Ayrıca, 2070'den 2100'e kadar yüksek uygun alanlar artsa da, az uygun ve uygun alanların azalacağı tespit edilmiştir. Gelecek iklim koşullarının *Quercus cerris* ve *Q. petraea*'nin habitat uygunluğunu artacağı ve yüzyılın sonunda en elverişli koşulların olduğu tespit edilmiştir. Aksine, *Quercus infectoria* için uygun alanların 2020'den 2050'e artacağı, fakat 2050'den 2070'e ve sonrasında 2070'den 2100'e kadar azalacağı gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Meşe, iklim değişikliği, habitat uygunluğu modellemesi, Marmara Bölgesi, *Quercus*.

---

## 1. Introduction

### 1.1. Generalities

Global climate change is seen as one of the world's common problems, affecting almost all global or regional decisions (CBD, 2010). The impacts of climate change on forests vary from one region to another. The consequences for certain species will differ by geographic region and the extent of climatic change (Araujo and Guisan, 2006): while some species will respond positively with an increased development rate, increased survival and reproductive potentialities; some others however, will respond negatively with a decreased growth rate, decrease extension potentiality and reduced fecundity (Tüfekçioğlu et al., 2005). Furthermore, there will be an increasing rate of death wood due to drier climate conditions leading to drought and other factors like the venue of wood decomposers such as fungi (Zhang et al., 2017).

Türkiye's forest is one of the most vulnerable to the effects of climate change since the Mediterranean Basin is one of the hotspots for the climate change effects. For instance, the extinction of some species, a decrease in habitat quality, or drastic changes in some stand types serve as alarming signals for climate change (Koç et al., 2018). Although the Turkish forest area is increasing over the last decade, its structure and composition are susceptible to the effects of climate change. Accordingly, the vulnerability and adaptation capacities of Turkish forests are challenging issues due to the country's geo-climatic diversity (Karahalil and Köse, 2015).

Therefore, it is very crucial to find out which climate conditions will occur in forest areas in the future and which tree species will be more suitable to survive and continue to produce forest ecological services for future generations. Moreover, different existing and tolerant tree species should be tested, and their suitability maps should be produced showing where the suitability will increase, decrease or be stable for the selected tree species (Fosso and Karahalil, 2020; Fosso and Karahalil, 2021; Fosso, 2021). Within this context, Habitat Suitability Modeling (HSM) provides better advantages in finding the appropriate tree species for developing adaptation strategies (Araujo et al., 2005).

In total, there are around 400 to 500 Oak species worldwide, with nearly 78 species of Oak currently in an alarming state and about 100 species classified as rare or in danger of extinction (Faussett, 2021). Sadly, this number is rising with the misusing of biological diversity due to human activities

in the forest and climate change. These Oak species are very important in the structure and composition of Türkiye's forests. In Türkiye, Oak species, which are widespread in almost every region cover a total area of 7,6 million hectares (Fosso and Karahalil, 2022). There are naturally 18 Oak species in Türkiye's forests (Yaltırık, 1998): *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pontica*, *Q. cerris*, *Q. hartwissiana*, *Q. macranthera*, *Q. frainetto*, *Q. vulcanica*, *Q. infectoria*, *Q. pubescens*, *Q. macrolepis*, *Q. brantii*, *Q. libani*, *Q. trojana*, *Q. ilex*, *Q. aucheri*, *Q. coccifera* and *Q. virgiliana*.

### 1.2. Problem statement and objectives

In Türkiye, most of the Oak species are found in the Marmara Region, which is one of the most sensitive regions to climate change (Özdemir et al., 2020; Fosso and Karahalil, 2022). Accordingly, native tree taxa such as Oak species should be modeled to find their habitat suitability distribution for the next decades until the end of this century using climate change scenarios. Furthermore, it is very important to reveal the potential future areas of Oak species, in order to identify adapted species and species at risk of extinction according to future projections and which cover large areas, mostly as trees and some as tall shrubs.

In this study, four main Oak species, namely *Quercus frainetto*, *Q. cerris*, *Q. petraea*, and *Q. infectoria* have been modelled using habitat suitability modelling with MaxEnt software to check their future potential distribution in the Marmara Region.

## 2. Material and Method

### 2.1. Material

#### 2.1.1. Environmental data

In this study, global climate simulations have been used to downscale high resolution climatic data over the Marmara Region by COSMO-CLM regional climate model (Rockel and Geyer, 2008). Bioclimatic variables have been calculated from high resolution regional climate simulations for reference periods, 1986-2005, 2031-2040, 2051-2060, 2071-2080 and 2091-2100. Environmental data was prepared by the research team of the Department of Meteorology of İstanbul Technical University. A total of five sets of 19 bioclimatic variables data (Table 1) in the study have been produced under the NetCDF format and sent to the forest management team of Karadeniz Technical University, Trabzon.

These data have been clipped to the Marmara regional forest using ArcGIS 10.3TM (ESRI, 2018)

software and saved under the ASCII format as required by MaxEnt (Philips, 2017). Then both presence and environmental data have been uploaded to MaxEnt Java application software and ran. All the environmental parameters had the same geographical extent, and projections were matched with presence data coordinates.

Global climate change has shown observable variability in the environment with increasing temperatures and changing precipitation patterns that might shift the existing tree species distribution in the future by creating new habitats and making regions unsuitable for some species (Zhang et al.,

2022). In order to assess regional to local climate change, regional climate models (RCMs) are essential tools to extract more detailed features of the climate (Rockel and Geyer, 2008) compared to global climate circulation (GCCs) models, which have spatial resolutions on the order of 100 kilometers (IPCC, 2007). On the other hand, RCP8.5 corresponds to the worst-case scenario assuming that societies do not make concerted efforts to reduce greenhouse gas emissions (Hausfather, 2019). Using potential worst-case outcomes is important in order to analyze the impacts on a wider range of outcomes.

Table 1. Environmental variables used in study  
Tablo 1. Çalışmada kullanılan çevresel değişkenler

Bioclimatic Variables	Definitions	Unit
Bio_1	Annual Mean Temperature	°C
Bio_2	Mean Diurnal Range	°C
Bio_3	Isothermality (BIO2/BIO7) (* 100)	°C
Bio_4	Temperature Seasonality (standard deviation *100)	°C
Bio_5	Max Temperature of Warmest Month	°C
Bio_6	Min Temperature of Coldest Month	°C
Bio_7	Temperature Annual Range (BIO5-BIO6)	°C
Bio_8	Mean Temperature of Wettest Quarter	°C
Bio_9	Mean Temperature of Driest Quarter	°C
Bio_10	Mean Temperature of Warmest Quarter	°C
Bio_11	Mean Temperature of Coldest Quarter	°C
Bio_12	Annual Precipitation	mm
Bio_13	Precipitation of Wettest Month	mm
Bio_14	Precipitation of Driest Month	mm
Bio_15	Precipitation Seasonality (Coefficient of Variation)	mm
Bio_16	Precipitation of Wettest Quarter	mm
Bio_17	Precipitation of Driest Quarter	mm
Bio_18	Precipitation of Warmest Quarter	mm
Bio_19	Precipitation of Coldest Quarter	mm

### 2.1.2. Presence or occurrence data

The forest management plans of the Marmara Region's forests, provided by the Marmara Forestry Research Institute's team, have been used to generate presence or occurrence data from stand type maps for the four selected Oak species. The latitude and longitude giving the exact coordinates on the global positioning system of each presence points have been generated for each selected species from geo-processing, coordinate then features to points in ArcGIS 10.3™.

Attribute tables of feature points generated for each selected species have been exported as table data base, then cleansed in Microsoft Excel and saved as a "CSV" file as required by MaxEnt software. With

the help of the MaxEnt program driven by these bioclimatic variables, habitat suitability analysis was carried out for four selected oak species namely; *Quercus frainetto*, *Q. cerris*, *Q. petraea* and *Q. infectoria* distributed in the Marmara Region, using high resolution meteorological parameters produced from current species distribution and the RCP8.5 emission scenario for 2020, 2030, 2050, 2070 and 2100 periods.

### 2.2. Method

To perform a run with MaxEnt, we need to supply a file containing presence data *Quercus* sp., and environmental data (i.e. bioclimatic parameters) (Figure 1).

There is only one species in the sample file, which

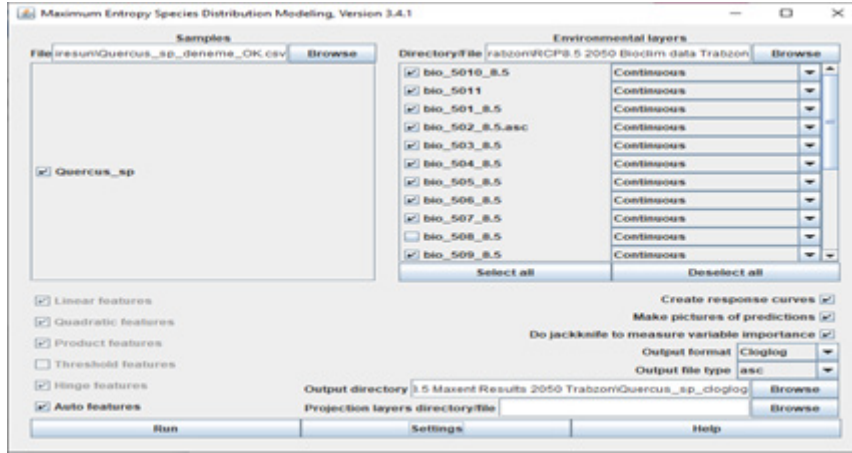


Figure 1. General outlook for the MaxEnt software  
Şekil 1. MaxEnt yazılımının genel görünümü

is why one species appears in the panel. There can be multiple species in the same samples file, in which case more species would appear in the panel, along with one species. Coordinate systems other than latitude and longitude can be used provided that the samples file and environmental layers use the same coordinate system.

All these variables are continuous variables describing potential climatic classes. The categorical variables are not presented in Table 1. After the environmental layers are loaded and some initialization is done, progress towards training of the MaxEnt model is shown like in Figure 2. The software runs species and analyses environmental parameters one after one.

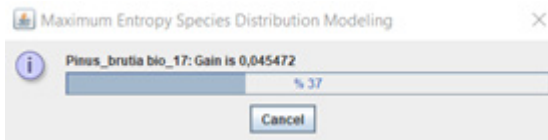


Figure 2. Progress over MaxEnt running  
Şekil 2. MaxEnt yazılımının çalıştırılması

The run produces multiple output files. To see what other (more interesting) output there can be in an “html” file, we will turn on a couple of options and rerun the model (Elith et al., 2006). Prediction: The file pointed to is an image file (.png) that we can just click on or open in most image processing software. If you want to copy these images or open them with other software, you will find the .png files in the directory called “plots” that has been created as an output during the run.

MaxEnt supports four output formats for model values: raw, cumulative, logistic and cloglog. First, the raw output is just The MaxEnt exponential model

itself. Second, the cumulative value corresponds to a raw value of  $r$  (coefficient of correlation) with the percentage of the MaxEnt distribution where raw value is at its maximum  $r$  value. Cumulative output is best interpreted in terms of predicted omission rate. Third, if  $c$  is the exponential of the entropy for MaxEnt distribution, then the logistic value corresponding to a raw value of  $r$  is  $c*r / (1+c*r)$ . This is a logistic function because the raw value is an exponential function of the environmental variables. The cloglog value corresponds to a raw value of  $r = 1 - \exp(-c*r)$ .

The four output formats are all monotonically related, but they are scaled differently and have different interpretations. Then it is necessary to run a statistical analysis to find the predictions of each species' distribution or habitat suitability. We can keep track of which environmental variables are making the greatest contribution to the model (Figure 3).

MaxEnt also help in tracking which environmental variables are making the greatest contribution to the model. HSM aim at defining, for any chosen species, the ‘envelope’ that best describes its spatial range by identifying those environmental variables that limit its distribution. Predictive performance of the model is provided by species response curves produced from model output. Therefore model calibration was divided into a training set (90% of the total occurrence data) and test (10% of the total occurrence data) for design assessment.

The Area under the Curve of Receiver Operating Characteristic (AUC of ROC) is a measure of model performance that range between 0 to 1 (Phillips, 2006). The AUC is an autonomous threshold index capable of evaluating the ability of the model to discriminate presence from absence efficiently.  $AUC < 0.5$  describes models that have less than chance

Variable	Percent contribution	Permutation importance
bio_16	34.6	0.4
bio_2	15.6	6
bio_19	14.6	34.2
bio_18	13.2	22.6
bio_4	6.6	8.9
bio_6	4.8	4.6
bio_8	4.7	1.8
bio_13	2	1.8
bio_5	1	6.5
bio_12	0.9	2.5
bio_7	0.9	2.9
bio_17	0.3	3.3
bio_15	0.2	1
bio_11	0.2	1
bio_9	0.2	1.2
bio_3	0.1	1.3
bio_14	0	0
bio_10	0	0.1

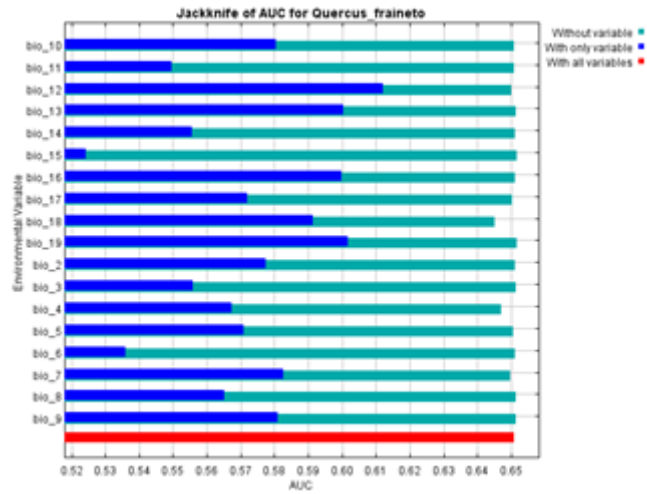


Figure 3. Analysis of variable contributions  
Şekil 3. Katkılarının analizi

and rarely occur in reality. An AUC of 0.5 is a pure guess. Model performance is classified as failing (0.5 to 0.6), bad (0.6 to 0.7), reasonable (0.7 to 0.8), good (0.8 to 0.9), or great (0.9 to 1) (Swet, 1988).

The Jackknife test was used to assess the dominant environmental variables that determined the species' potential distribution (Yang et al., 2013). MaxEnt provides results in a folder containing a raster dataset JPEG image corresponding to the picture of prediction for each species, an ASCII file that has been converted into raster and used in ArcGIS for further analysis, response curves and Jackknife variable importance picture as well as HTML extension file presenting the summary of the analysis and providing more details on all results.

Suitability maps are used to show where the suitability will increase, decrease or be stable for the selected tree species using Habitat Suitability Model (HSM) with help of projected climatic data and other parameters such as topography or site conditions (Elith et al., 2006). The consequences for habitat suitability map will be a good reference for the adaptation strategies via forest management and silviculture plans.

### 3. Results

The potential future distributions of *Quercus frainetto* are presented in Figure 4. It can be mentioned that from 2020 to 2030, moderately suitable area is expanding in the Marmara Region, while the suitable area is reducing and moving to the south-west of the region. From 2030 to 2050, there is a slight increase in suitable area, and then this area is retracting from the southwest in 2070. Finally from 2070 to 2100, there is an expansion of

suitable area all over the south and the north of the region, with highly suitable area spots that will appear in 2100. The model is calibrated with an AUC = 0.66, and the factor affecting the most distribution of this Oak species is Bio 12 that is the annual precipitation.

The potential future distributions of *Quercus cerris* are presented in Figure 5. It can be mentioned that this species is merely found in the west side of the Marmara Region with moderately suitable and suitable areas that will stay nearly constant from 2020 to 2030, then 2050 and 2070. Then this suitable and highly suitable area will increase from 2070 to 2100, occupying more area in the west side of the Marmara Region. The model is well calibrated with an AUC = 0.84, and the factor affecting the most the distribution of this Oak species is Bio 18 that is the precipitation of the warmest quarter.

The potential future distributions of *Quercus petraea* are presented in Figure 6. For this specie, it can be mentioned that the highly suitable area that is present in 2020 in a spot of the north-west of this region will disappear from 2030 to 2050 and from 2050 to 2070, then reappear with more highly suitable area in 2100. Suitable area will also increase from 2070 to 2100. The model is well calibrated with an AUC = 0.77, and the factor affecting the most the distribution of this Oak species is Bio 6 that is the minimum temperature of the coldest month.

The potential future distributions of *Quercus infectoria* are presented in Figure 7. It can be mentioned a progressive maintenance of moderately suitable area from 2020 to 2030, 2030 to 2050 and from 2050 to 2070, then a reduction of moderately suit-

able area from 2070 to 2100. It is also the case for suitable area that reduces from 2070 to 2100 with an increase of not suitable area of *Quercus infectoria* in that period. The model is well calibrated with an AUC = 0.80, and the factor affecting the most the distribution of this species is Bio 3 that is isothermality and Bio 12 that is the annual pre-

cipitation.

Finally, when the results obtained are examined, it is found that habitat suitability of *Quercus frainetto*, *Q. cerris* and *Q. petraea* will increase in their potential future distribution, while *Q. infectoria* habitat suitability will decrease.

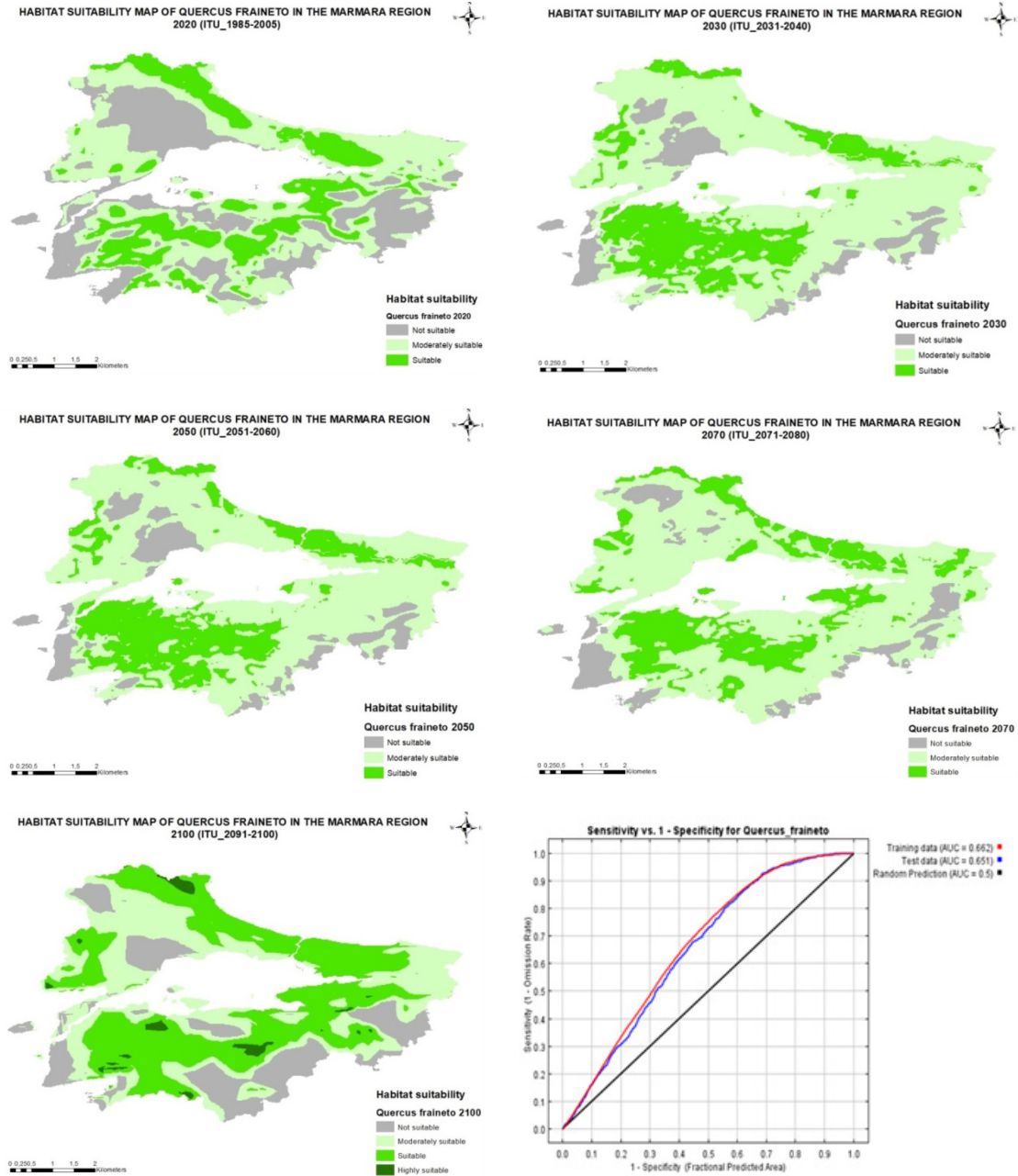


Figure 4. Potential future distributions of *Quercus frainetto* in 2020, 2030, 2050, 2070 and 2100 under RCP8.5 scenario

Şekil 4. *Quercus frainetto*'nun RCP8.5 senaryosuna göre 2020, 2030, 2050, 2070 ve 2100 yıllarına ilişkin gelecekteki potansiyel dağılımı



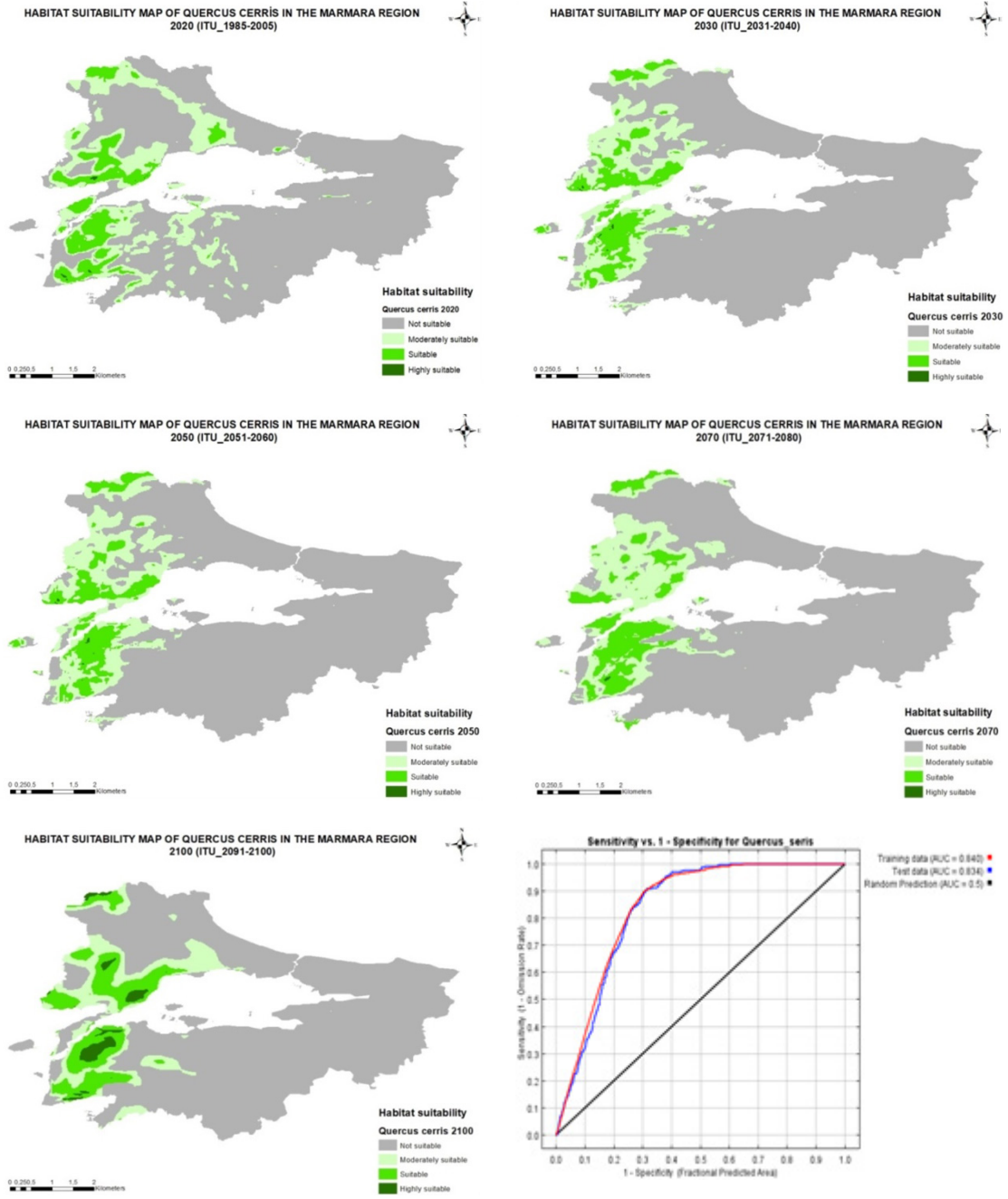


Figure 5. Potential future distributions of *Quercus cerris* in 2020, 2030, 2050, 2070 and 2100 under RCP8.5 scenario  
 Şekil 5. *Quercus cerris*'in RCP8.5 senaryosuna göre 2020, 2030, 2050, 2070 ve 2100 yıllarına ilişkin gelecekteki potansiyel dağılımı

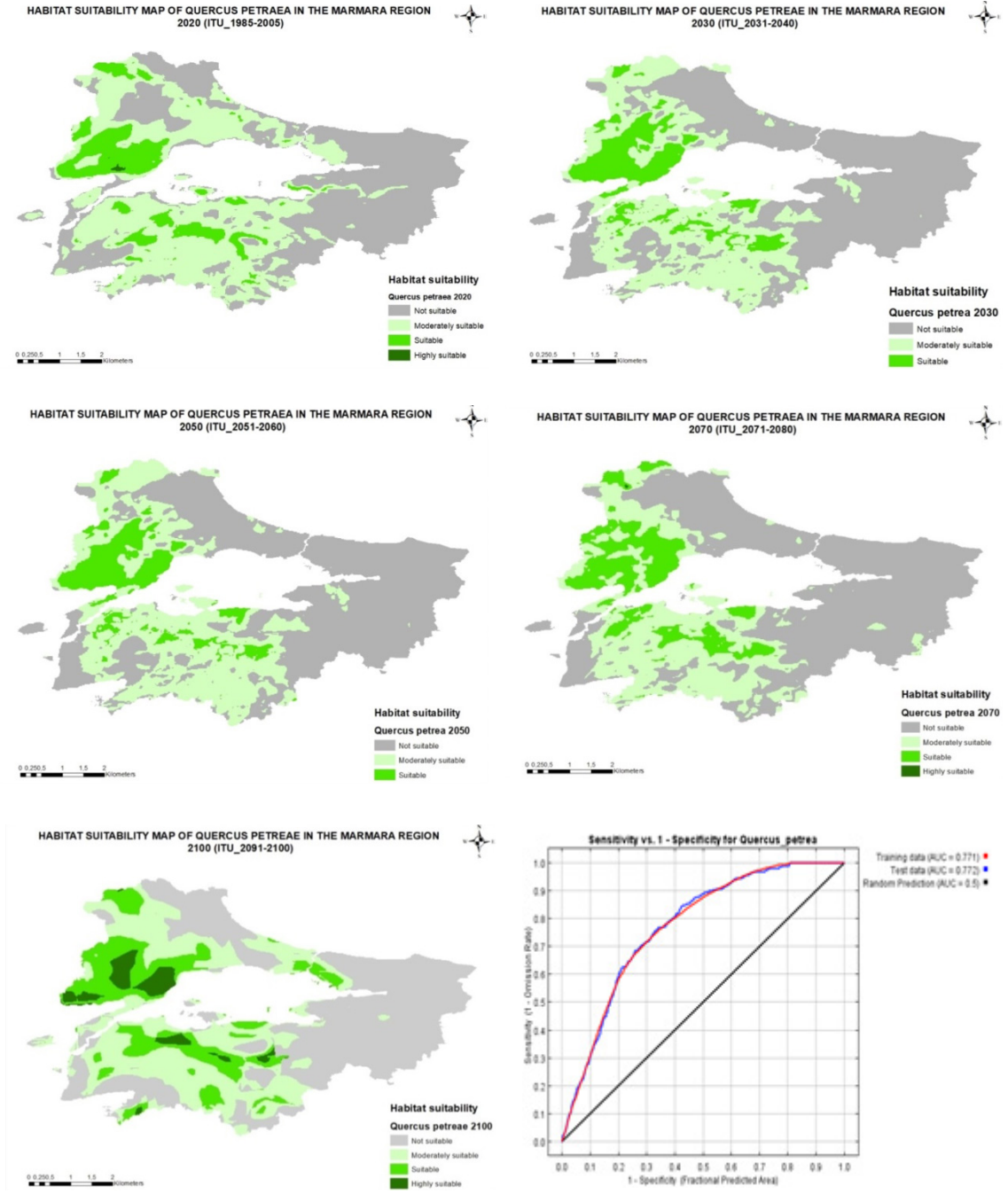


Figure 6. Potential future distributions of *Quercus petraea* in 2020, 2030, 2050, 2070 and 2100 under RCP8.5 scenario

Şekil 6. *Quercus petraea*'nın RCP8.5 senaryosuna göre 2020, 2030, 2050, 2070 ve 2100 yıllarına ilişkin gelecekteki potansiyel dağılımı

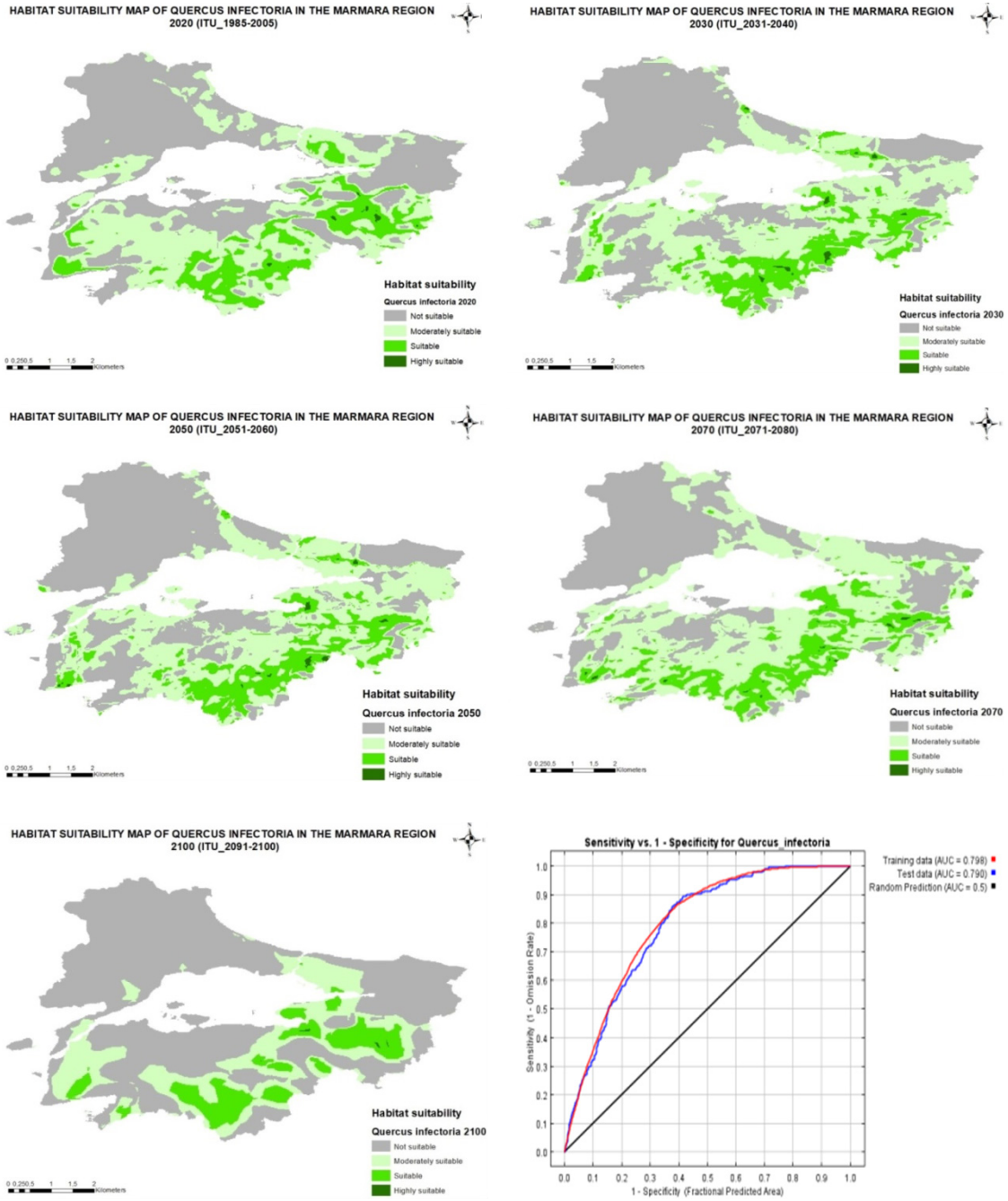


Figure 7. Potential future distributions of *Quercus infectoria* in 2020, 2030, 2050, 2070 and 2100 under RCP8.5 scenario

Şekil 7. *Quercus infectoria*'nın RCP8.5 senaryosuna göre 2020, 2030, 2050, 2070 ve 2100 yıllarına ilişkin gelecekteki potansiyel dağılımı

---

#### 4. Discussions and Conclusions

Habitat Suitability Analysis results have shown that the suitable areas for *Quercus frainetto* will increase from 2020 to 2050, but its highly suitable areas will decrease in that same period. But from 2050 to 2070, its suitable areas will decrease. In addition, although highly suitable areas will increase from 2070 to 2100, it has been found that less suitable and suitable areas will decrease in that same period. It was determined that the habitat suitability of *Quercus cerris* and *Quercus petraea* will increase progressively from one period to another. Their highly suitable areas showed the highest in 2100.

In contrast, areas of suitability for *Quercus infectoria* have been observed to increase from 2020 to 2050, but decrease from 2050 to 2070 and thereafter from 2070 to 2100. This means that *Quercus infectoria* will be more vulnerable to climate change that will affect its future habitat suitability and reduce its future distribution over the Marmara Region. Furthermore, a conservation strategy should be designed to protect and conserve *Quercus infectoria* which can be at higher risk of extinction if wrong planning decisions are taken now in the design of forest management plans without taking into account this alarming signal. This species as well as other Oak taxa are very important for traditional medicine and pharmacopeia in Türkiye where all native trees are beneficial to biodiversity (Jansson et al., 2017).

Oak species diversity remains the king of biodiversity. Up to 2300 species are known to be associated with Oaks (Faussett, 2021), and this does not include all of the fungi, or any of the bacteria and other microorganisms which create a symbiotic home with the Oaks. The 2300 species consist of some 38 birds, 229 bryophytes, 108 fungi, 1178 invertebrates, 716 lichens, and 31 mammals (Faussett, 2021). Of these species, 320 are found only on Oak trees, and a further 229 species are rarely found on species other than Oaks. For these reasons, Oak species are very important keystone species and the reduction of their habitat suitability will lead also to a mass reduction of other species, while their extinction will lead to mass extinction in the Türkiye's forests (Avcı, 2010).

Oak trees are also a favorite species for wild bees and pollinators. Uniquely, they do not offer the traditional nectar from flowers but provide a similar substance that is secreted through galls growing on the tree. The Oak's main reason for secreting this secret substance is to attract insects that can help to protect the tree from other harmful insect's

attacks. This means that Oak species can protect themselves naturally and help to protect other surrounding tree species against harmful insects. Oaks are also perfect nesting spots for many species of birds such as the pied flycatcher or woodpecker. In turn, holes made by woodpeckers are ideal for bats to roost in. Finally and to finish, the Oak species diversity should be conserved to avoid their reduction or disappearance according to their future potential distribution (Faussett, 2021).

In conclusion, it is important to consider different climate change scenarios, related to tree species habitat suitability and adaptation strategies in the planning and silvicultural interventions in Türkiye's forests, especially for different Oak species, in order to determine their conservation status. It can be suggested to conduct similar studies for other Oak species in Türkiye in order to determine their future habitat suitability change. The adaptation potential should be analyzed for Oak species in order to be integrated into future silvicultural planning in forest management. Future ecosystem services should be projected and displayed in order to see if the change in the habitat suitability of some Oak species will increase or reduce the provision of some selected ecosystem services such as wood quantity or quality, carbon storage, soil protection and water provision.

#### Acknowledgements

We would like to highly thank the General Directorate of Forestry (OGM) for giving the opportunity to access all digital stand type maps of Oaks used in this study.

This study has been orally presented and its abstract was published at the "II. International Oak Workshop" held between 10-12 May 2022. Nevertheless, significant changes were made on this version.

#### References

- Araújo, M.B., Pearson R.G., Thuiller W., Erhard M., 2005. Validation of species-climate impact models under climate change. *Global Change Biology*, 11, 1504-1513.
- Araujo, M.B., Guisan, A., 2006. Five (or so) challenges for species distribution modelling. *Journal of Biogeography*, 33, 1677-1688.
- Avcı, M., 2010. The Oak – Ecology, History, Management and Planning II. 01-03 June 2010, Abstract book. Suleyman Demirel University, Isparta/TURKEY
- CBD, 2010. Convention on Biological Diversity. Global Biodiversity Outlook 2, 2010. <https://www.cbd.int/2010-target> (Accessed on 17.04.2022).

- Elith, J.H., Graham, C.P., Anderson, R., Dudík, M., Ferrier, S., Guisan, A.J., Hijmans, R., Huettmann, F.R., Leathwick, J., Lehmann, A., 2006. Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography* 29 (2): 129–151.
- ESRI, 2018. How Cut Fill Works. [http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial\\_analyst-toolbox/how-cut-fill-works.htm](http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial_analyst-toolbox/how-cut-fill-works.htm). (Accessed:19.04.2022).
- Faussett, J.G., 2021. Oak Trees: Kings of Biodiversity. One Earth, 2021. <https://www.oneearth.org/oak-trees-kings-of-biodiversity>. (Accessed on 03.05.2022).
- Fosso, L.C., Karahalil, U., 2020. Some important parameters to display the effects of climate change on forest: a case study in Cerle planning unit, Antalya, Turkey. *Artvin Çoruh University Journal of Forestry Faculty*, 21 (1): 45-58.
- Fosso, L.C., Karahalil, U., 2021. 'Climate change perception and adaptation strategies elaborated by forestry professionals in Turkey', *International Journal of Global Warming*, 23 (1): 11–29.
- Fosso, L.C., 2021. Integration of climate change to forest management practices: an analysis of future tree species distribution, ecosystem services and perception of forestry professionals. Karadeniz Technical University, Institute of Science, PhD thesis, Trabzon.
- Fosso, L.C. Karahalil, U., 2022. Spatial Distribution of Oak According to Different Selected Parameters in Turkey. II International Oak workshop. General Directorate of Forestry, Marmara Forest Research Institute, 10 - 12 May.
- Hausfather, Z., 2019. Explainer: The high-emissions 'RCP8.5' global warming scenario. CarbonBrief <https://www.carbonbrief.org/explainer-the-high-emissions-rcp8-5-global-warming-scenario/> (Accessed on 17.04.2023)
- IPCC, 2007. IPCC Fourth Assessment Report: Climate change. Working Group I: The Physical Science Basis. [https://archive.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/en/ch1s1-5.html](https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch1s1-5.html) (Accessed: 28.04.2023).
- Jansson, N., Avcı, M., Bergner, A., Kayis, T., Coskun, M., Abacıgil, T.Ö., Varlı, S.V., Tezcan, S., Aytar, F., Niklasson, M., Westerberg, L., Milberg, P., 2017. Turkey's oak forests are important for biodiversity. International Symposium on new Horizons in Forestry (ISFOR 2017). 17-20 October 2017. Isparta -Turkey.
- Karahalil U., Köse S., 2015. Modelling Fire Risk and Its Reflection in Management Plans: The Case of Köprülü Canyon National Park, Operation Research and Industrial Engineering (YAEM) 35th National Congress, Book of Abstracts, 89, 9-11 September, Ankara.
- Koç, D.E., Svenning, J.C., Avcı, M., 2018. Climate change impacts on the potential distribution of *Taxus baccata* L. in the Eastern Mediterranean and the Bolkar Mountains (Turkey) from last glacial maximum to the future. *Eurasian Journal of Forest Science*, 6 (3): 69-82.
- Özdemir, S., Gülsoy, S., Mert, A., 2020. Predicting the Effect of Climate Change on the Potential Distribution of *Crimean Juniper*, *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 20 (2): 133-142.
- Phillips S., 2006. A brief tutorial on MaxEnt. AT&T Research. ([biodiversityinformatics.amnh.org/open\\_source/maxent/Maxent\\_tutorial\\_2021.pdf](http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/Maxent_tutorial_2021.pdf))
- Phillips S., 2017. A Brief Tutorial on Maxent. [http://biodiversityinformatics.amnh.org/open\\_source/maxent/](http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/). (Accessed on 08.05.2023).
- Rockel, B., and Geyer, B., 2008. The performance of the regional climate model CLM in different Climate regions, based on the example of precipitation, *Meteorologische Zeitschrift*, 17 (4): 487– 498.
- Swet J.A., 1988. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science*, 240 (4857): 1285-1293.
- Tüfekçioğlu, A., Kalay, H.Z., Küçük, M., Kahrıman, A., Özbayram, A.K., 2005. Insect Damages in Artvin-Hatilla National Park and Their Ecological Causes Triggering it, Spruce Symposium, Artvin, Türkiye . 142-151.
- Yaltrık, F., 1998. Dendrology Textbook II, Angiospermae (Angiosperms), İstanbul Üniversitesi. Publication No: 4104. Forestry faculty publication No. 420. ISBN 975 - 404 - 594 - 1
- Yang, X., Kushwaha, S.P.S., Saran, S., Xu, J., Roy, P.S., 2013. MaxEnt modeling for predicting the potential distribution of medicinal plant, *Justicia adhatoda* L. in Lesser Himalayan foothills. *Ecological Engineering*, 51: 83–87.
- Zhang, Q., Shao, M., Jia, X., Wei, X., 2017. Relationship of Climatic and Forest Factors to Drought and Heat-Induced Tree Mortality. *PLoS ONE*, 12 (1): 69-77.
- Zhang, L., Zhu, L., Li, Y., Zhu, W., Chen, Y., 2022. Maxent Modelling Predicts a Shift in Suitable Habitats of a Subtropical Evergreen Tree (*Cyclobalanopsis glauca*) under Climate Change Scenarios in China. *Forests*, 2022, 13(1):126. <https://doi.org/10.3390/f13010126>

## Kahramanmaraş ve Adana illerindeki saçlı meşe (*Quercus cerris*) ormanlarının koruya tahvil açısından değerlendirilmesi

Evaluation of *Quercus cerris* forests in Kahramanmaraş and Adana provinces in terms of the conversion into high forest

Celal TAŞDEMİR<sup>1</sup>   
Abdulkadir YILDIZBAKAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma  
Enstitüsü Müdürlüğü, Tarsus

**Sorumlu yazar (Corresponding author)**  
Celal TAŞDEMİR  
celaltasdemir@ogm.gov.tr

**Geliş tarihi (Received)**

12.04.2023

**Kabul Tarihi (Accepted)**

14.07.2023

**Sorumlu editör (Corresponding editor)**

Mesut TANDOĞAN  
mesutnil@hotmail.com

**Atıf (To cite this article):** Taşdemir, D. C. & Yıldızbakan, A. (2023). Kahramanmaraş ve Adana illerindeki saçlı meşe (*Quercus cerris*) ormanlarının koruya tahvil açısından değerlendirilmesi . Ormanlık Araştırma Dergisi , 10. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 12-25 . DOI: 10.17568/ogmoad.1278199



Creative Commons Atıf -  
Türetilmez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Öz

Türkiye'nin önemli orman ağaçlarından olan meşe türleri yakacak odun üretimi amacıyla çok uzun yıllar baltalık olarak işletilmiştir. Ancak, baltalık işletmeciliği, ormanın çok yönlü fonksiyonlarının gerçekleştirilmesine elverişli olmadığı gibi zamanla uygulama alanlarında orman varlığının tahribine ve azalmasına neden olabileceği düşünülmektedir. Bu yüzden, sosyal ve ekonomik işlevini tamamlamış sürgünden gelen ve baltalık olarak işletilen uygun meşe türlerinin koru ormanlarına dönüştürülmesi önem arz eder. Bu çalışmada, *Quercus cerris* L.'in doğal ve yoğun yayılış gösterdiği Adana ve Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü sınırlarındaki koru ve baltalık işletmelerinin durumu ortaya konularak koruya tahvil açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, 2013 yılında yetiştirme alanını temsil edecek şekilde örneklemeler 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Ortalama yaş, üst boy, bonitet endeksi, sıklık derecesi, boy ve göğüs yüksekliği çapının yanı sıra birim alandaki birey sayısı, hacim ve göğüs yüzeyine ilişkin veriler elde edilmiştir. Diğer taraftan, baltalıklarda inceleme ve gözlemlere dayalı bireylerin oluşum kaynağının (tohum ve sürgün) belirlenmesinin yanı sıra sürgün ve kütüklerin sağlık durumuna ilişkin bazı bilgiler de ortaya konulmuştur. Bu türün de dahil olduğu bazı meşe türü baltalıkları için hazırlanmış olan bazı hasılat tablolarından yararlanarak gelişimleri belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır. Bulgulara göre, sahadan elde edilen hektardaki birey sayısı, göğüs yüzeyi ve asli meşcere hacim değerleri hasılat tablolarındaki değerlerden genel olarak yüksek olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, ekolojik olarak uygun görülen *Q.cerris* ormanlarının koruya tahvil için elverişli olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Saçlı meşe, sürgün ormanı, koruya tahvil, meşcere gelişimi

### Abstract

Many oaks, as important tree taxa of Türkiye, have been managed as coppice for the production of firewood over an extended period of time. However, coppice management is not suitable for realizing the versatile functions of the forest, and it is thought that it may cause the destruction and reduction of forest assets in the application areas over time. For this reason, it is important to convert oak coppice stands that come from the shoots and have completed their socio-economic functions into a high forest. This study aims to reveal the situation of the coppice stands in Adana and Kahramanmaraş regions, where *Quercus cerris* L. naturally spreads intensively, and to examine it in terms of the conversion into a high forest. In this context, in 2013, the samplings were done with 3 replications to represent the growing area. Data on the number of individuals, volume and basal area per unit area as well as mean age, upper height, site index, density, height and diameter at breast height were obtained. Additionally, some information about the health status of shoots and stumps was revealed, as well as determining the source of formation (seed and shoot) of individuals based on examinations and observations in coppices. Growth parameters for this species were determined and compared by using the relevant equation and yield tables prepared for the coppice of some oak species, including this species. According to the results, the number of individuals, basal area and the primary stand volume values per hectare were generally higher than the values in the yield tables. In conclusion, it can be said that *Q.cerris* forests, which are considered ecologically suitable, are suitable for conversion into high forests.

**Keywords:** Türkiye oak, coppice, conversion into high forest, stand growth

## 1. Giriş

2016-2020 yılları arasında yenilenen orman amejman planları verilerine göre, Türkiye'nin ormanlık alan miktarı 22,9 milyon ha (%29,4) olarak tespit edilmiştir. Ormanlar, ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama yaklaşımı ile çok yönlü faydalanma esas alınarak planlanmaktadır. Ülkenin toplam orman alanınının 21,7 milyon ha kuru ormanı (%94) ve 1,3 milyon ha ise baltalık (%6) ormanıdır. Ormanlarda yayılış alanı olarak en fazla (%29,42) meşe türleri (2,7 milyon ha verimli ve 4 milyon ha bozuk olmak üzere toplam 6,7 milyon ha) oluşturmaktadır. Araştırma sahasını oluşturan Adana Orman Bölge Müdürlüğünde (OBM) yaklaşık 70 bin ha (29 bin ha normal ve 41 bin ha bozuk) ve Kahramanmaraş OBM'nde ise yaklaşık 142 bin ha (31 bin ha normal ve 111 bin ha bozuk) meşe ormanı bulunmaktadır (OGM, 2021).

1970'li yıllardaki "enerji bunalımından" sonra Orman Genel Müdürlüğü (OGM), "baltalık orman işletmeciliği" çalışmalarını "enerji ormanları tesisi ve yenilemesi" olarak adlandırarak yakın zamanlara değin sürdürmüştür. 2000'li yıllarda bir yandan "baltalık" olarak işletilen ormanların "koru ormanlarına" dönüştürülmesi, başka bir söyleyişle yakacak odun elde etmek amacıyla işletilmemesi yaklaşımı benimsenmiş, bir yandan da yakacak odun sunumunun giderek azalmasına yol açacak ormancılık uygulamalarına ağırlık verilmiştir. Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Biyoenerji Çalışma Grubu'nun 2009 yılında hazırladığı "Orman Biyokütlesinden Enerji Üretimi" raporunda ağırlık "odunsu biyokütle" verilmiştir (Çağlar, 2012).

Baltalıkların idare suresi; yetişme ortamı, ağaç türü ve idare amacına göre 3-8 yıl ile 40-60 yıl arasında değişmektedir. Ülkedeki baltalıkların en yaygın ağaç cinsi meşedir. Meşe türleri, çeşitli özellikleri nedeniyle (kütüğün uzun süre sürgün verme yeteneğini koruması, yarayı çabuk kapatması, ışık isteğiyle tıraşlama kesimlerine uygun bir tur olması vb.) uzun zamandan beri düzensiz yararlanmaya karşın varlığını koruyabilmiştir. Bozuk baltalıkların verimliliştirilmesi, sürgün yenileme ve boşlukların doldurulması (dikim veya ekimle) çalışmalarıyla yapılmaktadır. Sürgün yenileme çalışmaları ise dikim veya tohumla yapılan gençleştirme çalışmalarından daha basit ve ucuz gençleştirme şeklidir. Ancak, böyle bir çalışmaya başlamadan önce sürgün büyümesini etkileyen iklim, toprak ve yeryüzü şekli özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi yararlı olacaktır (Saraçoğlu ve Kantarcı, 2001).

### 1.1. Meşede koruya tahvil çalışmalarının önemi ve gerekliliği

Ormanların çok yönlü fonksiyonlarından (işlevlerinden) en yüksek düzeyde yararlanmak için orman alanlarının artırılması ve mevcut alanların ise verimli ve devamlı işletilmesi gerekir. Ancak, istenilen fonksiyonların gerçekleştirilmesi, kuru ormanlarının yeniden oluşturulması ve düzenli bir biçimde işletilmesi ile mümkündür. Bu bağlamda, baltalık işletmeciliği, ormanın çok yönlü fonksiyonlarının gerçekleştirilmesine elverişli olmadığı gibi zamanla uygulama alanlarında orman varlığının tahribine ve tükenmesine sebep olabileceği iddia edilmektedir. Bu nedenle, sosyal ve ekonomik işlevini tamamlamış sürgünden gelen ve baltalık olarak işletilen ormanların süratle koruya dönüştürülmesi için *Baltalık Ormanlarının Koruya Dönüştürülmesi Eylem Planı (2006-2015)* uygulamaya konulmuştur. Koruya dönüştürme, doğaya yakın ormancılığının temel esaslarıyla uyumlu bir çalışmadır. Dolayısıyla, baltalıkların sürgün işletmeciliğinden vazgeçilerek koruya dönüştürülmesiyle ormanların devamlılığının doğaya en yakın olarak sürdürme ve işletme imkânı sağlanacaktır. Yine dünyada ve ülkemizde doğa ve çevre bilincinin gelişmesi ve ormancılıkta doğayla uyumlu ormancılığın ekolojik ve ekonomik öneminin anlaşılması neticesinde, yakacak oduna talep sürekli azalmaktadır. Bu nedenle, ekolojik ve ekonomik olarak sürdürülebilir ormancılık için baltalık olarak işletilen ormanların kuru ormanlarına dönüştürülmesi bir gereklilik olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, uzun yıllardan beri baltalık olarak işletilen bu tür meşcerelerin kökleri yorulmakta ve verimi sürekli azalmaktadır. Uzun yıllardır kesim düzenine göre işletilen ve aynı yaşlı tek tabakalı orman formu gösteren baltalık ormanlarının bir an önce en kolay ve ucuz şekilde kuru ormanlarına dönüştürülmesi gerekir (OGM, 2006a).

Bu konuya ilişkin olarak 2005-2014 yılları arasında bozuk orman alanlarımız içinde yer alan bozuk baltalık orman alanlarının, rehabilite edilerek kendi ekosistemini fazlaca bozmadan kök sistemi ve sürgün verme güçlerinden yararlanarak ve yerel ağaç türleri ile ırklarının devamlılıkları sağlanarak bir plan içinde verimli hale getirilmeleri ana hedeflerden biridir (OGM, 2005).

Öte yandan, 2006-2015 yılları arasında toplam bir milyon ha bozuk meşe ormanının iyileştirilerek verimli meşe kuru ormanlarının kurulmasına yönelik olarak "Meşe Ormanlarının Rehabilitasyonu Eylem Planı (2006-2015)" hazırlanmıştır. Bu eylem planıyla genelde enerji ormanı çalışmalarına konu edilen verimsiz baltalık meşe orman alanları,

rehabilitasyon çalışmaları adı altında bozuk koru ormanları ile birlikte verimli ormanlar haline dönüştürülmesi düşünülmüştür. Yine amenajman planlarına göre hiçbir çalışma önerilmeyen 1 kapalı meşe ormanları ile bozuk meşe koru ormanları rehabilitasyon çalışmalarına konu edileceği belirtilmiştir (OGM, 2006b). Bütün bu bilgiler ışığında, koruya dönüştürme yoluyla yetişme ortamına uyum sağlamış mahalli ırklar korunarak ormanların daha sağlıklı ve stabil hale dönüştürülebileceği; böylece ekoloji ve ekonominin uyum içerisinde olacağı ve buna bağlı olarak sürdürülebilir bir ormancılığın yapılabileceği düşünülmektedir.

## 1.2. Baltalık ve koruya tahvile ilişkin bazı genel bilgi ve çalışmalar

Silvikültürel ana işletme türlerini birbirinden belirgin olarak ayıran karakter, gençleştirmenin koru işletmesinde generatif olarak tohumdan, baltalık işletmesinde ise vejetatif yoldan sürgünle yapılmasıdır. Bu nedenle, baltalık ormanlarına sürgün ormanları da denir (Ertaş, 2007). Baltalığı meydana getiren sürgünler genel olarak provantif sürgünlerdir. Kök sürgünleri, tohumdan gelişen gövdelere benzer ve geleceğin ögelerini verirler. Sürgün verme, sürgünlerin bol ve canlı veya az ve zayıf olması, ağaç türlerine olduğu kadar dış koşullara ve ağacın yaşına bağlıdır. Sürgünlerin oluşumunda rol oynayan ve hormonal dengesizlikler yaratan ana nedenler dışında sürgünlerin meydana gelmesi ve gelişmesi üzerinde en önemli etken ışık veya dolayısıyla sıcaklıktır. Serin ve soğuk bakılara göre sıcak bakılarda, yüksek rakımlara göre alçak rakımlarda ve soğuk ve zengin topraklara göre kolayca ısınabilen ve fakir topraklarda kütükler daha erken ve daha bol sürgün verirler; iklim, sıcaklık ve yağış etkenleri sürgünlerin oluşması ve gelişmesi üzerinde etkilidir. Meşede 100 yaşından daha ileri yaşlarda bile kütükler sürgün verebilme yeteneğine sahiptirler. Bunlara rağmen, ağaç türlerinde sürgün verme yeteneği ve gücünün, yetişme muhiti koşullarına göre değişeceğini ve yetişme muhitine göre değişik tespitlerin yapılabileceğini kabul etmek gerekir. Kesimin yüksek yapıldığı durumlarda ise kesit yüzeyi küçüldüğünden çıkan sürgün sayısı da az olmaktadır (Uğurlu ve Çevik, 1989). Sürgün yenileme kabiliyeti konusunda, Çin'de *Fagus engleriana* türünün yayılış gösterdiği farklı yetişme ortamlarının sürgün oluşumu ve sayısı bakımından farklılık teşkil ettiği tespit edilmiştir. Kapalılığın bozulması ile ilişkili olarak sürgün oluşumunun süreklilik arz etmediği ortaya konulmuştur (Jinsheng ve ark., 1998).

İzmit-Kerpe'de iyi ve bozuk baltalık alanlarda bir kısım baltalıkların kaldırılarak yerlerine tesis edi-

len *Pinus pinaster* ve *Pinus radiata* ağaçlandırmalarının değerlendirilmesi sonucunda benzer yetişme ortamlarındaki endüstriyel ağaçlandırmalardan baltalık alanlara nazaran hacimsel olarak daha fazla odun hammaddesi sağlanabileceği ortaya konulmuştur (Birler ve ark., 1996). Bartın yöresindeki meşe (*Quercus* sp.) baltalıklarının koruya dönüştürülebilme olanakları üzerine yapılan çalışmada ise 4. bonitet sınıfında 100 yıllık bir periyot sonunda endüstriyel odun oluşumunun oluşmadığı görülürken yakacak odun oluşumunun ise 40. yılda olduğu ve bu yıldan sonra azalmaya başladığı görülmüştür. En yüksek odun üretiminin koru ormanlarından sağlandığı belirtilmiştir. Baltalıkların koruya dönüştürülmesiyle önemli miktarda gelir ve karbon birikimi sağlanabileceği vurgulanmıştır (Durkaya ve ark., 2009).

İç Anadolu Bölgesindeki meşe baltalıklarında bonitet ve yaş sınıfları itibarıyla ağaç servetinin belirlenmesi amacı ile meşe baltalıkları için bonitet endeksi tablosu düzenlenmiştir. Bu tabloya dayanılarak 1, 2 ve 3. bonitet sınıflarına yönelik tablolar düzenlenmiştir (Giray ve ark., 1997). Öte yandan, Trakya Meşe Ormanlarında Artım ve Büyüme İlişkileri (Özdemir, 2013) konulu çalışmada ise, sürgün kökenli meşe ormanlarının farklı yaş, sıklık ve yetişme ortamlarındaki artım ve büyüme ilişkileri incelenmiştir. Bu amaçla sağlanan veriler yardımıyla çift girişli ağaç hacim tablosu, bonitet (yetişme ortamı verimliliği) tablosu ve sıklığa bağlı meşe hasılat tablosu oluşturulmuştur.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 1982-1992 yılları arasındaki 10 yıllık dönemde sürgün yenileme (enerji ormanı tesisi) yapılmış meşe baltalık çalışmasında, meşe baltalığı 4-5 yaşlarında iken ocaklarda 5-8 sürgün bırakarak mutedil seyreltme yapılmasının uygun olacağı belirtilmiştir (Uğurlu ve Çevik, 1995). Yine Elâzığ yöresinde bozuk meşe baltalıklarının imar edilmesi amacıyla 2002-2005 yılları arasında yapılan sürgün yenileme çalışmasında hem ekonomiklik hem de sürgün sayısı ve sürgün boyu bakımından istenilen özelliklere sahip işlemin iş gücüyle baltayla sürgün yenileme metodu olduğu ortaya konulmuştur (Fidan ve ark., 2007). Bozuk meşe baltalıklarının verimleştirilmesi çalışmalarında, başarıyı etkileyen çevre faktörlerinin saptanması amacıyla bir araştırma Bingöl yöresinde yürütülmüştür. Beş yaşındaki sürgün boyu ile edafik ve fizyografik özellikler arasındaki ilişkiler saptanmıştır. Araştırmanın sonucunda birinci yılın sürgün boyları ile beşinci yılın sürgün boyları arasında doğrusal bir ilişki bulunduğu, meşe türlerinin farklı ekolojik isteklere sahip olduğu, yaprak faydalanmasının besin maddeleri eksikliğine neden olduğu, sürgün büyümesi



üzerine üst toprakta kum, toz ve kil oranlarının, alt toprakta potasyum, magnezyum ve kalsiyumun daha etkili olduğu anlaşılmıştır (Uğurlu ve Çevik, 1989). Benzer bir çalışma olarak, Bartın yöresinde saplı meşe (*Quercus robur*) baltalıklarında sürgün büyümesiyle arazi ve toprak özellikleri arasındaki ilişki saptanmaya çalışılmış olup saplı meşe (*Q. robur*) baltalıklarında verimin artırılması çalışmalarını etkileyen faktörler araştırılmıştır. Bu bağlamda, altı yaşındaki sürgün boyu ile yeryüzü şekli ve toprak özellikleri arasındaki ilişkiler belirlenmiştir (Saraçoğlu ve Kantarcı, 2001). Kırklareli- Demirköy’de yapılan bir çalışmada ise, bir saf sapsız meşe (*Quercus petraea*) baltalık ormanında 1992 yılında farklı şiddette (hafif ve şiddetli) yapılan aralama kesimlerinden sekiz yıl sonra yapılan ölçümler sonucunda, en yüksek çap ve çap artımı şiddetli aralama alanında ölçülmüş olup işlem alanlarının bazı toprak özellikleri de kontrol alanına nazaran önemli derecede farklı bulunmuştur (Makinacı, 2005).

Ahuja/Lıby (1993)’e atfen, Çalikoğlu ve Kavgacı (2002), vejetatif üretim ile doğada çok küçük bir orana sahip olan mutasyon, baltalık ormanlarında ihmal edilebilir bir düzeyde olup doğal gençleşme bir yana bırakılacak olursa orman popülasyonunun genetik yapısında bir yenilenme olması söz konusu değildir. Klonal ormancılıkta bile üretim popülasyonunda zaman içerisinde genetik yapıyı yenilemek ve çeşitlendirmek, bunu temin edebilmek için de ıslah popülasyonu olarak düşünülebilecek klonal arşivi, yeni seçimler ve melezlemeler ile zenginleştirmek gerekmektedir. Baltalık işletmeciliğinde ise meşceredeki azalan ocak yoğunluğunu arttırmak amacıyla yapılan yeni ekim veya dikimler hariç böylesine bir dinamik süreçten söz edebilmek kolay değildir. Diğer taraftan, Valbuena-Carabana ve ark. (2008)’na göre, baltalık ormanlarında genetik çeşitliliğinin miktarı ve sürekliliği konusuna ilişkin *Quercus pyrenaica* baltalık ormanlarında vejetatif üretim ve mevcut genetik çeşitliliği seviyesinin belirlenmesinde ocak başına 2-4 birleşik gövdeli 14 klon belirlenmiş ve genetik çeşitlilik seviyesi ile farklı genotiplerin miktarının yüksek ve yakında açık bir meşe ormanının klonal genetiğine benzer olduğu belirtilmiştir. Rotasyonlara ve yoğun sürgün oluşumlarına rağmen aralama veya seyreltme sonrası klonal çoğalmanın düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmadan çıkan bulgulara göre, koruya dönüştürmede yoğun seyreltme veya aralamaya gidilmesi önerilmemektedir. Çünkü, farklı genotiplerin (burada kast edilen bir ocağın tamamı, kökleme) uzaklaşmasıyla baltalıktaki genetik çeşitlilik azalmaktadır.

Çek Cumhuriyeti’nde en iyi koşullarda gerçekleş-

tirilmiş baltalıkların, verimlilik açısından, koru ormanlara göre geride kaldığı belirlenmiştir. Baltalıklarda uyarlanmış hiçbir varyantın koru ormanlarına ulaşmadığı ve ondan kârlı olmadığı vurgulanmıştır (Kneifl ve ark., 2011). Dönüştürme genel olarak iki ana gruba ayrılır. Karışık ormanlarda genellikle doğal ve yapay dönüşüm metodları birlikte kullanılır (Lhotka, 2014). Öte yandan, dönüştürme; ormanın (baltalık veya korulu baltalık) kuruluşu ve kompozisyonuna, yetişme muhiti koşullarına, tür seçimine ve bu türlerin karışım şekillerine bağlıdır. Bu durumda dönüştürme için farklı yollar ve metodlar ortaya çıkar. Dönüştürmede amaca götüren başlıca iki şekil (doğrudan doğruya ve tür değiştirerek dönüştürme) vardır (Odabaşı, 1976).

Araştırmamızda, *Quercus cerris*’in doğal ve yoğun yayılış gösterdiği Adana ve Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlükleri sınırlarındaki koru ve baltalık işletmelerinin, mevcut durumunun ortaya konularak koruya tahvil açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

### 1.3. *Quercus cerris*’e ilişkin bazı genel bilgiler

Saplı meşe, yani *Quercus cerris*, 25-30 m ye kadar boy ve 1,0-1,20 m’ye kadar çap yapabilen geniş tepeli bir türdür. Ülkemizde Kuzeydoğu Anadolu hariç bölgelerde çok geniş yayılışa sahiptir. 1990 m yükseltiye kadar yetişebilen bu tür, ılıman iklimleri özellikle güneşli ve kuru yamaçları sever. Mutedil derecede soğuğa dayanır. Hafif ıslak, iyi drenajlı toprakları sevmekle birlikte, balçık, ağır balçıklı topraklar ile tuzlu ve kireçli topraklarda da yetişebilmektedir. Kanaatkâr olup, 6,5-7,5 pH’da daha iyi gelişmektedir. Belirli bir yaştan sonra gövdede iç çürüklük başlamaktadır. Toprak örtüsünün kalın ve nispeten nemli olduğu ortamlarda yetişmekte ve çok hızlı bir büyüme yapmaktadır (Yaltırık, 1993 ve Öztürk, 2013).

Doğu Akdeniz Bölgesindeki fitocoğrafik açılarından *Quercus cerris*, Toros dağlarında genel olarak Alt Akdeniz ile Akdeniz Dağ kuşağı arasındaki geçiş kuşağında (800-1200 m) ve Akdeniz özellikle Nur (Amanos) Dağlarında (550-1800 m) daha çok yaygın olup saf veya diğer bazı türlerle karışık ormanlar oluşturmuştur (Atalay, 2002 ve 1994).

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Adana ve Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlükleri sınırları içerisinde doğal yayılış gösteren *Quercus cerris* L.’in farklı yaş (22-170), yükselti (900-1330m) ve bakılarda (kuzey, güney, kuzeydo-

ğu ve kuzeybatı) yer alan kuru ve baltalık ormanları materyal olarak kullanılmıştır.

## 2.2. Deneme alanlarının seçimi ve verilerin toplanması

İki bölge müdürlüğü sınırları içerisinde *Q.cerris*'in yoğunluk teşkil ettiği işletme müdürlükleri içerisinde bilinçli örnekleme yoluyla veriler elde edilmiştir. Adana OBM-Kadirli Orman İşletme Müdürlüğü (OİM)-Savrun İşletme Şefliği (OİŞ), Adana OBM-Osmaniye OİM-Hasanbey OİŞ ve Kahramanmaraş OBM Andırın OİM- Andırın ve Akifiye Orman İşletme Şeflikleri sınırları içerisinde örnekleme yapılmıştır.

Örnekleme, koruya tahvil eylem planı (OGM, 2006a) ve rehabilitasyon eylem planına (OGM, 2006b) göre müdahale görmüş meşcerelerinin yanı sıra aynı meşcere ve ekolojik özelliklere sahip ve hiçbir müdahale görmemiş meşcerelerden seçilmiştir. Bu bağlamda, örnekleme yapılırken mümkün olduğu kadar farklı yaş ve yetiştirme ortamlarının yanı sıra müdahale durumunu (müdahale görmüş ve görmemiş) kapsayacak şekilde alınmıştır (Şekil 1 ve Şekil 2). Genellikle saf, genç ve yaşlı meşcerelerden oluşan 11 farklı alanda 3 yinelenmeli ve birey sayısının yeterliliğine bağlı olarak 10x10m ve 20x25m büyüklüğünde örnekleme yapılmıştır.

*Q.cerris* için birim alandaki ortalama yaş, birey sayısı, üst boy, göğüs yüksekliği çapı ve ağaç boyu ölçülerek belirlenmiştir. Bonitet endeksi, sıklık derecesi, hacim ve göğüs yüzeyi hesaplanmıştır. Ağaçların 1,30 m yükseklikten ölçülen çap değerlerinden göğüs yüzeyi miktarları hesaplanmıştır. Bulunan değer hektara çevirme katsayısı ile çarpılarak hektardaki göğüs yüzeyi miktarı belirlenmiştir. Meşcere göğüs yüzeyi ise tek ağaçların 1,30 m yüksekliğindeki kesit yüzeylerinin toplanıp hektara çevirme katsayısı ile çarpılarak bulunmuştur. Hektardaki meşcere göğüs yüzeyinin belirlenmesinde Denklem 1 kullanılmıştır.

$$(G)=\frac{10000 \times \pi}{a \times 4} \times \left[ \sum_{i=1}^n d_{1,30}^2 \right] \quad (1)$$

Burada;  $d_{1,30}$  = Göğüs çapı;  $\pi$  = 3,14159;  $n$  = Örnek alandaki ağaç sayısı;  $a$  = Örnek alanı büyüklüğünü ( $m^2$ ) göstermektedir.

Meşcerenin verim gücünü temsil eden bonitet; bonitet derecesi, bonitet endeksi veya bonitet sınıfı kavramlarıyla ifade edilmektedir. Örnek alanlarda meşcerenin bonitet dereceleri saptandıktan sonra buna bağlı olarak bonitet endeksi veya bonitet sınıfları da kolayca belirlenebilmektedir. Bonitet endeksi, Trakya'da aralama yapılmamış meşcereler için oluşturulan bonitet tablosundan (Eraslan ve Evcimen, 1967) alınmış olup üst boya ve yaşa göre

(0,0-1,0) arasında değer olarak verilmiştir. Deneme alanlarındaki ağaçların hacimlerinin belirlenmesinde 36 cm göğüs çapına kadar olan bireyler için Denklem 2 ve 36 cm'den büyük bireyler için ise Denklem 3 kullanılmıştır (Özdemir, 2013).

$$V = a_0 + a_1 \cdot d_{1,30} + a_2 \cdot d_{1,30}^2 + a_3 \cdot h + a_4 \cdot d_{1,30} \cdot h^2 \quad (2)$$

$a_0$ : 1,787813;  $a_1$ : 0,07051;  $a_2$ : 0,021437;  $a_3$ : 0,106656;  $a_4$ : 0,021527

$$V = (\pi/4) d_{1,30}^2 \cdot h [0,740268 - 0,077744 \ln(d_{1,30})] \quad (3)$$

$V$ : Hacim ( $dm^3$ ),  $d_{1,30}$ : Göğüs çapı (cm) ve  $h$ : Ağaç boyu (m)'dir.

## 2.3. Verilerin analizi ve değerlendirilmesi

Deneme alanlarından alınan yaş, hektardaki ağaç birey sayısı, üst boy, göğüs çapı ve ağaç boyu meşcere parametreleri, Eraslan ve Evcimen (1967) ve Özdemir (2013) tarafından oluşturulan hasılat tabloları ile grafiksel olarak mukayese edilmiştir. Ayrıca, mevcut genç ve yaşlı meşcerelerdeki bireylerin oluşum kaynağının (tohum, kütük veya kök sürgünü) ortaya konulması, yanı sıra bu bireylerin öz çürüklüğü durumunun belirlenebilmesi amacıyla meşcerede farklı bireylerin kök gelişim bölgeleri açılarak incelenmiştir.



Şekil 1. Kadirli-Savrun yöresinde birey sıklığı bakımından farklı *Q. cerris* ormanları  
Figure 1. Different forests of *Q. cerris* in terms of individual density in Kadirli-Savrun region



Şekil 2. Andırın-Akifiye yöresinde birey sıklığı bakımından farklı *Q. cerris* ormanları  
Figure 2. Different forests of *Q. cerris* in terms of individual density in Andırın-Akifiye region

### 3. Bulgular

#### 3.1. Meşcere gelişimine ilişkin bulgular

Her iki bölgede de müdahale görmüş ve görmemiş sahalardan elde edilen veriler değerlendirilmiştir (Şekil 3 ve Şekil 4). Akifiye yöresinde Akifiye OİŞ tarafından koruya tahvil amaçlı olarak sahada istikbal niteliğinde olan bireyler belirlenmiş ve bunların lehine müdahaleler yapılmıştır. Bu yörede seyreltme yapılmayan meşcereye göre teklemeye veya seyreltmenin yapıldığı meşcere; daha az sayıda bireye ve daha düşük göğüs yüzeyi, hacim ve sıklık derecesine sahip olmuştur. Buna rağmen, ortalama boy ve çap bakımından ise kısmen de olsa seyreltme yapılmış meşcere daha yüksek değerlere sahip olurken diğer özellikler bakımından iki meşcere arasında fazla bir fark görülmemiştir (Tablo 1).



Şekil 3. Müdahale görmüş *Q. cerris* meşcereleri  
Figure 3. Stands of *Q. cerris* subjected to thinning



Şekil 4. Müdahale görmemiş *Q. cerris* meşcereleri  
Figure 4. Stands of *Q. cerris* not subjected to thinning

Diğer taraftan, Andırın'ın farklı yörelerinde ve farklı yaşlarda olan *Q. cerris* ormanlarında yapılan örneklemelerde genel olarak yaş arttıkça ortalama birey sayısı azalmış; ortalama üst boy, çap, boy, hacim ve göğüs yüzeyi ise artmıştır (Tablo 2).

Osmaniye Hasanbeyli yöresinde benzer ekolojik özelliklere sahip sahalarda tıraşlama sonrası gelişen ve ortalama yaşı 27 olan iki farklı *Q. cerris* sahasında (seyreltme yapılmış ve yapılmamış) yapılan değerlendirmelerde, bakım görmemiş meşcereye göre bakım görmüş meşcere, daha az sayıda bireye sahip olurken diğer özellikler bakımından önemli derecede daha yüksek değerlere olmuştur (Tablo 3). Öte yandan, Kadirli Savrun yöresinde genç meşcerelere göre yaşlı meşcereler, daha az sayıda bireye sahip olurken üst boy, çap, boy, hacim ve göğüs yüzeyi bakımından oldukça daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4).

Kahramanmaraş ve Adana orman Bölge Müdürlüğünde alınan *Q. cerris* örnek alanlarındaki birey sayısı, göğüs yüzeyi, asli meşcere hacmi, üst boy, orta boy ve çap değerleri, bu türün de dahil olduğu bazı meşe türü baltalıkları için Özdemir (2013) ve Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından yapılan hasılat tabloları verileri ile grafik üzerinde gösterilerek değerlendirilmiştir.

Her iki bölgedeki *Q. cerris* denemelerinin birlikte değerlendirilmesi sonucunda elde edilen birey sayısı/ha, hasılat tablosu verilerine göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5). Diğer taraftan,

deneme alanlarındaki ağaç sayısının fazla olması, meşcere orta çap ve boy değerlerinin hasılat tablosu değerlerine göre meşcerede daha kısa boylu bireylerin söz konusu olduğunu göstermektedir

(Şekil 6). Yaşa bağlı olarak asli meşcere hacmi; Eraslan ve Evcimen hasılat tablosuna göre düşük, Özdemir hasılat tablosuna göre ise daha yüksek çıkmıştır (Şekil 7).

Tablo 1. Aynı ekolojik özelliklere sahip aynı yaşlı *Quercus cerris* meşcereleri  
Table 1. The even-aged stands of *Quercus cerris* with the same ecological characteristics

İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Bakı	Yükselti (m)	Birey Sayısı (adet/ha)	Üst boy (m)	Bonitet İndeksi	Sıklık Derecesi	Ortalama Çap (1,30-cm)	Ortalama Boy (m)	Yaş	Hacim (m <sup>3</sup> /ha)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> /ha)
Seyreltme yapılmamış meşcereler (un-thinned)												
	Güney	900	4133	10,07	0,79	1,78	6,2	5,96	22	77,23	17,73	
Seyreltme yapılmış meşcereler ) (thinned)												
	Güney	933	1966	10,2	0,81	1,28	6,87	6,4	22	52,77	11,55	

Tablo 2. Andırın'da farklı yaşta *Q.cerris* meşcereleri  
Table 2. Uneven-aged stands of *Q.cerris* in Andırın region

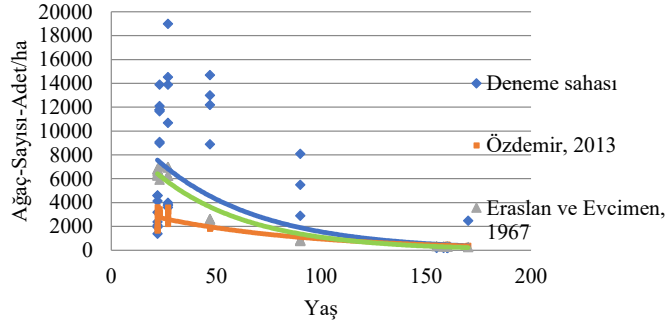
İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Bakı	Yükselti (m)	Birey Sayısı (adet/ha)	Üst boy (m)	Bonitet İndeksi	Sıklık Derecesi	Ortalama Çap (1,30 cm)	Ortalama Boy (m)	Yaş	Hacim (m <sup>3</sup> /ha)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> /ha)
Andırın	Andırın	Güney	950	2500	23,00	0,69	1,22	29,70	15,34	170,00	401,18	44,72
		Kuzey	1060	200	17,30	0,44	1,07	41,10	16,16	160,00	195,76	26,92
		Kuzey	975	5500	15,95	0,41	1,17	8,75	7,90	90,00	150,78	23,81
		Güney	1330	12200	11,90	0,34	1,54	4,37	5,62	47,00	107,29	21,08
		Kuzey	1050	10900	10,00	0,72	1,49	4,13	4,95	23,00	77,61	19,15

Tablo 3. Aynı ekolojik özelliklere sahip ve aynı yaşta *Q.cerris* meşcereleri  
Table 3. The even-aged stands of *Q.cerris* with the same ecological characteristics

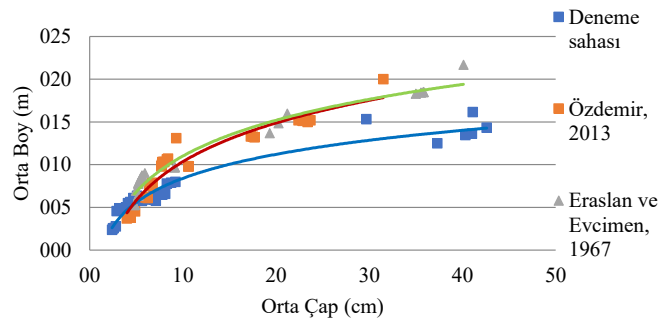
İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Bakı	Yükselti (m)	Birey Sayısı (adet/ha)	Üst boy (m)	Boniteti indeksi	Sıklık derecesi	Ortalama Çap (1,30cm)	Ortalama Boy (m)	Yaş	Hacim (m <sup>3</sup> /ha)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> /ha)
Seyreltme yapılmamış meşcereler (un-thinned)												
	Kuzeydoğu	1300	14533	5,47	0,16	1,16	2,57	2,57	27	36,24	8,77	
Seyreltme yapılmış meşcereler (thinned)												
	Kuzey	1025	3800	7,77	0,35	1,88	7,02	5,91	27	65,31	17,62	

Tablo 4. Aynı ekolojik özelliklere sahip genç ve yaşlı *Quercus cerris* meşcereleri  
Table 4. Young and old stands of *Quercus cerris* with the same ecological characteristics

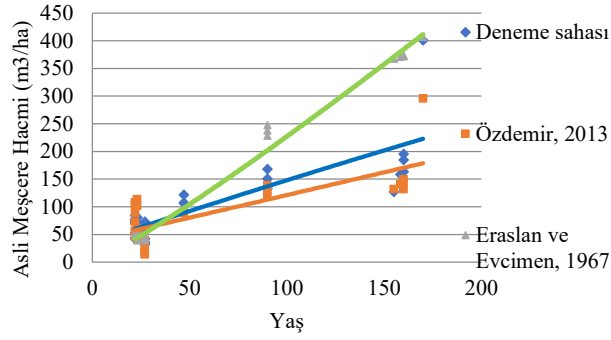
İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Bakı	Yükselti (m)	Birey Sayısı (adet/ha)	Üst boy (m)	Bonitet (indeksi)	Sıklık (Derecesi)	Çap (1,30cm)	Ortalama Boy (m)	Yaş	Hacim (m <sup>3</sup> /ha)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> /ha)
Yaşlı meşcereler (old)												
	Kuzeybatı	1150	200	14,2	0,31	1,23	40,3	13,48	158	158,71	25,94	
Genç meşcereler (young)												
	Kuzeybatı	1046	11666	8,2	0,54	1,26	3,27	4,77	23	51,5	12,76	



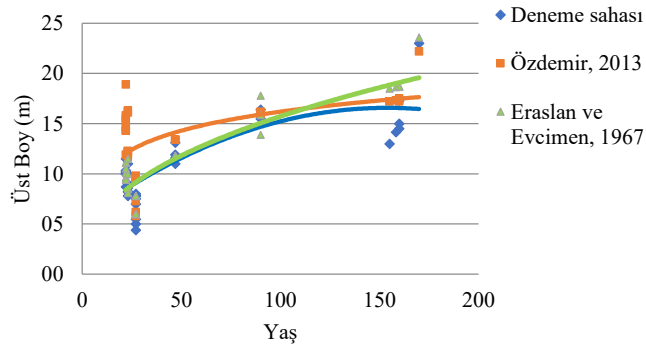
Şekil 5. Yaşa göre hektardaki ağaç sayıları  
Figure 5. Number of trees per hectare by age



Şekil 6. Meşcere orta çapı ile ağaç boyu ilişkisi  
Figure 6. Relationship between stand mean dbh and height



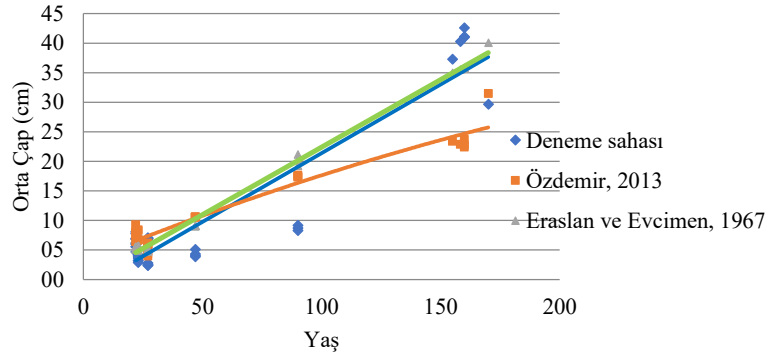
Şekil 7. Yaşa göre meşcere hacminin değişimi  
Figure 7. Stand volume by age



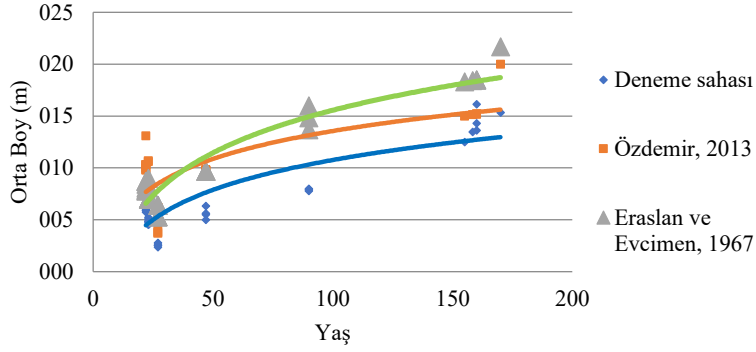
Şekil 8. Yaşa bağlı olarak meşcere üst boyunun değişimi  
Figure 8. Stand top height by age

Yaşa bağılı olarak meşcere üst boyu, ortalama boyda olduğu gibi genel olarak hasılat tabloları üst boyuna göre daha düşük bir seyir göstermiştir (Şekil 8). Diğer taraftan, yaşa bağılı olarak meşcere orta çapı; Özdemir (2013) hasılat tablosuna göre belli bir yaşa kadar (50-60 yaş) düşük bir seyir gösterip tekrar yükselişe geçtiği, Eraslan- ve Evcimen (1967) hasılat tablosuna göre ise paralel bir durum göstermiştir (Şekil 9). Yaşa bağılı olarak meşcere orta boyu genel olarak hasılat tablolarına göre daha

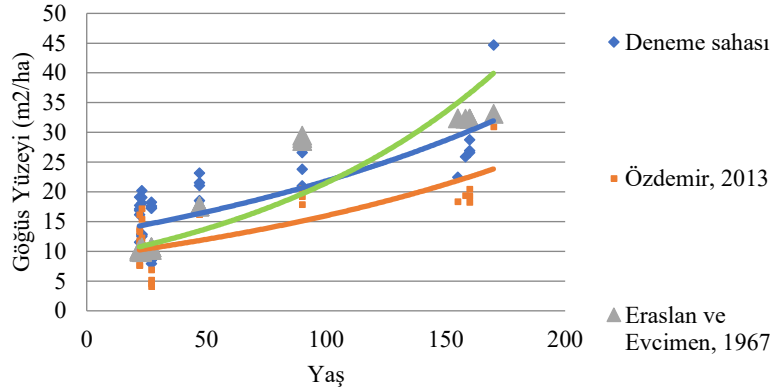
düşük bir seyir göstermektedir (Şekil 10). Özdemir (2013) ve Eraslan ve Evcimen (1967) hasılat tabloları verilerine göre, küçük yaşlarda meşcere göğüs yüzeyinin daha yüksek çıkmasının, hektardaki fazla miktardaki bireyden kaynaklandığı düşünülmekte ve ileriki yaşlarda ise iki hasılat verilerinin arasında yer alarak Özdemir (2013)'e göre yüksek, Eraslan ve Evcimen (1967)'ye göre ise düşük bir seyir gösterdiği görülmüştür (Şekil 11).



Şekil 9. Yaşa bağılı olarak meşcere orta çapının değişimi  
Figure 9. Stand mean dbh by age



Şekil 10. Yaşa bağılı olarak meşcere orta boyunun değişimi  
Figure 10. Stand mean height by age



Şekil 11. Yaşa bağılı olarak meşcere göğüs yüzeyinin değişimi  
Figure 11. Stand basal area by age

### 3.2. Saçlı meşe ormanlarına ilişkin diğer bazı bulgular

Andırın, Osmaniye ve Kadirli Orman İşletme Müdürlükleri sınırları içerisinde önceden enerji ormanı olarak işletilirken koruya tahvil amaçlı ayrılan ve silvikültürel faaliyetlerin gerçekleştirildiği *Q. cerris* meşcerelerinin çoğunda yeterli yoğunlukta sürgün veya bireyin olduğu görülmüştür. Ekolojik koşulların uygun olduğu bu yörelerdeki meşe sa-

haları, genellikle yeterli kapalılığa sahiptir. Diğer taraftan, bu türde hem tohumdan (Şekil 12 ve Şekil 13) hem de sürgünden veya ikisinin bir arada bulunduğu meşcereler bulunmaktadır. Tohum temini amacıyla yaşlı bazı meşcerelerden yararlanılmaktadır; örneğin Andırın-Akifiye Tohum Meşceresi (Şekil 12). Bu tür yaşlı meşcereler, dış etkilere karşı korunmuş olması nedeniyle boylu ve kalın çaplı bireylere sahiptir.



Şekil 12. Tohumdan gelen *Q. cerris* tohum meşceresi (sol) ve altında oluşan dejenere gençlik (sağ)  
Figure 12. *Q. cerris* seed stand emerging from seeds (left) and the degenerate youth formed under it (right)



Şekil 13. Tohumdan gelen genç *Q. cerris* bireyleri  
Figure 13. Young *Q. cerris* individuals emerging from seed

*Q. cerris*'de sürgünden (özellikle kütük sürgünü) gelmiş bireylerde öz çürüklüğünün olduğu (Şekil 14), bu oluşumun hızı ve şiddetinin kesim tekniği uygunluğu ve yıllara göre farklılık teşkil ettiği görülmüştür. Kesim tekniğinin uygun yapılması sonucu öz çürüklüğü oluşumunun daha geç başladığı ve çürüklüğün yavaş ilerlediği incelemeler sonucu ortaya konulmuştur.

OGM uygulamalarında sürgün yenileme veya koruya tahvil amaçlı kesimlerde, tekniğine uygun yapılmayan müdahalelerde (özellikle yüksek kesimlerde, Şekil 14), kütük çürümesiyle birlikte sürgünlerde kuruma ve ölümler meydana gelmektedir. Bunun şiddeti, kesim tekniğinin yanlışlığı ile doğru orantılı olarak artmakta ve buna bağlı olarak sürgünlerin yaşama süreleri de değişmektedir. Sürgün yenileme ve bakım amaçlı silvikültürel fa-

aliyetlerde tekniğine uygun şekilde kesim yapılan kütüklerde bile sürgünlerde öz çürüklüğünün meydana geldiği; bu çürüklüğün, kütüğün çürümesi sonucu iç tarafa bakan kısımlardan başladığı ve zamanla arttığı incelemeler sonucu tespit edilmiştir. Ancak, tohum (Şekil 15) ve kök sürgününden (Şekil 16) gelen bireylerin sağlıklı olduğu ve nerede ise öz çürüklüğünün oluşmadığı görülmüştür.

Andırın'da, tohumdan gelen 120-130 yaşındaki *Q. cerris* bireylerinde yapılan gövde incelemelerinde önemli bir öz çürüklüğüne rastlanmamıştır. Ayrıca, aynı deneme alanlarında yapılan kök ve kütükten gelen sürgünlerde yapılan incelemelerde, kütüklerden gelen sürgünlerde öz çürümesine rastlanmış ve kökten gelişen bireylerin ise genellikle sağlam olduğu görülmüştür.



Şekil 14. Kütük sürgününden gelen *Q. cerris* gövdelerinin çürümesi  
 Figure 14. Rotting of *Q. cerris* shoots emerging from the stump sprouts



Şekil 15. Tohumdan gelen bireyler ve çürümeye dayanıklılıkları  
 Figure 15. Individuals emerging from seed and their resistance to rotting



Şekil 16. Kök sürgününden gelen bireyler ve çürüklük durumu  
 Figure 16. Individuals emerging from the root sprouts and their rot status



#### 4. Tartışma ve Sonuç

Her iki bölge için alınan verilerin değerlendirilmesi sonucunda; sahadan elde edilen hektardaki birey sayısı, göğüs yüzeyi ve asli meşcere hacim değerleri hasılat tablolarındaki değerlerden genel olarak yüksek olduğu görülmüştür. Birey sayısının yüksek olması; meşcere üst boyu, orta boy ve orta çap değerlerinin düşük olduğunu göstermekte; bunun sonucunda meşceredeki bireylerin kısa boylu ve ince çaplı olduğu ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında, birey sayısının yüksek olması orta çap değerinin düşük olmasına neden olabileceği gibi ekolojik faktörlerinin de etkili olabileceği düşünülmektedir. Öte yandan, birey sayısının fazla olması yetiştirme ortamının zayıf olmasıyla da ilgili olabileceği ve sürgün kökenli meşcerelerde, hasılat tablolarında kötü bonitet alanlardaki fert sayısı daha fazla olduğu belirtilmektedir. Konuya ilişkin olarak Manetti ve ark. (2020) tarafından *Q.cerris* türünde İtalya’da koruya tahvil için farklı aralama şiddetlerinin etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve göğüs yüksekliği çapı bakımından kontrol ve selektif aralamaya göre alçak aralamanın daha negatif bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Elverişli ekolojik koşullara sahip meşcerelerde, önce mutedil alçak aralama ve daha sonraları selektif aralamalar ile saçlı meşenin koruya tahvil edilebileceği önerisinde bulunulmuştur. Çalışmamızdan elde edilen bulgu ve gözlemlere göre de ekolojik olarak uygun görülen *Q. cerris* ormanlarının koruya tahvil için elverişli olduğu ve yukarıda belirtilen aralama yöntemleri ile koruya dönüştürülmesinin mümkün olacağı düşünülmektedir.

Odabaşı (1976)’na göre, Osmaniye ve Kahramanmaraş yörelerindeki *Q. cerris* ormanlarının hemen hemen tümünün sürgünden geldiği belirtmiştir. Ancak, aynı bölgelerde kök ve gövde kesiti üzerindeki gözlem ve incelemelerimize göre, tohum ve sürgünden (kütük ve kök) gelen bireylerin bir arada olduğu meşcereler de bulunmaktadır. Özellikle, bireylerin dağılımının ve öz çürüklüğünün bu konuda iyi bir gösterge olduğu, tohumdan ve kök sürgününden gelen bireylerde ise ileri yaşlarda bile öz çürüklüğünün olmadığı veya çok az olduğu görülmüştür. Bu benzer durum veya oluşumların, konuya ilişkin birçok literatür tarafından belirtilmektedir.

Hem Odabaşı (1976)’nın çalışmasına hem de bu çalışmamıza göre, Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü kapsamında en verimli baltalık örneklerinin (gerek genç ve gerekse koru görünüşündeki yaşlı meşcereler itibarıyla) Andırın Orman İşletme Müdürlüğü ve özellikle Amanos Dağları sınırları

rındaki *Q. cerris* türünde bulunmaktadır. Odabaşı (1976)’na göre, saf ve karışık baltalıklar oluşturan *Q. cerris* daha kuvvetli ve hızlı sürgün oluşturma özelliğine sahiptir. Dolayısıyla, verimli baltalık ormanı işletmesi için elverişli olan bu türün koruya tahvile konu olabileceği düşünülmektedir.

Türkiye’de sürgün seçimine dayanan dönüştürme, A tipi baltalıklar olarak ayrılan “*Yetiştirme muhiti yönünden iyi koşullar gösteren, değerli meşe türleri (Quercus spp.) kayın (Fagus spp.) türleri veya bunların karışımından meydana gelmiş, sık, hızlı gelişen sürgünlerle verimli ve düzenli baltalıklarda*” direk mümkündür”. Ancak, “*Yetiştirme muhiti yönünden iyi koşullar gösteren, değerli meşe türleri (Quercus spp.), kayın (Fagus spp.), gürgen (Carpinus spp.) veya bunların karışımından meydana gelmiş, hızlı gelişen, fakat küçük veya büyükçe boşluk ve açıklıklara sahip her zaman düzenli bir müdahale görmemiş*” B tipi olarak ayrılan baltalıklarda da iyileştirme ve bakım kesimleri sonunda elde edilen düzenli bir kuruluşa yoğun sürgün seçimi uygulamasını mümkün kılar. Birim alanda yeterli sayıda ve homojen bireylerin bulunması ve ayrıca elverişli meşcere ve ekolojik özellikleri nedeniyle bu tür baltalıklarda mevcut türle bir gençliğin getirilmesinde, direk metot olarak suni gençleştirme veya ekim tekniğinden başarı ile faydalanabilir (Odabaşı, 1976).

Bu bağlamda, Kahramanmaraş ve Adana Orman Bölge Müdürlüklerinin sınırlarında yer alan A tipi ve B tipi *Q. cerris* baltalıklarının yukarıda belirtilen yöntemlerle kolaylıkla koruya dönüştürülmesi söz konusu olabilir. Ancak, bu meşe türünde C ve D tipi sınıfa giren çok bozuk baltalıkların ise tür değiştirerek ıslah edilmesi ve dönüştürülmesi mümkün olabilir.

Yukarıda belirtilen A ve B tipi meşcere özelliklerini taşımakta olan bu bölgelerde, özellikle toprak ve iklim koşullarının elverişli olması ve ayrıca birim alanda yeterli bireyin bulunması nedeniyle “*Doğrudan Dönüştürme Yöntemleri*”nin uygulanarak *Q. cerris* meşcerelerinin koruya tahvili mümkündür. Bu konuda Odabaşı (1976) tarafından belirtilen Direk Dönüştürme Metodu’nun-2. alt yöntemi olan *Aubert* yani “*Hazırlayıcı Aralama Kesimlerinin Uzatılması*” bu tür meşcereler için daha isabetli olacağı düşünülmektedir.

Diğer taraftan, yöredeki yaşlı tohum meşceresi ve yine bu yörede bulunan ve diğer bazı yapraklı türlerin karıştığı, genellikle küçük veya büyük gruplar halinde bulunan yaşlı *Q. cerris* meşcerelerinin de siper vaziyetiyle dönüştürülmesi mümkündür. Dönüştürme esnasında geniş açıklıklarda oluşan uygun gençlik gruplarının değerlendirilmesine özen

gösterilmelidir. Mevcut bazı *Q. cerris* meşçerelerinde genellikle diğer bazı yapraklı türler (diş budak (*Fraxinus* ssp.), gürgen gibi) serpili olarak yer almaktadır. Dönüştürmede, bu türlerin korunması ve bunların lehine bazı silvikültürel tedbirlerin alınması, gençleştirme tamamlanıncaya kadar toprağın yabancılaşmasını önlemeleri ve ayrıca ileride yardımcı tür görevini üstlenmeleri (ara tabakada yaşamlarının devamının sağlanması) açısından büyük önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, birim alanda yeterli bireyin bulunduğu, ekolojik koşulların uygun olduğu (özellikle iklimik ve edafik bakımından) ve korumanın sözkonusu olduğu yörelerde koruya tahvil (dönüştürme) başarıyla yapılabileceği düşünülmektedir. Konuya ilişkin hasılat tablolarına göre, bu iki orman bölge müdürlüğü sınırları içerisinde yer alan *Q. cerris* meşçerelerinin çoğunun koruya tahvile uygun meşçere özelliklerine sahip olduğu görülmüştür. Özellikle birim alanda yeterli sayıda sağlıklı bireyin bulunduğu ve gelişimlerinin iyi olduğu meşçerelerin doğrudan koruya dönüştürülmesi önem teşkil etmektedir.

### Teşekkür

Bu makale, Orman Genel Müdürlüğü Silvikültür Dairesi Başkanlığının 24.12.2013 tarih ve 28.495.900-170.03/647324 sayılı yazıları gereğince “meşe türlerinde yapılan koruya tahvil, enerji orman tesisleri, rehabilitasyon çalışmalarının yerinde incelenmesi ve raporlanması” kapsamında hazırlanmıştır. Arazi çalışmalarımıza her türlü desteği veren Adana ve Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüklerinin ve Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünün çalışanlarına teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

Atalay, 1994. Türkiye Vegetasyon Coğrafyası. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir

Atalay, 2002. Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri. Orman Bakanlığı Yayın No: 162, Meta Basımevi, Bornova-İzmir

Birler, A. S., Diner, A., Koçer, S., 1996. Kerpe Araştırma Ormanı'nda Baltalık Meşçerelerinde Odun ve Enerji Veriminin Tesbiti ve Hizli Gelişen İbrelı Tür Endüstriyel Ağaçlandırmaları ile Mukayesesi. Teknik Bülten, 177(3), İzmit

Çağlar, Y., 2012. Türkiye'de Enerji Ormancılığının Geleceği, Kısıtları ve Olanakları. TBMMOB Elektrik Mühendisleri Odası (EMO, [emo.org.tr](http://emo.org.tr)). EMO Yayın No: EK/2012/11. Ankara. ISBN: 978-605-01-0281-9

Çalıköğlü, M., Kavgacı, A., 2002. Biyolojik Çeşitliliğin Sürekliliği ve Arttırılması Açısından Baltalıkların

Koruya Dönüştürülmesi. İ.Ü. Orman Fakültesi *Dergisi*, B51(1):111-121

Durkaya, A., Durkaya, B., Çetin, M., 2009. Conversion possibilities of oak (*Quercus* sp. L.) coppices into high forests in Bartın, Turkey. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 11(15): 51-59

Eraslan, İ., Evcimen, B.S., 1967. Trakya'daki Meşe Ormanlarının Hacım ve Hasılatı Hakkında Tamamlayıcı Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi *Dergisi*, A (1)

Ertaş, A., 2007. Baltalık İşletmesinin Meşçere Kuruluşu Üzerindeki Etkileri. *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 9 (12): 35-47

Fidan, C., Taşdemir, C., Karatay, H., Duran, C., Kalkan, B., 2007. Doğu Anadolu Bozuk Meşe Baltalıklarının İmarı ve Silvo-Pastoral Amaçlı Kullanım İmkanları. Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 12, Elâzığ

Giray, N., Temerit, A., Başar, M., 1997. İç Anadolu Bölgesindeki Meşe Baltalıklarında Bonitet ve Yaş Sınıfları İtibariyle Ağaç Serveti Tayini Üzerine Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü. Teknik Bülten No: 276, Ankara

Jinsheng, H., Weilie, C., Feng, L., 1998. Study on the sprouting process of *Fagus engleriana* in Shennongjia Mountains. *Acta Phytocaeiologica. Sinica*, 22 (5): 385-391

Kneifl, M., Kadavý, J., Knott R., 2011. Gross value yield potential of coppice, high forest and model conversion of high forest to coppice on best sites. *Journal of Forest Science*, 57, 2011 (12): 536-546

Lhotka, J.M., 2014. XV. Conversion of coppice systems to high forest. <http://www.uky.edu/~jmlhot2/index.html> Erişim: 02.05.2014

Makineci, E., 2005. Sapsız Meşe (*Quercus petraea* (Matusch) Lieb.) Baltalık Ormanında Aralamaların Çap Artımı ve Bazı Toprak Özelliklerine Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A2: 1-10, ISSN: 1302-7085

Manetti, M. C., Becagli, C., Bertini, G., Cantiani, P., Marchi, M., Pelleri, F., Sansone, D., Fabbio, G., 2020. The conversion into high forest of Turkey oak coppice stands: methods, silviculture and perspectives. *iForest* 13: 309-317. – doi: 10.3832/ifer3483-013 [online 2020-07-10]

Odabaşı, T., 1976. Türkiye'de Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar. Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul

OGM, 2005. Bozuk Meşe Alanlarının Rehabilitasyonu Eylem Planı (2005-2014). Orman Genel Müdürlüğü ([ogm.gov.tr](http://ogm.gov.tr)), Ankara

OGM, 2006a. Baltalık Ormanlarının Koruya Dönüştü-

---

rülmesi Eylem Planı (2006-2015). Orman Genel Müdürlüğü, Ankara

OGM, 2006b. Meşe Ormanlarının Rehabilitasyonu Eylem planı (2006-2015). Orman Genel Müdürlüğü, Ankara

OGM, 2021. Türkiye Orman Varlığı 2020. Orman Genel Müdürlüğü, Ankara

Özdemir, G.A., 2013. Trakya Meşe Ormanlarında Artım ve Büyüme İlişkileri. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul

Öztürk, S., 2013. Türkiye meşeleri, teşhis ve tanı kılavuzu. Orman ve Su İşleri Bakanlığı OG Müdürlüğü, Ankara.

Saracoğlu, N., Kantarcı, M.K., 2001. Bartın Yöresi Saplı Meşe (*Quercus robur* L.) Baltalıklarında Büyümeyi Etkileyen Yetiştirme Ortamı Faktörleri. *ZKÜ Bartın Or-*

*man Fakültesi Dergisi*, 3(3): 29-44

Uğurlu, S., Çevik, İ., 1989. Bingöl Yöresi Bozuk Meşe Baltalıklarının Verimliliştirilmesi Çalışmalarında Başarıyı Etkileyen Yetiştirme Yeri Faktörleri. Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 211, Ankara

Uğurlu, S., Çevik, İ., 1995. Güneydoğu Anadolu Meşe Baltalıklarında Sürgün Seyrelmesi. Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 245, Ankara

Valbuena-Carabaña, M., González-Martínez, S.C., Gil, L., 2008. Coppice forests and genetic diversity: A case study in *Quercus pyrenaica* Willd. from central Spain. *Forest Ecology and Management* 254 (2): 225–232

Yaltırık, F., 1993. Dendroloji Ders Kitabı II: Angiospermae (Kapalı Tohumlular). İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3767, Orman Fakültesi Yayın No: 420, İstanbul

## Sapsız meşenin (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) koruya tahvil sahalarında yapılan silvikültürel müdahalelerin optimal kuruluşa göre değerlendirilmesi: Yıldız Dağları örneği

Evaluation of silvicultural interventions in sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) stands indented to be converted into high forests according to optimal forest structure: Yıldız Mountains

İbrahim KAYA<sup>1</sup>   
Mehmet ÖZDEMİR<sup>1</sup>   
Abbas ŞAHİN<sup>1</sup>   
Nebahat YILDIRIM<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü, İstanbul

<sup>2</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman  
Fakültesi, Trabzon

**Sorumlu yazar** (*Corresponding author*)

İbrahim KAYA  
[ibrahimkaya05@ogm.gov.tr](mailto:ibrahimkaya05@ogm.gov.tr)

**Geliş tarihi** (*Received*)

03.04.2023

**Kabul Tarihi** (*Accepted*)

16.08.2023

**Sorumlu editör** (*Corresponding editor*)

Mesut TANDOĞAN  
[mesutnil@hotmail.com](mailto:mesutnil@hotmail.com)

**Atıf** (*To cite this article*): Kaya, İ. , Özdemir, M. , Şahin, A. & Yıldırım, N. (2023). Sapsız meşenin (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) koruya tahvil sahalarında yapılan silvikültürel müdahalelerin optimal kuruluşa göre değerlendirilmesi: Yıldız Dağları örneği . Ormanlık Araştırma Dergisi , II. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 26-32 . DOI: 10.17568/ogmoad.1274574



Creative Commons Atıf -  
Türetilemez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Öz

Türkiye'nin Trakya Bölümü'ndeki yüzyıllardır baltalık olarak işletilen sapsız meşe meşcereleri (orman), 2005 yılında hazırlanan Baltalık Ormanlarının Koruya Dönüştürülmesi Eylem Planı (2006-2015) ile *koruya tahvil* (dönüştürme) işletme sınıfına aktarıldı. Bu meşcereler şu an belirlenen silvikültürel prensiplere göre aralama müdahalelerine tabi tutulmaktadır. Aralama müdahaleleri, koruya götüştürme süreci içerisindeki en önemli aşamalardan biri olan doğal gençleştirme üzerinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada, en az bir aralama müdahalesi görmüş koruya dönüştürme sürecinde olan saf ve aynı yaşlı sapsız meşe meşcerelerinin aktüel (güncel) durumlarının belirlenmesi ve bu aktüel durumların optimal (en uygun) meşcere kuruluşlarıyla karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışma alanı olan Yıldız Dağlarının güneydoğusunda bulunan meşcerelerden bilinçli örnekleme yöntemiyle örnek alanlar seçilmiştir. Bu örnek alanların (1) meşcere göğüs yüzeyi, (2) hektardaki ağaç sayısı ve (3) meşcere orta çapı parametreleri (ölçüt) belirlenmiş ve bu parametreler sapsız meşenin hasılat tablosundan yararlanılarak aynı yaş, bonitet ve sıklık derecesine sahip optimal kuruluş verileriyle karşılaştırılmıştır. Bazı alanlardaki aktüel kuruluş parametrelerinin optimal kuruluş parametrelerinden daha yüksek olduğu görülürken, bazı alanlarda ise tam tersi bir durum söz konusudur. Aktüel kuruluş optimal kuruluştan düşük olan sahalarda bakım, olması gerekenden daha şiddetli olmuştur. Aktüel kuruluş parametrelerinin daha yüksek, özellikle hektardaki ağaç sayısının fazla olduğu alanlarda ise bir aralama müdahalesinin gerekli olduğu görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Aktüel, meşcere kuruluşu, sapsız meşe, koruya tahvil, optimal,

### Abstract

In Thrace of Türkiye, the sessile oak stands that had been being coppiced for centuries were planned to be transferred into high forests with an action plan implemented in 2006. These stands are now subjected to thinning interventions according to the defined silvicultural principles. The thinning interventions play a crucial role in natural regeneration, which is one of the most important phases in the process of conversion. The purpose of this study is to determine the actual structure of pure and even-aged sessile oak (*Quercus petraea*) stands that have undergone at least one thinning intervention in the process of the conversion and to compare the actual structure of those stands with optimal forest structure. Sample plots were selected consciously from the stands located in the southeast of the Yıldız Mountains, which is the study area. Basal area per hectare, the number of trees per hectare, and the arithmetic mean diameter of those sample plots were determined; and these parameters were compared with the optimal forest structure of the same age, site index, and density by using the yield table developed for sessile oak. The values for actual forest structure were higher than the optimal forest structure values in some stands, while the opposite was true for some stands. The intensity of tending operations in the stands where the values of actual forest structure are lower than optimal values is greater than it should be. It is seen that one more thinning is necessary in the stands where actual values, especially the number of trees, are higher than optimal values.

**Key words:** Actual, sessile oak, conversion to high forest, forest structure, optimal

## 1. Giriş

Ağaçlar 386 milyon yıllık (Stein ve ark., 2020) bir geçmişe sahip olup insan yaşamını sürekli desteklemiştir. Avcı toplayıcı insanlardan günümüz modern insan toplumlarına kadar insanlar ağaçlardan birçok yönden faydalanmıştır. Dünyada yaklaşık 400 türü (Johnson ve ark., 2019) bulunan meşe, bu bağlamda en önemli ağaç cinslerinden biridir. Türkiye’de de durum farklı değildir. Doğal olarak yetişen 17 türü bulunan meşe (Yılmaz, 2014), binlerce yıldır bu topraklarda yaşayan tüm insan toplumları için çok önemli bir yere sahip olmuştur. Neolitik çağdan beri (Buckley, 2020) meşe ağaçlarından; palamutlarından un üreterek yiyecek yapımı, dal ve gövdesinden yakacak odun ve mobilya üretimi ve yapraklarından da evcil hayvanlar için yemlik üretimi gibi birçok şekilde yararlanılmıştır.

Kültürde önemli bir yer tutan Türkiye’deki meşe ormanlarının silvikültürüne ve yönetim biçimine bakıldığında; meşe ormanları, yüzyıllardır (Osmanlı Arşivi (BOA), Bab-ı Asafi Divan-ı Hümayun Sicilleri Mühimme Defterleri [A.DVNS. MHM.d], No. 28, 692) baltalık işletmeciliği olarak adlandırılan ve belirli zaman aralıklarıyla bir meşe ormanındaki tüm ağaçların kesilmesi yöntemiyle işletilmiştir. Ancak, bir sonraki nesillerin sürgün ormanları olması sonucunu doğuran ve dünyanın en eski orman yönetim biçimlerinden olan bu baltalık işletmeciliğinden (Kirby ve ark., 2017), genetik çeşitliliğin devamının sağlanması, iklim değişikliğine uyum, doğaya yakın ormancılık ve sosyo-ekonomik yapıdaki değişim gibi gerekçelerle 2006 yılında vazgeçilmiştir (OGM, 2005). Oluşan bu sürgün ormanlarının koru ormanlarına, yani tohum kökenli ormanlara dönüştürülmesi planlanmıştır.

Koruya dönüştürme genel olarak, (1) doğrudan dönüştürme ve (2) tür değiştirerek dönüştürme olmak üzere iki farklı metotla gerçekleştirilmektedir (Odabaşı, 1976). Uygulanacak metot, meşe ormanlarının meşcere yapısı, yetişme ortamı koşulları, ekonomik durum ve ulaşılacak için koru ormanının kuruluşu gibi faktörlere bağlıdır. Eğer yetişme ortamı şartları ve meşcere yapısı uygunsa, doğrudan dönüştürme metodu, yani meşcerede var olan fertler kullanılarak amaçlanan koru ormanı elde edilebilir. Meşcere yapısının dönüştürmeye elverişli olmadığı ve düşük bonitet değerine sahip alanlarda dönüştürme yapılmak istendiğinde veya ekonomik değeri yüksek ağaç türlerinin oluşturduğu bir koru ormanı elde edilmek amaçlandığında ise tür değiştirerek dönüştürme yapılabilir.

Fransa, İtalya ve Yunanistan gibi ülkelerle birlikte dünyada en fazla sürgün ormanı varlığına sahip

ülkelerden olan Türkiye’de (Buckley, 2020) şu an doğrudan dönüştürme metodu uygulanmaktadır. Serpili halde karışıma giren diğer ağaç türleri muhafaza edilerek, meşcerede var olan meşe fertleri kullanılmaktadır. Öncelikle ormandaki sürgünler, düzgün bir gövde yapısı olan ve iyi gelişim göstermiş sürgünler alanda bırakılacak şekilde ayıklanır. Daha sonra yapılan gençlik bakımları ile de alanda bırakılmış sürgünler teklenir yani kütükler üzerinde bir tane sürgün bırakılır. Bu sürgünler, Odabaşı (1976)’nın da ifade ettiği gibi yaşlandırılır ve ileriki yıllarda ise belirlenen periyotlarda tekrar edilecek aralama müdahalelerine tabi tutulur. Aralama müdahaleleri seçilen istikbal ağaçlarının lehine yapılır ve bu fertlerin planlanan zamanda, dönüştürme için kritik bir aşama olan ve tohum kökenli fertler elde etmeyi sağlayacak olan doğal gençleştirmeyi mümkün kılacak miktarda tohum tutması amaçlanır.

Türkiye’nin birçok bölgesinde yoğun olarak yapılmakta olan koruya dönüştürme çalışmalarında belirtilen bu silvikültürel esaslar dikkate alınmaktadır. Bu bölgelerden biri olan Trakya Bölümü’nde koruya dönüştürülmesi planlanan ve halen dönüştürme süreci içerisinde olan önemli miktarda meşe meşceresi bulunmaktadır. Bu meşcerelerde belirlenen esaslara göre hareket eden uygulamacıların Orman Genel Müdürlüğü (OGM) yapmış olduğu silvikültürel müdahalelerin şiddeti, koruya dönüştürme çalışmalarının başarısı için önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, Yıldız Dağlarında bulunan, geçmişte baltalık olarak işletilmiş ve şu an koruya tahvil işletme sınıfında yer alan sapsız meşe (*Quercus petraea*) meşcerelerinden alınan örnek alan verilerinden yararlanılarak, meşcerelerin aktüel durumlarının belirlenmesi ve saptanan aktüel kuruluş yapısının aynı yaş, bonitet sınıfı ve sıklık derecesine sahip optimal kuruluş verileriyle (Şahin, 2020) karşılaştırılması amaçlanmıştır.

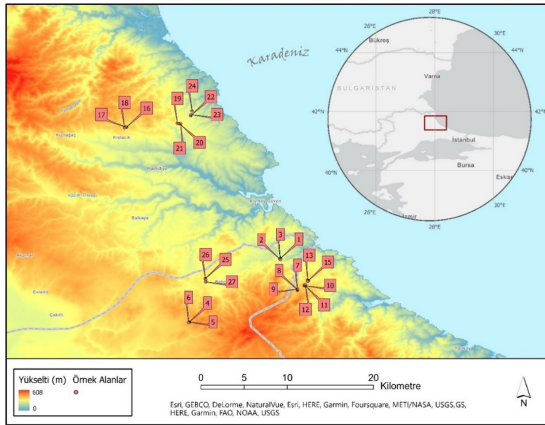
## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Çalışma alanı, batıda Bulgaristan’dan başlayıp doğuda İstanbul’a kadar uzanan Yıldız Dağlarının güneydoğusunda bulunmaktadır (Şekil 1). Çalışma alanı, en yüksek noktası 1035 m olan (Özhatay ve ark., 2013) Yıldız Dağlarının daha düşük rakıma sahip bir bölgesindedir. Bölgede, Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre C olarak adlandırılmış kışları ılıman nemli orta enlem iklim tipi hakimdir (Öztürk ve ark., 2017). Çalışma alanı, 4 farklı alt iklim tipine sahip bu iklim tipinin Csb olarak adlandırılmış yazları ılık iklim tipine sahiptir. Kış mevsiminde, batıdan gelen serin ve yağışlı

hava kütesinden etkilenmektedir. Ortalama 618 mm yağış almaktadır ve en yüksek yağış aralık ayında düşmektedir. Temmuz ve ağustos ayları ise en kurak aylardır (Öztürk ve ark., 2017).

Karadeniz'e paralel olarak uzanan bu bölgede yapraklı türlerden meşeler (*Quercus* spp.) başta olmak üzere kayın (*Fagus* spp.), gürgen (*Carpinus* spp.), dişbudak (*Fraxinus* spp.), akçaağaç (*Acer* spp.), karaağaç (*Ulmus* spp.), kızılbaş (*Alnus* sp.) ve ıhlamur (*Tilia* spp.); iğne yapraklı türlerden ise karaçam (*Pinus nigra* Arn.), fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) ve Türkiye'de doğal yayılışı bulunmayan ama dikimle getirilen sahilçamı (*Pinus pinaster* Ait.) gibi türler bulunmaktadır. Bu orman ağaçlarının saf meşcerelerine ve birbirileri ile yapmış oldukları karışık meşcerelere rastlamak mümkündür. Saf meşcerelere diğer bazı türlerin serpili olarak bulunduğu meşe meşcereleri, karışık meşcerelere ise kayın, meşe ve gürgenin oluşturduğu karışık meşcereler örnek verilebilir.



Şekil 1. Çalışma alanı ve örnek sahaların dağılımı  
Figure 1. Study area and distribution of sample plots

Bu çalışmada *baltalık* işletme sınıfından *koruya tahvil* işletme sınıfına aktarılmış aynı yaşlı ve saf sapsız meşe meşcereleri içerisinde örnek alanlar alınmıştır. Bu meşcereler, içerisinde çok az sayıda tohum kökenli fertlerin bulunduğu sürgün kökenli meşcerelerdir. Koruya dönüştürme sürecinde olan bu meşcereler en az bir bakım müdahalesi görmüştür.

## 2.2. Yöntem

Bilinçli örnekleme yöntemiyle 27 adet geçici örnek alan alınmıştır. Örnek alanlar daire şeklinde ve 400 m<sup>2</sup> büyüklüğünde seçilmiştir. Meşcere göğüs yüzeylerini ve meşcere orta çaplarını bulmak amacıyla her bir örnek alanda, göğüs çapı 4 cm veya üzeri olan tüm sapsız meşe fertlerinin göğüs çapı bir mekanik kumpas yardımı ile ölçülmüştür. Ör-

nek alanlarda serpili bulunan kayın (*Fagus orientalis* L.), gürgen (*Carpinus betulus* L.), Macar meşesi (*Quercus frainetto* Ten.) gibi türler de dikkate alınmış ve ölçümlere konu edilmiştir.

Meşcerelerin yaşını belirlemek amacıyla 1898 yılından beri ormancılıkta kullanılan bir yöntem olan gövde analizi yönteminden (Mlodziansky (1988)'ye atfen, Dyer ve Bailey, 1987) faydalanılmıştır. Her bir örnek alandan 1 adet olmak üzere toplamda 27 adet ağaç seçilmiştir. Bu seçimde, Prodan tarafından geliştirilen 6 ağaç yöntemi (Prodan (1968)'a atfen, Zobeiry, 1978) uygulanmıştır. Öncelikle meşcereyi temsil edebilecek çapta ve boyda bir konu ağaç ve bu konu ağaca en yakın 6 ağaç, konu ağaç merkezde kalacak şekilde belirlenmiştir. Belirlenen bu 7 ağacın göğüs çapları (cm) ölçülerek ortalaması alınmıştır. Belirlenen bu ortalama değere eşit ya da çok yakın bir göğüs çapı değerine sahip bir ağaç belirlenmiştir.

Bu yöntemle belirlenen ağaçlar kesilmiş ve 0,30 m'den kesitler alınmıştır. Yaklaşık 3-4 cm kalınlığında olan bu kesitler, pürüzsüz bir yüzey oluşturmak amacıyla zımparalandıktan sonra Epson Expression 11000XL tarayıcısı ile taranmıştır. Elde edilen .tif uzantılı resimler, WinDendro (Regent Instruments Canada Inc., 2014) yazılımına aktarılıp; yıllık halka sayısı ölçülmüştür. Yaş değerleri, sürgün kökenli bir sapsız meşe ferdinin 30 cm boya 1 yılda ulaştığı varsayılarak 0,30 kesitinde bulunan halka sayısına 1 yıl eklenerek bulunmuştur. Kesilen bu ağaçların boyları (m), meşcere orta boy ( $h_g$ ) değerleri olarak kullanılmıştır. Meşcere üst boyu ise müdahale görmüş meşcereler için oluşturulmuş meşcere üst boy ( $h_u$ ) ve orta boy ( $h_g$ ) ilişkisini ortaya koyan regresyon denklemi (1) ile bulunmuştur (Şahin, 2020).

$$h_u = 4.137 + (0.583 h_g) + (0.014 h_g^2) \quad (1)$$

Bonitet değerleri, yaş ve üst boy değerleri kullanılarak bulunmuştur. Bunun için Şahin (2020) tarafından hazırlanan sapsız meşe bonitet tablosunda, belirlenen yaş ve üst boy değerlerine karşılık gelen bonitet değerleri kullanılmıştır. Meşcere orta çapı olarak, aritmetik orta çap ( $\bar{d}$ ) kullanılmıştır. Meşcere orta çapı, formülde (2) görüldüğü gibi (Fırat, 1973), örnek alandaki tüm ağaçların göğüs yüzeyi çaplarının toplamının ( $\sum d_i$ ) tüm ağaçların sayısına ( $N$ ) bölünmesi ile bulunmuştur.

$$\bar{d} = \frac{\sum d_i}{N} \quad (2)$$

Bulunan bu orta çap değeri kullanılarak daire yüzeyi ( $\pi r^2$ ) hesaplanmıştır. Bu yüzey (m<sup>2</sup>), örnek alandaki meşcere orta ağacının göğüs yüzeyini temsil etmektedir. Kalıpsız (1988)'in belirttiği formülden (3) yola çıkarak; bu göğüs yüzeyi değerinin, örnek

alandaki ağaç sayısının hektara oranlanmasıyla bulunan hektardaki ağaç sayısı ile çarpılmasıyla da meşcere göğüs yüzeyi ( $G$ ) bulunmuştur

$$G = \sum \frac{\pi}{4} (d_{1.30})^2 \quad (3)$$

Son olarak, Kalıpsız (1988)'in belirttiği gibi (4), saptanan bu göğüs yüzeyi değerinin ( $G_{meşcere}$ ) sapsız meşe hasılat tablosundaki aynı bonitet sınıfı ve aynı yaş için gösterilen göğüs yüzeyi değerine ( $G_{tablo}$ ) oranlanmasıyla meşcere sıklığı ( $S$ ) bulunmuştur

$$S = \frac{G_{meşcere}}{G_{tablo}} \quad (4)$$

Bulunan tüm bu aktüel meşcere parametreleri, sapsız meşe için hazırlanmış hasılat tablosundaki (Şahin, 2020) aynı yaş, sıklık ve bonitet değerlerine sahip optimal meşcere kuruluşlarıyla karşılaştırılmıştır.

Tablo 1. Örnek alanların meşcere göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve orta çap değerlerinin en az, en fazla ve ortalama değerleri

Table 1. Minimum, maximum and average values of basal area, the number of trees per hectare and arithmetic mean diameter of sample plots

Parametreler	Birim	N	En az	En fazla	Ortalama	Standart sapma
Yaş	yıl	27	26	40	33,9	3,8
Meşcere göğüs yüzeyi	m <sup>2</sup> /ha	27	11,69	27,14	19,26	4,72
Ağaç sayısı	adet/ha	27	1075	3525	2046	722
Meşcere orta çapı	cm	27	8,7	14,6	11,2	1,6

Tablo 2'deki örnek alanlar hasılat tablosunun yapımında dikkate alınan yaş, bonitet sınıfı ve sıklık derecesi parametrelerine göre oluşturulmuştur. Örnek alanların gruplandırılması, hektardaki aktüel göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve meşcere orta çapı değerlerinin optimal değerlerden düşük ya da fazla olma durumu dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

Meşcere göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve meşcere orta çapı ölçütleri esas alınarak her yaş ve bonitet sınıfındaki meşcereden en az üç geçici örnek alanın olması durumunda, örnek alanların aktüel verileri ile optimal verileri bonitet ve sıklık derecelerine göre istatistiki olarak ikili varyans analizi ile test edilecekti. Ancak bu koşul sağlanmadığı için 27 örnek alan bir bütün olarak ele alınmış ve aktüel meşcere göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve meşcere orta çap değişkenlerinin ortalama değerleri, hasılat tablosunda bonitet sınıfı ve sıklık derecesinin karşılık geldiği tablo ve optimal değerleri ile bağımlı örneklem t testi analizine konu edilmiştir. Bu çalışmada meşcere göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve orta çap değişkenleri için iki farklı durumda gözlemlenen (aktüel ve hasılat tablosu verileri) değerleri karşılaştıran bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır.

### 3. Bulgular

Araştırma kapsamında elde edilen aktüel değerler, arazide yapılan ölçümler veya yapılan hesaplamalar sonucu; tablo ve optimal değerleri ise sapsız meşenin hasılat tablosundan (Şahin, 2020) elde edilmiştir. *Tablo* sütunlarında yer alan değerler örnek alanların yaş, bonitet sınıfı ve aktüel sıklığa karşılık gelen hasılat tablo değerlerini ifade etmektedir. *Optimal* değerler ise yaşa bağlı olarak, örnek alanların bonitet sınıflarının, 1,1 sıklık derecesine (SD: 1,1) göre hasılat tablosunda karşılık geldiği değerleri belirtmektedir. Sıklık derecesi (SD: 1,1), optimal sıklık yani meşcerelerin sahip olması istenen sıklığı olarak kabul edilmiştir. Bu çalışmada veri toplanılan 27 geçici örnek alanına ait bazı parametrelerin en az, en fazla ve ortalama değerleri aşağıda verilmiştir (Tablo 1).

Tüm geçici örnek alanlardan elde edilen aktüel veriler, hasılat tablosunda karşılık gelen tablo (örnek alanın karşılığı olan bonitet ve sıklığa sahip tablo değerleri) ve optimal (*SD: 1,1*) değerleriyle bağımlı örneklem t-testi kullanılarak ilişkiye getirilmiştir. Meşcere göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve meşcere orta çapına ait gözlemlenen değerlerinin ortalamaları arasında istatistiki olarak anlamlı ve önemli bir farkın bulunup bulunmadığı ortaya konulmuştur. Bağımlı örneklem t-testi sonuçlarına göre bu üç değişkenin aktüel ile tablo ve optimal verilerine ait ortalamaların bir kısmı birbirinden farklılık gösterip, ( $p$  (*Sig.*)=0,000<0,05) ortalamalar arasında istatistiki olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Genel olarak ele alındığında  $\alpha=0,05$  anlamlılık düzeyinde aktüel değerler ile hasılat tablosunun optimal değerleri arasında korelasyon düzeyinin orta derecede olduğu ve anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşılabılır (Tablo 3).

Bazı meşcerelerde değişkenlere ait aktüel değerlerin, sapsız meşenin hasılat tablosunda bulunan

Tablo 2. Sıklık derecesine göre aktüel ve optimal meşcere göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve meşcere orta çapları  
Table 2. Actual and optimal basal area, the number of trees per hectare, and arithmetic mean diameter according to stand density

Grup No	Örnek alan No Yaş	Bonitet sınıfı	Sıklık derecesi	Sıklık derecesine göre										
				Meşcere göğüs yüzeyi (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )			Ağaç sayısı (adet ha <sup>-1</sup> )			Meşcere orta çapı (cm)				
				Hasılat tablosu			Hasılat tablosu			Hasılat tablosu				
				Aktüel	Tablo	Optimal	Aktüel	Tablo	Optimal	Aktüel	Tablo	Optimal		
I	1	26	I	0,9	16,22	14,53	17,68	2150	2319	2848	9,8	9,3	8,7	
	7	38	III	0,7	16,08	13,82	21,52	1075	1309	2081	13,8	12,7	11,2	
	9	39	III	0,7	15,90	14,03	21,84	1275	1266	2013	12,6	13,0	11,5	
	10	37	II	0,9	18,47	17,64	21,47	1350	1520	1867	13,2	12,6	11,9	
	11	37	II	0,9	20,09	17,64	21,47	1200	1520	1867	14,6	12,6	11,9	
	12	37	III	0,9	18,88	17,41	21,18	1300	1755	2156	13,6	11,6	10,9	
	13	35	III	0,9	18,66	16,85	20,51	2000	1895	2327	10,9	10,9	10,3	
	16	37	III	0,8	17,73	15,51	21,18	1800	1555	2156	11,2	11,9	10,9	
	19	31	IV	0,6	11,74	10,39	18,81	1975	1733	3226	8,7	9,6	7,8	
	20	28	II	0,7	11,98	11,73	18,25	1525	1806	2871	10,0	10,1	8,8	
II	21	28	I	0,7	13,12	11,86	18,46	1575	1564	2486	10,3	10,9	9,6	
	23	34	III	0,6	12,77	11,14	20,17	1475	1303	2426	10,5	11,9	10,0	
	24	34	III	0,6	11,69	11,14	20,17	1350	1303	2426	10,5	11,9	10,0	
	2	33	II	1,4	27,14	25,43	20,09	2400	2811	2196	12,0	9,9	10,6	
	3	30	I	1,3	24,07	22,64	19,22	2400	2622	2209	11,3	9,8	10,3	
	5	37	IV	1,3	26,83	24,56	20,85	2875	2955	2490	10,9	9,2	9,7	
	26	30	II	1,3	24,14	22,38	19,00	3200	3028	2551	9,8	9,0	9,5	
	27	29	II	1,2	21,50	20,29	18,63	2850	2953	2701	9,8	8,9	9,1	
	III	4	40	IV	1,2	26,46	23,76	21,82	3175	2462	2252	10,3	10,3	10,6
		6	30	II	1,1	20,95	19,00	19,00	3525	2551	2551	8,7	9,5	9,5
IV	8	37	III	1,1	22,57	21,18	21,18	1425	2156	2156	14,2	10,9	10,9	
	15	34	III	1,3	26,16	23,75	20,17	2275	2879	2426	12,1	9,4	10,0	
	17	36	II	1,0	21,63	19,25	21,13	1850	1757	1937	12,2	11,9	11,6	
V	14	35	III	0,9	18,18	16,85	20,51	2225	1895	2327	10,2	10,9	10,3	
	18	37	II	0,8	17,40	15,72	21,47	1675	1347	1867	11,5	12,9	11,9	
	22	35	II	0,9	18,63	17,08	20,79	1925	1640	2015	11,1	11,9	11,3	
VI	25	31	III	1,1	21,15	19,11	19,11	3400	2794	2794	8,9	8,9	8,9	

\*Tablo değerleri aktüel sıklık, optimal değerler ise sıklık derecesi (SD: 1,1) esas alınarak hasılat tablosundan elde edilmiştir.

aynı yaş, bonitet ve sıklık derecesindeki optimal meşcere parametrelerinden düşük ve bazı meşcereelerde ise daha yüksek olduğu Tablo 2'de görülmektedir. İstatistik analiz sonuçları da bu durumu açıklamaktadır. Örneğin, bazı değişkenler açısından aktüel meşcere göğüs yüzeyi ile tablo verisinin ortalama değerleri arasında anlamlı ve önemli fark bulunurken ( $p$  (Sig.)=0,000<0,05), aynı şekilde aktüel meşcere göğüs yüzeyi ile optimal verinin ortalama değerleri arasında anlamlı ve önemli fark ( $p$  (Sig.)=0,298 >0,05) bulunamamıştır. Bu durumlar diğer değişkenler için de geçerli olduğundan, örnek alanlar meşcere göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve meşcere orta çapı değerlerine göre gruplandırılarak değerlendirilmeye tabi tutulmuştur.

Buna göre; elde edilen bu aktüel ve optimal değerler incelendiğinde; 1, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 21, 23 ve 24 numaralı örnek alanlarda (I. grup); aktüel meşcere göğüs yüzeyi ve hektardaki ağaç sayısı değerlerinin optimal değerlere göre daha düşük, meşcere orta çapı değerlerinin ise daha yüksek olduğu görülmektedir.

2, 3, 5, 26 ve 27 numaralı örnek alanların (II. grup); aktüel göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve orta çapı değerlerinin her üçü de optimal değerlerden daha yüksektir.

4. ve 6. örnek alanlar (III. grup); optima göre daha yüksek göğüs yüzeyi ve ağaç sayısı değerlerine sahipken, orta çap değerleri ise daha düşük



Tablo 3. İstatistik analiz sonuçları  
Table 3. Results of statistical analysis

Değişkenler		İstatistikler				Korelasyon		Farklar			Test sonucu		
		Ort.	N	SS	OSH	Kor.	P (Sig.)	Ort.	SS	OSH	t	df	P (Sig.2)
Meşcere göğüs yüzeyi (m <sup>2</sup> /ha)	Aktüel	19,26	27	4,724	,909	,994	,000	1,683	0,581	0,112	15,054	26	,000
	Tablo	17,58	27	4,426	,852								
	Aktüel	19,26	27	4,72	0,909	,208	,297	-0,946	4,627	0,891	-1,062	26	,298
	Optimal	20,21	27	1,23	0,24								
Ağaç sayısı (adet)	Aktüel	2046	27	722	139	,842	,000	20,444	389,553	74,970	0,273	26	,787
	Tablo	2026	27	607	117								
	Aktüel	2046	27	722	139	,428	,026	-295,259	653,250	125,718	-2,349	26	,027
	Optimal	2342	27	344	66								
Meşcere orta çapı (cm)	Aktüel	11,21	27	1,65	,317	,637	,000	0,381	1,310	0,252	1,513	26	,142
	Tablo	10,83	27	1,37	,264								
	Aktüel	11,21	27	1,65	,317	,791	,000	0,926	1,030	0,198	4,672	26	,000
	Optimal	10,29	27	1,09	,209								

Ort: Ortalama, N: Örneklem sayısı, SS: Standart sapma, OSH: Ortalamanın standart hatası, Kor: Korelasyon, P: P değeri, t: t değeri, df: Serbestlik derecesi

bulunmuştur.

8. 15. ve 17. örnek alanların (IV. grup) aktüel göğüs yüzeyi ve orta çap değeri daha yüksektir; ancak bu alanlar optimale göre daha az ağaç sayısına sahip alanlardır.

14, 18 ve 22 numaralı örnek alanların (V. grup) göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve orta çap değerlerinin her üçü de optimale göre daha düşüktür.

25. örnek alanın ise göğüs yüzeyi ve ağaç sayısı değerleri optimale göre daha yüksek, orta çap değeri ise optimale eşittir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Yapılan aralama müdahalelerinin şiddetli olmasına bağlı olarak hektardaki ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin her ikisinin de optimale göre daha düşük olduğu I. gruptaki örnek alanlarda sıklık derecesi 1'in altına düşmüştür. Sıklığın düşmesiyle beraber mevcut ağaçlar su, besin elementleri ve ışık yönünden daha az sayıda ağaç ile rekabet ettiği ve bunun sonucu olarak optimalden daha fazla çap artımı yaptığı görülmektedir. Tablo 2'de görüldüğü gibi bu alanların meşcere orta çap değerleri optimalden yüksektir. Aynı durum V. grup için de geçerlidir; ancak bu alanlarda beklenen artım gerçekleşmemiş ve meşcere orta çap değerleri optimalden düşük kalmıştır.

Aktüel göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve orta çapı değerlerinin her üçünün de optimal değerlerden daha yüksek olduğu II. grupta sıklık dereceleri 1,2 ile 1,4 arasında değişmektedir. Yarı ışık ağacı olarak kabul edilen sapsız meşenin daha düzgün gövdeler oluşturmasını sağlamak için türün biyolojisi gereği

sıklık bakımlarında olduğu gibi aralama müdahalelerinde de tepelerin açık, gövdelerin ise kapalı olmasına dikkat edilmelidir. Ancak bu alanlarda hektardaki ağaç sayılarının optimale göre daha fazla olması (191-649 adet), yapılan bakım müdahalelerinin zayıf kaldığını göstermektedir.

III. grubun hektardaki ağaç sayısı, IV grubun ise meşcere orta çap değerleri optimale göre yüksek olduğundan, meşcere göğüs yüzeyi değerlerinin optimale göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle III. grupta yer alan 4. ve 6. örnek alanlarda hektardaki ağaç sayısı değerlerinin optimalden sırasıyla 923 adet ve 974 adet daha fazla olması, bu alanlarda bir aralama müdahalesinin gerekli olduğunu göstermektedir. 25. örnek alanda ise meşceredeki fertler istenen çap artımını yapmış ve orta çap değeri optimal değere ulaşmıştır. Ancak aktüel göğüs yüzeyi ve ağaç sayısı değerleri göz önüne alındığında, bir bakım müdahalesinin daha yapılabileceği görülmektedir.

Başlangıçtaki aktüel meşcere orta çapı değerinin daha düşük olduğu bazı meşcerelerde ise yapılmış olan aralama müdahaleleri ile hektardaki ağaç sayısının azaltılması sonucunda bu aktüel değer, alanın bonitetine de bağlı olarak, yıllar içerisinde optimale ulaşmış ve daha fazla bir değere kadar artmıştır. Diğer taraftan bazı meşcerelerde yapılan aralama müdahalelerinin kalın çaplı fertler üzerine yoğunlaşması, meşcere orta çap değerlerinin optimalden daha düşük olmasına sebep olmuştur.

Koru ormanlarına dönüştürülmesi planlanan meşcerelerde ilk etapta uygulanacak silvikültürel müdahaleler, meşceredeki fertlerin boyu dikkate alınarak belirlenmiştir (OGM, 2014). Fertlerin 1,5

m boya ulaşıncaya kadarki süreç içerisinde, menfi seleksiyon ile istenmeyen sürgün veya fertler alandan çıkarılmakta ve karışıma giren diğer türler muhafaza edilmektedir. Mevcut duruma göre sağlıklı meşe fertlerinin sayısı da azaltılabilmektedir. Fertler 1,5 m ile 5 m arasında bir boya ulaştığında ise benzer bir şekilde gene istenmeyen formda gelişim göstermiş fertler uzaklaştırılmaktadır. Aynı zamanda galip tabakadaki fertlerin sayısı da bu fertlerin tepe yapılarının gelişmesiyle birlikte azaltılmaktadır. Meşcerede tutulan fertler 5 m'ye ulaştıktan sonra ise istikbal ağacı yani ileriki yıllarda gençleştirme için kullanılacak tohum ağaçlarının seçimi yapılır ve yapılacak müdahaleler bu fertlerin lehine olmaktadır.

Bu çalışmada ele alınan, gençlik ve sıklık bakımlarını görmüş ve gençleştirme çağına kadar aralama müdahaleleri görecekte olan sırıklık ve direklik çağına ulaşmış bu gibi meşcerelerde, bundan sonra yapılacak silvikültürel müdahalelere rehber olabilecek nitelikte ve sadece fertlerin boyunu dikkate almayan daha detaylı ve sistematik çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca sabit deneme alanlarının oluşturulması ve bu alanlarda yapılan periyodik ölçümler ile, yapılacak silvikültürel uygulamaların etkilerinin uzun süreli olarak takip edilmesi sağlanabilir. Böylelikle ormanların en verimli şekilde yönetilebileceği stratejiler belirlenebilir.

### Teşekkür

Bu araştırma, Orman Genel Müdürlüğü, Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir.

Bu araştırma, Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü'nce 10-12 Mayıs 2022 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen Uluslararası 2. Meşe Çalıştayında sunulmuş, başka bir yerde yayımlanmamış veya yayımlanmak üzere sunulmamıştır.

Kaynaklar kısmında belirtilen Osmanlı arşiv belgesinin okunmasını sağlayan Orman Yüksek Mühendisi Erhan Kılıç'a teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

BOA. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı, Osmanlı Arşivi: Bab-ı Asafı Divan-ı Hümayun Sicilleri Mühimme Defterleri [A.DVNS.MHM.d], No. 28, 692).

Buckley, P. 2020. Coppice restoration and conservation: a European perspective. *Journal of Forest Research*, 25(3): 125-133.

Dyer, M. E., Bailey, R. L. 1987. A test of six methods for estimating true heights from stem analysis data. *Forest Science*, 33(1): 3-13.

Fırat, F. 1973. Dendrometri. İÜ Yayın No: 1800, Orman Fakültesi Yayın No: 193, İstanbul.

Johnson, P. S., Shifley, S. R., Rogers, R., Dey, D. C., Kabrick, J. M. 2019. The Ecology and Silviculture of Oaks. CABI, Wallingford & Boston.

Kalıpsız, A. 1988. Orman Hasılat Bilgisi. İÜ Yayın No: 4060, Orman Fakültesi Yayın No: 448. ISBN 975-404-484-8, İstanbul.

Kirby, K. J., Buckley, G. P., Mills, J. 2017. Biodiversity implications of coppice decline, transformations to high forest and coppice restoration in British woodland. *Folia Geobotanica*, 52(1): 5-13.

Odabaşı, T. 1976. Türkiye'de Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar. İÜ Yayın No: 2079, Orman Fakültesi Yayın No: 218, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.

OGM, 2005. Orman Genel Müdürlüğü ([ogm.gov.tr](http://ogm.gov.tr)). Baltalık Ormanlarının Koruya Dönüştürülmesi Eylem Planı (2006-2015). <https://www.ogm.gov.tr/e-kutuphanesi/Pages/yayinlar.aspx> (Ziyaret tarihi: 16.04.2023).

OGM, 2014. Orman Genel Müdürlüğü ([ogm.gov.tr](http://ogm.gov.tr)). Silvikültürel Uygulamaların Teknik Esasları. Tebliğ No: 298. Ocak 2014. Ankara.

Ozhatay, N., Akalin, E., Guler, N., Ersoy, H., Yesil, Y., Demirci, S. 2013. Floristic richness and conservation priority sites in the northwest of European Turkey: Mt Yıldız-Kırklareli. *Phytologia Balcanica*, 19(1): 77-88.

Öztürk, M. Z., Çetinkaya, G., Aydın, S. 2017. Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Türkiye'nin iklim tipleri. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi* 35: 17-27.

Regent Instruments Canada Inc. 2014. WinDendro: an image analysis system for tree-rings analysis [https://regentinstruments.com/assets/windendro\\_about.html](https://regentinstruments.com/assets/windendro_about.html) (Ziyaret tarihi: 16.04.2023).

Stein, W. E., Christopher M. B., Jennifer L. M., Linda V. H., Frank M., Charles V. S., Ed Landing et al. 2020. Mid-Devonian Archaeopteris roots signal revolutionary change in earliest fossil forests. *Current Biology*, 30(3): 421-431.

Şahin, A. 2020. Marmara Bölgesindeki Sapsız Meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) Meşcerelerinin Hasılatı ve Amenajman Esasları. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Yılmaz, H. 2014. *Quercus* L. (Meşeler), Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları, (Ed., Akkemik, Ü.), Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, s:673-702.

Zobeiry, M. 1978. Tree sampling in natural forests of northern Iran. *The Forestry Chronicle*, 54(3): 171-172.

## Saplı meşenin (*Quercus robur* L.) Kuzey Marmara Bölümündeki dağılımı, orman işletme şekilleri ve karışıma katıldığı meşcerelerin yapısı

The distribution of the pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in the Northern Marmara Section, the forest management types and the structure of the stands in which it is added to the mixture

Nülüfer ŞAHİN<sup>1</sup>

Abbas ŞAHİN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü, İstanbul

**Sorumlu yazar** (*Corresponding author*)

Nülüfer ŞAHİN  
nunus74@yahoo.com

**Geliş tarihi** (*Received*)

11.04.2023

**Kabul Tarihi** (*Accepted*)

31.08.2023

**Sorumlu editör** (*Corresponding editor*)

Mesut TANDOĞAN  
mesutnil@hotmail.com

**Atıf** (*To cite this article*): Şahin, N. & Şahin, A. (2023). Saplı meşenin (*Quercus robur* L.) Kuzey Marmara Bölümündeki dağılımı, orman işletme şekilleri ve karışıma katıldığı meşcerelerin yapısı . Ormanlık Araştırma Dergisi , II. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 33-40 . DOI: 10.17568/ogmoad.1280998

### Öz

Bu çalışma ile, saplı meşenin Türkiye’de Marmara Bölgesi’ndeki yayılışını temsil edecek alanlarda yetiştirme ortamı özelliklerini ve meşcerelerdeki dağılımı belirlenerek, hangi ekolojik şartlarda varlığını sürdürdüğü saptanmış ve bu alanlardaki meşcerelerinin aktüel kuruluş özellikleri ortaya konulmuştur. Ayrıca elde edilen sonuçlar ile arazi inceleme ve gözlemlerine dayanarak, bölgedeki benzer yetiştirme ortamlarında yayılış gösteren saplı meşenin orman işletme şekilleri ve koruma hedeflerinin nasıl olması gerektiğine ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışma materyalini, saplı meşenin Marmara Bölgesindeki doğal yayılış alanlarından seçilen toplam 6 yöredeki; tek ağaç, küme, öbek, grup ve meşcerelerden elde edilen bazı parametreler oluşturmaktadır. Ayrıca yetiştirme ortamı özellikleri ile vejetasyona ilişkin inceleme ve gözlemlerden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlar ile gelecekte yapılacak olan orman planlama çalışmalarına tür bazında altlık oluşturulması ve saplı meşe ormanlarının sürdürülebilir yönetimine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Optimal faydalanma, orman amenajmanı *Quercus robur*, saplı meşe, tür kompozisyonu

### Abstract

With this study, the characteristics of the habitat and the distribution of the stands in the areas representing the distribution of the pedunculate oak in the Marmara Region of Türkiye were determined, and the current establishment characteristics of the stands in these areas were determined. In addition, based on the results obtained and the field investigations and observations, evaluations were made about the forest management methods and conservation targets of the pedunculate oak, which grows in similar habitats in the region. The study material was selected from a total of 6 locations within the natural distribution areas of the pedunculate oak in the Marmara Region, with some parameters obtained from single trees, clusters, groups, and stands. In addition, the characteristics of the habitat, as well as the investigations and observations on vegetation were used. With the results obtained, it is aimed to create a base on the basis of species for forest planning studies to be carried out in the future and to contribute to the sustainable management of pedunculate oak forests.

**Keywords:** Forest management, optimal utilisation, Pedunculate oak, *Quercus robur*, species composition



Creative Commons Atıf -  
Türetilemez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

## 1. Giriş

Fagaceae familyasının en fazla tür sayısına (400 civarında) sahip olan meşe (*Quercus* L.) cinsi, Kuzey Yarımkürenin ılıman ve subtropik kuşağında yer alan ormanların önemli bir bölümünü oluşturur (Akkemik, 2016; Aldrich ve Cavender-Bares, 2011). Meşeler hem ekolojik hem de ekonomik açıdan değerli bir cins olup, yaban hayatı için önemli bir besin kaynağı ve yaşam alanı, insanlar için ahşap ve kağıt ürünleriyle birlikte bir çok yan ürün açısından oldukça önemli bir kaynaktır (Aldrich ve Cavender-Bares, 2011).

Akmeşeler grubuna dahil olan saplı meşenin Avrupa, Türkiye ve Kafkaslar'da geniş bir yayılışı vardır (Şekil 1). Türkiye'deki genel yayılışı Trakya, Karadeniz Bölgesi ve Doğu Anadolu'dur (Yılmaz, 2014). Saplı meşenin Türkiye'de coğrafi yayılışları farklı ve morfolojik özellikler açısından kolayca ayrılabilen iki alt türü mevcuttur: *Quercus robur* subsp. *robur* L. ve *Quercus robur* subsp. *pedunculiflora* (C. Koch.) Menitsky'dir (Yılmaz, 2014; Mayer ve Aksoy, 1998; Yaltırık, 1984). *Q. robur* subsp. *robur*, Kuzeybatı Anadolu, Trakya ve Marmara Bölgesi, İç Anadolu ile Güney Anadolu'da geniş bir coğrafi yayılışa sahiptir (Yaltırık, 1984). Bu çalışmanın kapsamını saplı meşenin Marmara Bölgesi'nde yayılış gösteren alttürü olan *Q. robur* subsp. *robur* oluşturmaktadır.

Saplı meşe, alçak ve orta yükseltide bulunan yapraklı karışık ormanların bir ögesi olarak, doğal koşullar altında, ekstrem (aşırı) yetiştirme ortamlarına dayanabilen bir tür olmasına rağmen, ekolojik salınımları açısından özellikle nemliden ıslağa kadar olan alanlarda (su basar ormanları dahil), besin maddesi açısından zengin killi ve balçıklı toprakları tercih eder ve bu alanlarda büyük yayılış gösterir (Çolak, 2013; Aas, 2014). Türkiye'de saplı meşe, Doğu Trakya Bölümünde kuzeybatı Öksin kuşağında yer almakta ve çoğunlukla taze topraklı, yapraklı karışık ormanlarda iyi gelişim göstermektedir (Mayer ve Aksoy, 1998). Saplı meşenin yayılış yaptığı bölgelerde daha çok yapraklı ormanların yamaç eteklerinde, taban suyu yüksek düzlüklerde ve dere yataklarında olmak üzere, 100-1000 m yükselti aralığında, küçük gruplar halinde veya tek tek serpili olarak görülmekte ve saf meşcere oluşturmamaktadır (Hedge ve Yaltırık, 1982).

Saplı meşe, ortalama 25-30 m boy yapmakta, hatta 40 m'ye kadar boylanabilmekte (Leibundgut, 1993; Mayer ve Aksoy, 1998; Aas, 2006) ve çap olarak da büyük boyutlara (1,0-2,0 ve hatta 2,6 m) ulaşabilmektedir (Mayer ve Aksoy, 1998; Aas, 2006). Oldukça geniş tepeli, kalın dallı, tepe tacı yüksekliği oldukça fazla, dalsız gövde boyu toplam boyuna oranla oldukça kısa bir türdür. Türkiye'de meşe türleri içerisinde anıt ağaç vb niteliğe sahip en

önemli türlerin başında gelmektedir (Şahin, 2016).

Saplı meşe oldukça geniş bir coğrafyada yayılış yapmakla birlikte, ekolojik salınımları belirli yetiştirme ortamlarını tercih edecek şekilde gerçekleştirilmesi toplam yayılış alanının (büyüklük olarak) dar olmasına neden olmaktadır. Türkiye'deki yayılışının da türün güney sınırını oluşturması ve aynı zamanda hassas yetiştirme ortamları üzerinde bulunması nedeniyle doğa koruma açısından oldukça önemli bir türdür. Bu nedenle saplı meşe ormanlarının optimal (ideal) yayılış alanlarının sınırlarında yer alan meşcereleri ile özellikli yayılış alanlarının (taşkın alanlar vb.) meşcere yapısı ve tür kompozisyon çeşitliliğinin sürekliliğini sağlamak hem ekonomik hem de ekolojik açıdan oldukça önemlidir. Kendiliğinden gençleşme potansiyelinin az olduğu bu tip meşcerelerde gerekli silvikültürel müdahalelerin doğru ve uygulanabilir şekilde planlanabilmesi için saplı meşe meşcerelerinin meşcere yapılarının ve tür kompozisyonlarının öncelikle ortaya konulması gerekmektedir.

Saplı meşenin karışıma katıldığı meşcerelerin yapısı, meşcere tür kompozisyonu ve yayılış yaptığı alanların bazı edafik (toprak) ve topografik (arazi şekli) özellikleri de dikkate alınarak işletme şekillerinin ve koruma hedeflerinin nasıl olması gerektiği konusuna katkı sağlamak amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma ile meşcerelerin tür kompozisyonunu ve meşcere yapısını ortaya koyarak elde edilen sonuçlar ile gelecekte yapılacak olan orman planlama ve silvikültürel müdahale çalışmalarına tür bazında altlık oluşturulması, biyoçeşitliliğin ve yaban hayatının korunması ve saplı meşe ormanlarının sürdürülebilir yönetimine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Çalışma alanı

Çalışma alanını saplı meşenin Kuzey Marmara Bölümü'ndeki doğal yayılış alanlarından seçilen İstanbul ili Riva-Ömerli vadisi, Bahçeköy-Bentler, Fatih Ormanı, Kurtkemerli ve Çatalca-Çilingöz ile Kırklareli ili Demirköy-İğneada yörelerindeki yayılış alanları oluşturmaktadır. Çalışma alanlarını oluşturan yörelerin haritadaki konumları Şekil 1'de verilmiştir.

Çalışma yörelerinin tümü Marmara Bölgesi'nin kuzeyinde ve Karadeniz'e sınır ya da oldukça yakın bir konumda olduğundan, bu alanların tümünde denizel iklim hâkimdir. Tüm yörelerde, yıllık ortalama yağış miktarı yaklaşık 800-1000 mm ve ortalama sıcaklık 13-15 °C'dir. En sıcak ay ağustos, en soğuk ay ise ocak-şubat aylarıdır (MGM, 2014).



Şekil 1. Saplı meşenin dünyadaki yayılışı ve çalışma alanları

Figure 1. Distribution of pedunculate oak in the world and study areas

## 2.2. Materyal

Çalışma materyalini, saplı meşenin Marmara Bölgesi'ndeki doğal yayılış alanları ile bu alanlardaki tek ağaç, küme, öbek, grup ve meşcereleri oluşturmaktadır.

Saplı meşenin Marmara Bölgesi'nde yayılış gösteren alttürü, *Quercus robur* subsp. *robur*'dur ve çalışmada "saplı meşe" ifadesiyle bu alttürden bahsedilecektir (Şekil 2).



Şekil 2. Saplı meşe ağacı  
Figure 1. Pedunculate oak tree

## 2.3. Yöntem

Kuzey Marmara Bölümü'ndeki saplı meşenin yayılış yaptığı bazı önemli alanlar saptanmış, bu alanlar içerisinde altı yöre çalışma sahası olarak belirlenmiştir. Meşcere yapısı, ağaç tür kompozisyonu ve karışım oranlarını saptamak için 400 m<sup>2</sup> büyüklüğünde daire şeklindeki örnek alanlar meşcerelere bilinçli olarak dağıtılmıştır. Toplamda 20 adet örnek alanda çalışılmıştır. Örnek alanların edafik ve topoğrafik yapısı (bakı, yükselti, eğim)

ile ara ve alt tabakada yer alan ağaç ve çalı türleri de saptanmıştır. Çalışmalar vejetasyon dönemi içerisinde yapılmıştır. Örnek alanlarda mevcut olan bitki türleri tespit edilmiş, bitkilerin teşhisinde Flora Of Turkey and the East Eagean Island (Davis 1965-1985, Davis ve ark. 1988, Güner ve ark. 2000) kitaplarından faydalanılmıştır.

Bu çalışmada, vejetasyona ilişkin inceleme ve gözlem yöntemleri kullanılmıştır. Ayrıca bu alanlarda daha önceden yapılmış vejetasyon (bitki toplulukları) ve flora çalışmalarından da yararlanılmış, yetiştirme ortamı özellikleri, silvikültürel değerlendirmeler, kullanım alanları ve yayılışı ile ilgili literatür bilgilerinden de faydalanılmıştır.

## 3. Bulgular

### 3.1. Yetiştirme ortamı özellikleri

Araştırma alanlarının bulunduğu yerler ve çevresi düz ve hafif eğimli arazilerdir. Çalışma alanının genel kapsamını oluşturan Kuzey Marmara Bölgesi'nin Ömerli-İğneada arasındaki bölümünde, nemli, derin ve alüvyal topraklar ile taban arazilerde saplı meşe (*Q. robur*), yarı nemli topraklar ile yamaç araziler ve daha fazla yağış alan yüksek rakımlı alanlarda sapsız meşe (*Q. petraea*), Karadeniz'e bakışı olan dağların deniz etkisinin az olduğu orman alanları ile güneş ışığını daha fazla alan güney bakırlar ve sırtlarda ise Macar meşesi (*Q. frainetto*) ile saçlı meşe (*Q. cerris*) yayılış yapmaktadır.

Bahçeköy-Bentler, Çatalca-Çilingoz, Ömerli-Riva ve İğneada'da saplı meşenin de karışıma girdiği meşcerelerin yayılış gösterdiği alanlar, akarsuların taşıdığı materyalin ya da yamaç arazilerdeki toprağın taşınarak taban arazilerde çökmesi ve birikmesi sonucunda meydana gelmiş alüvyal topraklardan oluşmaktadır. Derelerin getirdiği verimli topraklar deniz kıyısında birikmiş ve sürekli taban suyu ile beslenmiş olduğundan, alanda çok çeşitli otsu ve odunsu bitkinin yaşam alanını oluşturmaktadır. Uzun yıllar içerisinde toprakla buluşan organik madde alanda humusça zengin toprakların oluşmasına da olanak sağlamıştır. Saplı meşenin yayılış yaptığı alanlarda balçık, kumlu balçık, balçıklı kum ve kil topraklarına rastlanmıştır.

### 3.2. Meşcerelerin aktüel kuruluş yapıları

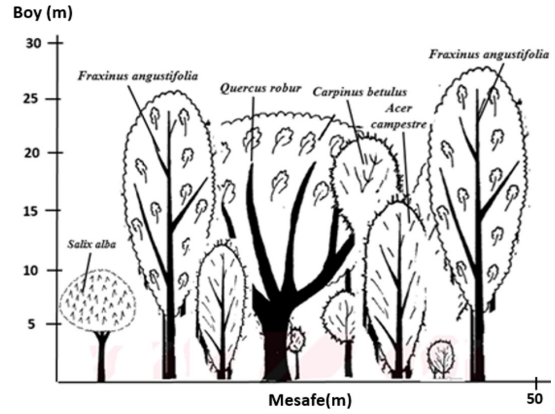
Bahçeköy-Bentler, Çatalca-Çilingoz, Ömerli-Riva ve İğneada yörelerindeki örnek alanlarda *Q. robur*, tek ağaç, küme veya grup olarak meşcerenin üst ağaç katında yer almaktadır. Örnek alanların büyük bir kısmında, *Fraxinus angustifolia* üst ağaç tabakasında *Q. robur*'la birlikte bulunmaktadır (Şekil 3). *Alnus glutinosa* ise özellikle riperyan alanlarda (akarsuyun hemen kenarında ve 5-6 m genişliğinde) yer alarak, üst ağaç katında *Q. ro-*

bur'a eşlik etmektedir. Taban suyu yüksek ve durgun su alanları içerisinde yer alan akarsuların hemen kenarlarında *A. glutinosa* yer alırken daha iç kısımlarda *F. angustifolia*, *Q. robur* ve *Carpinus betulus* yayılış yapmaktadır. Saplı meşenin karışıma dahil olduğu meşcerelerde, çeşitli sebeplerle oluşan boşlukların, öncelikli olarak *C. betulus* ve *F. angustifolia* tarafından doldurulduğu görülmüştür. Bu nedenle örnek alanların yarısından fazlasında *C. betulus* ara ve alt tabakada bulunmaktadır. *Acer campestre* örnek alanların yaklaşık yarısında ara ve alt tabakada yerini alırken *Ulmus minor* İğneada, Çilingöz'da meşcerelerde nadiren yer alırken Bentler ve Ömerli-Riva'da ise meşcerelerde bu türe rastlanmamıştır. Bu türlerin dışında bazı alanlarda üst tabakada *Tilia tomentosa* yer alırken, çalı katında ise *Crataegus monogyna*'nın yer aldığı saptanmıştır.

Saplı meşenin asli veya tali tür olarak karışıma girdiği karışık meşcereler, genellikle ince ve kalın ağaçlık çağında, dikey kapalılığın olduğu tabakalı bir meşçere kuruluşu gösterir. Yetiştirme ortamı koşullarının zenginliği, meşçere karışımına fazla sayıda ağaç türünün katılımına olanak sağlarken, karışıma giren bu türlerin ışık isteği bakımından farklı özelliklere sahip olması, tabakalı bir meşçere kuruluşunun oluşmasındaki ana faktördür.

İyi bir ara ve alt tabakanın, üst tabakadaki bireylerin daha iyi bir gövde yapısına sahip olmasını desteklediği gözlenmiştir. Buna rağmen birçok örnek alanda üst tabakadaki bireylerin kalın dallardan oluşan geniş bir tepe yapısına sahip olduğu da tespit edilmiştir. Bunun da meşçereye yapılan silvikültürel uygulamalarda kaliteli gövdeye sahip bireylerin çıkarılarak diğerlerinin bırakılmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Çünkü her iki durum da örnek alanlarda gözlenmiştir. Ara ve alt tabakanın var olduğu meşcereler içerisinde, hem düzgün gövdeli dar tepe yapılı üst tabakaya, hem de kalın dallı geniş tepe yapılı bir üst tabakaya rastlanmıştır.

Çalışma alanında, taban arazilerdeki alüvyal topraklarda yayılış gösteren saplı meşenin bulunduğu karışık meşcerelerin tür kompozisyonu ile Kurtkemer ve Fatih Ormanı yörelerindeki kısmen eğimli alt yamaçlarda yayılış gösteren saplı meşe meşcerelerinden farklılık göstermektedir. Eğimli ve yükseltinin az olduğu yamaçların alt kısımlarında daha çok saplı meşe, orta ve üst yamaçlarında Sapsız meşe, sırt ve ışığa daha fazla maruz kalan alanlarda ise Macar Meşesi yayılış göstermektedir. Bu karışık meşcerelerin bulunduğu kuru dere içlerinde ve tabanlarında gürgen yer almaktadır.



Şekil 3. Bahçeköy-Bentler saplı meşe meşçeresinin kuruluş yapısı profili.

Figure 3. Stand structure profile of distribution of pedunculate oak in Bahçeköy-Bentler

### 3.3. Floristik kompozisyon

Çalışmada saplı meşenin (*Q. robur*) bulunduğu ve karışıma katıldığı meşcerelerin floristik kompozisyonu incelenmiş, otsu ve odunsu taksonları ortaya konmuştur. Araştırma alanında saplı meşenin yayılış yaptığı alanlarda bitkilerin fitocoğrafik bölgelere (bitki coğrafyası) dağılımlarına bakıldığında, fitocoğrafik elementi belirlenen bitkilerin %85'inin Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesine ait olduğu görülmektedir.

Bu meşcerelerin tür kompozisyonu incelendiğinde; örnek alanların %93'ünde *Hedera helix*, %88'inde ise *Ruscus aculeatus* ve *Smilax excelsa*'nın *Q. robur*'a eşlik ettiği görülmektedir. Ağaç katında *Carpinus betulus*, otsu tabakada ise *Rumex conglomeratus* örnek alanların %70- %80'inde *Q. robur*'la birlikte yer almaktadır. *Fraxinus angustifolia* örnek alanların %65'inde, *Mercurialis perennis*, *Carex remota* ve *Circaea lutetiana* %50- %60'ında *Q. robur*'a eşlik etmektedir. *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Alnus glutinosa* ağaç katında, *Cornus mas* çalı katında, *Viola sieheana*, *V. alba*, *Carex sylvatica*, *Melica uniflora* ise otsu tabakada örnek alanların %40- %50 aralığında, *Geum urbanum*, *Crataegus monogyna*, *Geranium robertianum* ise örnek alanların %30- %40'ında *Q. robur*'la birlikte bulunmaktadır.

Örnek alanların %30'undan daha azında ise *Tilia tomentosa*, *Ulmus laevis*, *Acer trautvetteri*, *Fagus orientalis*, *Quercus petraea*, *Salix alba*, *Corylus avellana*, *Rubus hirtus*, *R. caesius*, *Sambucus nigra*, *Frangula alnus*, *Lysimachia nummularia*, *Ajuga reptans*, *Carex divulsa*, *C. pendula*, *Prunella vulgaris*, *Festuca gigantea*, *Primula vulgaris*, *Trachystemon orientalis*, *Urtica dioica*, *Polygonum hydropiper*, *Sanicula europaea* ve *Lythrum salicaria* *Q. robur*'a eşlik etmektedir.

*Hedera helix*, *Ruscus aculeatus* ve *Smilax excelsa* örnek alanların %90 civarında çalı katında bulunmaktadır. Özellikle *Ruscus aculeatus* meşcerelerde yoğun olarak bulunmaktadır. Örnek alanların bir kısmında otsu tabakada çok az sayıda *Q. robur* gençliklerine rastlanmakla birlikte çalı tabakasında ise bulunmadığı tespit edilmiştir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Saplı meşe, odun üretimi bakımından Kuzey ve Orta Avrupa'nın en önemli meşe türlerinin başında gelmektedir. İnşaat ve mobilya üretimi için yüksek kaliteli odun sağlayan, ekonomik açıdan en önemli geniş yapraklı orman ağaçları arasında yer almaktadır (Eaton ve ark., 2016; Aldrich ve Cavender-Bares, 2011). Türkiye'de ise meşe türleri içerisinde kaplama levha imalatına en uygun türlerdendir (Berkel ve ark., 1969; Bozkurt, 1966). Aynı zamanda, endüstride kullanım açısından da en uygun özgül ağırlığa sahip meşe türlerinden birisidir (Bozkurt, 1966).

Tepe biçimlenmesi ve gövde kalitesi açısından değerlendirildiğinde, sulak alan orman toplumlarında, sağlıklı bir ara ve alt tabakanın bulunduğu alanlarda, *Q. robur*, *Fraxinus angustifolia*, ve *Alnus glutinosa* daha kaliteli gövde ve tepeler oluştursalar da, genel olarak yaşlı bireylerin geniş tepeli ve tepedeki dallanmaların oldukça kalın ve kaba olduğu görülmektedir (Kavgacı, 2007). Saplı meşenin dalsız gövde boyunun toplam boyuna oranla oldukça kısa, tepe tacı yüksekliğinin oldukça uzun ve tepe tacı genişliğinin fazla olmasından ve yayılış yaptığı alanların özelliklerinden dolayı, ülkemizde saplı meşenin karışıma katıldığı meşcereler, kaliteli odun üretiminden daha çok ekolojik ve sosyokültürel amaçlar için işletilmektedir (Şahin, 2016). Saplı meşe odun özellikleri bakımından orman sanayisinde çok tercih edilmesine rağmen, yayılış alanının sınırlı olması, yetişme ortamı alanlarının özellikleri, aktüel yayılışının genellikle korunan ve hassas alanlardan oluşmasından dolayı, Marmara Bölgesinde, odun üretimi özelliği açısından değil; daha çok ekolojik özellikleri bakımından ön plana çıkmaktadır.

Saplı meşe için en iyi yetişme bölgelerini, Díaz-Maroto ve Vila-Lameiro (2014) Kuzeybatı İspanya'da (Galicia)'da Atlas Okyanusu'nun etkisi altında olan daha düşük rakıma ve eğime sahip alanlar, Mayer ve Aksoy (1998) çoğunlukla taze topraklı, yapraklı karışık ormanlar, EEA (2007) yeraltı sularının etkilediği veya hidromorfik topraklara sahip alanlar olarak belirtmektedirler. Saatçioğlu (1969) saplı meşenin, toprak derinliğinin fazla olduğu alüvyal topraklarda, yamaç eteklerinde, taban suyu yüksek düzlük alanlarda-platolarda, dere içlerinde, Hedge ve Yaltırık (1982) ise yapraklı ormanların yamaç eteklerinde, taban suyu yüksek düzlüklerde, dere

yataklarında, 100 m - 1000 m yükselti aralığındaki alanlarda yayılış yaptığını belirtmektedir. Araştırmamızda, saplı meşenin karışıma katıldığı meşcereler, Karadeniz etkisi altında, toprak derinliğinin fazla olduğu alüvyal topraklarda, yamaç eteklerinde, taban suyu yüksek düzlük alanlarda ya da riperyan alanlarda yayılış göstermekte olup, bu alanlar genel olarak çeşitli özellikleri nedeniyle muhafaza karakteri özelliğine ve koruma statüsüne kavuşturulmuş alanlardır.

Şahin (2022), Bentler'de saplı meşenin karışıma katıldığı *Fraxinus angustifolia* - *Alnus glutinosa* ile *Carpinus betulus* tipik bitki toplumlarının yayılış alanlarında kumlu balçık ve kumlu killi balçık toprak tiplerini saptamıştır. Ertaş (1996) yaptığı İğneada-Sakapınar Gölü ve Erikligöl çevresindeki saplı meşenin karışıma katıldığı meşcerelerin yayılış yaptığı alanın toprak tipini balçık, balçıklı kil ve killi balçık olarak belirlemiştir. Kavgacı (2007) İğneada Su Basar Ormanlarının genellikle derin ve süzek toprak yapısına sahip olduklarını ancak alanda ağır balçıktan kum topraklarına kadar giden balçık, kumlu balçık, balçıklı kum ve kil topraklarının varlığını saptamıştır. Erikligöl Su Basar Ormanının genellikle killi ağır toprak koşullarına, Sakapınar Gölü Su Basar ormanında ise balçık, kumlu balçık türünde topraklar bulunmakla birlikte yer yer adacıklar halinde ağır kil topraklarına da rastlanmıştır (Pamay, 1967). Tüm bu çalışmalar dikkate alındığında, saplı meşenin en fazla karışıma katıldığı türlerin başında gelen *Fraxinus angustifolia*, *Carpinus betulus* ve *Acer campestre* türlerinin de karışım yaptığı meşcerelerin yer aldığı taban suyu yüksek örnek alanların başlıca toprak tiplerini balçık, kumlu balçık, balçıklı kum ve killi alüvyal topraklar oluşturmaktadır. Çalışmamızda yer alan diğer örnek alan Kurtkemer ve Fatih Ormanı yörelerindeki toprak tipi ise biraz daha farklı olarak killi ve killi balçık topraklardan oluşmaktadır.

Kavgacı ve ark. (2010), İğneada'da, *Q. robur*'un *Fraxinus angustifolia* ile birlikte oluşturduğu ormanların, *Ulmus minor*, *Carpinus betulus*, *Rumex conglomeratus*, *Carex remota* vb. yüksek nem durumunu gösteren pek çok tür ile karakterize edildiğini tespit etmişlerdir. Nemi sevmelerinden dolayı termofil meşe ormanlarından çok farklı bir floristik bileşime sahip bu ormanların bitki tür bileşiminin ağırlıklı olarak Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesine ait olduğunu da belirtmişlerdir. Çalışmamızda, saplı meşenin yayılış yaptığı İğneada ve diğer örnek alanlarda da, benzer yapıda ve büyük çoğunluğunu Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesine ait bir bitki tür kompozisyonunun, yoğun bir şekilde bulunduğu tespit edilmiştir. Saplı meşenin bulunduğu taban suyu yüksek düzlük alanlar ile riperyan alanlarda bitki çeşitliliğinin yetişme alanının elverişli koşulları nedeniyle oldukça zengin

olduğu tespit edilmiştir.

Yeraltı sularının etkilediği veya hidromorfik topraklarda yayılış gösteren ormanların tipik örnekleri Orta Avrupa'da yayılış gösteren saplı meşe (*Q. robur*) - gürgen (*Carpinus betulus*) ormanlarıdır. *Carpinus betulus*, *Q. robur*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus* ve *Corylus avellana* bu tipteki ormanların baskın ve sürekli görülen türlerini oluşturmaktadır (Mucina ve ark. 1993). Orta Avrupa'da nadiren su basmış ancak yüksek su seviyesine sahip killi topraklarındaki saplı meşe - (*Q. robur*) - gürgen (*Carpinus betulus*) ormanları ise, sıklıkla *Fraxinus angustifolia* ile ilişkilidir. Bu orman tiplerinin baskın ve sürekli görülen türlerini *Carpinus betulus*, *Q. robur*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Ulmus minor* ve *Crataegus laevigata* türleri oluşturmaktadır (Rauš ve ark., 1996).

Hager ve ark. (2007) ile Ortmann-Ajkai ve ark. (2017), sulak alanların, nehirler boyunca koridor şeklinde uzanan orman parçalarının, azonal taşkın yatağı ormanlarındaki meşcerelerin ana türlerini *Q. robur* ve *Fraxinus angustifolia* türlerinin oluşturduğunu ve bu ormanların kendiliğinden gençleşme potansiyelinin zayıf olduğunu ifade etmektedirler. Leibundgut (1993) saplı meşenin bulunduğu karışık bakir bir ormanda, üst katmandaki geniş taçlı meşelerin güçlü gölgelemesi nedeniyle, orta ve alt katmanlarda daha az sayıda bireyin yer aldığını belirtmektedir. Üst tabakadaki yaşlı ağaçların ölümüyle oluşan boşluklara ise saplı meşenin ve diğer asli türlerin yerine, yoğun olarak tür bakımından zengin *Crataegus monogyna* ve *C. laevigata*, *Viburnum opulus* ve *Prunus spinosa* türlerinden oluşan çalı tabakasının geliştiğini saptamıştır.

Işık talep eden türler, fırtına veya yangın sonrası yenilenmek için gölgeye dayanıklı türlere kıyasla, daha büyük boşluklara ihtiyaç duyarlar. Ancak bu faktörler saplı meşenin ağırlıklı olarak bulunduğu alanlarda özellikle taşkın yataklarında çok karşılaşılan bir durum değildir. Ortmann-Ajkai ve ark. (2017), saplı meşenin hâkim olduğu kapalı ve boylu bir ormanın 17 yıl boyunca herhangi bir müdahaleye maruz kalmaması sonucunda, ormanın mevcut haliyle yenilenmediğini, aksine alanda neredeyse ormana benzer *Crataegus monogyna* meşcerelerinin geliştiğini tespit etmişlerdir. Işık koşullarına paralel olarak, ağaç ve gençlik katmanlarının tür bileşiminde belirgin bir farklılık gösterilmiştir: Işığın fazla olduğu alanlarda *Q. robur*'da güçlü bir azalma olurken, örneğin *Fraxinus angustifolia* ve *Crataegus monogyna* ile *Cornus sanguinea* gibi türlerde artış görülmüştür. Özellikle çalı katında *C. monogyna* baskın olduğu bazı örnek alanlarda, boylu orman yapısı bozulmuştur. Boşluklarda, sağlanan daha iyi ışık koşulları ile birlikte, taşkın yatağı yapraklı ormanların olağan mezofil veya nem gerektiren türlerden, *Fraxinus angustifolia*,

*Carpinus betulus*, *Acer campestre* ve *Ulmus laevis*'in gençliğinin geldiği görülmüş, *C. monogyna*'nın da çalı katında ve yaklaşık %25 oranında bulunduğu saptanmıştır. Uzun vadede, üst ağaç katındaki yaşlı ağaçların azaldığı, *C. monogyna*'nın hâkim olduğu bir bitki örtüsü tabakasının ortaya çıktığı görülmüştür. Meşcerelerin aktüel yapısına bakıldığında; bu alanların kapalı bir meşe-gürgen-dişbudak koru ormanından, yoğun *Crataegus* meşcerelerinin olduğu, boşluklu parçalanmış bir mozaığe doğru dönüştüğü görülmektedir. Hiçbir müdahaleye izin verilmemesine dayanan koruma yöntemi, doğal süreçlerin tezahür etmesine izin vermiş, ancak yerel koruma değerlerini koruyamamış ve ekonomik olarak çok değerli mevcut meşe meşcerelerinin devamını sağlayamamıştır. Sürekli bir şekilde kapalı olarak işletilen ormancılık uygulamaları *Q. robur* gibi yüksek ışık ihtiyacı olan türler için daha az elverişlidir. Işık isteyen türlerin, yenilenmeleri için rüzgârlar, fırtınalar veya yangın nedeniyle oluşan daha büyük boşluklara ihtiyaç duymakta ancak bu faktörler taşkın yataklarında yaygın ve etkili bir şekilde oluşmamaktadır. Araştırmamızda da, *Fraxinus angustifolia*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre* ve *Ulmus laevis*'in diğer çalışmalara benzer şekilde örnek alanların ara ve alt tabakasında bulunduğu, tohumları bazı alanlarda çimlendiği halde *Q. robur*'un ara ve alt tabakada yer almadığı tespit edilmiştir.

Meşcere asli türünü saplı meşenin oluşturduğu ve onunla karışıma *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Pyrus pyraster*, *Tilia cordata*, *Tilia tomentosa* ve *Fagus sylvatica* türlerinin de serpili ve düzensiz olarak katıldığı Hırvatistan'ın Sava Nehri yakınındaki bakir bir ormanda, meşcere üst tabakasındaki fert sayısının 20-50 adet/ha olduğu tespit edilmiştir. Meşcerenin orta ve alt tabakalarında, üst tabakadaki geniş taçlı saplı meşelerin güçlü gölgelenmesi nedeniyle daha az sayıda (20-30 adet/ha) bireyin yer aldığını, yaşlı ağaçların ölümüyle oluşan boşluklarda, yoğun, tür bakımından zengin *Crataegus monogyna* ve *Crataegus laevigata*, *Viburnum opulus* ve *Prunus spinosa* türlerinden oluşan çalı tabakasının geliştiğini gözlenmiştir (Leibundgut, 1993).

Mölder ve ark. (2019), ikincil ağaç türlerinden gelen rekabet baskısının başarılı meşe gençleşmesinde en belirleyici faktör olduğunu belirtmektedir. İkincil ağaç türleriyle rekabetin olmaması veya düşük olmasının, ayrıca rekabetçi bir diri örtünün (çalılar, yabancı otlar, çimen, eğrelti otu vb.) bulunmamasının yüksek kaliteli meşe gençleştirmelerinin başarısı için özellikle faydalı olduğunu ifade etmektedirler. Örnek alanlarda, meşcerenin üst tabakasında tepe kapallılığını oluşturan birinci tür çoğunlukla *Fraxinus angustifolia* olurken *Q. robur* birkaç örnek alanda *F. angustifolia* ile eşit diğer



alanlarda ise ikinci ve üçüncü tür, bazı alanlarda da serpili olarak meşcerenin üst tabakasında yer alacak şekilde karışıma girmektedir. Örnek alanlardaki incelemelerde çok sayıda önceden kesilmiş olan kütüklere rastlanmıştır. Geçmişte yapılan faydalanma biçimi ya da kesimler bazı alanlarda meşçere içerisinde geniş boşluklar oluşturmuş ve bu boşluklar öncelikle biyolojik üstünlüğü ve yetiştirme ortamı koşullarının uygunluğu nedeniyle üst ve ara tabakada *Carpinus betulus*'un alana yerleşmesine olanak sağlamıştır. Buna karşın boşluklarda *Q. robur* tohumlarına rastlandığı ve az da olsa yetiştirme ortamı koşullarının uygun olduğu alanlarda çimlendiği fakat ışıksızlık, diri örtü baskısı, otlama ve alanların yoğun kullanımından dolayı gençliğin yaşamını sürdüremediği saptanmıştır. Özellikle diri örtünün yoğun olmadığı ve otlamanın etkisinin az olduğu alanlarda saplı meşe gençliklerinin belli bir süre yaşayabildikleri fakat gelişimleri için gerekli koşulların oluşmaması nedeniyle genç bireylerin bir türlü çalı katına karışmadığı saptanmıştır. Çalışmamızda da derinliği fazla olan alüvyal topraklarda, taban suyu yüksek düzlük alanlarda ya da riperyan alanlarda çalılar, yabancı otlar, eğrelti otu vb. bitki örtüsünün saplı meşe gençliklerinin çimlenme sonrası yaşamını devam ettirmesi önünde en önemli engellerden olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle saplı meşe gençliklerinin lehine yapılacak silvikültürel müdahalelere ihtiyaç duyulmaktadır. Aksi takdirde, saplı meşenin kuvvetli diri örtü ve gölgeye daha dayanıklı türler tarafından meşçere karışımına katılımı tamamen engellenecektir. Bu alanlarda gerekli silvikültürel müdahalelerin yapılması, bu meşçerelerde saplı meşenin varlığının devam etmesine katkı sağlayacaktır.

Díaz-Maroto ve Vila-Lameiro (2014) saplı meşe meşçerelerinden oluşan ormanların, çevresindeki kırsal nüfusun azalması ve sosyal baskının ortadan kalkmasına bağlı olarak silvikültürel müdahale şeklinin hedeflenen kriterlere ve çevre koşullarına göre yapılması gerektiğini belirtmektedir. Sürgün kökenli saplı meşe meşçerelerinin tohum kökenli koru ormanına dönüştürülmesi yanında, yeniden ağaçlandırma yoluyla iyileştirilmesine kadar değişen silvikültürel alternatif uygulamaların olabileceğini önermişlerdir. Çalışmamızda incelenen, Marmara Bölgesindeki saplı meşenin tek ağaç, küme, grup ve serpili halde karışıma katıldığı meşçerelerinin oldukça sınırlı bir alana sahip olduğu, ancak yayılış yaptığı alanların biyolojik çeşitlilik ve özellikle ekosistem ve bitki tür çeşitliliği bakımından oldukça zengin olduğu saptanmıştır. Ancak bu zenginlik oldukça hassas ve kırılabilir bir şekilde sürdürülmeye çalışılmaktadır. Bu nedenle bu alanda da Díaz-Maroto ve Vila-Lameiro (2014)'nın önerdiklerine de uygun olarak çeşitli silvikültürel önlemlerin alınması çok uygun olacaktır.

## Özetle;

- Saplı meşenin dünyadaki yayılış alanının en güney sınırını oluşturan Türkiye'de, saplı meşenin yayılış alanı oldukça sınırlı olduğundan,
- Araştırma alanında saf meşçerelerinin hemen hemen yok denecek kadar az olması ve meşçerelere serpili, küme veya grup halinde katılması nedeniyle,
- Yayılış yaptığı alanların yetiştirme ortamı, iklim özellikleri ve meşçeredeki kompozisyonlarının koru ormanı şeklinde işletilmesine uygun olduğundan,
- Kalın çaplı saplı meşe odununa orman endüstrinin ihtiyaç duyması ve arz açığı bulunmasından,
- Tepe tacı genişliği nedeniyle fazla tohum tutma özelliğiyle, orman ekosisteminin özellikle fauna çeşitliliğinin sürekliliğine, çok önemli katkı sunması (fauna - özellikle yaban hayatı - için meyvelerinin besin oluşturması),
- Türkiye'de meşe türleri içerisinde anıt ağaç niteliğine sahip en önemli türlerin başında yer alması ve kent ağaçlandırmalarına, rekreasyon çalışmalarına uygun olması nedenleriyle,

Marmara Bölgesi'ndeki sürgün kökenli saplı meşe ormanlarının, koru ormanı şeklinde işletilmesi kararının doğru olduğu ve saplı meşe ormanlarında gerçekleştirilecek her türlü silvikültürel müdahale şeklinin hedeflenen kriterlere ve çevre koşullarına uygun bir şekilde saplı meşe ormanlarının sürekliliğini sağlayacak şekilde gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır.

## Teşekkür

Bu çalışma, Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından "Diğer Çalışmalar" kapsamında desteklenmiştir.

## Açıklama

Bu araştırma, Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü'nce 10-12 Mayıs 2022 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen Uluslararası 2. Meşe Çalıştayı'nda sunulmuştur.

## Kaynaklar

Aas, G., 2014. *Quercus robur*. In Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie (eds B. Stimm, A. Roloff, U.M. Lang and H. Weisgerber). <https://doi.org/10.1002/9783527678518.ehg2002030>




Akkemik, Ü., 2016. Türkiye'nin Doğal Meşe (*Quercus L.*) Türlerinin Yayılışı ve Botanik Özellikleri, Uluslararası Meşe Çalıştayı - Bildiriler ve Sonuç Bildirgesi, 18-20 Ekim, İğneada/ Kırılraaeli .

Aldrich, P. R., Cavender-Bares, C., 2011. *Quercus*, Kole (ed.), Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Re-

- sources, Forest Trees, DOI 10.1007/978-3-642-21250-5\_6, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Berkel, A., Bozkurt, Y., Göker, Y., 1969. Çeşitli Meşe Türlerimizin Kaplama Levhaları İmalî Bakımından El-verişliliği Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1430, O.F. Yayın No: 139. Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Bozkurt, Y., 1966. Belgrad Ormanında Önemli Bazı Ağaç Türlerinde Yıllık Halka Gelişimi Üzerine Araştırmalar, Orman Genel Müdürlüğü Yayın No:437/11, Ankara.
- Çolak, A. H., 2013. Belgrad Ormanı'nın Ağaçları. (editör) Çolak, A. H., 2013, Belgrad Ormanı - Bir Doğa ve Kültür Mirası. Kitap Bölümü. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Yayını, 350-445, İstanbul.
- Díaz-Maroto, I. J., Vila-Lameiro, P., 2014. Pedunculate or Common Oak (*Quercus robur* L.) Silviculture in Natural Stands of Galicia (NW Spain): Environmental Restrictions. Proceedings of the Second International Congress of Silviculture, November 26th - 29th 2014, Florence
- Eaton, E., Caudullo, G., Oliveira, S., de Rigo, D., 2016. *Quercus robur* and *Quercus petraea* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e01c6df+
- EEA, 2007. European Environment Agency (eea.europa.eu/en), European Forest Types (Categories and Types for Sustainable Forest Management Reporting and Policy), EEA Technical Report No: 9/2006, ISSN 1725-2237
- Ertas, A., 1996. *Quercus hartwissiana* Steven (İstranca Meşesi)'nin Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Hager, H., H. Schume, H. Tiefenbacher, E. Buchleitner, 2007. The Management of Floodplain Forests in Austria. In: Hobza P (ed), 2007. Forest Management Systems and Regeneration of Floodplain Forest Sites. Reviewed proceedings from the international conference. Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno, pp. 41-60.
- Hedge, I, Yaltırık, F., 1982. *Quercus* L., Kitap Bölümü (sf. 659-683), (editör) Davis, P.H., Flora of Turkey and the East Aegean Islands 7, Edinburgh.
- Kavgacı, A., 2007. Demirköy-İğneada Longoz Ormanları ve Çevresinin Bitki Toplulukları ve Kuruluş Özellikleri. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kavgacı, A., Carni, A., Tecimen, H. B., Özalp G., 2010. Diversity and ecological differentiation of oak forests in NW Thrace Turkey. *Archives of Biological Sciences* 62 (3): 705-718.
- Leibundgut, H., 1993. Europäische Urwälder, Wegweiser zurnaturnahen Waldwirtschaft. Haupt, ISBN-13: 978-3258047133
- Mayer, H., Aksoy, H., 1998. Türkiye Ormanları, T.C. Orman Bakanlığı. Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü. Muhtelif Yayınlar No: 1, Bolu, ISSN: 975-7829056-0
- MGM, 2014. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Meteorolojik Parametrelerin Türkiye Analizi. url = <http://www.mgm.gov.tr>
- Mölder, A., Sennhenn-Reulen, H., Fischer, C., Rumpf, h., Schönfelder, E., Stockmann, J., Nagel, R.W., 2019. Success factors for high-quality oak forest (*Quercus robur*, *Q. petraea*) regeneration, *Forest Ecosystems* 6:49 <https://doi.org/10.1186/s40663-019-0206-y>
- Mucina L., Grabherr G., Wallnöfer S., 1993. *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*. Gustav Fischer, Stuttgart - Jena - New York
- Ortmann-Ajkai, A., Csicsek, G., Lukács, M., Horváth, F., 2017. Regeneration Patterns in a Pedunculate, Oak (*Quercus robur* L.) Strict Forest Reserve in Southern Hungary, *Izvorni Znanstveni Članci, Šumarski List, Original Scientific Papers*, 1-2: 39-46.
- Pamay, B., 1967. Demirköy- İğneada Longoz Ormanlarının Silvikültürel Analizi ve Verimli Hale Getirilmesi için Alınması Gerekli Silvikültürel Tedbirler Üzerinde Araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü, Yayın No: 451/43, Ankara
- Rauš, D., Seletkovič, Z., Mayer, B., Medvedovič, J., Raguž, D., 1996. Forest Associations and synecological conditions of pedunculate oak. Pedunculate Oak (*Quercus robur* L.) in Croatia. Zagreb: Vinkovici.
- Röhrig, E., Bartsch, N., 2006. *Waldbau auf Ökologischer Grundlage [Silviculture on ecological Basis]*. Stuttgart, Ulmer, Germany
- Saatçioğlu, F., 1969. Silvikültür I: Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları 1429/ 138. İstanbul
- Şahin, A., 2016. Marmara Bölgesindeki Meşe Ormanlarının Yayılışı, İşletme Amaçları ve Planlanması. Orman Genel Müdürlüğü Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Uluslararası Katılımlı Meşe Çalıştayı Bildiriler Kitabı, S: 27-51, 18-20 Ekim 2016, İğneada - Kırklareli.
- Şahin N., 2022. Nemli Biyotop Bitki Toplulukları ve Haritalaması; Belgrad Ormanı Örneği. İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Doktora Tezi, İstanbul.
- Yaltırık, F, 1984. Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Yenilik Basımevi, İstanbul.
- Yılmaz, H., 2014. *Quercus* L. (editör) Akkemik, Ü., 2014, Türkiye'nin Doğal Egzotik Ağaç ve Çalıkları I. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, MRK Baskı ve Tanıtım, Ankara. S: 673-702

## Türkiye'deki bazı Sapsız meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) tohum meşcerelerinin genel değerlendirilmesi

General evaluation of some Sessile oak (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) seed stands in Turkey

Özlem MEŞE<sup>1</sup>   
M. Nuri ÖNER<sup>1</sup>   
Sezgin AYAN<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Çankırı

<sup>2</sup> Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Kastamonu

**Sorumlu yazar** (Corresponding author)

Özlem MEŞE  
ozlemeken@karatekin.edu.tr

**Geliş tarihi** (Received)

06.04.2023

**Kabul Tarihi** (Accepted)

22.06.2023

**Sorumlu editör** (Corresponding editor)

Mesut TANDOĞAN  
mesutnil@hotmail.com

**Atıf** (To cite this article): Meşe, Ö. , Öner, M. N. & Ayan, S. (2023). Türkiye'deki bazı Sapsız meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) tohum meşcerelerinin genel değerlendirilmesi . Ormanlık Araştırma Dergisi , II. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 41-49 . DOI: [10.17568/ogmoad.1278204](https://doi.org/10.17568/ogmoad.1278204)



Creative Commons Atıf -  
Türetilemez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Öz

Meşe türlerinden biri olan sapsız meşe, *Quercus petraea* subsp. *petraea*, *Quercus petraea* subsp. *iberica* ve *Quercus petraea* subsp. *pinnatifida* olmak üzere üç alt tür ile temsil edilmektedir. Bunlardan subsp. *petraea*, Bolu ve Kırklareli'deki 200 m yükseltilerde; subsp. *iberica*, İstanbul, Kastamonu, Artvin, Balıkesir, Bursa, Eskişehir, Kırklareli, Kütahya, Sakarya, Sinop, Tokat, Trabzon'daki 0-1600 m yükseltilerde; subsp. *pinnatifida* ise Adana, Hakkâri, Bingöl, Elazığ, Hatay, İçel, Malatya, Kahramanmaraş, Muş, Tunceli, Van yörelerindeki 1200-2200 m yükseltilerde doğal yayılış göstermektedir. Türkiye'de sapsız meşe için Orman Genel Müdürlüğü (OGM) adına Orman Ağaçları Tohum Islah Araştırma Enstitüsünce dokuz adet tohum meşçeresi tescil edilip Ulusal Kayıt (UK) numarası alınmış ve beşi sonra iptal edilmiştir. Halen tohum meşçeresi vasfını taşıyan dördü; Elazığ-Tunceli-Nazımiye (UK no:289), İstanbul-Demirköy-Karacadağ (UK no:294), Bursa-Mustafakemalpaşa-Gürgendağı (UK no:326) ve Bolu-Mengen-Kaynarca (UK no:400)'dır. Bu çalışmada hem tohum meşçeresi vasfını taşıyan ıslah tesislerinin özellikleri ve seçim kriterleri (ölçütleri) değerlendirilmiş hem de listeden çıkarılan beş tohum meşçeresinin (Elazığ-Bingöl-Ilıca (UK no:290), Sakarya-Akyazı-Keremali (UK no:300), Bolu-Bolu-Ayıkaya (UK no:301), Bolu-Mudurnu-Sarıkaya (UK no:302) ve Zonguldak-Dirgine-Aksu (UK no: 297)) iptal gerekçesi ve özellikleri irdelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Islah, meşçere, Sapsız meşe, tohum üretimi

### Abstract

One of the oak species, known as sessile oak, is represented by three subspecies: *Quercus petraea* subsp. *petraea*, *Quercus petraea* subsp. *iberica* and *Quercus petraea* subsp. *pinnatifida*. Among them, subsp. *petraea* is found at altitudes of 200 meters in Bolu and Kırklareli; subsp. *iberica* is distributed at altitudes ranging from 0 to 1600 meters in İstanbul, Kastamonu, Artvin, Balıkesir, Bursa, Eskişehir, Kırklareli, Kütahya, Sakarya, Sinop, Tokat, and Trabzon; subsp. *pinnatifida*, on the other hand, is naturally distributed at altitudes of 1200 to 2200 meters in Adana, Hakkari, Bingöl, Elazığ, Hatay, Icel, Malatya, Kahramanmaraş, Muş, Tunceli, and Van regions. In Turkey, nine seed stands for sessile oak were registered and received National Registration (NR) numbers on behalf of the General Directorate of Forestry by the Research Directorate of Forest Tree Seeds and Tree Breeding. However, five of them were later cancelled. Four of them are still bearing the characteristics of seed stands: Elazığ-Tunceli-Nazımiye (NR no:289), İstanbul-Demirköy-Karacadağ (NR no:294), Bursa-Mustafakemalpaşa-Gürgendagi (NR no:326), and Bolu-Mengen-Kaynarca (NR no:400). In this study, both the characteristics and selection criteria of breeding plants that possess the qualification of seed stand were evaluated, and the grounds for cancellation of the five delisted seed stands (Elazığ-Bingöl-Ilıca (UK no:290), Sakarya-Akyazı-Keremali (UK no:300), Bolu-Bolu-Ayıkaya (UK no:301), Bolu-Mudurnu-Sarıkaya (UK no:302) and Zonguldak-Dirgine-Aksu (UK no: 297)), as well as their features, were discussed.

**Keywords:** Breeding, stand, Sessile oak, seed production

## 1. Giriş

Türkiye’de birçok ağaç türü için seçilmiş tohum meşcereleri bulunmaktadır (URL). Tohum meşcereleri, ağaç ıslah çalışmalarının başlangıcını oluşturan, kaliteli ve orijini belli tohum üretimi amacıyla üstün özelliklere sahip ağaçların bulunduğu kitlesel fenotipik seleksiyonla seçilen meşcerelerdir (OGM, 2021).

Tohum meşcereleri; mevcut koşullar altında üstün nitelikli ağaçların bulunduğu, belirli bir coğrafik bölgede yer alan ve tohum üretimi için ayrı işletmeye tabi tutulan meşcerelerdir (Gezer ve Yücedağ, 2013).

Tohumlar, tohum meşceresi içinden seçilen ve tohum ağacı diye adlandırılan iyi nitelikli ağaçlardan toplanır. Tohum meşcerelerinde bırakılacak tohum ağaçlarını belirlerken iyi gelişen, tohum verimi yüksek olan, çatallılık, lif kıvrıklığı ve olukluluk gibi gövde kusurları bulunmayan sağlıklı, yüksek artım kabiliyetine sahip, doğal budanması iyi ve gövdesi dolgun ve düzgün ağaçlar olmasına dikkat edilmektedir (Ürgeç, 1969’a atıfla, Boydak ve Çalıskan, 2014).

Tohum meşcereleri nüve (çekirdek) ve tecrit (ayırım/izolasyon) zonu olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır (Ürgeç, 1998; Gezer ve Yücedağ, 2013).

Tohum hasadı yapılacak nüve alanı 5-10 hektar (ha), meşcere etrafındaki kötü nitelikli bireylerden gelen polenlerle döllenmenin gerçekleşmemesi için 100-150 m genişlikteki tecrit zonuyla birlikte 25-40 ha geçmemesi istenir. Tohum meşceresinin erkek çiçeklerin polen saçımı ile dişi çiçeklerin polen kabulünün eş zamanlı olabilmesi için yükselti farkının 100 m’yi geçmemesi, meşcere seçim yaşının plantasyonlarda en az 30, doğal meşcerelerde ise en az 40-45 yaşında olması önerilir (Ürgeç, 1998).

İyi kalitede tohum üretimi için tozlaşmanın yani gen alışverişinin en iyi ağaçlar arasında olması sağlanmalıdır. Bunun için alanda yeterli sayıda tohum ağacı kalacak şekilde tohum ağaçlarının etrafındaki mantarlı veya böcek zararına uğramış hasta gövdeler ile yüksek gövde kusuru bulunan ağaçlar silvikültürel müdahaleler ile belirlenen zamanda alandan çıkarılmalıdır (OGM, 2014).

Tohum meşcereleri ağaç türlerinin doğal yayılış alanına göre farklı yöre, yükselti ve bakılarda olması, aynı yaşlı meşcerelerden seçilmelidir. Ayrıca bu meşcereleri belirlemede diğer husus ise müdahale görmüş popülasyonlardan olmalıdır (Boydak ve Çalıskan, 2014).

Türkiye’de orman alanlarının ağaç türlerine göre

dağılımında meşe taksonları ilk sırada yer almaktadır. OGM (2020)’ye göre meşe taksonları 2.666.577 ha normal orman ve 4.080.863 ha boşluklu kapalı orman olmak üzere toplam 6.747.440 ha orman alana sahiptir.

Meşe türlerinden biri olan sapsız meşe, *Quercus petraea* subsp. *petraea*, *Quercus petraea* subsp. *iberica* ve *Quercus petraea* subsp. *pinnatifida* olmak üzere üç alt tür ile temsil edilmektedir. Bunlardan subsp. *petraea*, Bolu ve Kırklareli’deki 200 m yükseltilerde; subsp. *iberica*, İstanbul, Kastamonu, Artvin, Balıkesir, Bursa, Eskişehir, Kırklareli, Kütahya, Sakarya, Sinop, Tokat, Trabzon’daki 0-1.600 m yükseltilerde; subsp. *pinnatifida* ise Adana, Hakkâri, Bingöl, Elazığ, Hatay, İçel, Malatya, Kahramanmaraş, Muş, Tunceli, Van yörelerindeki 1.200-2.200 m yükseltilerde doğal yayılış göstermektedir (TÜBİVES, 2022).

Sapsız meşenin tercih ettiği topraklar, devamlı su baskınlarına maruz kalmayan hafif bünyeli, derin, bitki besin elementlerince zengin, havalanması ve drenajı iyi topraklardır. Hem kurak hem de nemli ortamlarda yetişebilen sapsız meşe kurak ve fakir topraklarda saplı meşeye göre daha dayanıklıdır. Işık ağacıdır, ancak gençlik/kültür çağında makul seviyelerdeki yan etkiye tahammül edebilir (Genç, 2012).

Türkiye’de sapsız meşe için OGM adına ve kendisine bağlı Orman Ağaçları Tohum Islah Araştırma Müdürlüğü Enstitüsü Müdürlüğü’nce dokuz adet tohum meşceresi tescil edilmiş ve Ulusal Kayıt (UK) numarası almıştır.

Bu meşcerelerin beşi daha sonra farklı gerekçelerle iptal edilmiş olup, aktüel olarak dört adet tescilli tohum meşceresi bulunmaktadır ki bunlar; Elazığ-Tunceli-Nazimiye (UK: 289), İstanbul-Demirköy-Karacadağ (UK: 294), Bursa-Mustafakemalpaşa-Gürgendağı (UK: 326) ve Bolu-Mengen-Kaynarca (UK: 400)’dır (OGM, 2022).

Bu çalışmada hem tohum meşceresi vasfını taşıyan ıslah tesislerinin özellikleri ve seçim kriterleri değerlendirilmiş hem de iptal edilen beş tohum meşceresinin (Elazığ-Bingöl-Ilıca (UK: 290), Sakarya-Akyazı-Keremali (UK: 300), Bolu-Bolu-Ayıkaya (UK: 301), Bolu-Mudurnu-Sarıkaya (UK: 302) ve Zonguldak-Dirgine-Aksu (UK: 297)) iptal gerekçesi ve özellikleri irdelenmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışma materyali olarak sapsız meşe tohum meşcereleri ele alınmış ve değerlendirilmiştir. Bu çalışmada; Orman Ağaçları Tohum Islah Araştırma Müdürlüğü Enstitüsünce tescil edilmiş ve UK numaraları 294, 297, 298, 300, 301, 302 ve 326 olan

tohum meşcerelerinde 2017-2018 yıllarında arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada incelenen meşcereler sırasıyla 1) İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü (OBM)-Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü (OİM)-Karacadağ Orman İşletme Şefliği (OİŞ), 2) Zonguldak OBM-Dirgine OİM-Aksu OİŞ, 3) Zonguldak OBM- Yenice OİM-Çitdere OİŞ, 4) Sakarya OBM- Akyazı OİM-Keremali (Dokurcun) OİŞ, 5) Bolu OBM- Bolu OİM- Ayıkaya OİŞ, 6) Bolu OBM-Mudurnu OİM-Sarıkaya (Yürse) OİŞ ve 7) Bursa OBM-Mustafa Kemalpaşa OİM-Gürgendağı OİŞ'dir. Ancak Tablo 1'deki Ela-

zığ OBM - Bingöl (UK: 290) ile Tablo 2'deki Bolu OBM- Mengen (UK: 400) ve Elazığ OBM -Tunceli (UK: 289) ziyaret edilememiştir.

Bu alanlardan Zonguldak OBM- Yenice OİM-Çitdere OİŞ sınırlarındaki tohum meşceresi ulusal kayıt numarasını almış (UK: 298) fakat daha sonra alanda sapsız meşe yerine Istranca meşesi olduğu anlaşılmış ve Tablo 1'de yer verilmemiştir. Farklı gerekçelerle iptal edilmiş tohum meşcereleri Tablo 1'de ve halen aktüel olarak tohum meşceresi vasfında olanlar ise Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. İptal edilen sapsız meşe tohum meşcereleri (OGM, 2022)  
Table 1. Canceled Sessile oak seed stands

UK_No	Bölge Müd.	İşletme Müd.	İşletme Şefliği	Nüve Alanı (Ha)	Enlem	Boylam	Rakım	Bakı	Tescil Yılı
290	Elazığ	Bingöl	Ilıca	140	39 01 10	40 32 35	1.900	K-B	1975
300	Sakarya	Akyazı	Keremali	36,4	40 37 00	30 46 58	550	G-D	1985
302	Bolu	Taşkesti	Sarıkaya	38,4	40 37 25	30 59 13	650	B	1985
301	Bolu	Bolu	Ayıkaya	17	40 55 22	31 40 22	1.200	G-GB	1985
297	Zonguldak	Dirgine	Aksu	9,9	41 04 53	31 42 33	920	GD-D	1985

Tablo 2. Güncel sapsız meşe tohum meşcereleri (OGM, 2022)  
Table 2. Actual Sessile oak seed stands

UK_No	Bölge Müd.	İşletme Müd.	İşletme Şefliği	Nüve Alanı (Ha)	Enlem	Boylam	Rakım	Bakı	Tescil Yılı
289	Elazığ	Tunceli	Nazımiye	280,7	39 17 20	39 52 30	2.050	G-GB	1975
294	İstanbul	Demirköy	Karacadağ	20,1	41 56 14	27 42 53	350	K	1985
326	Bursa	Mustafa-kemalpaşa	Gürgendağı	37,1	39 49 04	28 34 40	600	KD-KB	1996
400	Bolu	Mengen	Kaynarca	15,1	40 59 37	32 03 38	750	DÜZ	2020

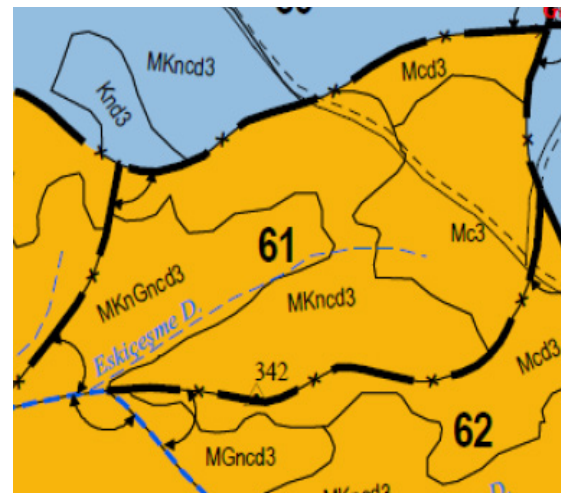
İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü (OBM)-Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü (OİM)-Karacadağ Orman İşletme Şefliği (OİŞ) (UK: 294) sınırları içerisinde 61 nolu bölmede, Mc3 ve Mcd3 meşcere tiplerine sahiptir (Şekil 1). Bu tohum meşceresinin nüve alanı 20,1 ha, toplam alanı ise 61,6 ha'dır (OGM, 2014).

Sakarya OBM-Akyazı OİM tohum meşceresi Dokurcun OİŞ'ne bağlıyken Keremali OİŞ'ne bağlanmıştır. Bu tohum meşceresi (UK: 300) 76 nolu bölmededir (Şekil 3), Mzcd3 meşcere tipindedir ve 36,4 ha nüve alanı ile 46,4 ha toplam alana sahiptir (OGM, 2015).

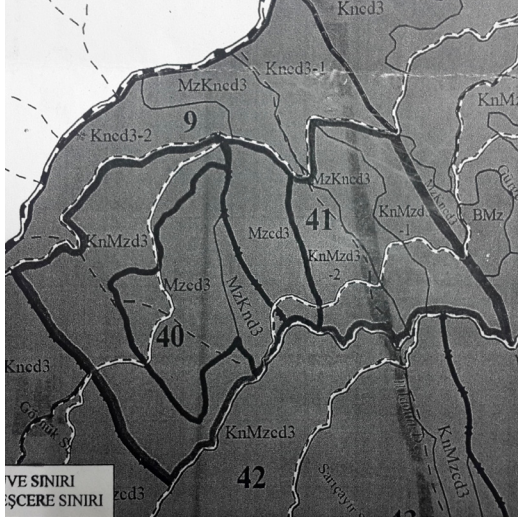
Bursa OBM-Mustafa Kemal Paşa OİM- Gürgendağı OİŞ (UK: 326) tohum meşceresi 40 ve 41 nolu bölmelerdedir, Mzcd3 (Şekil 2) meşcere tipindedir, 37,1 nüve alanı ile 106,2 ha toplam alana sahiptir (OGM, 2017).

Bolu OBM-Mudurnu OİM tohum meşceresi Yürse OİŞ'ne bağlıyken Taşkesti OİM-Sarıkaya (UK: 302) OİŞ'ne bağlanmıştır. Bu tohum meşceresi 65 nolu bölmededir (Şekil 4), Md2 meşcere tipine

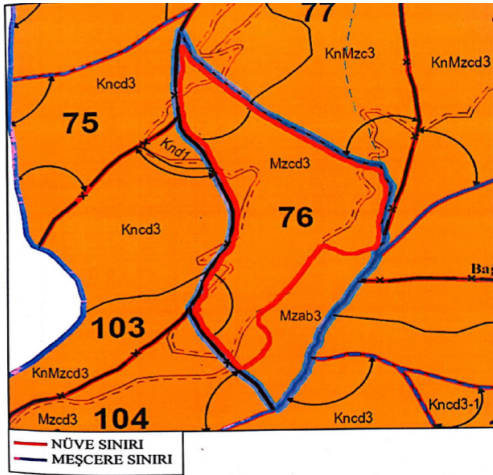
sahiptir, nüve alanı 38,4 ha ve toplam alanı 92,1 ha'dır (OGM, 2008a).



Şekil 1. Demirköy-Karacadağ (UK: 294) tohum meşceresi (61 nolu bölme)  
Figure 1. Seed stand (NR: 294) in Demirkoy-Karacadağ (compartment 61)



Şekil 2. M. Kemal Paşa- Gurgendağı (UK: 326) tohum meşçeresi (40 ve 41 nolu bölmeler)  
Figure 2. Seed stand (UK: 326) in Mustafakemal Paşa- Gurgendagi (compartment 40 and 41)

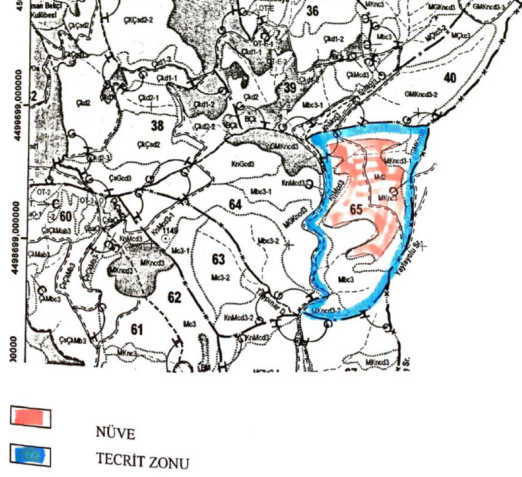


Şekil 3. Akyazı- Keremali (UK: 300) tohum meşçeresi (76 nolu bölme)  
Figure 3. Seed stand (UK: 300) in Akyazı- Keremali (compartment 76)

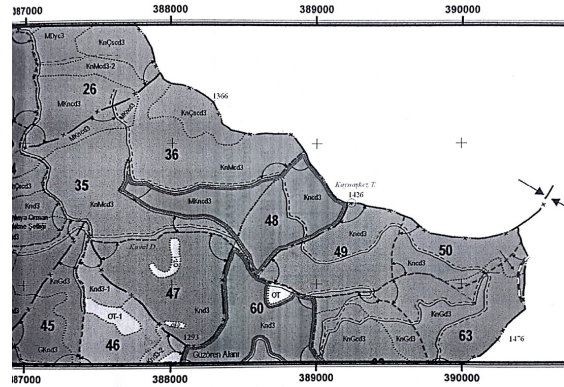
Bolu OBM-Bolu OİM- Ayıkaya OİŞ tohum meşçeresi 48 nolu bölmededir, MKnCd3 meşçere tipindedir ve 17 ha nüve alanı (Şekil 5) ile 54,9 ha toplam alana sahiptir (OGM, 2008b).

Zonguldak OBM- Dirgine OİM-Aksu (UK: 297) OİŞ tohum meşçeresi ise 43 nolu bölmededir, MKnCd3 meşçere tipindedir (Şekil 6), nüve alanı 9,9 ha ve toplam alanı 87,4 ha'dır (OGM, 2008c).

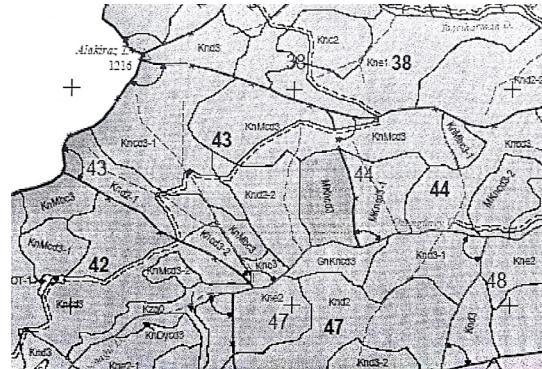
Tohum meşçerelerinin yetiştirme ortamı özellikleri Tablo 3'te verilmiştir. Tohum meşçerelerine tohum dökümü zamanı olan ekim-kasım aylarında gidilmiştir ve ağaçların boy ve çap ölçümleri yapılmıştır.



Şekil 4. Taşkesti- Sarıkaya (UK: 302) tohum meşçeresi (65 nolu bölme)  
Figure 4. Seed stand (UK: 302) in Taskesti-Sarikaya (compartment 65)



Şekil 5. Bolu-Ayıkaya (UK: 301) tohum meşçeresi (48 nolu bölme)  
Figure 5. Seed stand (UK: 301) in Bolu-Ayıkaya (compartment 48)



Şekil 6. Dirgine-Aksu (UK: 297) tohum meşçeresi (43 nolu bölme)  
Figure 6. Seed stand (UK: 297) in Dirgine-Aksu (compartment 43)

Tablo 3. Tohum meşcerelerinde yetiştirme ortamının özellikleri (OGM, 2008a, 2008b, 2008c, 2014, 2015, 2017)  
Table 3. Site characteristics of seed stands (OGM, 2008a, 2008b, 2008c, 2014, 2015, 2017)

Yetiştirme ortamı özellikleri	Orman işletme müdürlükleri ve orman işletme şeflikleri					
	Aktüel olanlar			İptal edilenler		
	Demirköy/ Karacadağ	M. K.Paşa/ Gürgendağı	Dirgine/ Aksu	Akyazı/ Keremali	Bolu/ Ayıkayası	Mudurnu/ Sarıkaya
Anakaya	Volkanik	Volkanik, Andezit	Kuvarslı Diont	Kalker	Andezit	Melafin, Porfir
Toprak Tipi	Derin taşlı	Kumlu kil	Kumlu kil	Kumlu balçık	Killi kum	Kumlu balçık
Yıllık Yağış (mm)	818	676,6	768,1	833,9	544,8	533,7
Max. Yağış/Ay	128,6/ Aralık	96,7/Aralık	92,6/Kasım	106,5/Aralık	62,1/Aralık	58,6/Ocak
Min Yağış/Ay	18,2/Ağustos	15/Ağustos	44,1/Ağustos	46,4/Ağustos	29,1/Ağustos	18,4/Ağustos
Nisbi Nem (%)	72	66	64	72,6	72	73
Eğim (%)	5	30	50	35	50	50
Ortalama Yıllık Sıcaklık (°C)	15,8	14,5	13,8	14,4	10,4	10,2
Max. Sıcaklık/ Ay (°C)	38/ Ağustos	43,8/ Temmuz	41,8/ Temmuz	44,0/ Temmuz	39,3/ Temmuz	27,3/ Temmuz
Min. Sıcaklık/ Ay (°C)	-5/Kasım	-16,4/Şubat	-9,6/Aralık	-14,4/Ocak	-22,6/Aralık	-34,0/Şubat
Meteoroloji İstasyonu/Yıl	Demirköy/ 1956-1970	Bursa/ 1975-2005	Devrek/ 1987-2006	Sakarya/ 1960-2013	Bolu/ 1975-2004	Bolu/ 1938-1970

### 3. Bulgular

Bu araştırma sahalarına, yörelere ve meşenin tohum döküm zamanına göre ilgili Orman İşletme Şefleri ile planlama yapılarak beraber gidilmiştir. Aktüel olarak tohum meşçeresi vasfını taşıyan Demirköy OİM (Şekil 7) ve Gürgendağı OİM'deki tohum meşçerelerinde (Şekil 8) yeterli miktarda tohum bulunamamıştır. Demirköy OİM-Karacadağ OİŞ'deki meşçere için bol tohum yılının 2016 yılı olduğu öğrenilmiş; bu meşçeredeki ağaçların ortalama boyu takriben 22,0 m ve göğüs çapı ise 40,0 cm ölçülmüştür.

Mustafa Kemal Paşa OİM-Gürgendağı OİŞ'de bulunan meşçere ise 2017 yılında bol tohum yılı olduğu düşünülmüş ve tensil çalışması olarak planlandığı Gürgendağı orman işletme şefliğinden öğrenilmiştir. Ancak, şahsi gözlemlerimize göre meşçerede yeterli miktarda tohum bulunamamıştır.

Akyazı OİM-Keremali OİŞ tohum meşçeresinde artan doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) alanda sapsız meşeyi baskılamıştır. (Şekil 9). Önceki yıllarda odun kaçakçılığın çok fazla olmasından dolayı meşenin meşçeredeki karışım oranının olumsuz yönde değiştiği anlaşılmıştır. Meşçerede

bulunan meşe ağaçlarının ortalama 32,8 m boya ve 38,4 cm çapa sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu meşçere 2017 yılında tohum meşçeresi olarak sonlandırılmıştır.



Şekil 7 Demirköy- Karacadağ tohum meşçeresi: sağ) ağaç gövdesi, sol) Tepe tacı (Foto:Ö. Meşe)

Figure 7. Demirkoy-Karacadağ seed stand: left) tree trunk, right) stand canopy



Şekil 8. M. Kemal Paşa-Gürgendağı tohum meşçeresi  
(Foto:Ö. Meşe)

Figure 8. Mustafakemal Pasa- Gürgendagi seed stand

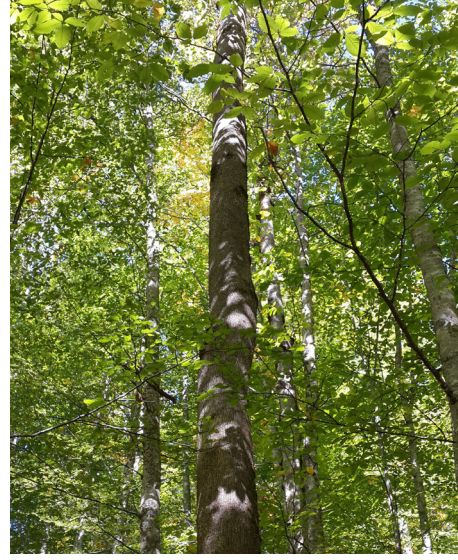


Şekil 9. Akyazı-Keremali tohum meşçeresi (Foto:Ö. Meşe)  
Figure 9. Akyazı-Keremali seed stand

Bolu OİM- Ayıkaya OİŞ tohum meşçeresinde de doğu kayını baskın hale gelmiş ve yeterli miktarda meşe tohumu bulunamamıştır (Şekil 10). Ayrıca, meşe ağaçların bazılarının tepelerinde kurumalar tespit edilmiştir. . Bu meşçeredeki ağaçlar 35,7 m boy ve 38,9 cm çapa sahiptirler. Bu meşçere doğu kayınının ağırlıklı olması, eğimin fazlalığı ve az sayıda meşenin tepelerinin kuru ve zayıf olmasından dolayı 2018 yılında tohum meşçeresi olarak sonlandırılmıştır.

Taşkesti OİM-Sarıkaya OİŞ'de bulunan meşçere

bireyleri ortalama 28,5 m boya ve 31,4 cm çapa sahiptirler (Şekil 11). Burasının tohum meşçeresi olma vasfı 2018 yılında kaldırılmış ve aynı yıl (2018) Orman Ağaçları Tohum İslah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından Gen Koruma Ormanı (GKO 321) olarak tescil edilmiştir. Eğimin fazlalığı yüzünden tohum üretimi zor olacağından dolayı ilgili raporda iptal edildiği belirtilmiştir. Ancak, bu alanda eğimin yanı sıra ağaçların da tohum ağacı niteliğini kayb ettikleri; meşçere bakım çalışmalarının ise etkin bir şekilde yapılmadığı gözlenmiştir.



Şekil 10. Bolu- Ayıkaya tohum meşçeresi (Foto:Ö. Meşe)  
Figure 10. Bolu-Ayıkaya seed stand



Şekil 11. Taşkesti-Sarıkaya tohum meşçeresi (Foto:Ö. Meşe)  
Figure 11. Taskesti-Sarikaya seed stand

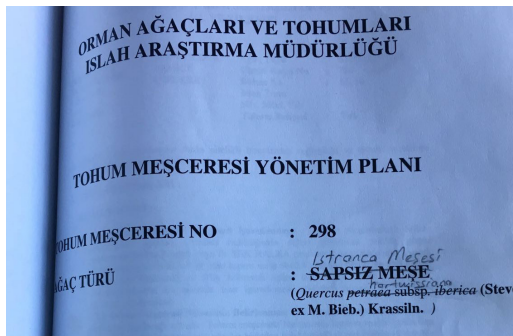


Dirgine OİM- Aksu OİŞ'de bulunan meşcerede ağaçlar 31,2 m boya ve 38,6 cm çapa sahiptir (Şekil 12) ve alanın eğimi çok fazladır, %45-50 civarı olduğu görülmüştür. Bu meşcerenin vasfı da önceki ile aynı gerekçeden dolayı 2019 yılında gen koruma ormanı (GKO 330) olarak değiştirilmiştir.



Şekil 12. Dirgine- Aksu tohum meşceresi (Foto:Ö. Meşe)  
Figure 12. Dirgine-Aksu seed stand

Bu meşcerelerin dışında orman amanejman planlarında 2018 yılında Zonguldak OBM-Yenice OİM-Çitdere OİŞ sınırı içerisinde kalan başka bir sapsız meşe tohum meşceresi olduğu kaydedilmiştir. Ancak bahsedilen 55 ve 56 nolu bölmelere gidildiğinde ise sapsız meşe tohum meşceresi bulunmamıştır. Şefliğin bu bölmeler dışındaki alanlarına bakıldığında yine sapsız meşe tespit edilememiştir. Çitdere Orman İşletme Şefiyle görüşüldüğünde temmuz ayında alınan bilgilerin daha sonra İstranca meşesi (*Quercus hartwissiana*) olarak değiştirildiği öğrenilmiştir (Şekil 13 ve Şekil 14).



Şekil 13. Yenice-Çitdere tohum meşceresi hakkında bilgi  
Figure 13. An information about the Yenice-Citdere seed stand



Şekil 14. Yenice-Çitdere tohum meşceresi (Foto:Ö. Meşe)  
Figure 14. Yenice-Citdere seed stand

Çalışma kapsamındaki Karacadağ, Gürgendağ, Aksu, Ayıkaya ve Sarıkaya OİŞ sınırlarındaki meşcerelere 2018 yılı Ekim-Kasım aylarında belli aralıklarla tekrar gidilmiştir. Ancak bu meşcerelerde yine yetersiz tohum olduğu gözlenmiştir. Daha sonra Akyazı-Keremali, Bolu-Ayıkaya ve Mudurnu-Sarıkaya tohum meşcerelerinin sonlandırma durumlarının olduğu ve tespiti için o alanlara ilgili Enstitü ve OBM yetkililerinin gideceği bilgisi alınmıştır.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

İyi kalitede tohum elde etmek için tozlaşmanın yani gen alışverişinin en iyi ağaçlar arasında olması sağlanmalıdır. Bunun için tohum ağaçları; iyi gelişen, dolgun ve düzgün gövdeli, lif kıvrıklığı bulunmayan, doğal budanması iyi, gövdesi çatallı olmayan ve tohum verimi yüksek bireylerden belirlenmelidir (Ürgenç, 1969).

Tohum ağaçlarının belirlenmesinden sonra tohuma katkısı istenmeyen kötü nitelikli bireyler uzaklaştırılmalıdır. Bu ağaçlar gelişme, gövde, tepe veya dal özellikleri yönünden tohum ağaçlarının tersine, olumsuzlukları bulunan bireylerdir. Bu ağaçlar silvikültürel müdahalelerle (aralamalarla) belirlenen zamanda alandan çıkarılmalıdır (Boydak ve Çalışkan, 2014).

Tohum ağaçlarının tepe gelişimlerini sağlandığında daha bol tohum tutmasına olanak verilir. Bu nedenle, tohum ağaçları tepelerinin çevresindeki ağaçlar meşcerenin koşullarına göre, bir veya bir-

kaç aralama işlemiyle alandan uzaklaştırılır. Böylece serbest kalan tepe tacının gelişmesiyle polen miktarı ve tozlaşma yüzeyi artar. Artan tozlaşma yüzeyindeki döllenmeler sonucunda daha bol tohum vermeye başlar (Boydak ve Çalışkan, 2014). Genç meşcerelerde gübreleme, diri örtü temizliği ve toprak işleme de tohum verimini artırmakta önemli rolü vardır. Ayrıca genç meşcerelerden elde edilen kozalak ve tohumlar daha büyük ve daha ağırdır ve özellikle birçok türde endospermin zenginliğini de gösterir. Buna göre bu tohumların fideleri ilk birkaç yıl daha kuvvetli bir büyüme gösterir ve daha az zayıf olurlar (Ürgeç, 1967).

Tohum meşceresi etrafında da arzu edilmeyen tozlaşmalara karşı belli bir genişlikte bir şeridin de tecrit zonu olarak olması gerekir. Bu tecrit veya izolasyon zonu meşcerenin her tarafında aynı genişlikte olmayabilir. Etraf meşcerenin ağaç boyu, türü, ağaçların formu, meşcerenin topografik yapısı, meyli, polen dağılma zamanındaki hakim rüzgar yönleri ve hızı vb. gibi çeşitli faktörler bu zon genişliğinin tayininde rol oynarsa da pratikte ortalama 100-150m genişlik bir değer olarak verilebilir (Ürgeç, 1967).

Tohum meşceresi; toprak türü, rutubeti, eğim, bakışı yönünden de mümkün olduğunca homojen olması ve düz veya az eğimli meşcereler tercih edilmelidir (Ürgeç, 1967). Dirgine-Aksu (UK: 297) tohum meşceresi (43 nolu bölme) eğimin fazla olduğun görülmüştür ve bu sebeple tohum meşceresi vasfı iptal edilerek 2019 yılında gen koruma ormanı (GKO 330) olarak değiştirilmiştir.

Halen tohum meşceresi vasfını taşıyan Tunceli-Nazımiye (UK: 289), Demirköy-Karacadağ (UK: 294), Mustafakemalpaşa-Gürgendağı (UK: 326) ve Mengen-Kaynarca (UK: 400) tohum meşcereleri düzenli kontrol edilerek mantar ve böcek zararlarına karşı önlemler alınabilir. Ayrıca tohum meşcerelerinde otlatmaya karşı gerekirse ve odun kaçakçılığına karşı sık sık denetlemeler yapılmalıdır. Bu önlemlerin yanında tohum meşcerelerinde yapılacak silvikültürel müdahalelerde dikkatli olunması gereklidir.

Boydak ve ark. (2002), karaçam popülasyonlarında silvikültürel işlemlerin, 55-65 yaş basamağında belirgin bir etkisi görülmemişken 140-150 yaş basamağında ise kapalılığın aşırı kırılması ve ağaç sayılarının çok azalmış olması nedeniyle, kontrol işlemine oranla, fazla olmamakla birlikte biraz daha düşük tohum verimi saptamıştır. Tohumlama kesimleri uygulanırken veya tohum meşcerelerine uygulanacak silvikültürel işlemlerde, özellikle kapalılık konusunda çok dikkatli davranılması ve meşcerelere aşırı müdahale yapılmaması gerektiği-

ni belirtmişlerdir.

Sonuç olarak bu çalışma kapsamında tohum meşcerelerinin mevcut durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda tohum meşcerelerinin bulunduğu Orman İşletme Şeflikleri başta olmak üzere OGM birimlerinde farkındalık oluşturulması hedeflenmiştir.

### Teşekkür

Bu çalışmaya katkılarından dolayı OGM Demirköy, Mustafa Kemalpaşa, Bolu, Mudurnu, Dirgine, Akyazı ve Yenice Orman İşletme Müdürlükleri'ne ve orman işletme şeflerine yardımları için teşekkür ederiz.

Bu çalışma, Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü'nce 10-12 Mayıs 2022 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen Uluslararası 2. Meşe Çalıştayı'nda özet bildiri olarak sunulmuştur.

### Kaynaklar

Boydak, M., Çalışkan, A., & Bozkuş, F. 2002. Dursunbey-Alaçam yöresi karaçamlarında (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) tohum verimi ve değişimi. İstanbul Orman Fakültesi Dergisi, 52(2), 1-26.

Boydak, M., Çalışkan, S. 2014. Ağaçlandırma. Ormancılığı Geliştirme ve Orman Yangınları ile Mücadele Hizmetlerini Destekleme Vakfı (OGEM-VAK), 413-444 sayfa, İstanbul.

Genç, M. 2012. Silvikültürün Temel Esasları. S. Demirel Üniversitesi Yayın No:44, Isparta.

Gezer, A., Yücedağ, C. 2013. Orman Ağacı Tohumları ve Tohumdan Fidan Yetiştirme Tekniği, SDÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 56, Isparta

OGM, 2008a. Taşkesti (Bolu) Orman İşletme Müdürlüğü, Sarıkaya (Yürse) Orman İşletme Şefliği, Orman Amenajman Planı/ Tohum Meşceresi Yönetim Planı

OGM, 2008b. Bolu (Bolu) Orman İşletme Müdürlüğü, Ayıkaya Orman İşletme Şefliği, Orman Amenajman Planı/ Tohum Meşceresi Yönetim Planı

OGM, 2008c. Dirgine (Zonguldak) Orman İşletme Müdürlüğü, Aksu Orman İşletme Şefliği, Orman Amenajman Planı/ Tohum Meşceresi Yönetim Planı

OGM, 2014. Demirköy (Kırklareli) Orman İşletme Müdürlüğü, Karacadağ Orman İşletme Şefliği, Orman Amenajman Planı/ Tohum Meşceresi Yönetim Planı

OGM, 2015. Akyazı (Sakarya) Orman İşletme Müdürlüğü, Keremali (Dokurcun) Orman İşletme Şefliği, Orman Amenajman Planı/ Tohum Meşceresi Yönetim Planı

OGM, 2017. Mustafa Kemal Paşa (Bursa) Orman İşletme Müdürlüğü, Gürgendağı Orman İşletme Şefliği, Orman Amenajman Planı/ Tohum Meşceresi Yönetim Planı

---

OGM, 2020 Ormancılık istatistikleri, <https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane/resmi-istatistikler> (Erişim tarihi: 25.03.2022)

OGM, 2021. Orman Genel M¼d¼rl¼ę¼, Tohum ve Ağağ Islahı ile Tohum Üretimi Çalışmaları, Tamim no:7325, Ankara

OGM, 2022 Orman Ağağları ve Tohumları Islah Araştırma Enstit¼s¼ M¼d¼rl¼ę¼, Islah tesisleri, <https://ortohum.ogm.gov.tr/Documents/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2fDocuments%2fislah%5ftesisleri&FolderCTID=0x012000B2E4C64252896A4FBBF1D4DF0BB6AA58> (Erişim tarihi: 25.03.2022)

T¼B¼VES, 2022 T¼rkiye Bitkileri Veri Servisi, [http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.](http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.php?sayfa=dizin&cins=Quercus)

[php?sayfa=dizin&cins=Quercus](http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.php?sayfa=dizin&cins=Quercus) (Erişim tarihi: 25.03.2022)

URL, 2022. <https://ortohum.ogm.gov.tr/Sayfalar/Islah-Tesisleri.aspx> (Erişim tarihi:25.03.2022)

¼rgenç, S. 1967. T¼rkiye’de orman ağağlarının islahında ilk merhale “tohum meşceleri”. İstanbul Orman Fak¼ltesi Dergisi, Seri B, XVII/2, 130-143.

¼rgenç, S. 1969. Namzet tohum meşcereleri seçim esasları. Orman Genel M¼d¼rl¼ę¼ Yayınları, Sıra No:524, Seri No:50, İstanbul.

¼rgenç, S. 1998. Ağağlandırma Tekniği. Orman Fak¼ltesi Yayın No: 441, Emek Matbaacılık, İstanbul, ISBN: 975-404-446-5

# Türkiye'deki mantar meşesi (*Quercus suber* L.) ağaçlandırmalarının değerlendirilmesi

Evaluation of cork oak (*Quercus suber* L.) plantations in Türkiye

Salih PARLAK<sup>1</sup>

Murat UZUN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Bursa

<sup>2</sup> Milli Parklar 2. Bölge Müdürlüğü, Bursa

**Sorumlu yazar (Corresponding author)**

Salih PARLAK

[salih.parlak@btu.edu.tr](mailto:salih.parlak@btu.edu.tr)

**Geliş tarihi (Received)**

31.03.2023

**Kabul Tarihi (Accepted)**

04.06.2023

**Sorumlu editör (Corresponding editor)**

Mesut TANDOĞAN

[mesutnil@hotmail.com](mailto:mesutnil@hotmail.com)

**Atıf (To cite this article):** Parlak, S. & Uzun, M. (2023). Türkiye'deki mantar meşesi (*Quercus suber* L.) ağaçlandırmalarının değerlendirilmesi . Ormanlık Araştırma Dergisi , II. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 50-61 . DOI: 10.17568/ogmoad.1274617



Creative Commons Atıf -  
Türetilemez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

## Öz

Mantar meşesi (*Quercus suber* L.) kabuğu, sanayi, gıda, otomotiv, izolasyon gibi çok farklı alanlarda kullanılmaktadır. 1975 yılında Torbalı Orman Fidanlığında 2 orijin ve 286 adet fidanla kurulan plantasyondan alınan tohumlardan üretilen fidanlar İzmir Orman Bölge Müdürlüğü'nde yapılan ağaçlandırma çalışmalarında kullanılmıştır. Ağacın kaliteli kabuk oluşturabilmesi yetiştirme yeri koşullarına, büyüme ölçüde iklime bağlıdır. Türkiye'de farklı yükselti, bakı ve toprak tiplerinde yapılan ilk ağaçlandırmalar 20 yaşını aşmış ve bazıları kabuk üretimi yapılabilecek duruma gelmiştir. Bu çalışmaların mevcut durumlarının ortaya konulması, ülkemizin ihtiyacı olan bu değerli orman ürününün yetiştirilmesi ve ağaçlandırmalarda kullanılması için kıymetli bilgiler sağlayacaktır. Bu amaçla, yükselti ve bakımın ağaçların boy, çap ve kabuk gelişimine etkisi incelenmiştir. Her deneme alanında 30'ar ağaçta çap-boy ölçümleri, 10'ar ağaçta kabuk kalınlıkları ölçülmüş ve gelişim durumları ortaya konulmuştur. Alt rakımlarda boy büyümesi, üst rakımlarda ise gövde çapı ve kabuk kalınlığının daha iyi geliştiği istatistiki olarak ortaya konulmuştur. Güneşli bakıların, gölgeli bakılara göre boy ve kabuk kalınlığı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı, çap artımında ise etkili bir faktör olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanlarından alınan toprak örneklerinde tekstür killi balçık, tuzsuz (EC- 0,04), ortalama pH 7, CaCO<sub>3</sub> %0,3 ve organik madde %1,8 olarak belirlenmiştir. Mantar meşelerinin bakımları zamanında yapıldığı takdirde gelişimlerinin daha iyi olacağı öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Mantar meşesi, ağaçlandırma, gelişim

## Abstract

Cork oak (*Quercus suber* L.) bark is used in many different fields such as industry, food, automotive and insulation. The seedlings produced with the seeds taken from the plantation established with 2 origin and 286 saplings in Torbalı Forest Nursery in 1975 were used in the afforestation studies carried out in İzmir Regional Directorate of Forestry. The ability of the tree to form a quality bark depends on the conditions of the place where it grows and largely on the climate. The first afforestations in Türkiye at different altitudes, aspects and soil types are over 20 years old and some of them have been able to produce bark. Revealing the current status of these studies will provide valuable information for the cultivation of this valuable forest product that our country needs and its use in afforestation. For this purpose, the effects of altitude and aspect on the height, diameter and bark development of trees were examined. In each trial area, diameter-height measurements in 30 trees, bark thicknesses in 10 trees were measured and their developmental status was revealed. It has been statistically revealed that height growth at lower altitudes, and trunk diameter and shell thickness at higher altitudes develop better. It was determined that sunny slopes did not have a significant effect on height and bark thickness compared to shaded slopes, but was an effective factor in increasing diameter. In the soil samples taken from the study areas, the texture of clayey loam, salt-free (EC- 0.04), average pH 7, CaCO<sub>3</sub> 0.3% and organic matter 1.8% were determined. It is predicted that cork oaks will develop better if the maintenance is done on time.

**Keywords:** Cork oak, afforestation, growing.

## 1. Giriş

Mantar çok eskiden beri insanlığın kullandığı bir üründür (Cooke, 1961). Mantar meşesi (*Quercus suber* L.) odun ham maddesinden ziyade biyolojisi itibarıyla oluşturduğu özel kabuk yapısıyla değer kazanmaktadır. 10-12 yılda soyulan kabuktan çok farklı alanlarda faydalanma imkânı bulunmaktadır. Sadece Akdeniz havzasındaki doğal yayılışı iki milyon hektardan (ha) fazladır. Yayılış gösterdiği alanlar Akdeniz ikliminin etkisi altındadır (Pereira, 2007).

Yetiştirildiği ülke ekonomilerine doğrudan veya dolaylı katkı sağlayan mantar meşesinin Türkiye'deki ilk yetiştirme çalışmaları 1950'li yıllara dayanmaktadır. Bu ilk çalışmalar İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü ve İzmir-Torbalı Orman Fidanlığında Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü tarafından yapılmıştır. Yabancı (ekzotik) bir tür olmasına rağmen, Portekiz'den getirilen 3 farklı orijinle 1975 yılında Torbalı Orman Fidanlığı'nda kurulan plantasyon iklim ve toprak şartlarına çok iyi uyum sağlamıştır (Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü yayımlanmamış raporları) (Şekil 1). Bu popülasyondan elde edilen tohumlarla fidan yetiştirilmiş ve ağaçlandırma sahalarına 1997 yılından itibaren dikilmeye başlamıştır. İzmir Orman Bölge Müdürlüğü ağaçlandırma alanlarında 1997 – 2011 yılları arasında, toprak işleme yapılarak alt rakımlarda ve farklı bakı ve yükseltilerde 2x1.5, 3x3, 4x4 ve 6x6 metre (m) aralık mesafelerle yaklaşık 85 ha alana 77.000'e yakın fidan dikilmiştir (Gazi-

emir Orman İşletme Müdürlüğü kayıtları). Dikilen bu ilk fidanlar 25 yaşını geçmiş, iyi gelişen bazı bireylerin kabuk soyulabilecek kalınlığa ulaştıkları belirlenmiştir. İthal edilen mantar ürünlerinin ikamesi için, Türkiye'de başarılı bir şekilde yetiştirilebileceği ve bu ağaçlandırmalardan kısmen ihtiyacı karşılayacak miktarda üretim yapılabileceği anlaşılmaktadır. Bu ağaçlandırmaların optimum yetiştirme yeri koşullarında yapılması başarıyı artıracaktır. Bu bakımdan, ilk yapılanlardan bugüne kadar mantar meşesi ağaçlandırmalarının durumlarını ortaya koyabilmek amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Farklı yükselti ve bakılarda deneme alanları alınarak, ağaçların boy, göğüs çapı, kabuk kalınlığı, dal başlangıç yüksekliği, bazı toprak özellikleri ölçülerek veya analizi yapılarak ağaçların gelişimleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

### 1.1. Mantar meşesinin doğal yayılışı

Mantar meşesi bir Akdeniz türü olup dünyada 2.139.942 ha alanda yayılış göstermektedir (APCOR, 2016). En geniş yayılışını 737.000 ha ile Portekiz'de yapmakta ve ormanlarının %23'ünü oluşturmaktadır. Dünya mantar meşesi üretiminin %51'ini bu ülke karşılamaktadır (UNAC 2021, APCOR, 2006; Pereira, 2007). Portekiz'in yıllık mantar meşesi üretimi 185 bin tondur (Amorim, 2014). Portekiz'i 500 bin hektarla İspanya, 390 bin hektarla Cezayir, 310 bin hektarla Fas, 100 bin hektarla Fransa, 90 bin hektarla İtalya ve 85 bin hektarla Tunus izlemektedir (APCOR, 2006). Ayrıca, Korsika ve Sardunya adaları ile Arnavutluk'ta da az miktarda doğal yayılışı bulunmaktadır (Yalıtırık, 1955; Neyişçi ve ark., 1987).



Şekil 1. Portekiz; (sol) ve Tunus'ta (sağ) mantar meşesi doğal yayılış alanlarından görüntüleri (Foto: S. Parlak)  
Figure 1. Portugal; (left) and Tunisia (right); Images from natural habitats of cork oak

Mantar meşesi ormanları ve ağaçlık alanları güney Avrupa İber yarımadasında (Portekiz ve İspanya) ve kuzey Afrika ülkeleri Fas, Cezayir ve Tunus'ta önemli alanları kapsamaktadır (Pereira, 2007). İtalya'da Sicilya ve Sardunya adalarının güneydoğusunda 1000 m, Fas'ın, Atlas Okyanusu

kıyılarında küçük adacıklar halinde ve Tunus'un kuzey kısımlarında 700 m'ye kadar çıkabilen bir kuşak içinde yetişmektedir (Neyişçi ve ark., 1987).

Akdeniz havzasında özellikle Atlantik'ten etkilenen bölgelerde, ılık kış mevsimini izleyen kavurucu yaz sıcaklıklarında yetişebilmektedir. Düz

ovalarda, kurak iklim ve az yağışlı alanlarda iyi yetişmektedir. Rakım 1000-1200 metreden daha fazla olmamalıdır. Halihazırda mantar meşesi ormanları 2,2 milyon ha olup her yıl büyük çoğunluğu Portekiz ve İspanya olmak üzere 374.000 ton/yıl mantar meşesi kabuğu elde edilmektedir. Bu miktarın %51'i Portekiz, %23'ü ise İspanya tarafından karşılanmaktadır. Kuraklık ve yangınlara bağlı olarak değişiklik gösterse de yıllara göre kabuk

üretimi fazla değişmemektedir. İklim değişikliği, hastalıklar ve insan faaliyetleri sonucunda her geçen yıl popülasyonlar azalmaktadır (APCOR, 2006; Pereira, 2007). Küresel ısınma ve farklı iklim senaryolarında *Q. suber* ekolojisi için uygun alanların iklim değişikliğinin şiddetine bağlı olarak uygun yetiştirme ortamlarının %23 ile %100 arasında azalma göstereceği tahmin edilmektedir (Benabou ve ark., 2022).



Şekil 2. Torbalı Orman Fidanlığında 1979 yılında kurulan mantar meşesi ağaçlandırması. Solda meşcere içinde ağaçların zayıf gelişimi, sağda kenar ağaçlarında gövde ve taç gelişimi (Foto: S. Parlak)  
Figure 2. Cork oak plantation established in Torbalı Forest Nursery in 1979. Poor growth of trees in stands on the left, trunk and crown development in border trees on the right

## 1.2. Mantar üretimi

Ağacın mantar üretimi iklim şartlarına bağlıdır ve kuraklık mantar oluşumunu sınırlandırıcı bir faktördür (Jurado Doña ve ark., 2022). Özellikle bir önceki yılın sonbahar ve kış yağışları yeterli ise yıllık 500 mm'den daha düşük yağış alan yıllara göre daha iyi kabuk oluşmaktadır. Mantar oluşumunun fellojen aktivitenin yüksek olduğu nisan ve mayıs ayları haricinde, sıcaklıkla birlikte arttığı belirlenmiştir. Fellojen aktivitesi başlamasından önceki aylarda (ocak-şubat) ortalama ve minimum sıcaklıkların olumlu etkisi rapor edilmiştir. Kabuk oluşumunda, yıllık yağışın yetersizliği sıcaklıktan daha sınırlandırıcı bir faktördür. Mantar oluşumunu etkileyen diğer hususlar ise biyolojik zararlar, şiddetli edafik koşullar, yangın veya silvikültürel uygulamalar sayılabilir. Mantar çıkarma işlemi sırasında gövdenin yaralanması da ağacın sağlığını bozmakta ve radyal büyüme ve fellojen aktivitesini azalttığından mantar oluşumunu sınırlandırmaktadır (Pereira, 2007; Leal ve ark., 2008).

Yetişkin bir ağaçtan 60 kg kabuk alınabilmektedir (Amorim, 2014). Kabuk soyma genellikle ağustos sonuna kadar devam etmesine rağmen, en uygun zaman haziran ve temmuz aylarıdır. Kabuğun kışın veya sonbaharda soyulması vasküler kambiyuma zarar verdiği için ağacı kurutabilir (Aronson

ve ark. 2009). Yetiştirme ortamı özelliklerine göre mantar kabuğu çıkarmaya başlamak için 20-40 yıla ihtiyaç vardır. Bu yaşta ağacın göğüs yüksekliğindeki çevresi yaklaşık 70 cm'dir. İlk soyumdan elde edilen kabuklar kalitesizdir ve genellikle yalıtım amaçlı kullanılır. Mantar soyumu kurallara bağlanmıştır ve ilk soyum en fazla bir metre yüksekliğe kadar yapılmaktadır. Sonraki soyumlarda ise bu mesafe üç katına çıkarılabilir (Varela, 2007). 9 yıl sonra ikinci soyum yapılır (APCOR, 2006). 9-12 yaşlarında kabuk kalınlığı 3 cm'e ulaşabilmektedir (Cooke, 1961; Pereira, 2007; Leal ve ark., 2008; Aronson ve ark. 2009).

Mantar meşesi ağaçları 250-300 yıl yaşayabilir fakat ağaç yaşlandıkça fellojen aktivitesi azalır ve kabuk kalınlığı düşer. Günümüzde ağaçlardan kabuk eldesi için 100-150 yıllık idare süresi ile işletilmektedir ve endüstriyel kabuk üretiminde 200 yıl sınır kabul edilebilir (Pereira, 2007). Her bir ağaçtan yılda ortalama bir kg, bir hektardan (ha) ortalama 200 kg/yıl mantar elde edilebilmektedir (Yaltırık, 1955). Kaba, çatlaklı ve kullanım değeri olmayan ilk ürün olan "erkek mantar", 10-15 yaşındayken alınabilir. Portekiz'de erkek mantarın alınabilmesi için ağacın göğüs çevresinin 60 cm olması zorunludur. Ağaç bu çevreye normal koşullarda 20-25 yaşlarında ulaşabilmektedir (Yaltırık, 1955). Genel olarak mantar üretimi 40. yaşta

başlamakta ve 9-12 yıllık aralarla 150. yaşa kadar devam etmektedir (Alpacar, 1973).

### 1.3. Mantar meşesinin botanik özellikleri

Mantar meşesi (*Quercus suber* L.) monoik (Cooke, 1961), 10-15 m boya ulaşabilen ve hızlı büyüyen bir türdür. Toprak yapısına bağlı olarak bazen 25 metreye kadar boyanabilmektedir. Ağaçların doğal ömrü 150-200 yıl civarındadır. Dokuz yıllık periyotlarla ömürleri boyunca 16 kez kabuk soyumu yapılabilir. Göğüs yüksekliğindeki çapı genellikle bir metreye ulaşabilir. Nadir de olsa 2,5 m çap ve 12 m çevre yapabilmektedir (Yaltırık, 1955; APCOR, 2006). Serbest büyüyen ağaçlarda 150-200 yaşlarında tacın kapladığı alan 500 metrekaresi (m<sup>2</sup>) bulmaktadır (Cooke, 1961; Pereira, 2007). Geniş taç, düzgün olmayan bir gövde ve çok fazla ve kalın dal yapan bir ağaçtır (Neyişçi ve ark., 1987). Ağaç çiçeklenme ve meyve verimine 15-20 yaşlarında başlamaktadır (Pereira, 2007).

Mantar meşesi biri İber yarımadası ve Fransaya komşu bölgeler, diğeri ise Kuzey Afrika, Sicilya, Sardunya, Korsika, Fransa'nın güneybatı bölgeleri olmak üzere iki büyük genetik bölgeye ayrılmaktadır. Türün *genuine*, *subcrinita*, *macrocarpa* ve *occidentalis* olmak üzere dörde ayrılan 40'tan fazla varyeteyi kapsadığı düşünülmektedir (Pereira, 2007).

### 1.4. Mantar meşesinin ekolojik karakteristikleri

Mantar meşesinin ekolojik koşullara uyum yeteneği yüksektir. Sıcak-nemli ve yarı nemli koşullardan, 2000 m yükseltilere kadar yetişebilmekte, fakat optimum gelişimini 600 m rakıma kadar yapmakta, çoğunlukla 800 m'nin altında yayılış göstermektedir. İber yarımadasında 800 – 900 m'ye kadar çıkabilen mantar meşesi Sicilya adasında 300 – 500 m yüksekliğe kadar diğer meşe türleri ile karışıma girmektedir. Ilık kış ve sıcak yaz mevsimlerine iyi uyum sağlamaktadır. Yıllık yağışı 600-800 mm arasında olan yerlerde iyi gelişmekte, 400 mm altında olan yerlerde de hayatiyetini devam ettirebilmektedir. Ağacın yeterli büyüebilmesi için 500 mm'lik yıllık yağış yeterli görülmektedir. Yıllık yağışı 1700 mm olan yerlerde yetişebilmekte, fakat durgun suya dayanmamaktadır (Yaltırık, 1955; Alpacar, 1973; Pereira, 2007; Houston Durrant et al. 2016). Şişe mantarı kalitesi yönünden ideal yağış ortalamasının 600-700 mm olduğu ileri sürülmektedir (Tunalı; 1985). Yayılış gösterdiği alanlarda yıllık ortalama yağış 600 mm, yıllık ortalama sıcaklık ise 15 °C'dir. Donlara karşı dayanıklı değildir ve 800 metreden düşük rakımlarda yayılışını düşük sıcaklıklar sınırlandırmaktadır (Aronson ve ark., 2009).

Mantar meşesinin doğal yaşam ortamları Batı Akdeniz'in deniz iklimi etkisi altındaki bölgeleridir. Ağaç, özellikle mantarlı kabuğun henüz oluşmadığı ilk yaşlarda düşük sıcaklıklara oldukça duyarlıdır (Fowells, 1949; Kayacık ve Elçin, 1965). Mantar teşekkülü 5-6 yaşlardan itibaren başlar ve bundan sonra dış etkenlerden fazlaca etkilenmez. Örneğin 1963 yılının ocak ayınca -15.8 °C kadar düşen sıcaklık İstanbul'da deneme amacıyla dikilmiş mantar meşelerinin büyük oranda zarar görmesine neden olurken, Beykoz'daki yaşlı mantar meşelerine zarar verememiştir (Kayacık ve Elçin, 1965). Genel olarak -12 °C mantar meşesinin doğal yayılma sınırını oluşturur (Fowells, 1949). Yıllık optimum ortalama sıcaklık 13-16 °C'dir fakat 19 °C'ye kadar dayanabilmektedir. Fidanlarda fotosentez için optimum sıcaklık 33-34 °C kabul edilmekte, daha yüksek sıcaklıkları tolere edebilmektedir. Bu bakımdan 40 °C derecenin üzerindeki yaz sıcaklıklarına adaptasyon sağlamaktadır. Ortalama düşük sıcaklıklar 4-5 °C'den aşağıda olmamalıdır. Dayanabildiği en düşük sıcaklık ise -12 °C olmasına rağmen, genellikle -5 °C ile + 40 °C arasında kabul edilmektedir (Pereira, 2007). Portekiz'de optimum yetiştirme ortamlarında temmuz ayı sıcaklığı 22-24 °C, ocak ayı sıcaklığı ise 8-10 °C arasında değişmektedir (Yaltırık, 1955). Buralar sıcaklığın hemen hemen hiç 0 °C'nin altına düşmediği bölgelerdir (Alpacar, 1973). Mantar meşesi gençleştirme çalışmalarında don çukurlarından kaçınılmalıdır (Neyişçi ve ark., 1987).

Derine giden kazık kökü, gövdesini saran kalın mantar tabakası ve herdem yeşil küçük sert kalın ve mumsu yaprakları ile kuraklığa dayanıklı, ışık isteği yüksek bir ağaç türüdür. Akdeniz havzası gibi sezonal kuraklıklara karşı dayanıklılık sağlamaktadır. En değerli ve kaliteli mantarı kurak ve fakir topraklar üzerinde üretmektedir (Fowells, 1949; Yaltırık, 1955; Aronson ve ark., 2009).

Mantar meşesi toprak bakımından kanaatkâr bir tür olarak kabul edilebilir. Anakayası birinci jeolojik devirden dördüncü jeolojik devire kadar olan bütün silisli, granitik topraklarla şist, feldispat gnays ve pilyosen kumları üzerinde yetişebilmektedir (Yaltırık, 1955). Kalker anakayalar üzerinde iyi bir gelişme göstermez. Kalkerli topraklar mantar meşesi ormanları sınırını oluşturur. İspanya'da doğal mantar meşesi ormanları genellikle granit ve fillişler üzerinde bulunmaktadır (Fowells, 1949). Portekiz'de yaz kuraklığının çok şiddetli olduğu bölgelerde podzol toprakları üzerinde de yetişebilmektedir (Yaltırık, 1955). Ancak, derin kumlu topraklar mantar meşesi yetiştirme için en uygun alanlar olarak kabul edilmektedir. Drenajı kötü topraklar ya da çok kumlu ve çok killi topraklar ile mevsimsel su

altında kalan topraklar mantar meşesi yetiştirmek için uygun kabul edilmez (Fowells, 1949).

Her yaşta kök ve su sürgünü verme yeteneğinde olduğundan kesim, yangın, erken don ya da başka nedenlerle ortaya çıkabilecek tahribatlara dayanıklıdır (Kayacık ve Elçin, 1965). Yangına dayanıklı ormanların kurulmasında iyi bir adaydır. Kabuğunun termal izolasyonu nedeniyle yangın ekosistemlerle en dayanıklı odunsu türlerden biridir. Şiddetli yangınlarda bile kabuğun sadece 1-2 mm'lik kısmı kömürleşir. Çap artımıyla birlikte kabuk kalınlaştığından gövdeler yangına karşı daha dayanıklı hale gelmektedir (Dickinson ve Johnson, 2001; Dib ve ark., 2022). Yangından sonra ağaçların çoğu hayatiyetini devam ettirmektedir. Kök ve gövde sürgünü verme özelliğinden dolayı kendini yenileme kapasitesi yüksek olduğundan yangınlardan sonra yüksek yaşama oranları göstermektedir (Pausas 1997; Sirca et al. 2015). Yangından sonra ağaçların %37'si iyi, %32'si ise orta düzeyde taç gelişimi göstermiş, %18'i ise hayatiyetini kaybetmiştir (Catry ve ark., 2009). Yangında sonra yapılan bir diğer çalışmada ise ağaçların %76,3'ü taç kısmından, %23,7'si ise hem taç hem de dip kısmından sürgün oluşturmuştur (Dib ve ark., 2022). Fakat yeni kabuk soyumundan sonra kabuğun koruma fonksiyonu kalktığından yangına karşı oldukça hassaslaşır ve hayatiyetini kaybedebilir. (Pereira, 2007; Aronson ve ark. 2009).

İklim değişikliğinin doğal yayılışı etkileyebileceği ve popülasyonları azaltacağı öngörülmektedir. Laso ve ark. (2018) mantar meşesi ağaçlandırmalarının en kötü senaryoda %3'ünün iklim değişikliğine dayanabileceğini ortaya koymuştur.

### 1.5. Mantar meşesinin silvikültürel özellikleri

Mantar meşesi doğal yaşam ortamlarında saf meşcereler olduğu kadar karışık meşcereler de kurar. Karışık meşcerelerde karışıma *Q. ilex* L., *Pinus pinea* L., ve *P. maritima* Lam. gibi ağaç türleri katılmaktadır. Maki florası arasında iyi büyüyen mantar meşesi meşcerelerinde alt tabaka genellikle *Erica arborea* L., *Q. coccifera* L., *Phillyrea media* L., *Arbutus unedo* L., ve *Pistacia* sp. gibi türler bulunur (Neyişçi ve ark., 1987).

Işık ağacı olduğundan mantar meşesi meşcereleri ileri yaşlarda sıklığını kaybederek, seyrek, yayvan tepeli, kalın dallı, eğri gövdeli ağaçların oluşturduğu bir yapı ortaya koyar. İdare süresi sonuna doğru hektarda 200 – 300 adet ağaç bulunur (Yaltırık, 1955).

Mantar meşesinin yayılış gösterdiği alanlarda yaz kuraklığı ve otlatma önemli bir sınırlayıcı etkenlerdir. Otlatma baskısı ve diğer etkenlere karşı önlem

alınmazsa tohumların yok olduğu ve ağaçların gelişiminin engellendiği ve fidanlarda çökmeler meydana geldiği tespit edilmiştir (Yaltırık, 1955).

Tohumlar ekim-kasım aylarında olgunlaşır. Daha erken toplanan tohumlar sağır olduklarından kullanılmamalıdır. Geç olgunlaşan palamutlar küçük olduklarından, fidan üretiminde büyük ve parlak esmer renkli olanlar seçilmelidir. Taze toplanan tohumların çimlenme yüzdeleri %76-%92 arasında değişmektedir. Tohumlar kısa sürede rutubet kaybı yüzünden hayatiyetini kaybetmektedirler (Fowells, 1949). Bu nedenle palamutların toplandıktan hemen sonra ekilmeleri ya da ekim tarihine dek nemli soğuk hava depolarında beklemeye alınmaları gerekir (Neyişçi ve ark., 1987).

Fidan dikiminden sonra gövdenin toprak seviyesinin birkaç santim yukarısından kesilmesi iyi sonuç vermektedir (Yaltırık, 1955). Fowells (1949) tüplü fidanlarda gövde kesiminin çok sınırlı, buna karşılık çıplak köklü fidanlarda önemli derecede olumlu bir etkisinin olduğunu ileri sürmektedir. Aynı çalışmada tüplü fidanların, ilk birkaç yıllık dönemde, çıplak köklü fidanlara oranla daha üstün gelişme gösterdikleri saptamıştır (Neyişçi ve ark., 1987).

Mantar meşesi ilk yılda derine giden kazık kök yapar. (Neyişçi ve ark., 1987). Kuraklığa karşı kök gelişimini artırarak adaptasyon sağlamaktadır (Morillas ve ark., 2023). Yeni fideler ilk yıldan itibaren köklerini geliştirip derine indirerek kuraklıktan zarar görmez. Fakat mevsimsel kuraklık uzadıkça hayatta kalma oranı düşmektedir (Aronson ve ark., 2009). İlk dikim yılında yeterli toprak işleme yapılamaması durumunda fidanlar kuraklığa karşı adaptasyon sağlayamamakta ve kayıplar fazla olmaktadır (Pereira, 2007). Dikimden sonra mart sonu-nisan ayı başlarında fidan çevresindeki 100-120 cm çapındaki bir alanda diri örtü temizliği tutma başarısı üzerinde son derecede etkili olmaktadır (Fowells, 1949). Diri örtü ile rekabetin azaltılması fidanların yaşama ve gelişimlerini artırdığı belirlenmiştir (Muñoz-Rengifo, 2020). Gençlik çağında rekabete karşı hassas olduğundan 10-15 yaşlarına kadar ilk 4-5 yıl ve sonrasında ise 3-4 yıl aralıklarla diri örtü kontrolü yapılmalıdır (Pereira, 2007). Diri örtü ile mücadele edilmediği takdirde yaz döneminde fotosentez kapasitesinin %57 azaldığı belirlenmiştir (Lobo-do-Vale ve ark., 2023).

Mantar meşesi, suya karşı büyük bir fenotipik plastisite gösterir ve bu durum fidanların kuraklıkla başa çıkmada farklı morfolojik varyasyonlara sahip olduğunu göstermektedir (Morillas ve ark., 2023). Mümkünse fidanların yaz ve sonbaharda her ay bir kez sulanabilmesi başarıyı artırabilmektedir (Fowells, 1949). Uzun süren yaz kuraklıkları genç



fidanların hayatietini kısıtlayabilir. Genç fidanlar yaşlı bireylere göre gölgeye daha dayanıklıdır. Bu bakımdan genç fidanların yaz kuraklığını atlatmalarında siper uygulaması önemli işlev görür. İlk yıllardaki ölüm oranı çok yüksek olabilir ve tesis ancak 8-10 yaşından büyük olduğunda kurulmuş olarak kabul edilir (Pereira, 2007; Aronson ve ark., 2009).

Fidanların üzerlerinin siperlenmesi cılız gelişime ve ışık azlığına bağlı sararmaya neden olabilmektedir. Fakat aynı zamanda siper uygulaması aşırı dallanmayı engellemekte ve düz gövde gelişimini sağlamaktadır. Gövdenin düz olması kabuk soyuma işlemlerini kolaylaştırmaktadır (Aronson ve ark. 2009). Genç fidanlar hayvan otlatması sonucu zarar gördüğünden 10 yıldan daha fazla süre ile otlatma yasaklanmalıdır (Pereira, 2007). Yaşlı ağaçlar gölgeye dayanıklı olmadığı halde, fidanlar bir dereceye kadar tolere edebilir. Işık, fidanların büyümesi için gerekli bir faktördür. Fakat ağaç tacının siper etkisi fidanları yaz sıcaklıklarından korur (Aronson ve ark., 2009).

Gövde budaması mantar soyumunu kolaylaştırmakta ve kaliteyi artırmaktadır. Genç ağaçlar bol yan dallanma gösterir ve tepe sürgünü belli değildir. Bu nedenle gövdenin 2,5-3 metrelik kısmı budanarak temiz ve düzgün bir gövde yapısı oluşturulmalıdır. İlk budama genellikle 3-6 yaşlarında, ikinci budama 12-15 yaşlarında ve son budama ise mantar soyumundan önce yapılmalıdır (Cooke, 1961; Pereira, 2007). Budamada kalın dallar ve uç sürgünler dışında kalan tüm ikinci derece dallar budanır (Neyişçi ve ark., 1987). İkinci budamada meşcere sıklığı hektarda 400-600 ağaca düşürülebilir (Muñoz-Rengifo, 2020).

Serbest büyüyen ağaçların kök sistemi; yoğun yüzeysel kökle birlikte, uzun kazık kök ve yatay yayılım gösterebilen kalın güçlü yan köklerden oluşur (Pereira, 2007). Kademeli bir kök dağılımına sahiptir. 40 cm derinlikte yayılan yatay kökler bitkinin yağışlı mevsimde besin ve su almasını sağlarken, 100 santimetre derinlikte yayılan kökler ise derin toprakaltı katmanlarına veya yeraltı suyu tablasına ulaşarak kurak mevsimde üst toprak horizonlarının kurumasından sonra su alımını sağlar. Bu özellik uzun süren kurak mevsimlerde ve değişken yağışlı iklim bölgelerinde ağacın hayatietini devam ettirmesinde önem taşımaktadır (Pereira, 2007; Aronson ve ark., 2009). Yüzeysel köklere zarar verilmesi köklerin su ve besinle ilişkisini kopardığı için ağacın hayatietini tehlikeye girmektedir. Bu nedenle asgari toprak işleme tekniklerinin uygulanması tavsiye edilmektedir (Dávila ve ark., 2013).

Mantar meşesi ormanları, hektarda 50-150 ağacın

olduğu ve altında otlatma yapılan meşcereler veya daha sık bir orman ve tarımsal uygulamaların yapılmadığı iki farklı sistemle işletilmektedir. Olgun meşcerelerde aralama yapılarak ağaçlar arasındaki mesafeler düzenlenmelidir. Her ağacın taç büyümesi diğerini sınırlandırmayacak şekilde aralama yapılmasına dikkat edilir. Ağaç taçları arasında en azından tacın yarısı kadar boşluk bırakılmalıdır (Pereira, 2007).

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1 Materyal

Çalışma, İzmir Orman Bölge Müdürlüğü, Gaziemir, Seferihisar ve Menderes Orman İşletme Şefliklerinde 1997-2011 yılları arasında mülga Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü tarafından yaklaşık 85 ha alanda toplam 77.000 mantar meşesi ile yapılan ağaçlandırma alanlarında gerçekleştirilmiştir (Gaziemir OİM verileri). Bu alanlardan farklı bakı ve yükseltilerden seçilen sekiz deneme alanında ölçümler yapılmıştır. Çalışmada boyölçer, çapölçer, kabuk kalınlık ölçer ve toprak örneği alma ekipmanları kullanılmıştır.

### 2.2. Yöntem

Ağaçlandırmaların başarı durumunun ortaya konulması amacıyla, alanı temsil edecek şekilde 30 farklı ağacın çap, boy ve kabuk kalınlıkları ölçülmüş ve envanter karnelerine işlenmiştir. Ölçümü yapılan ağaçlar alan büyüklüğüne göre rastgele dağıtılarak, ortalamayı temsil eden 10 adedinin kabuk kalınlığı ölçülmüştür. Her deneme alanını temsil edecek şekilde toprak profillerinden örnekler alınmış ve analizleri İzmir-Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Orman Toprak ve Ekoloji Laboratuvarlarında yapılmıştır

Arazi bakısı güneşli ve gölgeli olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Kuzey, kuzeydoğu ve kuzeybatıda kalan deneme alanları gölgeli, güney, güneydoğu ve güneybatı bakıda kalan deneme alanları ise güneşli bakılar olarak değerlendirilmiştir. Yükselti ise 0-149 m ve 150-350 m olarak iki gruba ayrılmıştır. Değişkenlerin etkisini ortaya koymak amacıyla farklı bakı ve yükseltilerden elde edilen verilerin değerlendirmesinde SPSS-22 paket programı (IBM, 2021) kullanılmış ve verilere t-testi uygulanmıştır.

## 3. Bulgular ve Tartışma

### 3.1. Deneme alanlarındaki ağaçların gelişim özellikleri

Yapılan istatistiki değerlendirmede yükselti basamaklarına göre yapılan testte ağaçların adet olarak

dağılımı, ortalama ve standart sapmaları Tablo 1’de görülmektedir. 0-149 m yükseltide mantar meşeleri daha iyi boy gelişimi gösterirken 150-350 m yükseltide ise daha iyi çap ve kabuk kalınlığı gelişimi göstermektedir.

Tablo 1. Ağaçların yükselti basamaklarına göre adet olarak dağılımı, ortalama ve standart sapmaları  
Table 1. Distribution, mean and standard deviations of trees according to elevation

	Yükselti basamağı	Ağaç sayısı	Ortalama	Standart sapma
Boy ölçümü	0-149	120	5,08	1,63
	150-350	90	4,87	1,95
Çap ölçümü	0-149	120	11,72	3,70
	150-350	90	13,40	6,45
Kabuk Kalınlığı	0-149	41	17,54	7,62
	150-350	29	18,21	8,86

(Not: N: Adet; X: Ortalama; Ss: Standart sapma)

Ağaçların boy, çap ve kabuk gelişimi üzerindeki etkisinin belirlenmesi için %95 güven düzeyinde yapılan t - testi analizine göre yükseltinin, boy ve kabuk kalınlığı gelişimi üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi olmadığı ( $p>0,05$ ), ancak çap gelişiminde anlamlı bir etkiye sahip olduğu ( $p<0,05$ ) belirlenmiştir (Tablo 2 ).

Tablo 2. Yükseltinin ağaçların çap, boy ve kabuk kalınlığı gelişimine etkisinin istatistiki analizi  
Table 2. Statistical analysis of the effect of elevation on the development of diameter, height and bark thickness of trees

	t testi	Standart sapma	Olasılık düzeyi
Boy ölçümü	0,88	208	0,38
Çap ölçümü	-2.22	132	0,03
Kabuk Kalınlığı	-0,34	68	0,74

Bakıların ölçülen değişkenler üzerindeki etkisine bakıldığında, boy, çap ve kabuk kalınlığının gölgesi bakılarda güneşli bakılara göre daha yüksek ortalama değerler verdiği görülmektedir (Tablo 3).

Bakının ağaçların boy, çap ve kabuk kalınlığına etkisinin belirlenmesi amacıyla %95 güven düzeyiyle yapılan t- testi analizine göre istatistiki olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı ( $p>0,05$ ), çap gelişiminde ise anlamlı ( $p<0,05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 3. Ağaçların bakıya göre adet olarak dağılımı, ortalama ve standart sapmaları  
Table 3. Distribution of trees according to aspect, mean and standard deviations

	Bakı	Ağaç sayısı	Ortalama	Standart sapma
Boy ölçümü	Güneşli	121	4,97	1,71
	Gölgeli	89	5,02	1,86
Çap ölçümü	Güneşli	121	11,11	3,85
	Gölgeli	89	14,25	6,03
Kabuk Kalınlığı	Güneşli	42	16,86	7,44
	Gölgeli	28	19,25	8,96

(Not: N: Adet; X: Ortalama; Ss: Standart sapma)

Tablo 4. Bakının çap, boy ve kabuk kalınlığı gelişimine etkisinin istatistiki analizi  
Table 4. Statistical analysis of the effect of aspect on the development of diameter, height and bark thickness

	t testi	Standart sapma	Olasılık düzeyi
Boy	-0,21	208	0,84
Çap	-4,31	139	0,00
Kabuk Kalınlığı	-1,22	68	0,23

Kabuk kalınlığı ve oluşan mantarın yoğunluğu iklim şartlarından etkilenebilmektedir. Su mevcudiyetini azaltan çevresel koşullara bağlı olarak ağaçlarda mantar oluşumu değişmektedir. Su stresinde daha küçük lümen ve daha kalın hücre duvarları ile daha küçük hücreler oluştuğundan mantar yoğunluğu artmaktadır (Costa ve ark., 2022). Topografik mikroklima *Q. suber* plantasyonlarının hayatta kalma oranlarını ve gelişimlerini etkilemektedir. Yapılan çalışmada dikimden üç yıl sonra sırtlarda yaşama oranı %5 iken, su hattında %45 olarak belirlenmiştir (Vizinho ve ark., 2023).

### 3.2. Deneme alanlarının toprak özellikleri

Mantar meşesi genel olarak, kalkerli ve kireçtaşı anakayadan oluşan topraklar hariç diğer toprak tiplerine çok dayanıklıdır. Azot ve organik madde bakımından fakir ve sıg topraklarda gelişebilmektedir. Verimli mantar elde edilmesi 25 yıl gibi bir süreyi bulabildiğinden (APCOR, 2006) uygun toprak şartları ve toprak hazırlıkları önemlidir. Mantar meşesi ağaçlandırmalarında derin toprak hazırlığı 60-90 cm hatta daha derin yapılmalıdır. Özellikle sert anakaya üzerindeki topraklarda derin alt toprak işlemesi yapılmalıdır. Taban suyu ve durgun suya karşı duyarlıdır. Durgun su şartlarında dal uçlarında ölümler meydana gelmektedir (Davida ve ark., 2013). Bu nedenle toprak hazırlığı sırasında drenaj iyi sağlanmalıdır. Dikim aralığı

mesafeleri ise 2x4 m, 4x4 m veya 4x8 m olabilmektedir (Pereira, 2007; Aronson ve ark., 2009).

Andezit anakaya üzerinde bulunan 5 no.'lu deneme alanında ise yeterli sayıda birey bulunmadığından toprak örneği alınmamıştır. Dikim yılları aynı olmadığından, toprak tekstürünün ölçülen parametreler üzerindeki etkilerini belirlemek mümkün olmamıştır. Ancak ortalama değerlere bakıldığında tüm sahalardaki toprak tekstürü "killi balçık" olarak belirlenmiştir. Ortalama pH 7,0, ortalama tuzluluk ( $EC \times 10^{-3}$ ) 0,04 ms/cm ve kireç %0,3 olarak belirlenmiştir. Ortalama organik madde ise %1,8 bulunmuştur (Tablo 5).

Doğal yayılış alanlarında kumlu, organik madde bakımından zengin, kışın iyi drene olan ve kökleri iyi havalanabilen toprakları sevdiği bildirilmektedir (APCOR, 2006). Doğal popülasyonlarda metamorfik ya da volkanik anakayadan oluşan topraklar üzerinde yayılış göstermekte, kireç anakayadan oluşan dolomit, kireçli kumtaşı ve marn gibi topraklardan kaçınılmaktadır. Doğal yayılış alanlarında yapılan çalışmada ortalama toprak pH'sının 6 ile 7 arasında değiştiği belirlenmiştir (Serrasolses et al. 2009; Badalamenti ve ark., 2020). Mantar meşesinin mevcut dağılımı neredeyse tamamen silisli kumtaşı, granit, granodiyorit, gnays, şist, şeyl, arduvaz, kuvarsit, bazalt ve kum dahil, silisli kayalardan meydana gelen topraklarla sınırlıdır. Daha az olmak üzere dolomit, dolomitik kumtaşları veya kireçtaşı gibi karbonat kayaları üzerinde gelişmiş kireçsiz topraklarda da bulunabilmektedir (Pereira, 2007; Aronson ve ark., 2009). Genellikle iyi

havalandırılmış topraklarda iyi gelişirken, sıkışmış ve sürekli su altında kalan topraklardan kaçınılmaktadır. Türün en fazla yayılış gösterdiği toprak tipi balçıktır ve yayılışının yaklaşık %30'u kumlu balçık, %28 balçık ve %16 siltli balçık topraklarda yapmaktadır (Aronson ve ark., 2009). Doğal yayılış alanlarındaki toprak testürü ile karşılaştırıldığında deneme alanlarından alınan toprakların genellikle daha ağır bünyeli oldukları görülmektedir (Tablo 5).

Deneme alanlarında toprak pH'sı 6,36 ile 7,87 arasında değişmekle birlikte, ortalama 7,0 olarak belirlenmiştir. Doğal yayılış alanlarındaki çoğu mantar meşesi ormanları ise pH genellikle 4,7 ile 6,5 ve nadiren 3,4 ila 7,8 arasında, orta ve hafif asitli topraklardan oluşmakta; pH'sı 4,8-7 arasında olan topraklarda gelişebilmektedir. Mantar meşesi hafif veya orta derecede asidik topraklarda en iyi şekilde yetişse de toprakların tamamen kireçten arındırılmış olması ve yalnızca düşük-orta düzeyde tamponlama kapasitesine sahip olması koşuluyla, karbonat anakayalarının üzerinde bulunan topraklarda da büyüebilmektedir. Bununla birlikte, üst profili aktif karbonatça zengin topraklara dikildiğinde, demir klorozuna (demir eksikliğinden dolayı yapraklarda meydana gelen sararma) maruz kalabildiği ifade edilmektedir (Aronson ve ark., 2009; Serrasolses ve ark., 2009).

1997 yılında kurulan ilk ağaçlandırmalar 25 yaşında ortalama boy 7 m ve ortalama göğüs çapı 11,7 cm, 1999 yılında yapılan ağaçlandırmada ise ortalama boy 6,7 m ve göğüs çapı ise 18,3 cm olarak öl-

Tablo 5. Araştırma sahasının toprak analizleri  
Table 5. Soil analysis of the research area

Deneme Sahaları	Toprak Türü	pH	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	EC	CaCO <sub>3</sub>	Organik madde (%)
1	Killi Balçık	6,93	41,9	36,79	21,31	0,034	0,19	2,8
2	Kumlu Kil	7,87	47,55	42,05	10,4	0,085	0,13	1,4
3	Kumlu Killi Balçık	7,29	59,43	27,48	13,09	0,038	0,15	0,9
4	Killi Balçık	7,53	40,46	39,1	20,44	0,066	0,59	1,1
6	Kil	6,62	26,31	47,47	26,22	0,024	0,33	2,0
7	Killi Balçık	6,38	44,24	33,14	22,62	0,027	Eseri	2,2
8	Kumlu Kil	6,36	45,82	37,91	16,26	0,025	Eseri	2,0
Ortalama	Killi balçık	7,0	44	38	18	0,04	0,3	1,8

(Not: EC: Tuz; CaCO<sub>3</sub>: kireç)

çülmüştür. Bu ağaçlandırmada ortalama kabuk kalınlığı ise 28,9 mm olarak belirlenmiştir. Ortalama 25-30 yılda kabul soyma çapına ulaştığı (APCOR, 2006) bildirildiğinden, ağaçlandırmaların boy ve çap gelişimlerinin normal olduğu görülmektedir (Şekil 2).

9-12 yaşlarında kabuk kalınlığının 3 cm'e ulaşabildiği bildirilmektedir (Aronson ve ark. 2009). Fakat araştırmamızda bu yaşlarda (2009 ve 2011 ağaçlandırmaları) ortalama kabuk kalınlığının 17 mm olduğu belirlenmiştir. Ağaçlardaki kabuk kalınlıklarının literatür verilerinden daha düşük olduğu görülmektedir (Tablo 6 ve Şekil 3).

Ağacın boy ve çap gelişimi yanında, kabuk kalınlıklarını sınırlandıran faktör yaz sıcaklıkları ve bir

önceki yılın sonbahar ve kış yağışlarının toplamıdır (Pereira, 2007). İzmir ilinin uzun yıllar iklim



Şekil 3. İzmir, Seferihisar’da: sol) İyi gelişmiş plantasyon, sağ) Yangın geçirmiş deneme alanı (Foto: M. Uzun)  
Figure 3. In Seferihisar, İzmir: left) Well-developed plantation, right) Fire-stricken trial area



Şekil 4. Sol) Başarılı mantar meşeleri (Gaziemir), sağ) Kabuk kalınlığı ölçümü mm (Foto: M. Uzun)  
Figure 4. Left) Successful cork oaks (Gaziemir), right) Bark thickness measurement mm

verileri değerlendirildiğinde (1938-2021 yılları arası) (MGM, 2022a) yıllık yağış ortalamasının 713,8 mm olduğu görülmektedir. Seferihisar ilçesinin 1991-2021 yılları arasındaki yıllık ortalama yağışı ise (MGM, 2022b) 605 mm ölçülmüştür. Bu yağış miktarları mantar meşesinin isteklerini karşılamaktadır. Mantar meşesi kaba bünyeli ve iyi drene olan toprakları tercih etmektedir (Laakili et al.

2016). Çalışma alanındaki toprak tekstürüne baktığında, genellikle kumlu bünyeli toprak isteği olan mantar meşesinin ortalama tekstürü killi balçık olarak belirlenmiştir.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

İzmir ilinde muhtelif zamanlarda ve farklı bakı ve

Tablo 6. Deneme alanlarından elde edilen ortalama değerler  
Table 6. Average values obtained from study areas

Deneme alanı	Dikim yılı	Boy (m)	Çap (cm)	Kabuk kalınlığı (mm)
1	1997	7,0	11,7	16,7
2	2004	5	13,2	16,2
3	2011	3,8	10,4	16
4	2003	5,3	13,8	15
6	1999	6,7	18,3	28,9
7	2009	4,8	11,5	18
8	2008	3,8	8,1	13,9

yükseltilerde yapılan mantar meşesi ağaçlandırmalarının çap ve boy gelişimleri bakımından ortalama değerlere ulaştığı; fakat kabuk kalınlığı bakımından 2/3'üne ulaşabildiği (APCOR, 2006) belirlen-

miştir. Boy büyümesi 0-149 m rakımlar arasında daha fazla gerçekleşirken, çap büyümesi 150-350 m rakımlar arasında fazla bulunmuştur. Yükseltiye göre kabuk kalınlığı istatistiki bakımdan anlamlı

olmasa dahi, 150-350 metreler arasında daha fazla bulunmuştur. Gölgeli bakılarda boy, çap ve kabuk gelişiminin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Andezit anakaya üzerinde yapılan ağaçlandırmada başarı sağlanamadığı; ancak şişt, granit ve gnays ana kayaları üzerinde; tekstürü killi balçık ve kumlu killi balçık olan topraklarda daha başarılı sonuçlar alındığı belirlenmiştir.

Mantar meşesi fidanları ilk yıllarda yatma eğilimi göstermektedir (şahsi gözlem). Mantar eldesi için soyum, gövde ve kalın dallarda yapıldı-

ğından mümkün olduğunca düz ve uzun gövde oluşturulması, soyma işlemlerini kolaylaştıracak ve daha kaliteli mantar elde edilecektir (Şekil 4). Bu nedenle ilk yıllarda düz gövde elde edilmesi için herekle destekleme yapılabilir veya fidanların etrafına çalılardan hayvanlara karşı koruyacak ve düz büyümesini sağlayacak cansız çalı yığını oluşturulabilir. Ağaçlandırma alanlarındaki bireylerde dallanmanın daha yukarılardan başlamasını temin için gövdede oluşan sürgünlerin periyodik olarak temizlenmesi gerekmektedir.

Yeterli kök potansiyeli oluşturduğuna karar verilen



Şekil 5. Sol) Gövdesi budanmamış, sağ) Budanmış mantar meşeleri (Foto: M. Uzun, Seferihisar)  
Figure 5. Left) Unpruned trunk, right) Pruned cork oaks

bireylerin vejetasyon döneminden önce kök boğazının hemen üstünden kesilerek kuvvetli sürgün elde edilmeli, düz ve kuvvetli sürgün dışındakiler temizlenmeli ve tek gövde olarak büyümesi sağlanmalıdır.

Bazı deneme sahalarının yangın geçirmiş olmasına rağmen türün zarar görmediği, kabuğunun ağacı koruduğu ve hayatini devam ettirdiği tespit edilmiştir. Yangına dayanıklılığıyla ön plana çıkan mantar meşesi; Akdeniz iklim tipinin hâkim olduğu sık yangın gören bölgelerde dirençli tür olarak

denenebilir.

Bazı sahalarda fidan kayıplarının çok fazla olduğu görülmüştür. Genç fidanların aşırı yaz sıcaklığına ve kuraklığa karşı hassas olduğu bilindiğinden, ilk yıllarda fidan kayıplarının önüne geçilmesi için malçlama, çapa ve ot alımı gibi suyu koruyucu önlemler alınmalıdır.

Çalışma alanlarında yapılan gözlemlerde ağaçlandırmaların takibinin iyi yapılmadığı durumlarda gerek hayvan ve gerekse insan baskı-

ıyla hayatiyetinin tehlike altına girdiği; bazı sahalarda fidanların eksildiği tespit edilmiştir. Bu ağaçlandırma sahalarının bakımı ve korunması yapıldığı takdirde türün daha iyi gelişim göstereceği ve kabuk hasadının yapılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma ve uygulama çalışmaları neticesinde, ülkemizin ithalat kaleminde azalma, yöre halkına istihdam sağlama, elde edilen mantarın işlenmesi için tesis kurma gibi ülke ekonomisine doğrudan veya dolaylı katkıları olacağı kanaatine varılmıştır.

### Teşekkür

Arazi çalışmada desteklemelerini esirgemeyen ve ilk mantar meşesi ağaçlandırmalarını yapan orman mühendisi Sayın Namık HALAVURT'a, lojistik desteklerinden dolayı Gazemir Orman İşletme Müdürü Sayın Mehmet ÇAPRAZLI ve İzmir Orman Bölge Müdürü Sayın Zafer DERİNCE'ye teşekkürlerimizi sunarız.

**Açıklama:** “Bu araştırma, Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü'nce 10-12 Mayıs 2022 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen Uluslararası 2. Meşe Çalıştayında sunulmuş, başka bir yerde yayımlanmamış veya yayımlanmak üzere sunulmamıştır.”

### Kaynaklar

Alpacar, K., 1973. Mantar meşesi (*Quercus suber*), *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 20: 55 – 69, Ankara.

Amorim, 2014. Corticeira Amorim S.G.P.S., S.A. (amorim.com). The Art of Cork. Lidergraf, Porto. Portugal, amorim.com/xms/files/v1/Documentacao/Brochura\_Arte\_Cortica\_Small\_EN.pdf (Ziyaret tarihi: 20.09.2022).

APCOR, 2006. Associação Portuguesa da Cortiça (*Portekiz Mantar Meşesi Birliği*; apcor.pt). Cork: The Natural Choice. Cork Industry book. 11, Portugal.

APCOR, 2016. O anuário de cortiça 2016. Santa Maria de Lamas, Portugal.

Aronson, J., Pereira, J.S., Pausas, J.G., 2009. Cork Oak Woodlands on the Edge: Ecology, Adaptive Management and Restoration, Island Press. Washington, Covelo, London ([uv.es/jgpausas/corkoak/cork-oak-book.pdf](http://uv.es/jgpausas/corkoak/cork-oak-book.pdf)).

Badalamenti, E., Scalenghe, R., La Mantia, T., Bueno, R.S., Sala, G., Pizzurro, G.M., Giaimo, A., Pasta, S. (2020). The cork oak in the Mountains of Palermo (Italy): ecological insights from the south-eastern edge of its distribution range. *iForest* 13: 336-344. – doi: 10.3832/for3360-013 [online 2020-08-07].

Benabou, A., Moukrim, S., Lahssini, S., El Aboudi, A., Menzou, K., Elmalki, M., El Madihi, M., Rhazi, L., 2022. Impact of climate change on potential distributi-

on of *Quercus suber* in the conditions of North Africa. *Biosyst. Divers.*, 30(3), 289–294 doi: 10.15421/012231.

Catry, F.X., Moreira, F. Duarte, I. Acácio, V. 2009. Factors affecting post-fire crown regeneration in cork oak (*Quercus suber* L.) trees. *European Journal of Forest Research*, 128: 231–240, DOI: 10.1007/s10342-009-0259-5.

Cooke, G.B., 1961. Cork and The Cork Tree. Pergamon Press, New York. Oxford, London, Paris, doi.org/10.1002/jpln.19610950108.

Costa, A., Graça, J., Barbosa, I., Spiecker, H., 2022. Effect of climate on corking width and density of *Quercus suber* L. in Southern Portugal. *Trees* (2022) 36:1711–1720. <https://doi.org/10.1007/s00468-022-02321-0>.

Davida, T.S., Pinto, C.A., Nadezhdina, N., Kurz-Besson, C., Henriques, M.O., Quilhó, T., Cermak, J., Chaves, M. M., Pereira, J.S., David, J.S. 2013. Root functioning, tree water use and hydraulic redistribution in *Quercus suber* trees: A modeling approach based on root sap flow. *Forest Ecology and Management*, 307: 136-146. Doi.org/10.1016/j.foreco.2013.07.012.

Dib, T., Kazanis, D., Arianoutsou, M., Messaoudene, M. & Krouchi, F. 2022. Post-fire regeneration of cork oak (*Quercus suber*) in Kiadi forest (Akkfadou- Algeria). *Mediterr. Bot. Online First*. <https://doi.org/10.5209/mbot.77999>.

Dickinson, M.B. & Johnson, E.A. 2001. Fire Effects on Trees. In : Johnson, E.A. & Miyanishi, K. (Eds.). *Forest Fires. Behavior and ecological effects*. Pp. 477–525. Academic Press, New York.

Fowells, H.A.; 1949. Cork oak planting test in California, *Journal of Forestry*, 47(5): 357 – 365. doi.org/10.1093/jof/47.5.357.

Houston Durrant T, De Rigo D, Caudullo G (2016). *Quercus suber* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: “European Atlas of Forest Tree Species” (San-Miguel-Ayanz J, de Rigo D, Caudullo G, Houston Durrant T, Mauri A, Luxembourg eds). Publication Office of the European Union, Luxembourg, pp. 164-165. [online] URL: <https://forest.jrc.ec.europa.eu/en/european-atlas/>.

IBM Corp. Released 2021. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 29.0. Armonk, NY: IBM Corp.

Jurado Doña V, López-Jurado J, González Román A, Sánchez-Salguero R, Matías L, Díaz del Olmo F (2022). Influence of site conditions and land management on *Quercus suber* L. population dynamics in the southern Iberian Peninsula. *iForest* 15: 77-84. – doi: 10.3832/for3753-015 [online 2022-03-14]

Kayacık, H. 1967. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, II. Cilt, Angiospermae (Kapalı Tohumlular), Kutulmuş Matbaası, İstanbul.

Kayacık, H., Elçin, G. 1965. Bahçeköy'de Orman Fakültesi Tatbikat Sahası'nda mantar meşesi (*Quercus suber*

- L.) denemesinden bugüne kadar elde edilen sonuçlar, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 15: 23-37, DOI: 10.17099/jffiu.75971.
- Laakili A, Belkadi B, Gaboun F, Yatrib C, Makhloufi M, El Antry S, Medraoui L, Laamarti A, Filali-Maltouf A (2016). Analysis of dendrometric diversity among natural populations of cork oak (*Quercus suber* L.) from Morocco. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 40: 127-135. - doi: 10.3906/tar-1407-147.
- Lazo, D., Navarro-Cerrillo, J., R.M. José, F., Gómez, R., (2018). Assessment of the future stability of cork oak (*Quercus suber* L.) afforestation under climate change scenarios in Southwest Spain. Forest Ecology and Management. 409. 444-456. 10.1016/j.foreco.2017.11.042.
- Leal, S., Nunes, E., Pereira, H. 2008. Cork oak (*Quercus suber* L.) wood growth and vessel characteristics variations in relation to climate and cork harvesting. *European Journal of Forest Research*. 127: 33-41, DOI: 10.1007/s10342-007-0180-8.
- Lobo-do-Vale, R.; Rafael, T.; Haberstroh, S.; Werner, C.; Caldeira, M.C. Shrub Invasion Overrides the Effect of Imposed Drought on the Photosynthetic Capacity and Physiological Responses of Mediterranean Cork Oak Trees. *Plants* 2023, 12, 1636. <https://doi.org/10.3390/plants12081636>.
- MGM, 2022a. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, İzmir ili verileri, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=IZMIR>. (Ziyaret tarihi: 20.09.2022).
- MGM, 2022b. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, İzmir ili Seferihisar İlçesi verileri, <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/izmir/seferihisar-21649/#climate-table> (Ziyaret tarihi: 20.9.22).
- Morillas, L., Leiva, M.J., Pérez-Ramos, I.M., Cambrollé, J., Matías, L., 2023. Latitudinal variation in the functional response of *Quercus suber* seedlings to extreme drought, *Science of The Total Environment*, Volume 887, 164122. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164122>.
- Morillas, L., Leiva, M.J., Pérez-Ramos, I.M., Cambrollé, J., Matías, L., 2023. Latitudinal variation in the functional response of *Quercus suber* seedlings to extreme drought, *Science of The Total Environment*, Volume 887, 164122. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164122>.
- Muñoz-Rengifo J, Chirino E, Cerdán V, Martínez J, Fosado O, Vilagrosa A (2020). Using field and nursery treatments to establish *Quercus suber* seedlings in Mediterranean degraded shrubland. *iForest* 13: 114-123. – doi: 10.3832/ifor3095-013 [online 2020-03-26].
- Neyişçi, T., Yeşilkaya, Y., Usta, H.Z. 1987. Akdeniz Bölgesinde Mantar Meşesi (*Quercus suber* L.) Yetiştirilmesi Olanaklarının Araştırılması, Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 193. Ankara.
- Pausas JG (1997). Resprouting of *Quercus suber* in NE Spain after fire. *Journal of Vegetation Science* 8: 703-706. - doi: 10.2307/3237375.
- Pereira, H., 2007. Cork: Biology, Production and Uses. Elsevier, Amsterdam, ISBN: 978-0-444-52967-1.
- Serrasolses I, Pérez-Devesa M, Vilagrosa A, Pausas JG, Sauras T, Cortina J, Vallejo VR (2009). Soil properties constraining cork oak distribution. In: "Cork oak woodlands on the edge: ecology, adaptive management, and restoration (Aronson J, Pereira JS, Pausas JG eds). Island Press, Washington, DC, USA, pp. 89-99. [online] URL: [http://digital.csic.es/bitstream/10261/38769/1/CorkoakCap.8\(JGPausas\).pdf](http://digital.csic.es/bitstream/10261/38769/1/CorkoakCap.8(JGPausas).pdf).
- Serrasolses, I., Pérez-Devesa, M., Vilagrosa, A. Pausas, J.G., Sauras, T., Cortina, J. V., Ramon, V., 2009. Soil Properties Constraining Cork Oak Distribution, Chapter in Aranson et al. (eds). 2009. Cork Oak Woodlands on the Edge: Ecology, Adaptive Management and Restoration, Island Press. Washington, Covelo, London.
- Sirca C, Filigheddu MR, Zucca GM, Cillara M, Bacciu A, Bosu S, Dettori S (2015). Long-term researches on post fire recovery techniques of cork oak stands. In: Proceedings of the 2nd International Congress of Silviculture "Designing the future of the forestry sector". Florence (Italy) 26-29 Nov 2014. AISF, Florence, Italy, pp. 491-496.
- Tunalı, U. 1985. Türkiye'nin ihtiyacı olan şişe mantarını niye yetiştirmeyelim? *Orman ve Av*, 4: 22-26.
- UNAC, 2021. Mediterranean Forest Union (*unac.pt*). Cork Commercialization Guide., 2nd edition, Portugal ([incredibleforest.net/content/cork-commercialization-guide-english-italian-portuguese-french-and-spanish](http://incredibleforest.net/content/cork-commercialization-guide-english-italian-portuguese-french-and-spanish)).
- Varela, M.C., 2007. Estação Florestal Nacional Processo do Símbolo da Cortiça Cork®Mark, INIA, Estação Florestal Nacional, Oeiras, Portugal. ISBN- 978-989-95658-0-7.
- Vizinho, A., Príncipe, A., Vasconcelos, A.C., Rebelo, R., Branquinho, C., Penha-Lopes, G. 2023. Using and Creating Microclimates for Cork Oak Adaptation to Climate Change. *Land* 12, 531. <https://doi.org/10.3390/land12030531>.
- Yaltrık, F. 1955. Mantar meşesi ve mantar istihali, *Orman ve Av*, 27(4): 113-120.

## Farklı humik asit uygulamalarının bataklık meşesi (*Quercus palustris* Münchh.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri

The effects of different humic acid applications on the germination of the pin oak (*Quercus palustris* Münchh.) seeds

Mesut TANDOĞAN<sup>1</sup> 

Vedat ASLAN<sup>1</sup> 

Mehmet ÖZDEMİR<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Marmara Ormançılık Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü, İstanbul

**Sorumlu yazar (Corresponding author)**

Mesut TANDOĞAN  
[mesutnil@hotmail.com](mailto:mesutnil@hotmail.com)

**Geliş tarihi (Received)**

07.06.2023

**Kabul Tarihi (Accepted)**

03.08.2023

**Sorumlu editör (Corresponding editor)**

Abbas ŞAHİN  
[abbassahin@yahoo.com](mailto:abbassahin@yahoo.com)

**Atıf (To cite this article):** Tandoğan, M. , Aslan, V. & Özdemir, M. (2023). Farklı humik asit uygulamalarının bataklık meşesi (*Quercus palustris* Münchh.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri . Ormançılık Araştırma Dergisi , II. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 62-70 . DOI: 10.17568/ogmoad.1311144

### Öz

Humik asit ve fulvik asitler toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine olumlu etkileriyle bitki tohumlarının çimlenmesi, verimi ve kalitesi üzerinde etkili organik toprak düzenleyicilerdir. Amerika Birleşik Devletleri'nin bir türü olmasına rağmen Avrupa'da yaygınlaşmaya başlayan bataklık meşesi (*Q. palustris*), hızlı büyümesi ve su-toprak koruma özelliği nedeniyle bu araştırmaya konu edilmiştir. Amacı hızlı büyüyen bu türle ilgili çimlenme ve ekim öncesi yapılabilecek humik madde işlemlerinin belirlenmesi olan bu araştırmada 3 farklı humik asit+ fulvik asit konsantrasyonunun [10 mg, 20 mg, 30 mg ve kontrol / 100 adet tohum] bataklık meşesi tohumlarının çimlenmesine etkileri test edilmiştir. Çalışma 2017 sonunda toplanan tohumlar ile iklim dolabında 20 °C sıcaklık, 16 saat karanlık ve 8 saat ışık ile %80 rutubet koşullarında dört tekrerrülü ve her tekrerrüde 25 tohum ile yürütülmüştür. Bu tohumlara Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ)-Hümas uygulaması sonucunda en yüksek çimlenme oranı 20 mg'lık; en yüksek fidecik ve kökçük boyu ise 10 mg'lık dozlarda ölçülmüştür. Elde edilen bulgular, Türkiye'de türün fidan üretimi, ağaçlandırma ve peyzaj potansiyelinin belirlenmesinde faydalı olabilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** *Quercus palustris*, Bataklık meşesi, humik asit, çimlenme

### Abstract

Humic acid and fulvic acids are organic soil conditioners that affect the germination, yield, and quality of plant seeds with their positive effects on the physical, chemical, and biological properties of soils. The pin oak (*Q. palustris*), which has become widespread in Europe despite being a species of the United States, has been the subject of this research due to its rapid growth and water-soil protection feature. The aim of this study is to determine the germination and pre-sowing processes of humic substances in this fast-growing species. The effects of three different concentrations of humic acid + fulvic acid on the germination of pin oak seeds were tested [10 mg, 20 mg, 30 mg, and Control / 100 seeds]. The study was carried out with seeds collected at the end of 2017 in a climate cabinet at 20 °C temperature, 16 hours of darkness, 8 hours of light and 80% humidity with four replications and 25 seeds in each replication. As a result of the Turkish Coal Operations Authority (TKİ)-Hümas application to these seeds, the highest germination rate was observed at the 20 mg dosage; the highest seedling and root lengths were measured at the 10 mg dosage. The findings obtained may be useful in determining the potential for sapling production, afforestation, and landscape of the species in Türkiye.

**Keywords:** *Quercus palustris*, Pin oak, humic acid, germination



Creative Commons Atıf -  
Türetilmez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.



## 1. Giriş

Toprağın üstünde ve içinde bulunan tüm ölmüş bitkisel ve hayvansal maddeler ile bunların organik ayrışma ürünlerine “toprak organik maddesi” denilmektedir. Organik maddelerin çeşitli reaksiyonlarla ayrışması sonucunda meydana gelen koyu renkli, yüksek molekülü organik bileşiklere ise “humin maddeleri” denir (Çepel, 1988). Özkan (2007), humik asitlerin toprak, hayvan gübresi, turba yatakları, linyit ve leonarditte bulunduğunu belirtmiştir. İçerdiği yüksek orandaki humik asitlerden dolayı önemli ekonomik değere sahip olan leonarditten elde edilen humik maddeler; humin, humik asit, fulvik asit ve ulmik asittir (İstanbuluoğlu, 2012; Engin ve Cöcen, 2013). Toprak organik maddesi kuvvetli baz ile ekstrakte edildiğinde (özütleme, bileşenlerine ayırma), humik asitler, fulvik asitler ve kolay çözünebilir organik asitler ekstrakte geçer. Alkali ile doğrudan ekstrakte edilmeyen kısmına huminler adı verilir. Alkali ile ekstrakte edilen çözelti üzerine asit ilave edildiğinde bir kısım maddeler çöker. Çöken bu maddeler humik asit, çökmeyen kısımlar ise fulvik asit olarak isimlendirilir (Özkan, 2008). Humik asitler renkleri sarıdan siyaha kadar değişen, bozulmaya dayanıklı, yüksek moleküler ağırlığa sahip, heterojen doğal kaynaklar olarak tanımlanırlar (Yılmaz, 2007).

Bitkilerce besin elementi alımlarının humik maddelerce doğrudan ya da dolaylı etkilendiği ortaya konulmuştur (Karaman ve ark., 2012a) Humik ve fulvik asitler toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine yaptığı olumlu etkilerle bitki tohumlarının çimlenmesi, kök ve toprak üstü aksamının gelişimi ve çiçeklenmeyi artırarak, bitkilerin toprak suyundan ve havasından daha iyi yararlanmasını ve dengeli beslenmesini gerçekleştirir, bitki verimi ve kalitesini çok önemli düzeylerde artırır (Gezgin ve ark., 2012). Humik maddelerin beslenme ile ilişkili çeşitli olumlu yararları gelişmiş olmasına rağmen, bu maddeler gübre değildir (MacCarthy ve ark., 1990). Humik asitler kimyasal maddeler içermediği için organik tarımda kullanılmasında hiçbir sakınca yoktur. Böylece humik asit kullanımıyla bitki gelişimi desteklenirken insan sağlığı da korunmuş olacaktır (Akıncı, 2011).

Türkiye’de 1990’lı yıllardan beri diğer organik materyallere ilaveten leonardit kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Özellikle tarım alanlarında verimi artıran bir organik toprak ıslah maddesi olmasından dolayı, organik maddece fakir tarım toprakları için son derece önemli bir tarımsal girdidir (İlhan, 1993; Karaman ve ark., 2012b, Zengin ve Kaya, 2016).

TKİ-Hümas, önemli kamu kuruluşlarımızdan olan

Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Genel Müdürlüğü (TKİ) tarafından, leonardit ve düşük kaliteli linyitlerden üretilen, %12 humik ve fulvik asit içeren sıvı bir doğal organik toprak düzenleyicisidir. Gezgin ve ark. (2012)’na göre çeşitli dozlarda TKİ-Hümas, ağaçların sulama suyuna ilave edilerek yapraktan uygulanabileceği gibi ekim/dikim esnasında veya hemen öncesinde toprak yüzeyine püskürtülerek ya da karıştırılarak da uygulanabilir. Ancak yapraktan uygulamanın yararı diğer uygulamalara göre çok daha az olmaktadır. Uygulamaya ve dozlardaki bu çeşitlilik humik asidin tohuma uygulanmasında da görülmektedir.

Humik asitlerin çimlenme ve büyüme üzerine pozitif bir etkisinin bulunduğu birçok araştırma ile ortaya konulmuştur (Chen ve ark, 2004). Tohum üzerine humik asit ve fulvik asit uygulaması mango (*Mangifera indica* L.), ghaf (*Prosopis chilensis* L.), Afrika akasyası (*Acacia tortilis* Forssk) gibi çok yıllık odunsu türlerin tohumlarında çeşitli dozlarda test edilmiştir (Ghani ve ark., 2018; Gill ve Al-Shankiti, 2015). TKİ (2021)’ye göre ekim öncesi 100 kg tohum, 0,5-10 l TKİ-Hümas içinde, iklim göre 2-5 saat bekletilerek ekim yapılabilir. İri tohumlu baklagillerde (Fabaceae) hiç sulandırmadan veya 1:1 oranında (1 l TKİ-Hümas-1 l su) sulandırılarak tohuma kaplanır. Tohumlar 15-20 dk güneşte kurutulur ekim yapılabilir (TKİ, 2021).

Türkmen ve ark. (2004), değişik humik asit uygulamalarının domates (*Solanum lycopersium*) tohumu çimlenmesini olumlu etkilediğini ortaya koymuşlardır. Ayçiçeğine (*Helianthus annuus*) humik asitin etkisi ile ilgili başka bir çalışmada ise hem kök hem de fide gelişimini olumlu etkilediği ve 100 kg tohuma 60 g humik asit dozunun ekimden önce uygulanabileceği bildirilmiştir (Kolsarıcı ve ark., 2005). 1000 mg/l humik asit uygulaması tuzluluk ve kuraklık stresinin olumsuzluklarını gidererek kimyon (*Cuminum cyminum*) ve fesleğen (*Ocimum basilicum*) tohumlarının çimlenmesini ile kök ve gövde büyümesini artırmıştır (Haghighi ve ark., 2012).

Saatçioğlu (1969), Avrupa’ya 16 ve 17 inci yüzyıllarda Kuzey Amerika’dan getirilen birçok türün önce bilimsel düşüncelerle arboretumlar ve parklara dikildiğini, 18. yüzyılın sonlarında ise ekonomik maksatlarla yabancı tür tesisleri olarak genişlediğini ifade etmiştir. Bu itibarla Türkiye, bu türlerin çeşitli iklim mntıkları için tesis yeteneğini etraflı olarak araştırmalıdır.

Bataklık meşesi (*Q. palustris*) Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nin doğusuna ait bir tür olmasına rağmen son yüzyılda Avrupa’da (Kuzey Avrupa- İngiltere, Orta Avrupa- Romanya) yayılmıştır. Kıtaya

17. yüzyılda bir süs bitkisi olarak gelen türün, bugün ormancılık için potansiyeli bulunmaktadır. Romanya'da Macaristan sınırına yakın alanlarda genetik kaynakları ex-sitü koruma altındadır (Mitchell, 1974; Enescu ve Durrant, 2016; FORGEN, 2023).

Bu meşe türü 25-40 m'ye kadar boy yapabilen, kışın yapraklarını döken ve yılda 61 cm ortalama boy büyümesi ile en hızlı büyüyen meşe türlerinden biridir. Taç yapısı, hızlı büyümesi, kentsel strese dayanıklılığı, sonbahardaki yaprak görünümü nedeniyle cadde ve sokak peyzajında sıklıkla kullanılır, bol miktarda gölge sağlar. Birçok meşe türünün aksine, sığ, lifli bir kök sistemi geliştirir. Karakteristik olarak kapalı meşcerelerde doğal dal budanması gerçekleşirken alt kısmındaki kuru dallar uzun yıllar gövdede kalır. Bu durum odunda küçük budaklar oluşturur. Yapraklar, 8-15 cm uzunluğunda, 5 veya 7 loblu ve loblar arasındaki derin boşluklar bulunur. Çiçeklenme nisan veya mayıs aylarında gerçekleşir. Sonbaharda parlak kıvılcak-kahverengine dönen yapraklar, kışın çoğu zaman ağaçta kalır. Koyu kahverengi meşe palamutları yaklaşık 1 cm çapındadır ve kısa sap üzerinde çok sığ bir kadehi vardır. Diğer meşe türlerine göre daha kısa ömürlü; 80-100 yıl arasında fizyolojik olgunluğa sahiptir. Bataklık meşesi metrelerce büyüeyebilen derin, agresif (yayılıcı) köklere sahiptir. Kökleri kanalizasyon hatlarına, kaldırımlara ve temellere zarar verebileceğinden kentsel alanlarda istilacı hale gelebilir. Bununla birlikte IUCN (Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği) tarafından neslinin tehdit altında olmasından endişe edilen türler listesine (IUCN, 2017) (Least Concern) alınmıştır. Genellikle nemli ovalarda ve nehirlerin, akarsuların veya göllerin yakınında bulunurlar. ABD'de 350 m'ye kadar çıkabilir, daha yüksek rakımlara çıkmaz. Nemli, zengin, hafif asidik, iyi drene edilmiş toprakları tercih eder. Ancak yetersiz drenajlı ve mevsimsel (kış) su basmış sahalarda büyüeyebilir. Gölgeye, yüksek pH'lı, tuzlu, kireçli topraklara, kuraklığa hassastır. 15-25 yılda palamut üretmeye başlar, 2-4 yılda bir tohum üretir, bol tohum verme aralığı ise 4-6 yıldır. Palamudu göçmen kuşlar (*Aves*), geyik (*Cervus*), sincap (*Sciuridae*), ağaçkakan (*Picidae*) ve birçok başka hayvan için önemli bir besin kaynağıdır. Amerika'da yaban hayatı, peyzaj, yakıt, kereste, su-toprak koruma gibi pek çok konuda yararlanan bir türdür (McQuilkin, 1990; Smith, 1992; Gilman ve Watson, 1994; Kabrick ve ark., 2005; Enescu ve Durrant, 2016; IUCN, 2017; URL-3; URL-4; URL-5; URL-7).

Bataklık meşesi ağaçlandırmaları için drenajı iyi, günde en az 6 saat doğrudan güneş ışığı alan, hafif asidik, orta-nemli toprağa sahip yerlerin seçimi önemlidir. Fidelerinde toprak hazırlığı ile olumlu

köklenme ortamı oluşsa da büyüme veya hayatta kalma bakımından 2 yıl sonra bir fark gözlemlenmemiştir. Tercih ettiği toprak, ışık ve nem koşullarında dikilmişse gübre ihtiyacı yoktur (Kabrick ve ark., 2005; Patterson ve Adams, 2003; URL-5). Ancak Kabrick ve ark. (2005), bataklık meşesinin çimlenme gücüne ve büyümesine etkili olabilecek özellikler bakımından ekimden önce yapılan toprak testlerine göre (örneğin yüksek pH, alkali) düzeltici asidik toprak düzenleyicilerinin kullanılabilceği tavsiye edilmiştir (Kabrick ve ark., 2005; URL-4).

Karakurt ve ark. (2010); çeşitli kaynaklara atfen tohum çimlenmesini etkileyen çevresel faktörleri su, sıcaklık, oksijen (Hartmann ve ark., 1990) ve ışık (Yamaguchi ve ark., 2002) olarak belirtmiştir. Bataklık meşesi palamutları, birkaç hafta boyunca soğuk ve nemli hava koşullarına maruz kalana kadar çimlenmez (URL-1). Tohumların kurummasına izin verilmediği takdirde, buzdolabında hava geçirmez kaplarda kısa süre (1 yıl kadar) saklanabilir (URL-6).

Bonner (1968), bataklık meşesi palamutlarının çeşitli ozmotik streslere ait sükröz çözeltileri içindeki çimlenmelerini araştırmış ve basınç arttıkça çimlenmenin azaldığını tespit etmiştir (0 atm-%95; 2,5 atm- %75; 10 atm- %55; 15 atm- %25; 20 atm- %12,5). Yi ve ark. (2019), bataklık meşesinin kotiledonlarının çıkarılması ve çimlendirilmesiyle yaşama oranlarının %36'lara düştüğünü tespit etmişlerdir. Dey ve ark. (2003), kökleri geliştirilen 1 yaşındaki kaplı bataklık meşe fidanlarının, dikimden 3 yıl sonra, 1-0 çıplak köklü fidanlara göre önemli ölçüde daha fazla hayatta kalma ve çap büyümesine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bataklık meşesinin çimlenmesi siper altında meydana gelebilir; ancak üstleri açılmazsa fideler 2-3 yıl sonra ölür (Carey, 1992). Tohum, kurumasına izin verilirse canlılığını hızla kaybeder. Kışın nemli ve serin bir yerde saklanabilir, ancak kemirgenlerden (*Rodentia*), sincaplardan (*Sciuridae*) vb. korunmalıdır. ABD'de tohumların 0-5 °C'de 30-45 gün katlamaya alınmasından sonra ortalama çimlenme performansı %68 bulunmuştur (FS, 1948; McQuilkin, 1990; URL-8). Amerika'da bu türün kütük sürgününden yetiştirilmesi, tohumdan üretilip yetiştirilmesine göre daha kolay (Smith, 1992) olmasına rağmen bu araştırmalardan bataklık meşesinde tohumdan fidan üretimi ve ağaçlandırma çalışmalarının eskiden beri yapıldığı anlaşılmaktadır.

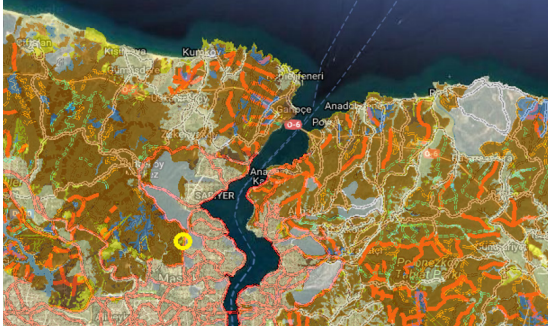
Bu çalışmanın amacı farklı dozlarda humik asit miktarlarının çimlenme üzerine etkilerini belirlemektir. Türkiye'de yeterince tanınmayan bataklık meşesi tohumlarının çimlenmesi ve humik maddelerin etkisi konusunda bir araştırmaya rastlanmamıştır. *Q. palustris*, hızlı büyümesi ve su-toprak koruma özelliği nedeniyle bu araştırmaya konu

edilmiş olup çimlenme özelliklerinin ve ekim öncesi yapılabilecek bazı ön işlemlerin belirlenmesi ile bu türde ileride yapılacak fidanlık ve ağaçlandırma çalışmalarına katkı sağlanabilecektir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Tohumlar 2017 Kasım ayı başında İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü (OBM), Fatih Ormanı yerleşkesinde bulunan iki adet bataklık meşesi ağacından toplanmıştır (Şekil 1 ve Şekil 2).



Şekil 1. Tohum toplanan alan (OGM, 2018a)  
Figure 1. The area where seeds collected



Şekil 2. Tohumun toplandığı *Quercus palustris* ağaçları  
(Foto: M. TANDOĞAN)  
Figure 2. *Q. palustris* trees, that seeds were collected

İstanbul OBM Yerleşkesi, iklim olarak Marmara Bölgesi'nin özelliklerini taşımakta olup meteorolojik ortalamalar tablosuna (OGM, 2018b) göre, İstanbul- Belgrad Ormanı'nda en yüksek sıcaklık, ortalama 39,7 °C ile ağustosta, en düşük sıcaklık ise ortalama -15,8 °C ile ocak ayındadır. Vegetasyonu oluşturan 8 aylık nisan-kasım döneminde ortalama sıcaklık 12,3 °C'dir. Belgrad Ormanı'nın 30 yıllık ortalama yağışı 1129 mm ve yıllık ortalama bağıl nemi %82'dir. Bu ağaçların bulunduğu yerde, yapılan etütlere göre, toprak esmer orman toprağı tipinde, kumlu balçık türünde, derin, rutubetli, taşsız ve denizden yüksekliği 129 m'dir.

Tohumlara TKİ'nin leonardit ve düşük kaliteli linyitlerden Hümas adıyla ürettiği %12 humik asit + fulvik asit içeren sıvı ürünü uygulanmıştır (TKİ, 2023).

## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Laboratuvar işlemleri

Tohumlar su dolu kovaya atılarak, üstte yüzen çürük, böcekli, kötü görümlü vb. elimine edilmiş, sudan çıkarılan sağlam tohumlar ise temiz polietilen örtülere serilip birkaç saat havalandırılmıştır. Sonra tohumlar açık plastik kaplar içinde 2 °C ve %75-80 nispi neme sahip dolapta 4-5 gün muhafaza edilmiştir.

Sağlam tohumlar, 1000 tane ağırlıklarını bulmak için 100'er adetlik plastik kaplar içinde 8 tekrarlı olarak ve hassas terazi yardımıyla tartılmıştır. Tohumların rutubeti, işlemlerden alınan örnekler üzerinde Precisa XM 50 nem tayin cihazıyla (ISTA, 1996) tespit edilmiştir.

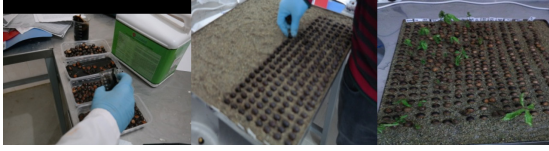
Sağlam tohumlar kesme ve tetrazolium testine tabi tutularak canlılıkları test edilmiştir. 60 °C'deki 1 l sıcak suya 10 g tetrazolium tuzu karıştırılarak %1'lik çözelti elde edilmiştir. Kabuğun yumuşaması için 24 saat suda bekletildikten sonra tohumun iki ucundan 1-2 mm'lik kısmı kesilmiştir. Kesilen tohumları örtecek kadar tetrazolium çözeltisi konularak 30 °C'deki etüvde 24 saat bekletilmiştir, sonra fırından çıkartılıp %70'lik alkolle fikse edilerek (sabitleme) boyanma durumuna bakılmış ve dıştan içe doğru eşit olarak boyanan tohumlar "canlı" olarak kabul edilmiştir (ISTA, 2011; URL-2).

Deney için seçilen tohumlar, kabuk sterilizasyonu amacıyla 5 kez yıkandıktan sonra %5 sodyum hipoklorit (NaOCl) çözeltisinde 30 dk bekletilmiş, daha sonra üç kez distile (saf) su ile yeniden yıkamıştır.

Çimlenme testleri, 45×53×1,9 cm boyutunda metal tepsi üzerinde gerçekleştirilmiş, tepsi elenmiş kum ile doldurulmuş, bu kum 160 °C'de 2 saat bekletilerek sterilize edilmiştir (Pekbay, 2005). Kuru ağırlık ve ilave edilecek su miktarı kaydedilmiştir. Tohumlar kum dolu tepsiye yatay bir şekilde tohumun ¼'lük kısmı kap içinde kalacak şekilde ekilmiş ve iklim dolabına yerleştirilmiştir (Şekil 3).

Tohumlar çimlendirme kabına yerleştirilmeden evvel her bir 100 tane tohum (ortalama 166 g) 3 farklı humik asit+fulvik asitli TKİ-Hümas konsantrasyonu (çözünmüş madde oranı) (10 mg, 20 mg, 30 mg ve kontrol) ile ve tohumların üzerine biraz kapatacak şekilde muamele edilmiş, tohumlar 15-20 dk. kurutularak tepsiye yerleştirilmiştir. Her bir humik asit konsantrasyonu için 4 tekrar ve 25'er tohum kullanılmış, kontrol grubuna ise humik asit uygulanmamıştır. İklimlendirme dolabında çimlenme koşulları için ışık 16 saat ve karanlık 8 saat,

sıcaklık [(20±0,5 °C)] ve ortam neminin (%75-80) olması sağlanmıştır. Tepsiler, çimlenmenin ilk işaretlelerini takip eden 28 gün boyunca takip edilmiş ve tohum kökleri 5 mm uzunluğunda yönelim (geotropizm) göstermiş ise çimlendiği kabul edilmiştir.



Şekil 3. TKİ-Hümas uygulaması ve çimlendirme deneyi  
Figure 3. TKİ-Hümas application and germination test

Çimlenme yüzdesi aşağıdaki formüle (Boydak ve Çalışkan, 2014) uygun olarak; çimlenme testinin başlangıcından itibaren belirli bir sürede çimlenen tohumların, toplam tohum sayısına % oranı şeklinde tespit edilmiştir.

$$\text{ÇY}(\%) = \frac{\sum ni}{N} \times 100$$

Fomülde ÇY: Çimlenme yüzdesi; ni: i. gündeki çimlenme sayısı ve N: Teste konulan toplam tohum sayısıdır.

Her bir 100 tane tohuma (ortalama 166 g) uygulanan 3 farklı humik asit+fulvik asit TKİ-Hümas konsantrasyonunun (10 mg, 20 mg, 30 mg ve kontrol) çimlenme deneyi sonucu, çimlenme yüzdesi ile en yüksek fidecik boyu (cm) ve en yüksek kök boyu (cm) özellikleri belirlenmiştir.

### 2.2.2. İstatistiksel analizler

Çimlenmeden elde edilen veriler için “Ki-kare testi” uygulanmış ve uygulanan dozlara göre elde edilen çimlenmeler değerlendirilerek istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunup-bulunmadığı belirlenmiştir.

Çimlenen tohumlardan elde edilen fideciklerin çimlenme, maksimum fidecik boyu ve maksimum kök boyu verileri kullanılarak Excel ortamında eğilim grafikleri, R-kare değerleri ve regresyon denklemleri elde edilmiştir. Bu grafiklerde amaç bağımlı değişkendeki (çimlenme, max. fidecik boyu ve max. kök değerleri) varyansın bağımsız değişkenler (uygulanan dozlar) tarafından ne kadar açıklandığını ortaya koymak, verilerin genel eğilimini yakalamak ve gelecekteki değerleri tahmin etmektir.

### 3. Bulgular

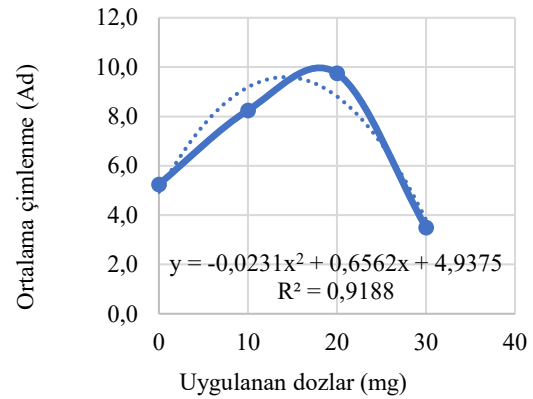
Tohumların ortalama ağırlığı (X) 166,125 g bulunmuştur. Standart sapma (S): 2,748; varyasyon katsayısı  $r = 1,654$  ( $S/X \times 100$ ) bulunmuş ve  $r < 4$  olduğundan bu ortalama doğru kabul edilerek ör-

neklemeyi temsil ettiği anlaşılmıştır. Tohumların ortalama rutubeti toplandıktan ve yuzdürme işleminden hemen sonra %65, ekimden evvel ise %46 olarak ölçülmüştür.

### 3.1. Çimlenme yüzdesi

Çimlenme deneyinin 28. günü sonunda en yüksek çimlenme %39 ile 20 mg TKİ-Hümas uygulanan tohumlarda gözlenmiş, 10 mg TKİ-Hümas uygulandığında ise bu oran %33'e düşmüştür. En yüksek doz olan 30 mg'da çimlenme %14, kontrol grubunda ise %21 civarındadır.

Uygulanan humik madde dozları ile çimlenme adedi ilişkisinin ortaya konulduğu grafikte;  $R^2$  değerinin 0,92 oluşu, regresyon modelinin bağımsız değişkenler (humik asit oranları) tarafından bağımlı değişkenin (çimlenme yüzdesi) varyansının %92'sini açıkladığını göstermektedir. Bu, modelin verilere oranla yüksek düzeyde bir uyum sağladığını ifade etmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Değişik dozlarda TKİ-Hümas uygulaması ile oluşan çimlenme

Figure 4. Germination with different doses of TKİ-Hümas application

Çimlenme deneyinde her bir doz için çimlenme yüzdeleri SPSS ile ve Tablo 1'deki gibi hesaplanmıştır.

Değişkenler arasında ilişkiyi ortaya koymak amacıyla yapılan Ki-kare testinde (Tablo 2) alt değer %0,00; yani sınır değeri (a) %20'nin altında olduğundan “uygulanan dozlarla çimlenme arasında ilişki yoktur” hipotezi reddedilerek, değişkenler arasında anlamlı ve güçlü bir ilişki olduğu değerlendirilmiştir.

### 3.2. Max. fidecik boyu / max. kök boyu

Uygulanan humik madde dozlarına göre ölçülen maksimum fidecik ve kök boyları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 1: Humik asit dozları ve çimlenme oranları  
Table 1. Humic acid doses and germination rates

Doz * Çimlenme	Doz	ÇY	Ç	Toplam (Ad)
K	G	79	21	100
	B	73,3	26,8	100
10 mg	G	67	33	100
	B	73,3	26,8	100
20 mg	G	61	39	100
	B	73,3	26,8	100
30 mg	G	86	14	100
	B	73,3	26,8	100
Toplam	G	293	107	400
	B	293	107	400

K: Kontrol, G: Gözlenen, B: Beklenen değer, ÇY: Çimlenmeyen, Ç: Çimlenen

Tablo 2: Ki Kare testi sonuçları  
Table 2. Chi-Square test results

	Değer	Serbestlik Derecesi (df)	Anlamlılık Değeri
Pearson Değeri	19,636*	3	0,000
Olabilirlik Oranı	20,236	3	0,000
Doğrusal Bağlantı	0,573	1	0,449
Tohum Sayısı (N)	400		

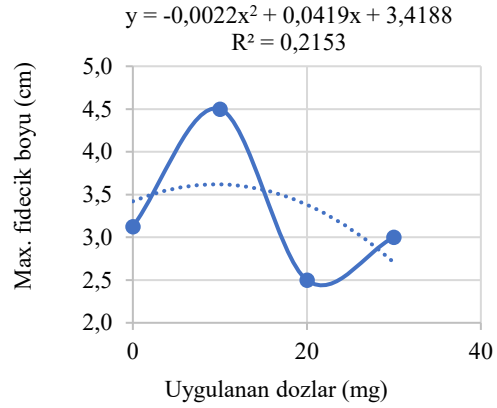
a. 5'in altındaki beklenen değer hücresi sayısı-oranı (0-%0,0). Minimum beklenen değer 26,75.

Tablo 3: TKİ-Hümas dozlarına göre max. fidecik ve kök boyları  
Table 3. Max. seedling and root lengths by TKİ-Hümas doses

Tohum Sayısı	Uygulanan doz	Max.Fidecik Boyu (cm)	Max.Kök Boyu (cm)
25x4	Kontrol	-	1,5
	10 mg	5,5	16
	20 mg	5,5	24,5
	30 mg	5,5	22,5
25x4	Kontrol	7	23,2
	10 mg	7,5	16
	20 mg	4,5	21,5
	30 mg	6,5	18,5
25x4	Kontrol	5,5	11,5
	10 mg	5	35
	20 mg	-	12,5
	30 mg	-	-
25x4	Kontrol	-	12,5
	10 mg	-	-
	20 mg	-	3,2
	30 mg	-	2

Uygulanan humik madde dozları ile maksimum fidecik boyunun ilişkisini gösteren Şekil 5'te R<sup>2</sup> de-

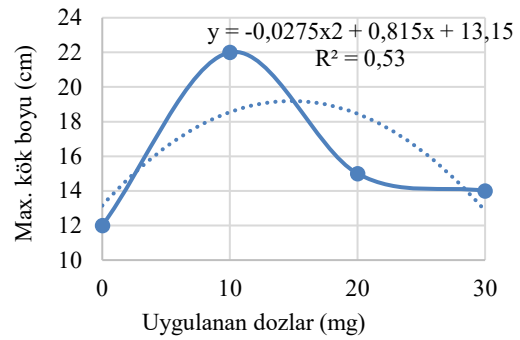
ğerinin 0,21 olması, regresyon modelinin bağımsız değişkenler tarafından bağımlı değişkenin varyansının %21'ini açıkladığını göstermektedir. Bu durum, modelin verilere oranla uyum sağlamadığını ifade etmektedir.



Şekil 5. Uygulanan dozlar ve maksimum fidecik boyları

Figure 5. Applied doses and maximum seedling lengths

Uygulanan dozlarla maksimum kök boyu ilişkisini gösteren Şekil 6'da; R<sup>2</sup> değerinin 0,53 olması regresyon modelinin bağımsız değişkenler tarafından bağımlı değişkenin varyansının %53'ünü açıkladığını göstermektedir. Bu durum, modelin de verilere oranla orta düzeyde uyum sağladığını ifade etmektedir.



Şekil 6. Uygulanan dozlar-maksimum kök boyu grafiği  
Figure 6. Applied doses-maximum root length graph

Her ne kadar bu şekillerde bağımlı değişkenlerdeki (çimlenme, max. fidecik boyu ve max. kök değerleri) varyans, bağımsız değişkenler (uygulanan dozlar) tarafından düşük ve orta düzeyde açıklanıyorsa da 10 mg doz TKİ-Hümas uygulanan tohumlarda en yüksek fidecik boyunun ve kök boyunun ölçüldüğü anlaşılmaktadır.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Araştırmada 3 farklı TKİ Hümas (humik asit + fulvik asit) konsantrasyonunun bataklık meşesinin (*Q. palustris*) tohumlarının çimlenmesine etkisi incelenmiş ve bu konsantrasyonların çimlenmede etkili olduğu anlaşılmıştır. Her bir doz için 100 tane tohum kullanılarak yapılan uygulamada en yüksek çimlenme oranı 20 mg (%39) ve 10 mg (%33) TKİ-Hümas uygulanan tohumlarda gözlenmiş, en yüksek fidecik ve kökçük boyları 10 mg doz uygulamasında ölçülmüştür.

Bazı tarım araştırmaları ile (Türkmen ve ark., 2004; Kolsarıcı ve ark., 2005; Haghighi ve ark., 2012; Gezgin ve ark., 2012) humik madde uygulamalarının tohum çimlenmesine, fidecik ve kök boyunun gelişimine etkileri ortaya konulmuştur. Bazı araştırmacılar ise (Chain ve Aviad, 1990; Padem ve Öcal, 1998) humik asitlerin bitki büyümesi ve gelişiminde etkili olduğunu, düşük miktarlarda uygulandığında gelişimi olumlu etkilediğini; bununla beraber fazla miktarda uygulandığında gelişim üzerinde etkisiz veya olumsuz etkilere sahip olduğunu belirtmişlerdir (Khalfan ve ark., 2015). Araştırmamızda ise bataklık meşesi tohumlarının çimlenmesi ve kök gelişiminde yüksek doz (30 mg) humik asit uygulanmasının etkili olmadığı, makul seviyedeki (10-20 mg) dozların yeterli olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmamız, humik asit ve fulvik asit muamelesinin bataklık meşesine ait tohumların çimlenmesinde etkili olduğunu ispatladığı için, farklı ve tercihen yerli meşe türleri için bu maddelerin çeşitli dozları denenmelidir. Ayrıca humik asitler leonardit, taş kömürü, hayvan gübresi, kompost, toprak ve arıtma çamuru gibi doğal kaynaklardan elde edilebildiği ve kimyasal maddeler içermediği (Akıncı, 2011) için organik tarımda olduğu gibi ormancılık araştırma ve uygulamalarında da rahatlıkla kullanılabilir.

Araştırmamızda en yüksek çimlenme oranı 20 mg TKİ-Hümas uygulamasında %39 olarak belirlenmiştir. ABD'deki araştırmalarda ise bataklık meşesi tohumlarının ortalama çimlenme oranı %68'dir (FS, 1948; McQuilkin, 1990; URL-8). Bu oranın düşük çıkmasının muhtemel farklı nedenleri üzerinde daha fazla araştırma yapılmalıdır. Örneğin ekim öncesi işlemler-işlemsiz olmak üzere hem laboratuvarında hem de fidanlık koşullarında yeni araştırmalar yapılarak bu yabancı (egzotik) tür için daha sağlıklı bilgiler elde edilebilir. Ayrıca tohumlarda nemli katlama yapılması ve müteakiben ekim yapılması durumunda %68 çimlenme oranına yakınlaşabileceği düşünülmektedir.

ABD bu türden Amerika'da yaban hayatı, peyzaj, yakıt, kereste, su-toprak koruma gibi pek çok konuda yararlanmaktadır (Smith, 1992). Türkiye ise çimlenme, fidan üretimi ve hatta dikimler konusunda yapılacak birkaç araştırmadan sonra uygun yetişme muhitlerinde yapay gençleştirme, rehabilitasyon (iyileştirme), su-toprak koruma çalışmalarında kullanılabilir. Nitekim Saatçioğlu (1969)'da Türkiye'de hızlı büyüeyebilen bazı egzotik türlerin (Kuzey Avrupa'daki Amerikan meşeleri dahil), özellikle yetişme muhiti şartları bakımından elverişli bozuk yapraklı ormanlarımızın küçük bir kısmında (%5) denenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Kızıl meşeler grubunda ve hızlı büyüyen bu tür küçük sahalarda, endüstriyel, su-toprak koruma ağaçlandırmaları için araştırılmalı ve özellikle nemli alanlar için peyzaj potansiyeli de incelenmelidir.

Sonuç olarak, TKİ Hümas'ın bataklık meşesi tohumlarında uygun dozlarda kullanıldığında tohum çimlenme oranlarını artırabileceği ve fidanların sağlıklı kök gelişimini destekleyebileceği görülmüştür. Bataklık meşesinde tohum uygulaması ile ilgili araştırmaya rastlanmamıştır, ancak bazı kaynaklar (Kabrick ve ark., 2005; URL-4), ekimden önce yapılacak toprak tahlillerine göre asidik toprak düzenleyicilerinin kullanılmasını tavsiye etmiştir. Bu araştırma sonuçlarına göre Türkiye'de meşe fidanlık, peyzaj ve ağaçlandırma çalışmalarında humik asit/fulvik asit/humik+fulvik asit içeren toprak düzenleyicilerin kullanılması denenmelidir. Ancak, yüksek dozlarda uygulama olumsuz etkilerle sonuçlanabilir. Bu nedenle, bataklık meşesi ve diğer meşe tohumlarının çimlenme ve fidecik büyümesi konusunda ekim öncesi işlemleri için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

#### Teşekkür

Bu çalışmaya laboratuvar katkılarından dolayı OGM-Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü (MOAEM)'ne teşekkür ederiz.

*Bu çalışma, MOAEM tarafından 24-26 Ekim 2018 tarihlerinde Bulgaristan Bilimler Akademisi (BAS)'nin Sofya'da düzenlediği "90 Years Forest Research Institute- For The Society and Nature" konulu uluslararası konferansın, "Silvikültür ve Orman Genetik Kaynakları Yönetimi" oturumunda özet bildiri olarak sunulmuş, başka bir yerde yayımlanmamıştır.*

#### Kaynaklar

Akıncı, Ş., 2011. Humik Asitler, bitki büyümesi ve besleyici alımı. *Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi*, 23 (1): 46-56.

- Akkemik, 2016. Türkiye'nin Doğal Meşe (*Quercus* L.) Türlerinin Yayılışı ve Botanik Özellikleri. Uluslararası Katılımlı 1. Meşe Çalıştayı, 18-20 Ekim 2016, İğneada, Kırklareli.
- Bonner, F. T., 1968. Water uptake and germination of red oak acorns. *Botanical Gazette*, 129 (1), 83-85.
- Boydak, M., Çalışkan, S., 2014. Ağaçlandırma. Ormancılığı Geliştirme ve Orman Yangınları ile Mücadele Hizmetlerini Destekleme Vakfı (OGEM-VAK) Yayını, İstanbul. (ISBN: 978-975-93943-8-7).
- Carey, J. H., 1992. *Quercus palustris*. In: Fire Effects Information System. U.S.D.A Forest Service, Rocky Mountain Research Station. Fire Sciences Lab.
- Chen, Y., Clapp, C. E., Magen H., 2004 Mechanisms of plant growth stimulation by humic substances: The role of organo-iron complexes, *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 50:7, 1089-1095.
- Chen, Y., Aviad, T., 1990. Effects of Humic Substances on Plant Growth. In: Humic Substances in Soil and Crop Science: Selected Readings (Eds.: MacCarthy, P.C., Clapp, E., Malcolm, R. L., Bloom, P. R.), pp. 161-186. Madison, WI: ASA, CSSA, SSSA Books.
- Çepel, N., 1988. Toprak İlmi Ders Kitabı; Orman Topraklarının Karakteristikleri, Toprakların Oluşumu, Özellikleri ve Ekolojik Bakımdan Değerlendirilmesi, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3416, Orman Fakültesi Yayın No: 389, İstanbul.
- Dey, D. C., Kabrick, J. M., Gold, M. A., 2003. Tree Establishment in Floodplain Agroforestry Practices. In: Agroforestry and Riparian Buffers for Land Productivity and Environmental Stability (Sharrow, S.H., ed.), The 8th North American Agroforestry Conference; 2003 June 23-25; Oregon State University, Corvallis, p. 102-115.
- Enescu, C. M., Durrant, H. T., 2016. *Quercus palustris* in Europe: Distribution, Habitat, Usage and Threats. In: European Atlas of Forest Tree Species. p. 154.
- Engin, V. T., Cöcen, E. İ., 2013. Leonardit ve humik maddeler. *Yer Altı Kaynakları Dergisi*.1 (2).
- FS, 1948. U.S.D.A. Forest Service. Woody-Plant Seed Manual. U.S.D.A Miscellaneous Publication 654, Washington D.C.
- FORGEN, 2023. *Quercus palustris*. Pin oak. Europe Forest Genetic Resources Programme. <https://www.euforgen.org/species/quercus-palustris/> (Erişim tarihi: 29.05.2023)
- Gezgin, S., Dursun, N., Yılmaz, F. G., 2012. Bitki yetiştiriciliğinde humik ve fulvik asit kaynağı olan TKİ-Hümas'ın kullanımı. *Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Dergisi*. 2012(1).
- Ghani, F., Khan, M. R., Bostan, N, Nabi, G., Muhammad, H., Ali, A., Amin, J., Rabi, F., 2018. Effect of humic acid and seed size on germination of mango (*Mangifera indica* L.) seed. *Pure and Applied Biology*. Vol. 7, Issue 1, p. 315-320.
- Gill, S., Al-Shankiti, A., 2015. Priming of *Prosopis cineraria* (L.) druce and *Acacia tortilis* (Forssk) seeds with fulvic acid extracted from compost to improve germination and seedling vigor. *Global J. Environ. Sci. Manage*, 1(3), 225-232.
- Gilman, E. F., Watson, D. G., 1994. *Quercus palustris*. Pin Oak. U.S.D.A. Forest Service. Fact Sheet ST-555. [hort.ifas.ufl.edu/database/documents/pdf/tree\\_fact\\_sheets/quepala.pdf](http://hort.ifas.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/quepala.pdf).
- Haghighi, M., Teixeira da Silva, J. A., Mozafariyan, M., Roustaii, F., 2012. Humic acid affects the germination of basil and cumin and alleviates the negative impacts of salinity and drought stress. *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*, 6(1): 63-6.
- Hartmann, H. T., Kester D. E., 2002. Hartmann and Kester's Plant Propagation: Principles and Practices. Prentice Hall, ISBN: 0136792359, 9780136792352.
- IUCN, 2017. International Union for Conservation of Nature. The IUCN Red List of Threatened Species. [iucnredlist.org/species/194215/111279508](http://iucnredlist.org/species/194215/111279508). (Erişim tarihi: 29.05.2023)
- İlhan, E., 1993. Türkiye Linyit Yataklarının Jeolojisi Hakkında. MTA Genel Müdürlüğü Yayını, s. 227-234.
- ISTA, 1996. International Rules for Seed Testing 1996. The International Seed Testing Association ([seedtest.org/en](http://seedtest.org/en)), Zurich.
- ISTA, 2011. Relationship Between Tetrazolium and Germination Tests. ISTA Annual Meeting 2011, 11: 15-45.
- İstanbuluoğlu, S., 2012. Leonardit nedir? [https:// www.siamad.com.tr/leonardit-nedir](https://www.siamad.com.tr/leonardit-nedir). (Erişim tarihi: 03.07.2023)
- Kabrick, J. M., Dey D. C., Van Sambeek, J. W., Wallendorf, M., Gold, M. A., 2005. Soil properties and growth of swamp white oak and pin oak on bedded soils in the lower Missouri River floodplain. *Forest Ecology and Management*. 204: 315-327.
- Karakurt, H., Aslantaş, R., Eşitgen, A., 2010. Tohum çimlenmesi ve bitki büyümesi üzerinde etkili olan çevresel faktörler ve bazı ön uygulamalar. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24 (2): 115-128.
- Karaman, M. R., Turan, M., Tutar, A., Dizman, M., 2012a. Bitkisel üretimde humik madde ve mikrobeselementi yararlılığı ilişkileri. *Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Dergisi*, 14 (1): 165-175.
- Karaman, M. R., Turan, M., Tutar, A., Dizman, M., Şahin, S., 2012b. Leonardite cevheri kaynaklı humik maddelerin organik gübre olarak kullanım potansiyelleri. *Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Dergisi*, 14 (1): 457-465.
- Khalfan, A. M., Yılmaz, F. G., Gezgin, S., 2015. Artan dozlarda TKİ-Hümas ve fosfor uygulamaların kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisinin gelişimine etki-

leri. *Selçuk Tarla Bil. Der.*, 2 (2): 84-90.

Kolsarıcı, Ö., Kaya, M. D., Day, S., İpek, A., Uranbey, S., 2005. Farklı humik asit dozlarının ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(2): 151-155.

Maccarthy, P., Malcolm, R. L., Clapp, C. E., Bloom, P. R., 1990. An Introduction to Soil Humic Substances. *In*. Humic Substances in Soil and Crop Science: Selected Readings (Eds: P. MacCarthy, C. E. Clapp, R. L. Malcolm, P. R. Bloom). Doi.org/10.2136/1990. Humicsubstances.c1.

McQuilkin, A. F., 1990. Pin Oak. *Quercus palustris* Muenchh. Agriculture Handbook 654. U.S.D.A. Forest Service, p. 1366-1377.

Mitchell, A. F., 1974. A field guide to the trees of Britain and northern Europe (Collins, 1974).

OGM, 2018a. Orman Bilgi Sistemi- ORBİS. orbis. ogm.gov.tr/orbis. (Erişim tarihi: 28.09.2018)

OGM, 2018b. Orman Genel Müdürlüğü. İstanbul OBM, İstanbul Orman İşletme Müdürlüğü, İstanbul Orman Şefliği Fonksiyonel Orman Amenajman Planı (2012-2031).

OGM, 2020. OGM Resmi İstatistikler-2020. ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane/resmi-istatistikler. (Erişim tarihi: 29.05.2023)

Özkan, S., 2007. Türk Linyitlerinden Humik Asit ve Gübre Üretimi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

Özkan, A., 2008. Humik Asit İçeren Toprak Düzenleyicilerinin Humik Asit Kapsamlarının Uygun Yöntemlerle Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

Padem, H., Öcal, A., Alan, R. 1999. Effect of humic acid added foliar fertilizer on some nutrient content of eggplant and pepper seedlings. *Acta Hort.* 491: 241-246.

Pekbay, A., 2005. Pastör Fırını ve Yakma ile Sterilizasyon, 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi, 20-24 Nisan 2005, Samsun, s. 69-77.

Patterson, W. B., Adams J. C., 2003. Soil, hydroperiod and bedding effects on restoring bottomland hardwoods on floodprone agricultural lands in North Louisiana, USA. *Forestry: An International Journal of Forest Research*. 76 (2): 181-188.

Saatçioğlu, F., 1969. Türkiye silvikültüründe yabancı ağaç türleri meselesi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, B 19(2), p. 19-34. <https://dergipark.org.tr/pub/jffiu/issue/18682/197072>.

Smith, D., 1992. Oak Regeneration: The Scope of the Problem. *In*. Oak Regeneration, Serious Problems-Practical Recommendations. Symposium Proceedings (Loftis, D., McGee, C. E. eds). U.S.D.A. Forest Service. General Technical Report SE-84. srs. fs. usda .gov /pubs /gtr/ gtr\_se084.pdf.

TKİ, 2021. TKİ-Hümas'ı Nasıl Kullanırım? <https://tkihumas.tki.gov.tr/kullanim-sekilleri>. (Erişim tarihi: 29.05.2023)

TKİ, 2023. TKİ-Hümas. [tki.gov.tr/nasil-humik-asit-alirim](https://tkihumas.tki.gov.tr/nasil-humik-asit-alirim) (Erişim tarihi: 29.05.2023)

Türkmen, Ö., Dursun, A., Turan, M., Erdiñ, Ç., 2004. Calcium and humic acid affect seed germination, growth, and nutrient content of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) seedlings under saline soil conditions. *Acta Horticulturae Scandinavica* B 54 (3):168-174.

URL-1. You can grow 'free' oak trees from acorns [https://qtimes.com/lifestyles/you-can-grow-free-oak-trees-from-acorns/article\\_8bd93a4a-53ab-5dc3-ad55-2f67b759bel.html](https://qtimes.com/lifestyles/you-can-grow-free-oak-trees-from-acorns/article_8bd93a4a-53ab-5dc3-ad55-2f67b759bel.html). (Erişim tarihi: 28.09.2018)

URL-2. Tetrazolium Testi. [prezi.com/gekby6odm6rx/tetrazolium-testi](https://prezi.com/gekby6odm6rx/tetrazolium-testi). (Erişim tarihi: 05.09.2019)

URL-3. The Invasive Pin Oak Tree. [mst-producing-trees.org/the-invasive-pin-oak-tree](https://mst-producing-trees.org/the-invasive-pin-oak-tree). (Erişim tarihi: 29.05.2023)

URL-4. Pin Oak Growth Rate: Tips On Planting A Pin Oak Tree, By Darcy Larum. [gardeningknowhow.com/ornamental/rees/oak/planting-pin-oak-trees.htm](https://gardeningknowhow.com/ornamental/rees/oak/planting-pin-oak-trees.htm). (Erişim tarihi: 29.05.2023)

URL-5. Complete Guide to Pin Oak Trees, *Quercus palustris*. Grow It Build It Forum. [growitbuildit.com/quercus-palustris-complete-guide-pin-oak-tree](https://growitbuildit.com/quercus-palustris-complete-guide-pin-oak-tree). (Erişim tarihi: 29.05.2023)

URL-6. Pin Oak (*Q. palustris*). Kentucky University, College of Agriculture, Food and Environment. [uky.edu/hort/propagation-pin-oak#:~:text=Seed%20dormancy%3A%20Pin%20oak%20has,the%20classroom%20to%20observe%20germination](https://uky.edu/hort/propagation-pin-oak#:~:text=Seed%20dormancy%3A%20Pin%20oak%20has,the%20classroom%20to%20observe%20germination). (Erişim tarihi: 29 Mayıs 2023)

URL-7. Pin Oak (*Q. palustris*). [sheffields.com/seeds-for-sale/Quercus/palustris/3014/Pin-Oak%20In%20a%20Nutshell](https://sheffields.com/seeds-for-sale/Quercus/palustris/3014/Pin-Oak%20In%20a%20Nutshell). (Erişim tarihi: 29.05.2023)

URL-8. *Quercus palustris* Münchh. PFAF-Plants For A Future. [pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Quercus+palustris](https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Quercus+palustris). (Erişim tarihi: 29.05.2023)

Yamaguchi, S., Kamiya, Y., 2002. Gibberalins and light-stimulated seed germination. *Journal of Plant Growth Regul.*, 20: 369-376.

Yılmaz, C., 2007. Humik ve fulvik asit, *Hasad Bitkisel Üretim*, Ocak, 260: 74.




Yi, X., Bartlow, A., Curtis, R., Agosta, S., Steele, M., 2019. Responses of seedling growth and survival to post-germination cotyledon removal: An investigation among seven oak species. *Journal of Ecology* 107(4): 1817-1827. Doi: 10.1111/1365-2745.131.

Zengin, M., Kaya, Y., 2016. Hüyük madde, Türkiye'nin hüyük madde potansiyeli ve kullanım alanları, İstanbul Gübre Sanayi A.Ş.



## Sapsız meşe tohumlarının bazı kimyasal bileşenlerin belirlenmesi; Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü Örneği

Determination of some chemical components of sessile oak seeds; example of Demirkoy Forest Enterprise Directorate

Özlem MEŞE<sup>1</sup>   
Nezahat TURFAN<sup>2</sup>   
M. Nuri ÖNER<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Çankırı

<sup>2</sup> Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Kastamonu

**Sorumlu yazar (Corresponding author)**

Özlem MEŞE  
ozlemeken@karatekin.edu.tr

**Geliş tarihi (Received)**

06.04.2023

**Kabul Tarihi (Accepted)**

21.05.2023

**Sorumlu editör (Corresponding editor)**

Mustafa BATUR  
mustafabatur01@ogm.gov.tr

**Atıf (To cite this article):** Meşe, Ö. , Turfan, N. & Öner, M. N. (2023). Sapsız meşe tohumlarının bazı kimyasal bileşenlerin belirlenmesi; Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü Örneği . Ormanlık Araştırma Dergisi , 10. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 71-78 . DOI: [10.17568/ogmoad.1278224](https://doi.org/10.17568/ogmoad.1278224)



Creative Commons Atıf -  
Türetilmez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Öz

Ağaç ıslahı, ormancılıkta üretimi artırmanın en etkili yollarından biridir. Islah edilmiş tohumların kullanılması, ağaçlandırma çalışmalarında birim alan verimliliğinin artırılmasına önemli katkı sağlamaktadır. Bu nedenle kaliteli ve uygun orijinli tohumların kullanılması önemlidir. Fenotipik seleksiyona dayalı tohum seçiminin yanı sıra kimyasal içeriğinin belirlenmesi de kaliteli tohum üretimine önemli katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada, ülkemiz ormanlarının kapladığı alan açısından önemli bir paya sahip doğal meşe türlerinden *Quercus petraea* subsp. *petraea* (Mattuschka) Liebl.'nin tohumları üzerinde kimyasal ölçümler yapılmıştır. Meşe tohumları Kırklareli ili Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü Karacadağ Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan saf sapsız meşe meşcerelerinden toplanmıştır. Çimlenen, çimlenmeyen, bozuk ve çürük tohumlar şeklinde ayrılan tohumlarda prolin, glikoz, sukroz, fenolik bileşikler, pirüvat, malondialdehit (MDA) ve hidrojen peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) miktarları belirlenmiştir. İstatistiksel analizde gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05). Sonuç olarak, sukroz, flavonoid ve toplam polifenol içeriği sağlıklı tohumlarda (1 ve 2 nolu grup) yüksek bulunurken glikoz, MDA ve (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) miktarları ise rengi değişmiş-sağlıksız tohumlarda (3 nolu grup) yüksek saptanmıştır. Ayrıca pirüvat ve prolin konsantrasyonları da çürümüş tohumlarda (4 nolu grup) daha yüksek bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Kimyasal bileşenler, Demirköy, sapsız meşe, tohum kalitesi

### Abstract

Tree breeding is one of the most efficient ways to increase production in forestry. The use of improved seeds makes a significant contribution to raising the efficiency of the unit area in forestation works. Therefore, it is important to use seeds of good quality and appropriate origin. In addition to selection of seeds based on phenotypic selection, the determination of chemical content also provides a significant contribution to quality seed production. In this study, chemical measurements were made on the seeds of *Quercus petraea* subsp. *petraea* (Mattuschka) L. which is one of the natural oak species that has an important share in terms of the area covered by our country's forests. The oak seeds were collected from the pure sessile oak stands located within Kırklareli province Demirköy Forestry Enterprise Directorate the Karacadağ Forest Sub-district Directorate boundaries. The amounts of proline, glucose, sucrose, phenolic compounds, pyruvate, malondialdehyde (MDA), and hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) were measured in the seeds classified as germinated, non-germinated, damaged and rotten. In statistical analysis, a significant difference was found between the groups (p <0.05). As a result, sucrose, flavonoid, and total polyphenol contents were found to be high in healthy seeds (1 and 2 number), while glucose, MDA, and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> amounts were detected to be higher in discolored- unhealthy seeds (3 number). Also, pyruvate and proline concentrations were higher in rotten seeds (4 number).

**Keywords:** Chemical components, Demirkoy, seed quality, sessile oak

## 1. Giriş

Tohum, ağaçların, bitkilerin yaşamlarını devam ettirebilmeleri için en önemli üreme materyalidir (OGM, 2021). Ürgenç (1998)'e göre tohum; hangi amaç ve/veya amaçlar doğrultusunda olursa olsun tüm ağaçlandırmaların çıkış noktasıdır.

Ülkemizde en önemli geniş yapraklı ağaçlarından biri olan meşe taksonları kapladıkları alanlar bakımından ilk sırada yer almaktadır ve Türkiye ormanlarında %29, 42 gibi önemli bir paya sahiptir (OGM, 2020). Meşeler; odunlarının anatomik yapıları, meyvelerinin olgunlaşma süreleri ve yaprak özelliklerine göre akmeşeler, kırmızı meşeler ve herdem yeşil meşeler olmak üzere üç gruba ayrılmakta olup sapsız meşe, ak meşeler grubunda yer almaktadır (Yaltırık, 1984). Sapsız meşe, Doğu ve Güneydoğu'da Amanos ve Antitoroslarda, 1200 m-2200 m rakımlarda karşımıza çıkan, 30 m'ye kadar boylanan dar tepeli bir ağaçtır (Yaltırık 1984; Genç, 2012). Ayrıca tüm Avrupa'da en geniş yayılışa sahip olan bu takson, Türkiye'de Demirköy, Malkara-Keşan ve Mudurnu'da sınırlı bir yayılış göstermektedir (Yaltırık, 1984). Trakya, Marmara ve Karadeniz bölgelerinde yayılış gösterir ve kayın, gürgen, kızıltağaç, kestane ve dişbudak ile karışık veya saf ormanlar kurmaktadır (Genç, 2012; Öztürk, 2013).

Önemli bir alle ağacı (yol veya cadde boyunca düzgün bir görünüm vermek için dikilen ağaç) olan sapsız meşe, park ve bahçelerde grup veya soliter (tek) olarak kullanılmakta, kirli havaya ve kent iklimine dayanıklı bir ağaçtır. Bununla beraber odunu çok değerli olduğundan parke, kaplama ve yacacak olarak kullanılmaktadır (Öztürk, 2013).

Ormancılığın esasları arasında sürdürülebilirlik, genetik çeşitliliğin korunması ve ağaç ıslahı önemli bir yer tutmaktadır. Islah edilmiş tohumların kullanılması ağaçlandırma başarısını artırmaktadır. Devamlılığın ve çeşitliliğin en önemli elemanı tohum olduğu için plantasyon ormancılığının başarısında tohum kalitesinin önemli bir yeri vardır (Yılmaz, 2005, Bewley ve ark., 2013, Güney ve ark., 2013). Fidan üretimi ve ağaçlandırma çalışmalarında, başarı için tohumun çimlenme yeteneği, canlılık, fizyolojik uygunluk gibi kalite kriterleri dikkate alınmalıdır. Tohum kalitesi, bir tohum partisinin saflığı, çimlenme kapasitesi ya da gücüne işaret etmektedir; ancak tohumun çimlenme özellikleri kimyasal içerik ile yakından ilgilidir (Tilki, 2002, Baskin ve Baskin, 2014, Turfan ve ark., 2017, Ayan ve ark., 2018a). Tohumda bulunan karbonhidratlar, proteinler, yağlar, fenolik bileşikler ve hormonlar tohumun canlılığı, çimlenme kapasitesi ve saklanma süresi üzerinde önemli bir yer tutmaktadır (Yılmaz, 2008, Ayaz ve ark., 2011, Bewley ve ark.,

2013, Turfan ve ark., 2017).

Tohumlar ile yapılan çalışmalarda karşılaşılan en önemli problem tohumun fizyolojik uygunluğun etkileyen kimyasal içeriktir. Tohumun kimyasal bileşimini oluşturan moleküler yetiştigi ağacın genetik ve fizyolojik özelliklerinden etkilendiği gibi yetiştirme ortamı ile ilişkilidir. Yetiştirme ortamı özelliklerinden kaynaklanan farklılıklardan etkilenen ekotiplerin zaman içerisinde adaptasyon sağlayıp morfolojik, biyokimyasal ve moleküler farklılıklar oluşturduğunu göstermektedir (Solouki et al., 2008, Arslan ve ark., 2016). Ayrıca tohumun saklanma koşulları, hasat öncesi ve sonrası tohuma yapılan uygulamalar da tohum kimyasını etkilemektedir (Yılmaz, 2005; El Maarouf-Bouteau ve Bailly, 2008; Ayan ve ark., 2018b).

Tohumun kimyasal bileşenleri arasında bulunan başlıca karbonhidratlar, proteinler, yağlar ve diğer moleküllerin miktarı ve çeşitliliği tohum kalitesinin en önemli bileşenleridir (Miquel and Browse, 1995, Yılmaz, 2008).

Tohum içeriğindeki makro besin elementleri (yağ, protein, karbonhidrat) ve mikro besin elementleri (mineraller ve vitaminler), alkaloidler, fenolikler, flavonoidler ve antioksidanlar gibi kimyasal bileşenler açısından oldukça besleyicidirler (Alasalvar ve Shahidi, 2009).

Bu çalışmada, ülkemiz ormanlarının kapladığı alan açısından önemli bir paya sahip olan ve doğal yayılış gösteren meşe türlerinden sapsız meşenin tohumları üzerinde çimlendirme testi ve kimyasal ölçümler yapılmıştır. Bu tohumlarda tohum kalite kriteri olarak prolin, glikoz, sukroz, flavonoid, polifenol, pirüvat, malondialdehit (MDA) ve hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) belirlenmiştir. Bu kimyasal ölçümler hem sağlam hem de sağlam olmayan tohumlarda yapılmıştır. Ayrıca, hangi bileşenlerin bu tohumun kalitesini etkilediğini göstermek amacıyla sağlıklı olmayan tohum gruplarının kimyasal bileşenlerin miktarları belirlenerek ilişkilendirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 20 programı kullanılarak ANOVA ve Tukey testlerine göre %95 güven aralığında yapılmıştır. Bu analizlerin sonuçlarına göre meşe tohumu kalitesi hakkında genel bilgi sahibi olunacaktır. Bununla beraber hangi bileşenlerden kaynaklı tohumların çimlenmediği veya bozulduğu hakkında bilgi sahibi olunabilir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Çalışma materyali olarak kullanılan meşe tohumları, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, Kırklareli

ili, Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü, Karacadağ Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde kalan saf sapsız meşe tohum meşceresinden toplanmıştır. Tohum toplanan ağaçlar ortalama 30-40 m boya sahiptirler. Tohumların toplandığı bu sapsız meşe

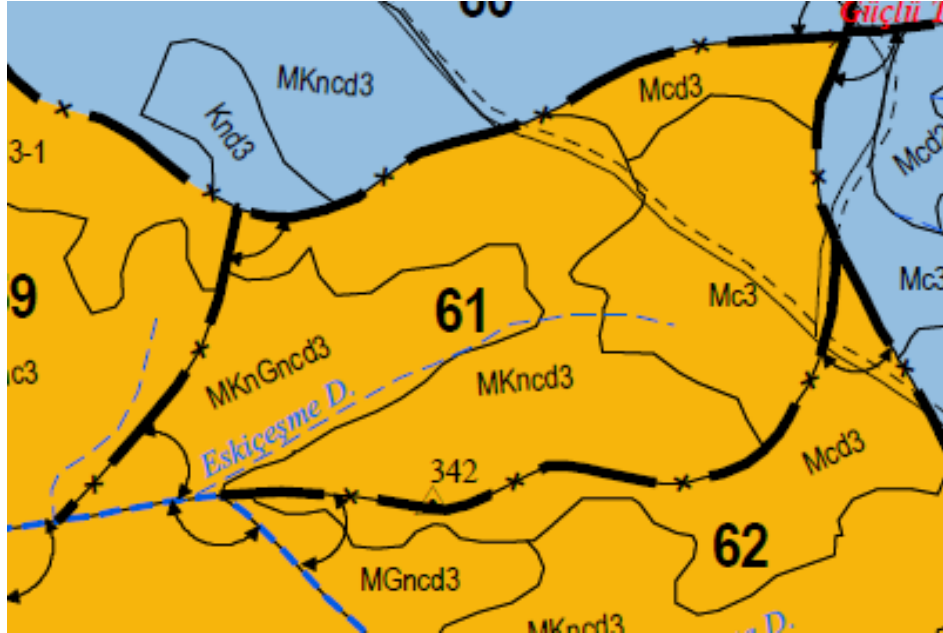
tohum meşceresi 1985 yılında Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından UK 294 numaralı tohum meşceresi olarak tescil edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Tohum meşceresine ait genel bilgiler (OGM, 2014)  
Table 1. General information of the seed stand (OGM, 2014)

UK_No	Bölme No	Meşcere Tipi	Nüve Alanı (Ha)	Alan (Ha)	Enlem	Boylam	Yükselti	Bakı	Yaş	Çap	Boy	Tescil Yılı
294	61	Mc3, Mcd3	20,1	61,6	41°56' 4''	27°42'53''	350	K	120	35	26	1985

Tohum meşceresi, 61 nolu bölmede Mc3 ve Mcd3 meşcere tiplerinde, 20,1 hektar (ha) nüve alanı ve 41,5 ha tecrit zonu olmak üzere toplam 61,6 ha alana sahiptir (Şekil 1). Amenajman planlarında yer

alan meşcereye ait yetiştirme muhiti özellikleri Tablo 2'de verilmiş olup yıllık yağış 818,0 mm ve ortalama sıcaklık 15,8 °C'dir (OGM, 2014).



Şekil 1. Tohum meşceresinin nüve ve meşcere sınırı (61 nolu bölme)  
Figure 1. Stand border of the seed stand (in compartment 61)

Tablo 2. Tohum meşceresine ait yetiştirme ortamı özellikleri (OGM, 2014)  
Table 2. Site properties of the seed stand (OGM, 2014)

Yıllık Yağış	Max Yağış/Ay Aralık	Min Yağış/Ay Ağustos	Ort. Yıllık Sıcaklık	Max. Sıcaklık/Ay Ağustos	Min. Sıcaklık/Ay Kasım	Anakaya	Toprak Tipi	Eğim
818,0 mm	128,6 mm/ Aralık	18,2 mm/ Ağustos	15,8°C	38,0°C/ Ağustos	-5,0°C/ Kasım	Volkanik	Derin taşlı	%5

Meşe taksonlarının tohumları genel olarak enlem, bakı ve yükseltiye bağlı olarak ekim-kasım aylarında olgunlaştığı için iyi nitelikli tohumlar da yere düşen tohumların toplanması ile sağlanmaktadır (Gezer ve Yücedağ, 2013). Çalışmada kullanılan meşe tohumları, 10 Ekim 2017 tarihinde meşcerede bulunan ağaçlardan yere düşen sağlam tohumlardan toplanmıştır.

## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Tohum canlılığı ve tohumların gruplandırılması

Laboratuvara getirilen tohumlar öncelikle tohumlarda suda yüzdürme yöntemi ile canlılık testi uygulanmıştır. Suyun dibine çöken tohumlar ve

yüzeyle yüzen tohumlar ayrılmıştır ve ayrı ayrı polietilen poşetlere konulmuştur (Örtel, 2011). Daha sonra tohumlar, +4 °C buzdolabında yaklaşık üç hafta muhafaza edilmiştir.

Meşcereden sağlam olarak toplanılan tohumlarda laboratuvar ortamında suda yüzdürme yöntemi uy-

gulanmıştır. Bu yöntemle göre suyun dibine düşen tohumlar sağlıklı (çimlenmiş: 1 ve çimlenmemiş: 2) ve suyun yüzeyinde kalanlar ise sağlıklı (rengi bozulmuş kahverengileşmiş ancak çimlenmemiş: 3 ve hem rengi değişmiş hem de çürümüş: 4) olarak gruplandırılmıştır. Her bir grupta % 25 tohum kullanılmıştır.



Şekil 2. Sol (sağlıklı, çimlenmiş-1) ve Sağ (sağlıklı, çimlenmemiş-2) tohumlar  
Figure 2. Left (healthy, germinated-1) and Right (healthy, not-germinated-2) seeds



Şekil 3. Sol (sağlıksız, rengi değişmiş -3) ve Sağ (sağlıksız, çürümüş-4) tohumlar  
Figure 3. Left (unhealthy, discolored -3) and Right (unhealthy, rotten-4) seeds

### 2.2.2. Tohum çimlendirme testi

Tohumlarda gruplandırılmadan önce çimlenme testi ile tohumların canlılığı tespit edilmiştir. Tohumlar, ince elenmiş ve sterilize edilmiş kum üzerinde, 20 °C'de çimlendirme dolabında çimlendirilmiştir ve işlem 30 günde sonlandırılmıştır. Çimlendirme testi 4x25'şer tohum ile yapılmıştır. Çimlendirme testinde her gün tohumların nemi kontrol edilmiştir. Kökçüğü en az 5 mm uzayan ve geotropizm (yere yönelim) gösteren tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir (Yıldız, 2010). Çimlenme yüzdesi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Boydak ve Çalışkan, 2014) ve % 58 bulunmuştur (Şekil 4).

$$\text{ÇY (\%)} = \frac{\sum ni}{N} \times 100$$

$n_i$ : i. gündeki çimlenen sayısı

N: Teste konulan toplam tohum sayısı

Çimlendirme testinde sonra tohumlar ikiye ayrıldığında tohumun içeriğinde çürüme, bozulma vb. gibi durumlar yoksa sağlıklı tohum olarak ayrılmış olup sağlıklı tohumlar da çimlenmiş (1 nolu grup) ve çimlenmemiş (2 nolu grup) olarak ikiye ayrılmıştır (Şekil 2). Eğer tohumun içeriğinde ve dışında rengi değişmiş (3 nolu grup) ve çürüme (4 nolu grup) gibi durumlar var ise sağlıklı tohumlar olarak ayrılmıştır.



Şekil 4. Sol çimlenmiş tohumlar ve sağ çimlendirme testi  
Figure 4. Left germinated seeds and right germination test

### 2.2.3. Tohumlarda yapılan kimyasal analizler

Meşe tohumlarında kimyasal bileşiklerinin analizlerinin yapılması için öncelikle her grup ayrı ayrı öğütülmüştür. Tohum örneklerinde; glikoz ve sukroz, prolin, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, MDA, pirüvat ve flavonoid özellikleri; Pearson ve ark. (1976), Bates ve ark. (1973), Velikova ve ark. (2000), Lutss ve ark. (1996), Stoll

ve Seebeck (1947), Folin-Ciocalteu'nun spektrofotometrik (Singleton ve ark., 1999) ve Kumaran ve Karunakaran (2006) yöntemlerine göre analiz edilmiştir.

Kimyasal bileşikler analizlerinde her bir tohum grubunda ortalama 25 tohum kullanılmıştır ve analizler üç tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir.

Farklı grupta yer alan meşe tohumlarının kimyasal bileşikler (prolin, glikoz, sukroz, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, MDA, pirüvat, polifenol ve flavonoid özellikleri) arasında önemli bir farklılığının olup olmadığı üzerine SPSS programı kullanılarak Varyans Analizi (ANOVA) uygulanmıştır. ANOVA sonuçları doğrultusunda, farklılığın önem derecesi Tukey testi yardımıyla belirlenmiştir.

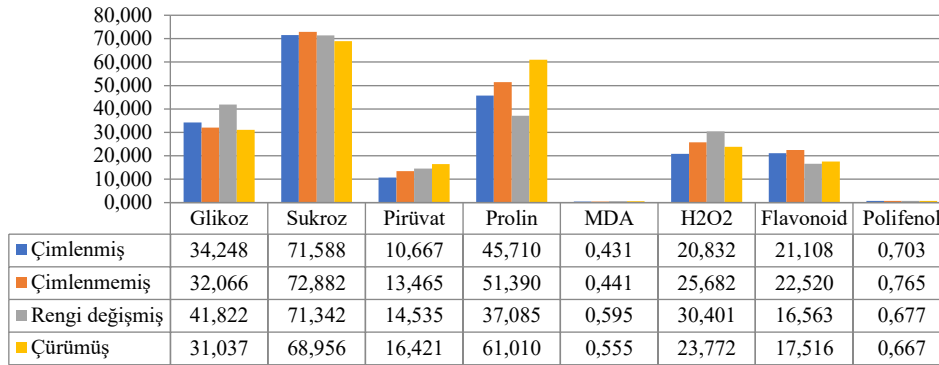
### 3. Bulgular

Bu çalışmada sağlıklı (çimlenmiş ve çimlenmemiş) ve sağlıklı (rengi değişmiş ama çürümemiş ve çürümeye başlamış) sapsız meşe tohumlarında glikoz, sukroz, prolin, pirüvat, toplam polifenol ve flavonoid, MDA ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> konsantrasyonları incelenmiştir. Elde edilen değerler istatistiksel olarak (p<0.05) önemli ve değerler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Tohum meşceresinden (UK 294) toplanan tohumlarda bazı kimyasal bileşenlerin değişimleri  
Table 3. Changes in some chemical components in seeds collected from the seed stand (UK 294)

Gruplar	Glikoz mg g <sup>-1</sup>	Sukroz mg g <sup>-1</sup>	Pirüvat µmol g <sup>-1</sup>	Prolin µmol g <sup>-1</sup>	MDA µmol g <sup>-1</sup>	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> µmol g <sup>-1</sup>	Flavonoid µg g <sup>-1</sup>	Toplam polifenol mg g <sup>-1</sup>
1	34,247±0,06 <sup>c</sup>	71,588±0,048 <sup>c</sup>	10,666±0,137 <sup>a</sup>	45,709±0,235 <sup>b</sup>	0,431±0,001 <sup>a</sup>	20,831±0,162 <sup>a</sup>	21,107±0,029 <sup>c</sup>	0,703±0,003 <sup>c</sup>
2	32,066±0,115 <sup>b</sup>	72,881±0,025 <sup>d</sup>	13,465±0,052 <sup>b</sup>	51,390±0,079 <sup>c</sup>	0,441±0,003 <sup>b</sup>	25,681±0,082 <sup>c</sup>	22,519±0,027 <sup>d</sup>	0,765±0,002 <sup>d</sup>
3	41,821±0,061 <sup>d</sup>	71,342±0,019 <sup>b</sup>	14,534±0,041 <sup>c</sup>	37,084±0,027 <sup>a</sup>	0,594±0,002 <sup>d</sup>	30,400±0,110 <sup>d</sup>	16,563±0,022 <sup>a</sup>	0,677±0,001 <sup>b</sup>
4	31,04±0,026 <sup>a</sup>	68,956±0,013 <sup>a</sup>	16,421±0,058 <sup>d</sup>	61,010±0,07 <sup>d</sup>	0,555±0,002 <sup>c</sup>	23,771±0,021 <sup>b</sup>	17,515±0,021 <sup>b</sup>	0,667±0,001 <sup>a</sup>
F.	7290,469	7241,940	1053,363	21309,309	798,725	2092,459	11210,484	636,326
Sig.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

1.Çimlenmiş ve sağlıklı tohumlar; 2. Çimlenmemiş sağlıklı tohumlar; 3. Rengi değişmiş, sağlıklı tohumlar; 4.Çürümeye başlamış/çürümüş tohumlar



Şekil 5. Kimyasal bileşenlerin değişim grafiği  
Figure 5. Graph of change of chemical components

Tablo 3'e göre, 2 nolu grupta sukroz (72,881 mg), flavonoid (22,519 µg) ve polifenol (0,765 mg) miktarları daha yüksek bulunmuştur. Bu değerlerde 2 nolu gruptan sonra 1 nolu grupta yüksek bulunmuştur. Ayrıca, 3 nolu grupta glikoz (41,821 mg), MDA (0,594 µmol) ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (30,400 µmol) değerleri en yüksek bulunurken flavonoid (16,563 µg) ise en düşük bulunmuştur. Pirüvat (16,421 µmol) ve prolin (61,010 µmol) en yüksek 4 nolu gruptaki tohumlarda bulunmuştur.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Tohum makromolekülleri canlılık, çimlenme kapasitesi ve tohumun depolanma süresini etkileyen bileşiklerdir. Herhangi bir ağaç türünün tohumunda kimyasal çeşitlilik ve miktar genotip, ağacın morfolojik, fizyolojik özellikleri, çevresel koşullar, ağaca ve tohuma yapılan uygulamalara ve saklanma koşullarına göre önemli değişim göstermektedir (Bewley ve Black, 1994, Copeland ve McDonald 200). Bu çalışmada ölçülen parametreler tohumun morfolojik özelliklerine göre önemli değişim göstermiştir.

Glikoz ve sukroz fotosentezle üretilen ve daha sonra da yaprak, kök ve tohumlarda depolanan basit şekerlerdir. Bu bileşikler embriyonun hem heterotrof safhasında hem de çimlenme safhasında karbon ve enerji kaynağı olarak kullanılır (Pöhl et al., 2019, Oku et al., 2019). Tohumlarda glikoz miktarı (41,82 mg) rengi değişmiş ancak çürümemiş tohumlarda (3 nolu) ve sukroz miktarı ise (72,88 mg) çimlenmemiş ve sağlam tohumlarda (2 nolu) en yüksektir (Tablo 3).

Glikozun 3 nolu gruptaki tohumlarda en yüksek olması tohumlarda çimlenme ve solunum reaksiyonların yüksek olması ile ilişkilendirilmiştir (Kimberly ve ark., 1998). Bu tohumlarda hem çimlenme hem de çürümeye başlama nedenleri ile solunum hızlanmıştır. Bu safhalarda karbonhidratlar ve proteinler katabolize olarak sitoplazmada ATP, su ve toksik bileşiklerin birikmesine neden olurlar (Jang ve Sheen, 1997; Kimberly ve ark., 1998).

Nitekim bu tohumlarda MDA ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yüksek olması bu düşüncüyü güçlendirmektedir (Goel ve Sheoran, 2003; El Maarouf-Bouteau ve Bailly, 2008). Bilindiği gibi çimlenme safhasında radisil (kökcük) oluşumu için hızlı bir hücre bölünmesi gerçekleşir. Bu olaylar sırasında hem ATP gereksinimi artar hem de hücre zarlarının bölünmesi ve yeni hücrelerin oluşumu da ortamda MDA ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> birikimine neden olabilir (Kaneko ve ark. 2002; Kacprzyk ve ark., 2011).

Pirüvat solunum reaksiyonlarının kilit bileşiği olup

karbonhidratlar, yağlar ve proteinlerin katabolizması ile oluşur (Davies, 2016; Sardar ve Kempken, 2018). Bu çalışmada en yüksek pirüvat 4 nolu tohumlarda (16,42 µmol) saptanmıştır (Tablo 3). Bu durum tohumlarda çürümeye bağlı makromoleküllerin yıkımının yüksek olması ile ilişkilendirilebilir (Davies, 2016).

Prolin bitkisel dokularda turgor ve ozmoz olaylarının sürdürülmesinde rol oynadığı gibi hücresel yapıların oksidatif stres hasarlarından korumasında da etkili bir amino asittir. Başka araştırmacılar prolince zengin proteinleri içeren bitkilerin kuraklık, tuz ve diğer stres faktörlerine dayanıklı olduğunu rapor etmişlerdir (Bhaskara ve ark., 2015; Gujjar ve ark., 2019). Ancak bu çalışmada proteinlerin yıkımı sonucu prolin, 4 nolu tohumda yüksek miktarda birikmiş olabilir.

Flavonoidler ve polifenoller bitkisel dokularda yaygın olarak bulunan aromatik halkaya sahip moleküllerdir. Bu bileşikler bitkilerde tat ve koku oluşumu ve bunların değişimlerinde etkilidir (Shahidi ve Yeo, 2016). Ayrıca doku ve hücrelerin UV, patojen saldırıları ve abiyotik stres etmenlerine dayanımlarında, tohum, yaprak ve meyve gibi organların depolanma sürelerinde renk kaybı, su kaybı, çürüme reaksiyonlardan korunmalarında da rol oynamaktadır (Gruz ve ark., 2011; Nayak ve ark. 2015).

Bu çalışmada sağlıklı (1 ve 2 nolu grup) meşe tohumlarındaki flavonoid miktarı daha yüksektir; rengi bozulmuş ve çürümüş tohumlarda (3 ve 4 nolu grup) ise flavonoid ve polifenol miktarı en düşük değerdedir. Bu sonuç Gruz ve ark., 2011 ve Nayak ve ark. 2015 yapmış oldukları çalışmalar ile uyusmaktadır. 3 ve 4 nolu sağlıklı tohumlarda MDA ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> içeriğinin yüksek olması da bu bulguyu doğrulamaktadır (El Maarouf-Bouteau ve Bailly, 2008; Bewley ve ark., 2013; Nayak ve ark., 2015). MDA ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> değerlerinin daha yüksek olduğundan çimlenme olmaması muhtemeldir.

Sonuç olarak glikoz, sukroz, flavonoid ve toplam polifenol içerikleri tohumun kalitesini ve çimlendirmeyi etkilediği görülmüştür. Buna göre bu değerlerin yüksek olduğu meşe tohumları sağlıklı olarak nitelendirilebilir. Ayrıca lipid peroksidasyonu ürünü olan MDA ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> değerlerinin yüksek olması da tohum niteliğinin bozulduğunu ve sağlıklı tohum olduğunu gösterebilir. Bununla beraber rengi değişmiş ve çürümüş (3 ve 4 nolu) tohumların MDA ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> miktarları yüksek olduğundan dolayı çimlenmemiş olabilir. Bu tohumların fidan üretiminde kullanılması tercih edilmemelidir.

Diğer özelliklerden pirüvat ve prolin 4 nolu grupta en yüksek çıktığından bu özellikler için genel bir

değerlendirme yapmak mümkün değildir. Örneğin literatürde prolinin kuraklık stresine karşı toleransı artırıcı bir etki gösterdiğini belirtilmektedir (Yamada et al., 2005, Kılıç, 2020). Bu özelliğinden dolayı kurak ve yarıkurak bölgelerde prolin miktarı yüksek olan tohumları tercih edilebilir denilebilir. Ancak bu çalışmada aksine çürümüş tohumlarda Prolin miktarı yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni ise proteinlerin yıkımı sonucu prolin yüksek çıkmış olabilir.

Kimyasal özelliklerin tohum içeriğine nasıl etkilediği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ancak tohum kalitesini belirlemede sadece kimyasal özellikleri belirlemek yeterli değildir. Bunun yanında genetik çalışmalarla da desteklenebilir. Ayrıca bu çalışmada tohumları Demirköy orman işletme şefliği sınırlarında gerçekleştirilmiştir. Aynı yöreye ait farklı meşcerelerde veya farklı yörelerdeki sapsız meşe meşcerelerinde de benzer çalışmalar yapılması önerilmektedir.

#### Teşekkür

Bu çalışmaya katkılarından dolayı Orman Genel Müdürlüğü (OGM) Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

Bu çalışma, Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü'nce 10-12 Mayıs 2022 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen II. Uluslararası Meşe Çalıştayı'nda özet bildiri olarak sunulmuştur.

#### Kaynaklar

2008. Study of genetic diversity in chamomile based on morphological traits and molecular markers. *Scientia Horticulturae*, 117: 281-285.

Alasalvar, C., & Shahidi, F. (2008). Tree nuts: Composition, phytochemicals, and health effects: An overview, *CRC press*, 15-24.

Arslan, Y., Amirnia, R., Ghiyasi, M., & Rahimi, A. (2016). Yetiştirme ortamının bazı *Echium Amoenum* genotiplerinin morfolojik ve tohum özellikleri üzerine etkisi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 2(2), 80-88.

Ayan, S., Hasdemir, B., Turfan, N., Özel, H. B., Yer, E. N. 2018b. The effect of magnetic field applications to chemical content of stratified and unstratified seeds of Sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.). *Fresenius Environmental Bulletin*. 27 (5): 3815-3822.

Ayan, S., Turfan, N., Nurten, Yer, E. N., Šeho, M., Özel, H. B., Ducci, F. 2018a. Antioxidant variability of the seeds in core and marginal populations of Taurus cedar (*Cedrus libani* A. Rich.). *Šumarski List*, 11–12: 593–600.

Ayaz, F. A., Glew, R. H., Turna, İ., Güney, D., Chuang, L. T., Chang, Y.C., Andrews, R., Power, L., Presley, J., Torun, H., Sahin, N. 2011. *Fagus orientalis* (Oriental be-

chnut) seeds are a good source of essential fatty acids, amino acids and minerals. *Food* 5: 48–51.

Baskin, C. C., Baskin, J. M., 2014. Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. 2nd Edition, *Academic Press*, USA.

Bates L. S., Waldern R.P., Teare ID. 1973. Rapid determination of free proline for water-stress studies. *Plant and Soil*, 39, 205-207.

Bewley J. D., Bradford, K., Hillhorst, H.W. M., H. Nonogaki, 2013. Seeds physiology of development, germination and dormancy. *Springer*, New York.

Bewley, J.D., Black, M. 1994. Seeds: Physiology of development and germination. *Plenum Press, New York*, 445.

Copeland, L.O., McDonald, M.B. 2001. Seed science and technology, *Kluwer Academic Publishers*, 39-58.

Bhaskara, G. B., Yang, T. H., P. E. Verslues, 2015. Dynamic proline metabolism: importance and regulation in water limited environments. *Frontiers in Plant Science*, 6. Doi. org/ 10.3389/fpls.2015.00484.

Boydak, M., Çalışkan, S. 2014. Ağaçlandırma. *Ormancılığı Geliştirme ve Orman Yangınları ile Mücadele Hizmetlerini Destekleme Vakfı (OGEM-VAK)*, 413- 444 sayfa, İstanbul.

Davies, M. J. 2016. Protein oxidation and peroxidation. *Biochemical Journal*, 473 (7): 805-825.

El Maarouf-Bouteau, H., C. Bailly, 2008. Oxidative signalling in seed germination and dormancy. *Plant Signal Behav.* 3:175-182.

Genç, M. 2012. Silvikültürün Temel Esasları. S. Demirel Üniversitesi Yayın No:44, Isparta.

Gezer, A., Yücedağ, C. 2013. Orman Ağacı Tohumları ve Tohumdan Fidan Yetiştirme Tekniği, SDÜ Orman Fakültesi Yayınları, Yayın no: 56, Isparta.

Goel, A., I. S. Sheoran, 2003: Lipid peroxidation and peroxidescavenging enzymes in cotton seeds under natural ageing. *Biologia Plantarum*, 46: 429–434.

Gruz J., Ayaz, F. A., Torun, H., Strnad, M. 2011. Phenolic acid content and radical scavenging activity of extracts from medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit at different stages of ripening. *Food Chemistry*, 124(1), 271-277.

Gujjar, R. S., Pathaki, A. D., Karkute, S. G., Supaibulwatana, K. 2019. Multifunctional proline-rich proteins and their role in regulating cellular proline content in plants under stress. *Biologia Plantarum*, 63: 448-454.

Güney, D., Bak, Z. D., Aydınoglu, F., Turna, İ., Ayaz, F. A. 2013. Effect of geographical variation on the sugar composition of the oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 37 (2), 221-230.

Jang, J. C., Sheen, J. 1997. Sugar sensing in higher plants. *Trends Plant Sci* 2:208-214.

Kacprzyk, J., Daly, C. T., McCabe, P. F. 2011. The botanical dance of death: Programmed cell death in plants. advances in botanical research. K. Jean-Claude and D.

- Michel, *Advances in Botanical Research*. 60: 169-261.
- Kaneko, M., Itoh H, Ueguchi-Tanaka M, Ashikari M, Matsuoka M. 2002. The  $\alpha$ -amylase induction in endosperm during rice seed germination is caused by Gibberellin synthesized in Epithelium. *Plant Physiology*. 128 (4): 1264-1270.
- Kılıç, B. 2020. Prolin ön uygulamasının kuraklık stresi koşullarındaki karaçam tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin araştırılması *Yüksek lisans tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi*.
- Kimberly, L., F., Behal, R. H., Xiang, C., Oliver, D. J., 1998. Metabolic bypass of the Tricarboxylic Acid Cycle during lipid mobilization in germinating oilseeds. *Plant Physiology*, 117 (2), 473-481.
- Kumaran A., Karunakaran R. J. 2006. Antioxidant and free radical scavenging activity of an aqueous extract of *Coleus aromaticus*. *Food Chemistry*, 97: 109-114.
- Lutts, S., Kinet, J. M., Bouharmont, J. 1996. NaCl-induced senescence in leaves of rice (*Oryza sativa* L.) cultivars differing in salinity resistance. *Annals of Botany*, 78(3): 389-398.
- Miquel, M., Browse, J. 1995. Lipid biosynthesis in developing seeds. In: "Seed Development and Germination (J. Kigel ve G. Galili Edt.)", Marcel Dekker, Inc. New York, pp. 169-192.
- Nayak B., Liu, R. H., Tang, J. 2015. Effect of processing on phenolic antioxidants of fruits, vegetables, and grains-a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 55 (7), 887-918.
- OGM, 2014. Orman Genel Müdürlüğü, Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü, Karacadağ Orman İşletme Şefliği, Amenajman Planı, Tohum Meşçeresi Yönetim Planı.
- OGM, 2020. Ormancılık İstatistikleri, Ormancılık İstatistikleri 2019.rar? ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane /resmi-istatistikler (Erişim tarihi: 25.03.2022)
- OGM, 2021. Tohum ve Ağaç Islahı ile Tohum Üretimi Çalışmaları, Tamim No: 7325, Ankara.
- Oku, S., Ueno, K., Tsuruta, Y., Jitsuyama, Y., Suzuki T., Onodera, S. 2019. Sugar accumulation and activities of enzymes involved in fructan dynamics from seedling to bulb formation in onion (*Allium cepa* L.). *Scientia Horticulturae*, 247: 147-155.
- Örtel, E., 2011. Saplı Meşe (*Quercus robur* L.)'nin Marmara Bölgesi Orijinlerinin Tohum, Fidecik ve Fidan Özellikleri. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, *Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, Bolu, 67.
- Öztürk, S. 2013. Türkiye Meşeleri Teşhis ve Tanı Klavuzu. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, *OGM matbaası*, 78-84.
- Pearson, D., Melon, H. K., Ronald, S. 1976. Chemical analysis of Foods, 8th Edition. Churchill Livingston, Edinburg, Scotland. 5-63.
- Pöhl T, Minor N, Carle R, Schweiggert R. 2019. Accumulation of carbohydrates and pungent principles in characteristic seed and set grown onion varieties (*Allium cepa* L.). *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 92: 267-273.
- Sardar, P., Kempken, F. 2018. Characterization of indole-3-pyruvic acid pathway-mediated biosynthesis of auxin in *Neurospora crassa*. *PLoS ONE*, 13 (2): e0192293.
- Shahidi, F., Yeo, J. 2016. Insoluble-bound phenolics in food. *Molecules*, 21 (9), 1216.
- Singleton, V. L., Orthofer R., Lamuela-Raventos R.M. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymology*, 299: 152-178.
- Solouki M., Mehdikhani H., Zeinali H and Emamjomeh AA.,
- Stoll, A., Seebeck, E. 1947. Über Alliin, die genuine Muttersubstanz des Knoblauchöls. *Experientia*, 3: 114-115
- Tilki, F. 2002. Türkiye'de Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Tohumu Üzerine Teknolojik Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi. İstanbul
- Turfan, N., Yer, E. N., Ayan, S. 2017. The effect of magnetic field application to chemical content of stratified seeds of oriental beech (*Fagus orientalis* L.). *Fresenius Environmental Bulletin*, 26 (7):4606-4615.
- Ürgenç, S. 1998. Ağaçlandırma Tekniği. Yenilenmiş ve Genişletilmiş İkinci Baskı İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 441/3994. İstanbul.
- Velikova, V., Yordanov, I., Edrava, A., 2000. Oxidative stress and some antioxidant systems in acid rain-treated bean plants. Protective role of exogenous polyamines. *Plant Science*, 151: 59-66.
- Yaltırık, F. 1984. Türkiye Meşeleri Teşhis Klavuzu, Orman Genel Müdürlüğü yayını. Yenilik Basımevi, İstanbul
- Yamada, M., Morishita, H., Urano, K., Shiozaki, N., Yamaguchi-Shinozaki, K., Shinozaki, K., & Yoshida, Y. 2005. Effects of free proline accumulation in petunias under drought stress. *Journal of Experimental Botany*, 56(417), 1975-1981. <https://doi.org/10.1093/jxb/eri195>
- Yıldız, D. 2010. Kasnak Meşesi (*Quercus vulcanica* Boiss. and Heldr. Ex Kotschy)'nin Bazı Tohum Özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta.
- Yılmaz, M. 2005. Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Tohumlarının Fizyolojisi Üzerine Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Yılmaz, M. 2008. Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) tohumlarının kimyasal bileşimi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 11(1), 64-68.



## Müdahale görmemiş genç Macar meşesi (*Quercus frainetto* Ten.) meşcerelerinde artım ve büyüme

Growth and increment in non-intervened young Hungarian oak (*Quercus frainetto* Ten.) stands

Gafura AYLAK ÖZDEMİR<sup>1</sup>

Abbas ŞAHİN<sup>2</sup>

Emrah ÖZDEMİR<sup>1</sup>

Yağmur BİRİCİK<sup>2</sup>

Ümit KORKMAZ<sup>2</sup>

Ömer SARAÇOĞLU<sup>1</sup>

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, İstanbul

<sup>2</sup> Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü, İstanbul

**Sorumlu yazar (Corresponding author)**

Gafura AYLAK ÖZDEMİR

[gafura@iuc.edu.tr](mailto:gafura@iuc.edu.tr)

**Geliş tarihi (Received)**

31.05.2023

**Kabul Tarihi (Accepted)**

20.07.2023

**Sorumlu editör (Corresponding editor)**

Mesut TANDOĞAN

[mesutnil@hotmail.com](mailto:mesutnil@hotmail.com)

**Atıf (To cite this article):** Aylak Özdemir, G. , Şahin, A. , Özdemir, E. , Biricik, Y. , Korkmaz, Ü. & Saraçoğlu, Ö. (2023). Müdahale görmemiş genç Macar meşesi (*Quercus frainetto* Ten.) meşcerelerinde artım ve büyüme . Ormanlık Araştırma Dergisi , 10. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 79-91 . DOI: 10.17568/ogmoad.1305202



Creative Commons Atıf -  
Türetilemez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Öz

Meşeler (*Quercus* sp.) hem kapladığı alan hem de tür zenginliği bakımından Türkiye ormanlığı için oldukça önemli bir ağaç cinsi olup 2020 envanterine göre ülke orman alanının 6.747.440 hektarı, yani %29,42'si meşe ormanlarıdır. Bu çalışmada doğal yayılış gösteren, sürgünden yetişmiş, müdahale görmemiş, saf ve aynı yaşlı genç Macar meşesi meşcereleri için 20 yaşına kadar 5 bonitet sınıfı ve 7 sıklık derecesine göre ve sıklığa bağlı hasılat tabloları düzenlenmiştir. Müdahale görmemiş meşcereler için düzenlenmiş olan hasılat tablosu değerleri, müdahale görmüş meşcerelerin amaç kuruluşunun gerçekleştirilmesinde, ormanların kökeni ve meşcerelerin geçmişteki yapısını ortaya koyması bakımından önemlidir. Bu amaçla Bursa, Balıkesir, Çanakkale, İstanbul ve Sakarya Orman Bölge Müdürlüklerinden büyüklükleri 100 m<sup>2</sup> ve 200 m<sup>2</sup> olan 22 adet örnek alan alınmıştır. Macar meşesinin meşcere hacim ve hacim elemanları yaşı, bonitet ve sıklık derecesinin fonksiyonu olarak incelenmiştir. 0-20 yaş aralığında örnek alanların I-V bonitet sınıflarına dağılımı sırasıyla 6, 9, 6, 0 ve 1 olarak gerçekleşmiştir. Düzenlenen Macar meşesi hasılat tablolarında, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip (normal) müdahale görmemiş meşcerelerin 20. yaştaki hektardaki göğüs yüzeyi 24,44 m<sup>2</sup>/ha, hacim miktarı 72,605 m<sup>3</sup>/ha, yıllık cari hacim artımı 8,53 m<sup>3</sup>/ha, asli meşcerenin yıllık ortalama artımı 3,63 m<sup>3</sup>/ha ve genel verimi ise 4,94 m<sup>3</sup>/ha olarak belirlenmiştir. Müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki Macar meşesi meşcereleri için düzenlenmiş olan hasılat tablosu, meşe baltalık ormanları koruya dönüştürme çalışmalarının başarısına katkı yapması ve geleceğe yön vermesi bakımından önemli bulunmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Macar meşesi, hasılat tablosu, bonitet, sıklık.

### Abstract

Oaks are a highly significant tree species for Turkey forestry both in terms of the area they cover and species diversity. According to the 2020 inventory, oak forests span 6,747,440 hectares (ha), accounting for 29.42% of the country's total forest area. In this study, yield tables dependent on 5 site index classes and 7 density degrees up to 20 years of age have been established for naturally distributed, sprout-originated, non-intervened, pure and even-aged young Hungarian oak stands. The yield table values arranged for non-intervened stands are important in terms of revealing the origin of forests, the past structure of the stands, and the realization of the intended establishment of the intervened stands. For this purpose, 22 sample areas with sizes of 100 m<sup>2</sup> and 200 m<sup>2</sup> were taken from Bursa, Balıkesir, Çanakkale, İstanbul and Sakarya Regional Directorates Forestry. Stand volume and volume components of Hungarian oak were investigated as functions of age, site index and density. The distribution of sample areas in the 0-20 age range into site classes I-V occurred as 6, 9, 6, 0 and 1, respectively. In the arranged Hungarian oak yield tables, for non-intervened stands with I. site index and 1.0 density class at age 20, the basal area per hectare is determined as 24.44 m<sup>2</sup>, the volume amount is 72.605 m<sup>3</sup>, the annual current volume increment is as 8.53 m<sup>3</sup>/ha, the main stand's annual average increment is as 3.63 m<sup>3</sup>/ha, and the overall yield is determined as 4.94 m<sup>3</sup>/ha. The yield table prepared for non-intervened Hungarian oak stands in the I. age class is considered important in terms of contributing to the success of the conversion of oak coppice forests to high forest efforts and guiding the future.

**Keywords:** Hungarian oak, yield tables, site index, density.

## 1. Giriş

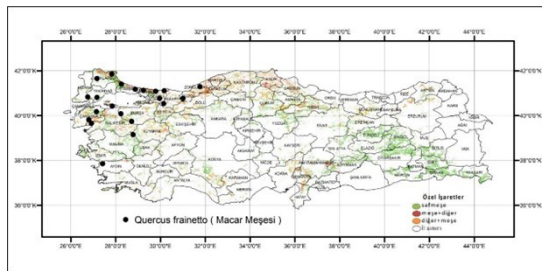
Meşeler (*Quercus* sp.) hem kapladığı alan hem de tür zenginliği bakımından Türkiye ormancılığı için oldukça önemli bir ağaç cinsi olup 2020 envanterine göre ülke orman alanınının 6.747.440 hektarı (ha), yani %29,42'si meşe ormanlarıdır (OGM, 2021).

Türkiye'deki meşe hasılat çalışmaları meşeyi cins olarak ele almış, tür ayırımı ise yapılmamıştır. Bu kapsamda meşe ormanlarında artım ve büyüme ilişkilerini ortaya koyan Eraslan (1954), Eraslan ve Evcimen (1967) ve Özdemir (2013) tarafından yapılan hasılat çalışmalarıdır. Bu çalışmalarda meşeler tür ayırımı yapılmadan genel olarak incelenmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda Şahin (2020) sapsız meşe ve Şahin ve ark., (2021) Macar meşesi için artım ve büyüme ilişkileri ortaya konmuştur. Gencal (2019) saçlı meşe için tek ve çift girişli ağaç hacim tabloları oluşturmuştur.

Bu çalışmada doğal yayılış gösteren, sürgünden yetişmiş, müdahale görmemiş, saf ve aynı yaşlı genç Macar meşesi meşcereleri (orman) için 20 yaşına kadar 5 bonitet sınıfı ve 7 sıklık derecesine göre sıklığa bağlı hasılat tabloları düzenlenmiştir.

Müdahale görmemiş meşcereler için düzenlenmiş olan hasılat tablosu değerleri, müdahale görmüş meşcerelerin amaç kuruluşunun gerçekleştirilmesinde, ormanların kökeni ve meşcerelerin geçmişteki yapısını ve kompozisyonunu ortaya koyması bakımından önemlidir.

Macar meşesinin Türkiye'de Marmara Denizi çevresinde, Trakya, Kuzybatı Anadolu'da ve Batı Ege'nin kuzeyinde kolin kayın (*Fagus*) – meşe karışık ormanı yetişme ortamlarında yayılış gösterir. Lokal olarak da Kuşadası Samsun Dağı'nda bulunur ve deniz seviyesinden 1000 m yüksekliklere kadar çıkar (Mayer ve Aksoy, 1986). Kayın, kestane (*Castanea*) ve meşe karışık yapraklı ormanlarında karışıklığa girer (Yaltırık, 1984; Yaltırık ve Efe, 1994) (Şekil 1).



Şekil 1. Macar meşesinin Türkiye'deki yayılış (Öztürk, 2013)

Figure 1. Distribution of Hungarian oak in Turkey

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini, sürgünden yetişmiş, doğal, saf, aynı yaşlı, olan 20 yaşına kadar müdahale görmemiş meşcerelerin Macar meşesine ait meşcereler ile örnek ağaçlar oluşturmaktadır. Macar meşesi meşcerelerinden 20 yaşına kadar olanların özellikle müdahale görmemiş ve sürgün kökenli (özellikle geçmiş dönemlerde baltalık olarak işlenmiş) olmasına dikkat edilmiştir.

Bursa, Balıkesir, Çanakkale, İstanbul ve Sakarya Orman Bölge Müdürlüklerinden sürgünden yetişmiş, doğal, saf, aynı yaşlı, kapalılığı bozulmamış-kırılmamış Macar meşesi ormanlarının değişik yetişme ortamlarından büyüklükleri 100 m<sup>2</sup> ve 200 m<sup>2</sup> olan 22 adet örnek alan alınmıştır.

Örnek alanlar müdahale görmemiş olan 10-20 yaş arasındaki meşcerelerden seçilmiştir. Araştırma alanında baltalık işletmeciliğine 2006 yılında son verildiğinden 11 yaşından küçük meşcereler araştırma alanında mevcut değildir. 20 yaşından küçük, müdahale görmemiş, "a" ve "ab" çağındaki meşcerelerden oluşan örnek alanlarda en az ağaç sayısı 7.400 adet/ha, en fazla 22.700 adet/ha olarak hesaplanmıştır.

### 2.2. Yöntem

Bu çalışmada, müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki meşcereler için hasılat tablosu düzenlenmiştir. Sıklığa bağlı olarak düzenlenen hasılat tablosu; meşcere yaşı (T), bonitet endeksi (BOE) ve meşcere sıklık derecesinin (SD) fonksiyonu olarak; ağaç sayısı (N), orta çap, orta boy, üst boy ( $h_u$ ), göğüs yüzeyi (G) ve meşcere hacmi (V) regresyon modelleriyle dengelenmek suretiyle gerçekleştirilmiştir.

Hasılat tabloları, meşcerelerin büyümesi ve gelişimini etkileyen faktörleri dikkate alarak yapılmaktadır. Bunlar; genetik (ağaç türü), zaman (yaş), yetişme ortamı verimliliği (bonitet) ve rekabet (sıklık) faktörleridir (Kalıpsız, 1988; Saraçoğlu, 1988).

Hasılat tablosu düzenlenirken; genetik faktör olarak macar meşe ağaç türü, zaman faktörü olarak meşcere yaşı (T), yetişme ortamı verimliliği faktörü olarak meşcere üst boyuna dayanan bonitet endeksi (BOE) ve rekabet faktörü olarak da meşcere sıklık derecesi (SD) faktörü dikkate alınmıştır. Macar meşesi meşcere hacim ve hacim elemanları; bonitet, yaş ve sıklık derecesinin fonksiyonu olarak incelenmiştir.

Hasılat tablosunu düzenlemek için, elde edilen veriler değerlendirildikten sonra alanlar yaş itibariyle

sıraya konularak bu değerlerin tümünün hektardaki değerleri hesaplanmıştır. Bunlar; asli (kalan) ve ara (ayrılan) meşcerelerin ağaç sayıları, göğüs yüzeyleri, orta çap, orta boy, meşcere hacmi, meşcerelerin artım ve verimi ile ilgili diğer elemanlardan (yıllık cari hacim artımı ve ortalama artımı ve yüzdeleri ile genel verim) oluşmaktadır.

### 3. Bulgular

Çalışma kapsamında alınan örnek alanların dağılımları yaş, sıklık ve bonitete göre Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Yaş, sıklık ve bonitete göre örnek alanların dağılımı  
Table 1. Distribution of sample areas based on age, density and site classes

Yaş basamakları	ÖAS	Sıklık sınıfları	ÖAS	Bonitet sınıfları	ÖAS
10-12	3	0,6-0,8	2	I	6
12-14	2	0,8-1	11	II	9
14-16	6	1-1,2	8	III	6
16-18	7	1,2-1,4	1	IV	0
18-20	4			V	1

#### 3.1. Meşcere bonitet tablosunun düzenlenmesi

Çalışmada gövde analizinde kullanılan ağaçların boyolanma eğrilerinden yararlanılarak polimorfik yöntemle (Akalp, 1978) yetiştirme ortamının verim gücü sınıflandırılması gerçekleştirilmiştir. Türetilen bonitet eğrilerinden yararlanılarak, bonitet endeksleri belirlenmiştir. Bonitet endekslerinden yararlanarak örnek alanların standart yaşa göre bonitet endeksleri ve bonitet dereceleri hesaplanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Ayrıntılı bonitet (yetiştirme ortamı verim gücü) tablosu  
Table 2. Detailed site index (site productivity) table

Yaş (t)	Bonitet sınıfları (I-V)					
	Alt sınır	V. Bonitet	IV. Bonitet	III. Bonitet	II. Bonitet	I. Bonitet
	Üst boylar (m)					
10	2,32	3,00	3,11	3,54	4,08	4,64
20	4,35	5,65	6,65	8,11	9,41	10,69

Bu çalışmada bonitet sınıflarının sınırları belirlenirken; en iyi bonitet sınıfının üst sınırı olarak 10,69 metre (m), en kötü bonitet sınıfının alt sınırı olarak da 4,35 m alınmıştır. Bu alt (4,35 m) ve üst (10,69 m) sınır değerleri arasındaki 6,34 m'lik uzaklık beşe bölünerek bonitet sınıflarının sınırları, bunların ortaları hesaplanarak da sınıf orta değerleri elde edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Bonitet sınıflarının alt, üst ve sınıf ortası endeksleri  
Table 3. Lower-mid and top site indexes of site quality classes

Bonitet sınıfı	20 Yaş bonitet endeksi (m)	
	Sınıf sınırlarında	Sınıf ortasında
I	9,42-10,69	10,59
II	8,154-9,421	8,788
III	6,886-8,153	7,52
IV	5,618-6,885	6,252
V	4,35-5,617	4,984

#### 3.2. Hasılat Tablosunun düzenlenmesi

Bu çalışmada hasılat tablosu düzenlenmiştir. 22 örnek alanın verisinden yararlanarak I. yaş sınıfındaki müdahale görmemiş aynı yaşlı, saf ve sürgün kökenli meşcereler için düzenlenmiş olan hasılat tablosudur. Bu hasılat tabloları, Macar meşesi meşcerelerinin asli ve ara meşcere hacim elemanlarını ayrı ayrı vermekte ve meşcerelerin genel verim ve artımları ile ilgili bilgileri de kapsamaktadır.

##### 3.2.1. Meşcere sıklık derecesinin belirlenmesi

Meşcere sıklığı; birim alanda bulunan ağaç miktarını göstermek üzere kullanılan bir ölçüdür. Sıklık derecesi hasılat tablosu yardımıyla meşcere hacminin ve artımının belirlenmesinde de önemli bir ölçüt olarak kullanılmaktadır. Eşit yaşlı saf meşcerelerde ölçüm ile saptanan hektardaki göğüs yüzeyinin (G), bu tür için düzenlenmiş uygun bir normal hasılat tablosunda bu bonitet ve yaş için verilen göğüs yüzeyine oranlanmasıyla bulunmaktadır ( $G_{\text{meşcere}}$ ) (Kalıpsız, 1999).

Çalışmada sıklık derecesini belirlemek için, örnek alanların hektardaki meşcere göğüs yüzeyleri ile örnek alanların yaş ve bonitet endekslerinden yararlanılmıştır. Meşcerelerin yaşa bağlı olarak ortalama göğüs yüzeyleri, Denklem 1 yardımıyla elde edilmiştir.

$$\ln(G_{\text{meşcere}}) = a_0 + a_1 * \ln(t) + a_2 * \ln(\text{BOE}) \quad (1)$$

$\ln(G_{\text{meşcere}})$ : Örnek alanlardan saptanan göğüs yüzeyi ( $\text{m}^2/\text{ha}$ ).

$\ln(\text{BOE})$ : Örnek alan meşcere orta yaşının logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri.

$\ln(t)$ : Örnek alan meşcere orta yaşının logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri.

$a_0, a_1, a_2$ : Sabit ve denklemin katsayılarını göstermektedir.

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı  $R^2=0,739$  ve F değeri  $p=0,001$  düzeyinde istatistik

olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Müdahale görmemiş örnek alanların meşcere göğüs yüzeyleri ile yaş ve bonitet ilişkisi  
Table 4. Relation of age and site quality with stand basal area of non-intervened sample areas

n	R	R <sup>2</sup>	SE	F	p (Sig.)	a <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>
22	0,86	0,739	0,14504	26,884***	0	-2,46	1,326	0,536

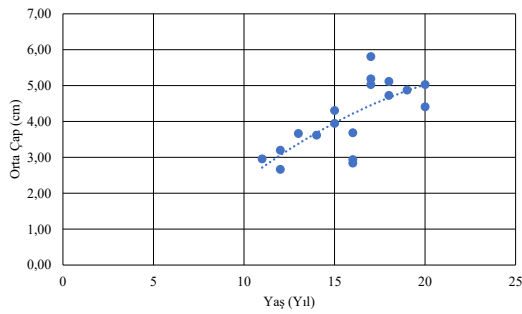
Sıklığa bağlı olarak düzenlenen hasılat tablolarının asli ve ara meşcere elemanları ile diğer elemanları 5'er yıllık yaş basamağına göre düzenlenmiştir. Müdahale görmemiş meşcereler için 20 yaşına kadar (I. yaş sınıfı) 5 bonitet sınıfı (I. II. III. IV ve V) ve 8 sıklık derecesi için (0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2 ve 1,3 için) ortaya konulmuştur. Normal sıklık olarak, aktüel meşcerelerin 1,0 sıklık derecesi (SD: 1,0) kabul edilmiş olup, normal sıklığın alt sınırını 0,6 sıklık derecesi ve üst sınırını ise 1,3 olarak sıklık derecesi oluşturmaktadır.

### 3.2.2. Asli meşcere elemanlarına ait bulgular

#### 3.2.2.1. Meşcere orta çapı

Bu çalışmada örnek alanların orta çapı, meşcere göğüs yüzeyi aritmetik orta ağacı olarak hesaplanmıştır. Örnek alanların her birinin göğüs yüzeyi, ağaç sayısına bölünerek orta ağacın göğüs yüzeyi elde edilmiş ve bu değerden de yararlanarak meşcere göğüs yüzeyi aritmetik orta ağacının çapı bulunmuştur.

Bakım görmemiş I. yaş sınıfındaki meşcerelere ait örnek alanlarının orta çap-yaş dağılımları Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Müdahale görmemiş örnek alanların orta çaplarının yaşa göre dağılımı  
Figure 2. Distribution of quadratic mean diameters of non-intervened sample areas by age

Müdahale görmemiş meşcerelerin, meşcere orta çap değerleri, yaş, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleriyle olan ilişkisi belirlenmiş olup, regresyon denkleminde ait sabit ve denklem katsayıları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Müdahale görmemiş meşcerelerin orta çapları ile yaş, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisi  
Table 5. Relation of age, site quality and density degree with quadratic mean diameter of non-intervened stands

n	R	R <sup>2</sup>	SE	F	p(Sig.)	a <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>
22	0,928	0,862	0,10163	37,375	0,0	-4,374	1,180	0,853	0,182

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,928; belirtme katsayısı; R<sup>2</sup>= 0,862 ve F değeri p = 0,001 düzeyinde istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Meşcere orta çapının elde edildiği Regresyon denklemi 2 katsayılarıyla birlikte verilmiştir.

$$\ln(d_g) = -4,374 + 1,180 * \ln(T) + 0,853 * \ln(BOE) + 0,182 * \ln(SD) \quad (2)$$

$\ln(d_g)$ : Meşcere orta çap değeri (cm),

$\ln(BOE)$ : Bonitet endeksi orta değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

$\ln(SD)$ : Sıklık derecesi değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

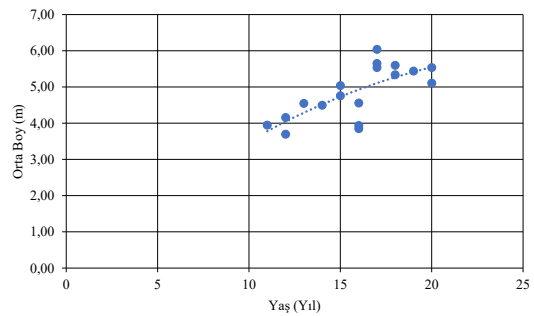
$\ln(T)$ : Meşcere orta yaşı (Yıl),

a<sub>0</sub>, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>: Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

#### 3.2.2.2. Meşcere orta boyu

Örnek alanlarda, meşcere göğüs yüzeyi orta ağacı çapına karşılık gelen ağacın boy değeri, meşcere orta boy değeri olarak kabul edilmiş ve bu değer meşcere boy eğrisinden elde edilmiştir.

Bakım görmemiş I. yaş sınıfındaki meşcerelere ait örnek alanların orta çap-yaş dağılımları Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Müdahale görmemiş örnek alanların orta boylarının yaşa göre dağılımı  
Figure 3. Distribution of mean height of non-intervened sample areas by age

Meşcere orta boy değerleri, yaş, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleriyle olan ilişkisi belirlenmiş olup, regresyon denkleminde ait sabit ve denklem katsayıları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Müdahale görmemiş meşcerelerin orta çapları ile yaş, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisi  
Table 6. Relation of age, site quality and density with mean diameter of non-intervened stands

n	R	R <sup>2</sup>	SE	F	p(Sig.)	a <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>
22	0,932	0,869	0,06255	28,106	0	0,679	0,548	0,075	-11,235

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,932; belirtme katsayısı R<sup>2</sup> = 0,869 ve F değeri p = 0,001 düzeyinde istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Meşcere orta boyunun elde edildiği Regresyon denklemi 3 katsayılarıyla birlikte verilmiştir.

$$\ln(h_g) = 0,679 + 0,548 * \ln(BOE) + 0,075 * \ln(SD) - 11,235 * \left(\frac{1}{T}\right) \quad (3)$$

$\ln(h_g)$ : Meşcere orta boy değeri (m),

$\ln(BOE)$ : Bonitet endeksi orta değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

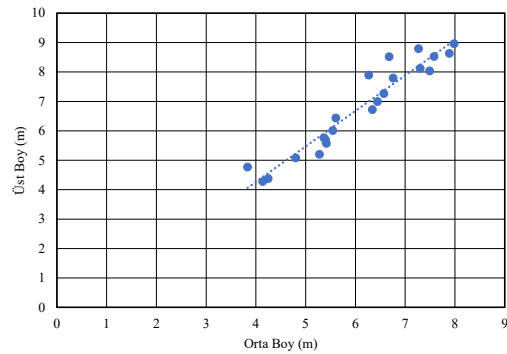
$\ln(SD)$ : Logaritmik sıklık derecesi,

T: Meşcere orta yaşı (yıl),

a<sub>0</sub>, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>: Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

### 3.2.2.3. Meşcere üst boyu

Bu çalışmada da üst boy ile orta boy arasındaki ilişki, grafik ve denklemlerle belirlenmiştir. Meşcere üst boyunda ölçümü yapılmış olan ağaçların aritmetik ortalamalarının alındığı değerler bağımlı değişken, meşcere boy değerlerinin ortalamaları ise bağımsız değişken alınarak iki parametre arasında var olan ilişki belirlenmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Müdahale görmemiş örnek alanların üst boy – orta boy ilişkisi

Figure 4. Relation of top height - mean height of non-intervened sample areas

Meşcere üst boy ve orta boy ilişkisini ortaya koyan Denklem 4 katsayılarıyla birlikte verilmiştir.

$$h_{üst} = -0,5605 + 1,2065 * h_g \quad (4)$$

$h_{üst}$ : Örnek alanda ölçümü yapılan ağaçların üst boy ortalamaları (m),

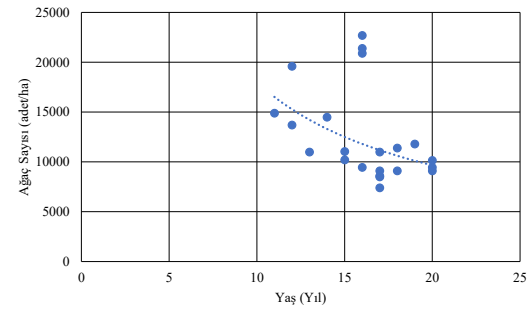
$h_g$ : Örnek alanda boy ölçümü yapılan ağaçların boy değerlerinin ortalamaları (m),

a<sub>0</sub>, a<sub>1</sub>: Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

Meşcere üst boyu, hasılat tablosunun elde edilmesinde doğrudan kullanılmamaktadır. Ancak meşcere üst boyu, meşcere hacminin belirlenmesindeki önemli parametrelerden olan meşcere üst boyu, hasılat tablosundaki meşcere orta boy değerleri ile karşılaştırmak için belirlenmiştir.

### 3.2.2.4. Meşcere ağaç sayısı

Aynı yaşlı meşcerelerde yaşın artmasına bağlı olarak ağaç sayısının azaldığı bilinmektedir. Macar meşesi meşcerelerinde de ağaç sayısında yaşa bağlı olarak değişimin nasıl gerçekleştiğini belirlemek için, örnek alanların ağaç sayısı-orta yaş ilişkisi ayrı ayrı grafiksel olarak ortaya konulmuştur (Şekil 5).



Şekil 5. Müdahale görmemiş meşcerelerin ağaç sayılarının, örnek alanların orta yaşlarına göre dağılımı  
Figure 5. Distribution of number of trees of non-intervened stands by mean age of sample areas

Ağaç sayısını belirlemede en iyi istatistiksel modelin üssel model olduğu bilinmektedir (Kalıpsız, 1988). Hektardaki ağaç sayısı (N) ile meşcere orta yaşı (t) arasındaki ilişki Regresyon denklemi 5 ile belirlenmektedir.

$$N = a_0 * t^{a_1} \quad (5)$$

N: Ağaç sayısı (adet/ha),

t: Meşcere orta yaşı (yıl),

a<sub>0</sub>, a<sub>1</sub>: Regresyon denkleminin katsayılarını göstermektedir.

Müdahale görmemiş meşcerelerin, meşcere ağaç sayısı değerleri, yaş, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleriyle olan ilişkisi belirlenmiş olup, regresyon denklemine ait (Denklem 6) sabit ve denklem katsayıları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Müdahale görmemiş meşcerelerin ağaç sayısı ile yaş, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisi  
Table 7. Relation of age, site quality and density with number of trees of non-intervened stands

n	R	R <sup>2</sup>	SE	F	p (Sig.)	a <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>
22	0,795	0,632	0,21545	10,312	0,000	9,629	-0,063	0,684	15,987

Meşcere ağaç sayısının elde edildiği Regresyon denklemi 6 katsayılarıyla birlikte verilmiştir.

$$\ln(N) = 9,629 - 0,063 * BOE + 0,684 * \ln(SD) + \frac{15,987}{T} \quad (6)$$

ln(N): Ağaç sayısı (adet/ha),

BOE: Bonitet endeksi,

ln(SD): Sıklık derecesi değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

T: Meşcere Yaşı (Yıl),

a<sub>0</sub>, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>: Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

### 3.2.2.5. Meşcere göğüs yüzeyi

Meşcere göğüs yüzeyi değerleri, yaş, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleriyle olan ilişkisi belirlenmiş olup, regresyon denkleminde ait sabit ve denklem katsayıları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Müdahale görmemiş meşcerelerin göğüs yüzeyi ile yaş, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisi  
Table 8. Relation of age, site quality and density with basal area of non-intervened stands

n	R	R <sup>2</sup>	SE	F	p (Sig.)	a <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>
22	0,995	0,990	0,03003	566,743	0,000	-2,369	1,315	0,515	0,999

Meşcere göğüs yüzeyinin elde edildiği Regresyon denklemi 7 katsayılarıyla birlikte verilmiştir.

$$\ln(G) = -2,369 + 1,315 * \ln(T) + 0,515 * \ln(BOE) + 0,999 * \ln(SD) \quad (7)$$

ln(G): Meşcere göğüs yüzeyi,

ln(T): Meşcere orta yaşının logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri,

ln(BOE): Bonitet endeksi orta değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

ln(SD): Sıklık derecesi değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

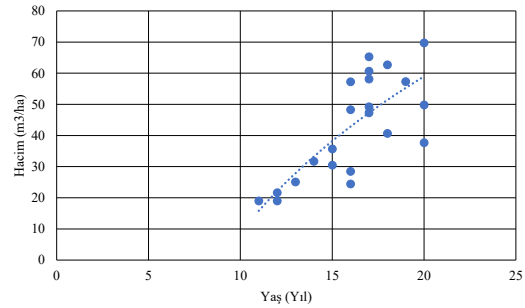
a<sub>0</sub>, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>: Sabit ve denklem katsayılarını göstermektedir.

### 3.2.2.6. Meşcere hacmi

Bu çalışmada meşcere hacmi; asli (kalan) meşcere

re hacmi, ara (ayrılan) meşcere hacmi ve ikisinin toplamı olarak da genel hacim verimi şeklinde incelenmiştir.

Aynı yaşlı meşcerelerde yaşın artmasına bağlı olarak asli meşcere hacminin arttığı bilinmektedir. Macar meşesi meşcerelerinde de asli meşcere hacminin yaşa bağlı olarak değişiminin nasıl gerçekleştiğini belirlemek için, örnek alanların meşcere hacimleri ile meşcere orta yaşları ilişkiye getirilmiş ve bu ilişki grafiksel olarak ortaya konulmuştur (Şekil 6). Grafiklerde de görüldüğü gibi Macar meşesi meşcerelerinde de yaş ilerledikçe hacim miktarı artmaktadır.



Şekil 6. Müdahale görmemiş meşcerelerde meşcere hacminin, örnek alanların orta yaşlarına göre dağılımı  
Figure 6. Distribution of stand volume of the non-intervened stands by mean age of sample areas

Müdahale görmemiş meşcerelerde asli meşcere hacminin elde edildiği Regresyon denklemi 8 katsayılarıyla birlikte verilmiştir.

$$\ln(V) = 2,367 - 31,409 * \frac{1}{T} + 1,105 * \ln(BOE) + 1,016 * \ln(SD) \quad (8)$$

ln(V): Meşcere hacmi (m<sup>3</sup>/ha),

T: Meşcerenin ortalama yaşı,

ln(BOE): Bonitet endeksi orta değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

ln(SD): Sıklık derecesi değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

a<sub>0</sub>, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>: Sabit ve denklem katsayılarını göstermektedir.

Müdahale görmemiş meşcerelerin, meşcere hacim değerleri, yaş, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleriyle olan ilişkisi belirlenmiş olup, regresyon denkleminde ait sabit ve denklem katsayıları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Müdahale görmemiş meşcerelerin göğüs yüzeyi ile yaş, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisi  
Table 9. Relation of age, site quality and density with basal area of non-intervened stands

n	R	R <sup>2</sup>	SE	F	p(Sig.)	a <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>
22	0,990	0,980	0,063234	300,876	0,000	2,367	-31,409	1,105	1,016

#### 4. Tartışma ve Sonuç

##### 4.1. Müdahale görmemiş meşcereler için düzenlenen hasılat tablosu

Bu araştırmada, 20 yaşına kadar olan müdahale görmemiş Macar meşesi (*Q. frainetto*) meşcereleri için hasılat tablosu düzenlenmiştir. Bu tablonun temel işlevi, dönüştürmeye konu olacak sürgün kökenli Macar meşesi meşcerelerinin kökenleri, oluşum şekli ve müdahaleler öncesi meşcerelerin nicelik ve nitelikleri hakkında bilgiler sağlamasıdır.

Giray ve ark., (2000) tarafından İç Anadolu Bölgesindeki meşe baltalıklarında bonitet ve yaş sınıfları itibarıyla ağaç servetinin tayini amacı ile meşe baltalıkları için bonitet endeksi tablosu düzenlenmiştir. Eraslan (1954) ve Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının değişkenleri için 20 yaşından küçük meşcerelere ilişkin değerler yer almaktadır. Şahin (2020) tarafından Marmara Bölgesinde yayılış gösteren 20 yaşından küçük müdahale görmemiş sapsız meşe meşcereleri için ayrı bir hasılat tablosu düzenlenmiştir. Çalışmamızda da 20 yaşından küçük müdahale görmemiş Macar meşesi meşcereleri için hasılat tablosu düzenlenmiş olup, bu hasılat tablosunun sonuçları Giray ve ark., (2000), Eraslan (1954), Eraslan ve Evcimen (1967) ve Şahin (2020) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır (Tablo 10).

Düzenlenen meşe hasılat tablolarında, I. bonitet ve 1,0 sıklık derecesine sahip (normal) müdahale görmemiş meşcerelerin, 20. yaştaki ağaç sayılarını; Eraslan (1954) 6464 adet/ha; Eraslan ve Evcimen (1967) 7.003 adet/ha; Giray ve ark., (2000) 4753 adet/ha; Şahin (2020) sapsız meşe türü için 6.669 adet/ha olarak belirlerken, bu çalışma ile müdahale görmemiş sürgün kökenli Macar meşesi meşcerelerinde hektardaki ağaç sayısı 7.691 adet olarak belirlenmiştir. Aynı yaşta müdahale görmüş, I. bonitet ve 1,0 sıklık derecesine sahip meşcerelerin ağaç sayısı ise 4.745 adet/ha'dır. İlk silvikültürel müdahale ile 2.946 adet/ha ağaç meşcereden ayrılmaktadır. Bu sayı meşceredeki toplam ağaç sayısının %38,30'una karşılık gelmektedir.

Meşcere orta çapının, I. bonitet ve 1,0 sıklık derecesine sahip meşcerelerde yaşa göre gelişimi incelendiğinde; müdahale görmemiş meşcerelerin, 20.

yaştaki meşcere orta çapını; Eraslan (1954) 4,6 cm; Eraslan ve Evcimen (1967) 5,1 cm; Giray ve ark., (2000) 6,63 cm; Şahin (2020) sapsız meşe türü için orta çapı 5,33 cm olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada ise Macar meşesi meşcerelerinin orta çapı 6,38 cm olarak belirlenmiştir,

Tablo 10. Macar meşesi ile çeşitli meşe türlerine ait hasılat tablosu değerlerinin karşılaştırılması  
Table 10. Comparison of Hungarian oak and various oak species yield table values

	Eraslan (1954)	Eraslan ve Evcimen (1967)	Giray ve ark. (2000)	Şahin (2020)	Macar Meşesi
Orta Boy (m)	8,5	8,1	7,58	5,99	6,34
Orta Çap (cm)	4,6	5,1	6,63	5,33	6,38
Ağaç Sayısı (adet / ha)	6.464	7.003	4.753	6.669	7.691
Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> / ha)	11	9,51	16,4024	17,23	24,44
Asli Meşcere Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	61	46,4	79,78	46,675	72,605
Üst Boy (m)	-	10,3	-	9,14	8,21

Meşcere orta boyunun, I. bonitet ve 1,0 sıklık derecesine sahip meşcerelerde yaşa göre gelişimi incelendiğinde; müdahale görmemiş meşcerelerin, 20. yaştaki meşcere orta boyunu; Eraslan (1954) 8,5 m; Eraslan ve Evcimen (1967) 8,1 m; Giray ve ark., (2000) 7,58 m; Şahin (2020) sapsız meşe türü için 5,99 m olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada ise Macar meşesi meşcerelerinin orta boyu 6,34 m olarak belirlenmiştir. Çalışmada tespit edilen orta boy değerleri sapsız meşe (*Q. petraea*) türüne göre 35 cm daha fazla tespit edilmiştir.

Meşcere üst boyunu oluşturan ağaçların boyu, Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablosunda 10,3 m; Şahin (2020) tarafından sapsız meşe türü için düzenlenen tabloda 9,14 m olarak saptanmışken, çalışmamızda ise 20. yaştaki müdahale görmemiş meşcerelerin I. bonitet ve 1,0 sıklık derecesindeki üst boyu ise 8,21 m olarak belirlenmiştir. Sapsız meşeye göre ilk yıllardaki meşcere üst boyu düşük kalmaktadır.

Düzenlenen meşe hasılat tablolarında, I. bonitet ve 1,0 sıklık derecesine sahip (normal) müdahale görmemiş meşcerelerin 20. yaştaki göğüs yüzeyle-

rini; Eraslan (1954) 11,0 m<sup>2</sup>/ha; Eraslan ve Evcimen (1967) 9,51 m<sup>2</sup>/ha; Giray ve ark., (2000) 16,4024 m<sup>2</sup>/ha; Şahin (2020) sapsız meşe türü için 17,23 m<sup>2</sup>/ha olarak belirlerken, çalışmamızda ise Macar meşesi meşcerelerinde hektardaki göğüs yüzeyi 24,44 m<sup>2</sup>/ha olarak belirlenmiştir. Aynı yaşta müdahale görmüş, I. bonitet ve 1,0 sıklık derecesine sahip meşcerelerin göğüs yüzeyi ise 16,73 m<sup>2</sup>/ha'dır.

Meşcere hacmi, I. bonitet ve 1,0 sıklık derecesine sahip müdahale görmemiş meşcerelerde yaşa göre incelenmiş ve 20. yaştaki meşcere hacim miktarı; Eraslan (1954) tarafından 61,00 m<sup>3</sup>/ha; Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından 46,40 m<sup>3</sup>/ha, Giray ve ark., (2000) tarafından 79,780 m<sup>3</sup>/ha ve Şahin (2020) tarafından sapsız meşe türü için 46,675 m<sup>3</sup>/ha olarak belirlemiştir. Çalışmamızda ise Macar meşesi meşcerelerinin hacim miktarı 72,605 m<sup>3</sup>/ha olarak belirlenmiştir.

Düzenlenen Macar meşesi hasılat tablosunda, I. bonitet ve 1,0 sıklık derecesine sahip (normal) müdahale görmemiş meşcerelerin, 20. yaştaki yıllık cari hacim artımı 8,53 m<sup>3</sup>/ha, aslı meşcerenin yıllık ortalama artımı 3,63 m<sup>3</sup>/ha ve genel verimi ise 4,94 m<sup>3</sup>/ha olarak belirlenmiştir.

Giray ve ark., (2000) tarafından gerçekleştirilen çalışma İç Anadolu Bölgesini kapsamakta olup, bu alanlarda daha hızlı büyüyen ve daha kısa ömürlü olan saçlı meşe (*Q. cerrris*) yayılış göstermektedir. Giray ve ark., (2000) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun ana ağaç türünü saçlı meşenin oluşturduğu düşünülmektedir. Marmara Bölgesindeki saçlı meşe, sapsız meşe ve Macar meşesi karışık meşcerelerinin büyümesi ile ilgili gözlemlere dayanarak saçlı meşenin ilk yaş periyotlarında diğer iki meşe türüne göre daha iyi çap ve boy büyümesi yaptığı gözlenmiştir. Bundan dolayı Giray ve ark., (2000) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun orta çap, orta boy ve üst boy değerleri bu çalışmanın değerlerinden daha yüksektir.

Eraslan (1954) ve Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının kapsamını Demirköy (Kırklareli) yöresi ile İstanbul-Belgrad Ormanları oluşturmaktadır. Bu alanlar genel olarak iyi bonitetlidir. Meşcere kuruluşu ve yapısını saplı meşe, saçlı meşe, Macar meşesi, Istranca meşesi (*Q. hartvissiana*) ve sapsız meşe gibi türler oluşturmaktadır. Karışık meşcerelerden de yararlanılarak düzenlenen hasılat tablosunun orta ve üst boy değerlerinin daha yüksek olmasında ağaç türünün genetik özellikleri ile tür içi ve türler arası rekabetin etkisi olduğu düşünülmektedir.

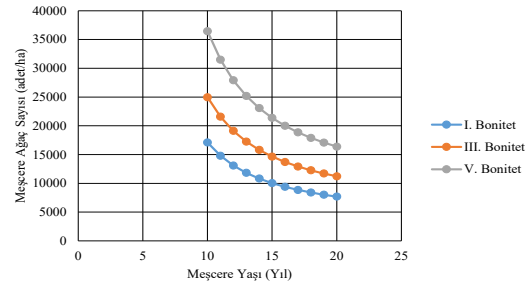
Giray ve ark., (2000) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun ağaç sayıları bu çalışma ile ortaya ko-

nulan ağaç sayılarından oldukça düşüktür. Eraslan (1954), Eraslan ve Evcimen (1967), Şahin (2020) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının ağaç sayıları ve orta çap değerleri, genel olarak bu çalışmada elde edilen değerlerle benzerlik göstermektedir.

Şahin (2020) tarafından sapsız meşe türü için düzenlenen hasılat tablosu değerlerinden; ağaç sayısı, orta çap, orta boy, göğüs yüzeyi ve meşcere hacmi parametrelerine ait değerler, bu çalışmanın sonucunda elde edilen değerlerle benzerlik göstermektedir. Bu iki çalışmada, müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki sürgün kökenli meşcerelerin hacim ve hacim elemanlarının değerlerinin örtüşmesinin en önemli nedenleri olarak, meşcerelerin mevcut kök sitemlerinden faydalanyor olmaları ve aynı yetiştirme ortamı bölgelerinden bulunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

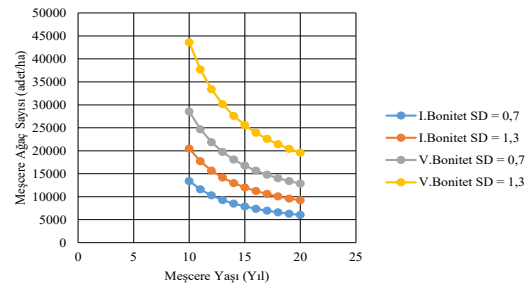
#### 4.1.1. Meşcere ağaç sayısı

Meşcere ağaç sayısının farklı bonitet derecelerinde gelişimleri incelenmiştir. Belirli bir yaşta I. Bonitet sınıfında V. Bonitet sınıfına göre daha az sayıda ağaç bulunmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. Meşcere ağaç sayısının meşcere yaşına göre farklı bonitet sınıflarında gelişimi (SD = 1)

Figure 7. Development of tree number of stand in the different site quality classes by stand age (Density = 1)



Şekil 8. Meşcere ağaç sayısının meşcere yaşına göre farklı bonitet sınıflarında ve farklı sıklık derecelerinde gelişimi

Figure 8. Development of tree number of stand different site quality classes and density by stand age

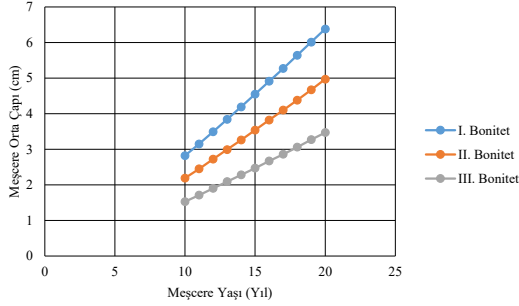
Meşcere ağaç sayısının, farklı sıklık derecelerinde



I., III. ve V. bonitet sınıfında yaşa göre gelişimleri incelenmiştir. Aynı bonitet sınıfında ve yüksek sıklık derecesinde, düşük sıklık derecesine göre daha çok sayıda ağaç bulunmaktadır. Sıklık derecesi arttıkça ağaç sayısı da artmaktadır. Meşcere ağaç sayısı bakımından belirli bir yaşta I. Bonitet sınıfında sıklık dereceleri arasındaki fark, V. Bonitet sınıfında sıklık dereceleri arasındaki fark daha azdır (Şekil 8).

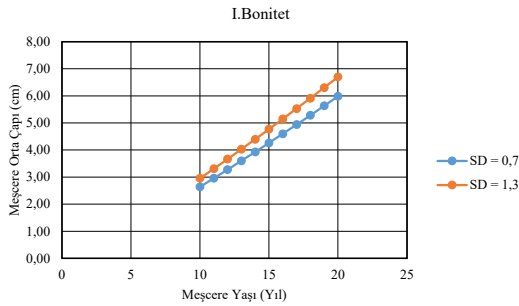
#### 4.1.2. Meşcere orta çapı

Meşcere orta çapının değişik bonitet sınıflarında yaşa göre gelişimi incelendiğinde meşcere yaşı arttıkça orta çap değerleride artmakta ve bonitete göre sıralama göstermektedir. I., III. ve V. Bonitet sınıfı 15. yaşta (SD=1) orta çapları sırasıyla 4,55; 3,54 ve 2,47 cm dir (Şekil 9).



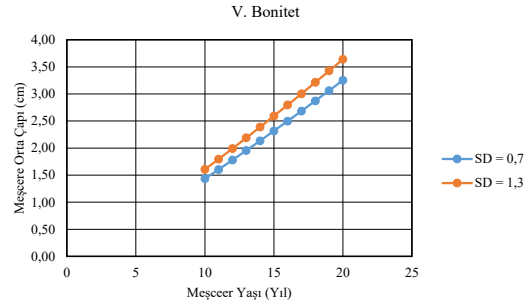
Şekil 9. Meşcere orta çapının meşcere yaşına göre farklı bonitet sınıflarında gelişimi (SD = 1)  
Figure 9. Development of the stand mean diameter (SMD) in the different site quality classes (SQC) by stand age (Density =1)

Şekil 10 incelendiğinde I. Bonitet sınıfında ortamın verim gücü yüksek olmasından dolayı sıklık derecesi büyük olan meşcerelerin orta çap değerleri, düşük sıklık derecesine sahip meşcerelerden büyüktür.



Şekil 10. Meşcere orta çapının farklı sıklık derecelerinde gelişimi (I. Bonitet)  
Figure 10. Development of SMD in the different densities by stand age (Site class I)

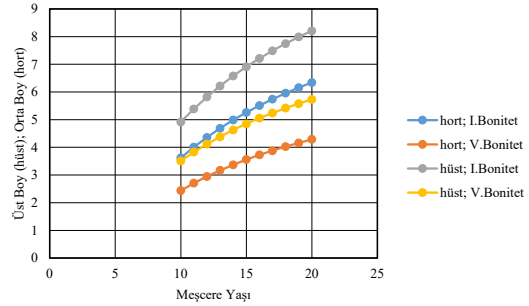
V. Bonitet sınıfında ortamın verim gücü düşük olması nedeniyle sıklık derecesinin artmasıyla orta çap değerlerinin azalan bir eğilim göstermesi gerekir. Fakat müdahale görmemiş genç meşcerelerde ağaç sayısı, müdahale görmüş ileri yaşlı meşcerelere göre daha yavaş artmaktadır. Dolayısıyla müdahale görmemiş genç meşcerelerde SD derecesinin artmasıyla ortalama göğüs yüzeyi de artmaktadır. Bundan dolayı müdahale görmemiş genç meşcerelerde SD arttıkça meşcere orta çapı da artış göstermektedir (Şekil 11).



Şekil 11. Meşcere orta çapının farklı sıklık derecelerinde gelişimi (V. Bonitet)  
Figure 11. Development of SMD in the different density by stand age (Site class V)

#### 4.1.3. Meşcere boyu

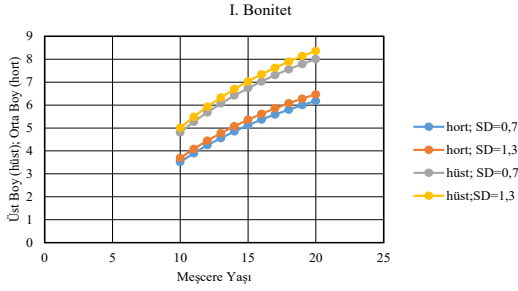
Meşcere üst ve orta boyunun farklı bonitet sınıflarında yaşa göre gelişimi incelendiğinde üst boy, orta boyun üzerinde eğilim göstermekte ve bonitete göre sıralama göstermektedir (Şekil 12).



Şekil 12. Meşcere üst ve orta boyunun meşcere yaşına göre farklı bonitet sınıflarında gelişimi (I. ve V. Bonitet)  
Figure 12. Development of stand dominant height and mean height in the different SQC by stand age (Site Class I and V)

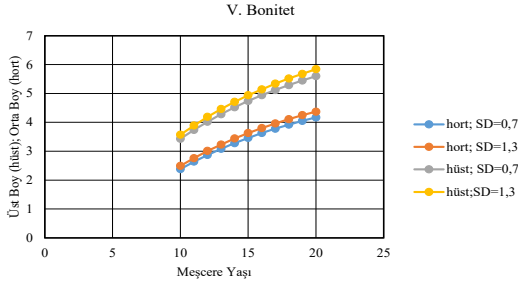
Meşcere üst ve orta boyunun farklı sıklık derecelerinde I. Bonitet ve V. Bonitet sınıflarında yaşa göre gelişimi incelenmiştir. I. Bonitet sınıfında meşcere üst ve orta boyun gelişiminde sıklık dereceleri çok etkili değildir. Sıklık derecesi yüksek meşcereler-

de meşcere üst ve orta boy değerleri daha büyük bulunmaktadır (Şekil 13).



Şekil 13. Meşcere üst ve orta boyunun meşcere yaşına göre farklı sıklık derecelerinde gelişimi (I. Bonitet)  
Figure 13. Development of stand dominant height and mean height in the different densities by stand age (Site class I)

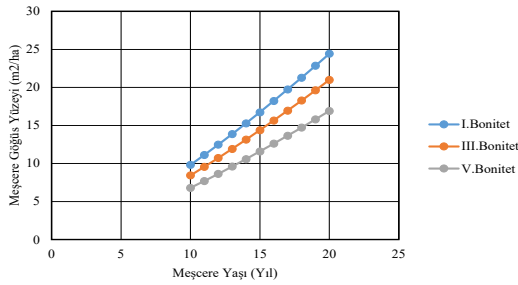
V. Bonitet sınıfında meşcere üst ve orta boyun gelişiminde sıklık dereceleri çok etkili değildir. Sıklık derecesi yüksek meşcerelerde meşcere üst ve orta boy değerleri daha büyük bulunmaktadır (Şekil 14).



Şekil 14. Meşcere üst ve orta boyunun meşcere yaşına göre farklı sıklık derecelerinde gelişimi (V. Bonitet)  
Figure 14. Development of dominant height of stand and mean height in the different densities by stand age (Site class V)

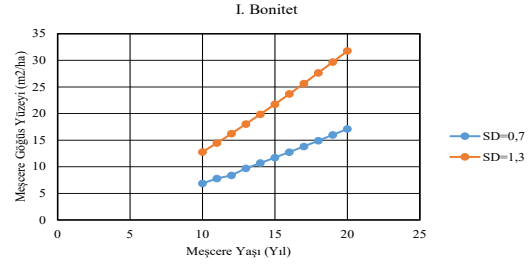
#### 4.1.4. Meşcere göğüs yüzeyi

Meşcere göğüs yüzeyinin yaşa göre gelişimi incelendiğinde meşcere yaşları ilerledikçe meşcere göğüs yüzeyi de hızla artmakta ve bonitete göre sıralama göstermektedir. (Şekil 15).

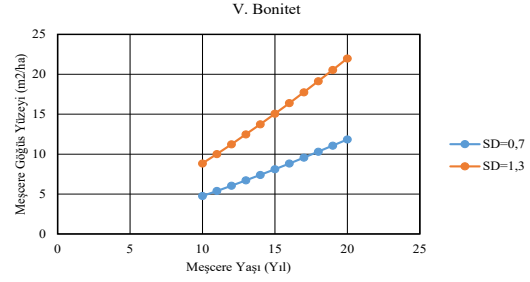


Şekil 15. Meşcere göğüs yüzeyinin meşcere yaşına göre farklı bonitet sınıflarında gelişimi (SD = 1)  
Figure 15. Development of stand basal area in different SQC by stand age (Density = 1)

Meşcere göğüs yüzeyinin, farklı sıklık derecelerinde iyi bonitet sınıfında ve kötü bonitet sınıfında yaşa göre gelişimi incelenmiştir. Sıklık derecesi arttıkça iyi ve kötü bonitet sınıflarında meşcere göğüs yüzeyi değerleri de artmaktadır (Şekil 16 ve 17).



Şekil 16. Meşcere göğüs yüzeyinin meşcere yaşına göre farklı sıklık derecelerinde gelişimi (I. Bonitet)  
Figure 16. Development of stand basal area in the different densities by stand age (Site class I)

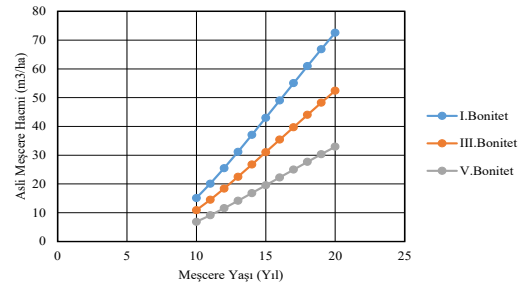


Şekil 17. Meşcere göğüs yüzeyinin meşcere yaşına göre farklı sıklık derecelerinde gelişimi (V. Bonitet)  
Figure 17. Development of stand basal area in the different densities by stand age (Site class V)

#### 4.1.5. Meşcere hacmi

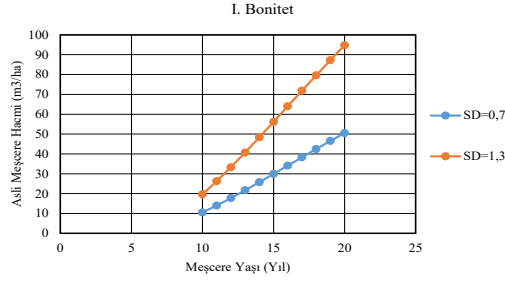
##### 4.1.5.1. Asli meşcere hacmi

Asli meşcere hacminin farklı bonitet sınıflarında yaşa göre gelişimi incelenmiştir. Asli meşcere hacmi ilk yaşlarda hızla meşcere yaşları ilerledikçe artmakta ve bonitete göre sıralama göstermektedir (Şekil 18).

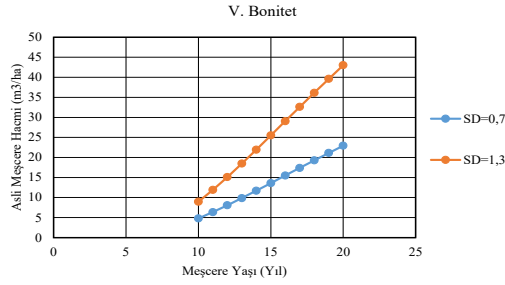


Şekil 18. Asli meşcere hacminin meşcere yaşına göre farklı bonitet sınıflarında gelişimi (SD = 1)  
Figure 18. Development of main stand volume in the different SQC by stand age (Density = 1)

Asli meşcere hacminin iyi ve kötü bonitet sınıflarında gelişimi incelenmiştir. İyi ve kötü bonitet sınıflarında meşcere yaşı ilerledikçe sıklık derecesi arttıkça asli meşcere hacmi değerleri de artmaktadır (Şekil 19 ve 20).



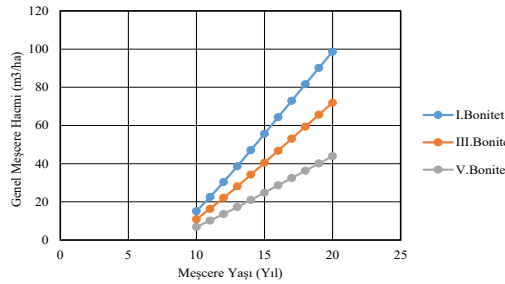
Şekil 19. Asli meşcere hacminin farklı sıklık derecelerinde gelişimi (I. Bonitet)  
Figure 19. Development of main stand volume in the different density by stand age (Site class I)



Şekil 20. Asli meşcere hacminin farklı sıklık derecelerinde gelişimi (V. Bonitet)  
Figure 20. Development of main stand volume in the different density by stand age (Site class V.)

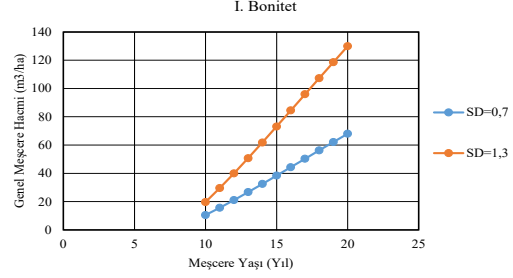
#### 4.1.5.2. Genel meşcere hacmi

Genel meşcere hacminin (genel verim) yaşa göre farklı bonitet sınıflarında gelişimi incelendiğinde, genel meşcere hacmi meşcere yaşı ilerledikçe hızla artmakta ve bonitete göre bir sıralama göstermektedir (Şekil 21).

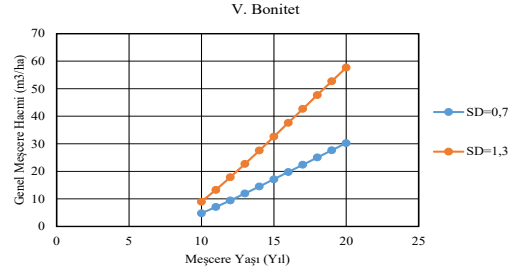


Şekil 21. Genel meşcere hacminin meşcere yaşına göre bonitet sınıflarında gelişimi (SD = 1)  
Figure 21. Development of total yield stand volume in the different SQC by stand age (Density = 1)

Genel meşcere hacminin farklı sıklık derecelerinde iyi ve kötü bonitet sınıflarında yaşa göre gelişimi incelendiğinde, meşcere yaşı ilerledikçe sıklık derecesi arttıkça genel meşcere hacmi de artmaktadır (Şekil 22 ve 23).



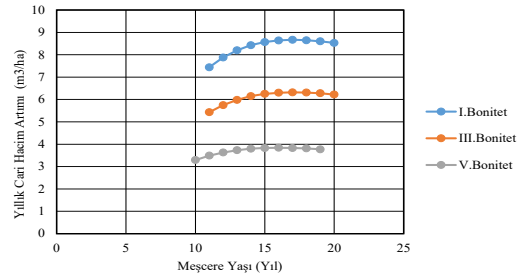
Şekil 22. Genel meşcere hacminin farklı sıklık derecelerinde gelişimi (I. Bonitet)  
Figure 22. Development of total yield stand volume in the different density by stand age (Site class I)



Şekil 23. Genel meşcere hacminin farklı sıklık derecelerinde gelişimi (V. Bonitet)  
Şekil 23. Development of total yield stand volume in the different density by stand age (Site class V)

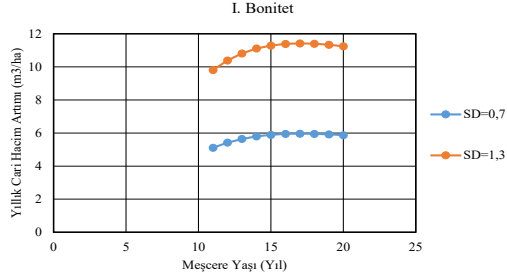
#### 4.1.6. Meşcere hacim artımı

Müdahale görmemiş sürgün kökenli genç Macar meşesi meşcerelerinin yıllık cari hacim artımının ve genel ortalama hacim artımının yaşa göre farklı bonitetlerde ve sıklık derecelerinde gelişimleri incelenmiştir. Yıllık cari hacim artımı farklı bonitet sınıflarında meşcere yaşı ilerledikçe artmakta ve bonitete göre sıralama göstermektedir (Şekil 24).

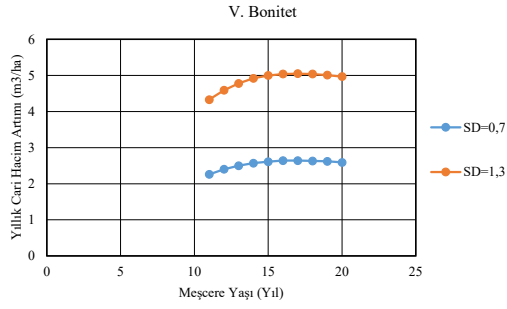


Şekil 24. Yıllık cari hacim artımının meşcere yaşına göre bonitet sınıflarında gelişimi (SD = 1)  
Figure 24. Development of current annual volume increment in the different SQC by stand age (Density=1)

Yıllık cari hacim artımının iyi ve kötü bonitet sınıflarında meşcere yaşına göre farklı sıklık derecelerinde gelişimi incelendiğinde, meşcere yaşları ilerledikçe sıklık derecesi arttıkça yıllık cari hacim artımı değerleri de artmaktadır (Şekil 25 ve 26).

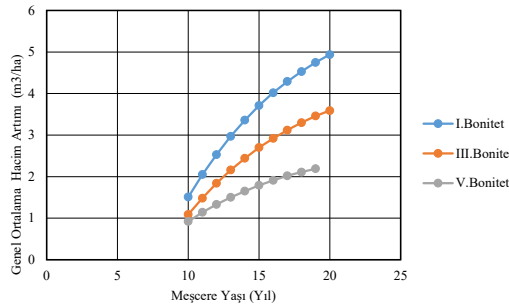


Şekil 25. Yıllık cari hacim artımının farklı sıklık derecelerinde gelişimi (I. Bonitet)  
Figure 25. Development of current annual volume increment in the different density by stand age (Site class I)



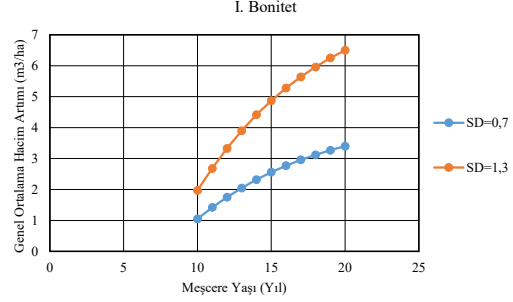
Şekil 26. Yıllık cari hacim artımının farklı sıklık derecelerinde gelişimi (V. Bonitet)  
Figure 26. Development of current annual volume increment in the different density by stand age (Site class V)

Genel ortalama hacim artımının iyi ve kötü bonitet sınıflarında meşcere yaşına göre farklı sıklık derecelerinde gelişimi incelendiğinde, meşcere yaşları ilerledikçe sıklık derecesi arttıkça yıllık cari hacim artımı değerleri de hızla artmaktadır (Şekil 27).

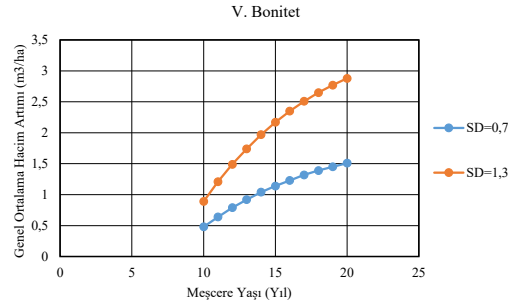


Şekil 27. Genel ortalama hacim artımının meşcere yaşına göre bonitet sınıflarında gelişimi (SD=1)  
Figure 27. Development of total growth mean volume increment in the different SQC by stand age (Density =1)

Genel ortalama hacim artımının iyi ve kötü bonitet sınıflarında meşcere yaşına göre farklı sıklık derecelerinde gelişimi incelendiğinde, meşcere yaşları ilerledikçe sıklık derecesi arttıkça yıllık cari hacim artımı değerleri de artmaktadır (Şekil 28 ve 29).



Şekil 28. Genel ortalama hacim artımının farklı sıklık derecelerinde gelişimi (I. Bonitet)  
Figure 28. Development of gross total mean volume increment in the different density by stand age (Site class I)



Şekil 29. Genel ortalama hacim artımının farklı sıklık derecelerinde gelişimi (V. Bonitet)  
Şekil 29. Development of gross total mean volume increment in the different density by stand age (Site class V)

Bu çalışmada 20 yaşından küçük müdahale görmemiş Macar meşesi meşcereleri için ayrı bir hasılat tablosu düzenlenmiş olup, Giray ve ark., (2000), Eraslan (1954), Eraslan ve Evcimen (1967) ve Şahin (2020) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır (Tablo 9).

Müdahale görmemiş meşcereler için düzenlenmiş olan hasılat tablosu değerleri, müdahale görmüş meşcerelerin amaç kuruluşunu gerçekleştirilmesinde, ormanların kökeni ve meşcerelerin geçmişteki yapısını ortaya koymak için gerçekleştirilmiştir. Müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki Macar meşesi meşcereleri için düzenlenmiş olan bu hasılat tablosu, meşe baltalık ormanları koruya dönüştürme çalışmalarının başarısına katkı yapması ve geleceğe yön vermesi, dolaylı olarak biyoçeşitliliği ve yaban hayatına hizmet etmesi beklenmektedir.

## Teşekkür

Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Tarafından Desteklenen 10.3201/2014-2018-2020 “Macar Meşesi (*Quercus frainetto* Ten.) Meşcerelerinin Hasılatı” isimli Projenin bir bölümüdür ve Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü’nce 10-12 Mayıs 2022 tarihlerinde İstanbul’da düzenlenen Uluslararası 2. Meşe Çalıştayı’nda sunulmuştur.

## Kaynaklar

Akalp, T., 1978, Türkiye’deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Carr.) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları, İÜ Yayın No: 2483, Orman Fakültesi Yayın No:261, İstanbul

Eraslan, İ., 1954, Trakya ve Bilhassa Demirköy Mintikası Meşe Ormanlarının Amenajman Esasları Hakkında Araştırmalar, T.C. Tarım Vekâleti Orman Umum Müdürlüğü Yayınlarından, Sıra No: 132, Seri No: 13, Kader Basımevi, Ankara

Eraslan, İ., Evcimen, B. S., 1967, Trakya’daki meşe ormanlarının hacim ve hâsılatı hakkında tamamlayıcı araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A17 (1): 31 – 56

Gencal, B., 2019, Bursa Orman Bölge Müdürlüğü Saçlı Meşe (*Quercus cerris*) meşcerelerindeki büyüme ilişkileri, Bursa Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Bursa

Giray, N., Temerit, A., Başar, M., 2000, İç Anadolu Bölgesindeki Meşe Baltalıklarında Bonitet ve Yaş Sınıfları İtibariyle Ağaç Serveti Tayini Üzerine Araştırmalar, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 276, Ankara

Kalıpsız, A., 1988, Orman Hasılat Bilgisi, İstanbul

Üniversitesi Yayın No: 3516, Orman Fakültesi Yayın No: 397, İstanbul

Mayer H., Aksoy, H., 1986, Türkiye Ormanları, (Çeviren: Aksoy, H., Özalp, G.), Orman Bakanlığı, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Muhtelif Yayın No: 1, Bolu

OGM, 2021, Türkiye Orman Varlığı, ISBN:978-605-7599-68-1, Ankara,

Özdemir, G, A., 2013, Trakya Meşe Ormanlarında Artım Ve Büyüme İlişkileri, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul

Öztürk, S., 2013, Türkiye Meşeleri Teşhis e Tanı Kılavuzu, Orman genel Müdürlüğü Orman Zararlılarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Ankara,

Şahin, A., 2020, Marmara Bölgesindeki Sapsız Meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) Meşcerelerinin Hasılatı ve Amenajman Esasları, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi

Saraçoğlu, Ö., 1998, Karadeniz Yöresi Gökmar Meşcerelerinde Artım ve Büyüme, Doktora Tezi, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, İstanbul

Şahin, A., Özdemir, E., A, Özdemir, G., Biricik, Y., Korkmaz, Ü., Saraçoğlu, Ö., 2021, Macar Meşesi (*Q. frainetto* Ten.) Meşcerelerinin Hasılatı, Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Proje No: 10,3201/ 2014-2018-2020, İstanbul

Yaltırık, F., 1984, Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Yenilik Basımevi, İstanbul

Yaltırık, F., Efe, A., 1994, Dendroloji, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3836, Orman Fakültesi Yayın No: 431, İstanbul

## Bursa Orman Bölge Müdürlüğü Saçlı meşe (*Quercus cerris*) meşcerelerindeki büyüme ilişkileri

Growth relationships in Turkey Oak (*Quercus cerris*) stands of Bursa Regional Directorate of Forestry

Turan SÖNMEZ<sup>1</sup>

Burhan GENÇAL<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Bursa

**Sorumlu yazar (Corresponding author)**

Burhan GENÇAL

burhan.gencal@btu.edu.tr

**Geliş tarihi (Received)**

26.05.2023

**Kabul Tarihi (Accepted)**

20.07.2023

**Sorumlu editör (Corresponding editor)**

Abbas ŞAHİN

abbassahin@yahoo.com

**Atıf (To cite this article):** Sönmez, T. & Gençal, B. (2023). Bursa Orman Bölge Müdürlüğü Saçlı meşe (*Quercus cerris*) meşcerelerindeki büyüme ilişkileri . Ormanlık Araştırma Dergisi , II. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 92-104 . DOI: 10.17568/ogmoad.1302133

### Öz

Türkiye’de geniş bir yayılışa sahip meşeler ormanların sürdürülebilir yönetimi ve korunması için tür bazında artım ve büyüme ile hasılatına dair bilgilere ihtiyaç vardır. Bu bilgiler, sadece yakacak ve yapacak odunun hasılatını belirlememizin yanında, hayvan besini olarak kullanılan meyve, yapraklar, uçucu bileşikler içeren kabuklar ve meyve kabukları gibi değerli yan ürünlerin elde edilmesine de katkı sağlamaktadır. Bu çalışma, Türkiye’deki 17 meşe türünün tür bazında incelenmesi gerekliliğini vurgulamaktadır. Bursa Orman Bölge Müdürlüğü’nde (OBM), Saçlı meşe (*Quercus cerris* L.) meşcerelerinde yapılan bu çalışmada, tek ağaç ve meşcere parametreleri arasındaki ilişkiler ele alınmıştır. Tek ağaç ilişkileri göğüs çapı ile dip çap ilişkisinin ( $d_{1.30} - d_{0.30}$ ) en yüksek belirtme katsayısına sahip olduğunu ( $R^2: 0.972$ ) göstermiştir. Bunu sırasıyla çift kabuk kalınlığı ile göğüs çapı, ağaç boyu ile göğüs çapı ve son olarak ağaç yaşı ile göğüs çapı ilişkileri izlemiştir. Meşcere bazlı ilişkilerde ise, meşcere yaşının meşcere içinde bulunan ağaç sayısı (T-N) ile ilişkisi en yüksek belirtme katsayısına ( $R^2: 0.776$ ) sahiptir. Bunu sırasıyla meşcere ağaç sayısı ile göğüs yüzeyi orta ağacının çapı, meşcere yaşı ile meşcere orta boyu ve meşcere üst boyu ile meşcere yaşı ilişkileri izlemiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Quercus*, Saçlı meşe, tek ağaç, meşcere parametreleri.

### Abstract

In Türkiye, oaks with a broad distribution necessitate species-specific information regarding growth, increment, and yield for the sustainable management and conservation of forests. These data contribute not only to determining the yield of firewood and timber, but also to obtaining valuable byproducts such as fruits, leaves, bark rich in volatile compounds, and fruit shells, which serve as animal feed. This study underscores the necessity of examining the 17 oak species in Türkiye at the species level. In this research conducted within the Bursa Regional Directorate of Forestry (RDF), the relationships individual tree characteristics and stand parameters were addressed within the stands of Turkey Oak (*Quercus cerris* L.). When examining the relationships at the individual tree level, it has been observed that the diameter at the breast height (DBH) – stump diameter (dbh – dst) has the highest coefficient of determination ( $R^2: 0.972$ ), while the bark thickness – DBH ( $2b - dbh$ ), tree height - DBH ( $h - dbh$ ), and tree age - DBH ( $T - dbh$ ) follow. In stand-based relationships, it was noted that the relationship between stand age and stand trees (T-N) has the highest coefficient of determination ( $R^2: 0.776$ ), followed by stand trees – quadratic mean diameter (N - dq), stand age - height of mean basal area tree (T - hg), and top height– stand age (h100-T), respectively.

**Keywords:** *Quercus*, Turkey Oak, individual tree, stand parameters



Creative Commons Atıf -  
Türetilemez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

## 1. Giriş

Ormanlar, dünya ekosistemlerindeki bitkisel biyokütlenin yaklaşık %80'ini oluştururlar (FAO, 2020). Ormanlar, ekonomik, ekolojik ve sosyo-kültürel açılardan çeşitli faydalar sağlayan doğal kaynaklar olarak kabul edilmektedir. Bu kaynaklar, gıda, barınak, temiz hava, ilaç, dinlenme ve eğlence imkânı, peyzaj, yakıt ve geçim kaynağı gibi önemli değerleri içermektedir. Ayrıca, odun ve odun dışı orman ürünleri aracılığıyla çeşitli hizmetler sunulmaktadır. Bu nedenle, ormanların değerlendirilmesi ve öneminin tam olarak anlaşılabilmesi için, sağladığı bu çeşitli faydaların dikkate alınması gerekmektedir (Plieninger ve ark., 2015; Costanza ve ark., 2017). Ormanlar, belirli bir yükseklikte ve büyüklükteki çeşitli ağaçlar, otsu çalı ve bitkiler, mikroorganizmalar, mantarlar ve hayvanlardan oluşan bir kara ekosistemi olarak tanımlanır (Bonan, 2008).

Türkiye'de yaklaşık 9.000 bitki türü ve 12.000 olan takson (tür, alttür ve varyete) bulunmaktadır (Akçiçek ve Vural, 2007). Ayrıca, bazı seksiyon, cins ve tür düzeyindeki bitki taksonlarının Türkiye'nin birincil veya ikincil gen merkezi olarak kabul edildiği bilinmektedir (Akben, 1995). Meşe, Türkiye'nin bu zenginliklerinden biridir ve kapladığı alan bakımından dünya genelinde önde gelen ülkeler arasında yer almaktadır (Özkan ve ark., 2017). Türkiye genelinde sıklıkla rastlanan meşeler, hem tohum kaynaklı koruluklar hem de sürgün kökenli ormanlık alanlar oluşturma yeteneklerine sahiptir. Bunun yanı sıra, çoğunlukla saf meşe ormanlarıyla birlikte karma meşcerelerin oluşumuna da katkı sağlamaktadırlar (Atay, 1984).

Meşe ormanlarının planlama, yönetim ve geliştirme stratejilerinin düzenlenmesi ve iyileştirilmesi için türün artım ve büyüme ilişkileri ile ilgili bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır (Eraslan, 1954). Ülkemizdeki çeşitli çalıştaylarda (I. ve II. Uluslararası Meşe Çalıştayı), sempozyumlarda ve genel kurullarda, meşe türlerinin ayrı ayrı ele alınması gerekliliği vurgulanmaktadır (Şahin, 2016; Gencal, 2019; Çalışkan, 2016)

Bu çalışma, Türkiye'deki meşe türlerinden biri olan Saçlı meşe'nin (*Q. cerris* L.) tek ağaç ve meşcere parametreleri arasındaki ilişkileri araştırmayı amaçlamaktadır. Ülkemizde tür çeşitliliği ve zenginliği bakımından çok önemli ve en geniş yayılış alanlarından birine sahip olduğu için, bu çalışmada, farklı yaş ve yetiştirme ortamlarından seçilen 103 adet örnek alanda Saçlı meşe incelenmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Çalışma Alanı

Saçlı meşe (*Q. cerris*), kuzeydoğu ve Doğu Anadolu bölgeleri dışında Türkiye'de doğal olarak yayılan Kırmızı Meşeler bölümünün üyesi olup 20-30 metre (m) boya kadar büyüyebilirler (Şekil 1). *Q. cerris*, çeşitli saha ve iklim koşullarına uyum sağlayabilen bir türdür. Deniz seviyesinden 1900 m yüksekliğe kadar olan bölgelerde diğer meşe (*Q. frainetto*, *Q. pubescens*, *Q. infectoria*, *Q. petraea*, *Q. libani*, vb.) türleriyle, kayın (*Fagus*), gürgen (*Carpinus*) ve kestane (*Castanea*) gibi başka yapraklı türler ile ve çam (*Pinus nigra*, *P. brutia* ve *P. pinea*) gibi iğne yapraklı ormanlarda karışık olarak bulunabilir veya saf meşcereler oluşturabilmektedir (Davis, 1971; Hedge ve Yalıtık, 1982).

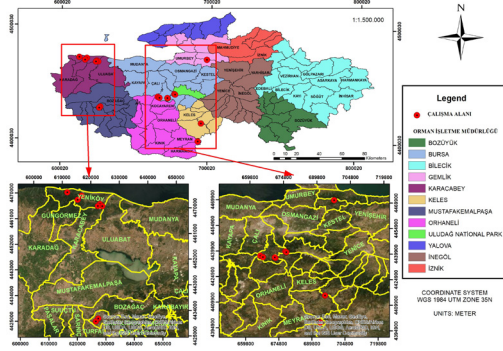


Şekil 1. Saçlı meşe yetiştirme alanı (EUFORGEN, 2022)  
Figure 1. The distribution area of Turkey Oak

Saçlı meşe (*Quercus cerris*), doğal yayılış alanının batı sınırı Fransa ve kuzey sınırı Almanya olup doğuda Avusturya, İsviçre, Çekya, Slovakya ve Macaristan'a kadar uzanmaktadır (Yurukov ve Zhelev, 2001). Arnavutluk'ta ise yerli meşe türlerinden biridir. Bulgaristan'da, orta derecede verimli habitatlarda diğer meşe türleri ve Akçaağaç (*Acer* sp.) ile birlikte düz ve dağlık bölgelerde yaygın olarak bulunmaktadır. Macaristan'da ise ülkedeki ormanlık alanın %11'ini kaplayarak önemli bir türdür. İtalya'da, deniz seviyesinden Apenin Sıradağlarına kadar yayılış gösterir ve yarımadanın yaklaşık 280.000 hektarlık bir alanını kaplamaktadır. Genellikle Macar meşesi (*Q. fraienetto*) ile görülmektedir. Slovenya'da ise, Akdeniz Bölgeleri başta olmak üzere yaygın olarak dağılmış olup aynı zamanda ülkenin kıtasal kesimlerinde ılıman ve kuru dik yamaçlarda yetişebilme yeteneğine sahiptir (Bozzano ve Turok, 2003). *Q. cerris*, sadece İngiltere, Fransa ve Ukrayna gibi Avrupa ülkelerinde değil, aynı zamanda Kuzey Amerika, Arjan-

tin ve Yeni Zelanda gibi kıtalarda ve ülkelerde de bulunmaktadır (Praciak, 2013).

Bu çalışmada, ülkemizde tür çeşitliliği, zenginliği ve yayılış alanının genişliği açısından önemli bir konuma sahip olan Saçlı meşenin Bursa OBM sınırları içindeki yayılış alanları araştırılmıştır.



Şekil 2. Araştırma alanındaki OİM ve Orman İşletme Şeflikleri  
Figure 2. Study area by the Forest Enterprise Directorates and Forest Sub-districts

Çalışmada, Bursa Orman Bölge Müdürlüğüne bağlı 11 Orman İşletme Müdürlüğü (OİM) bulunmaktadır. Ancak, çalışmada sadece Bursa, Karacabey, Mustafakemalpaşa, Gemlik, Keles ve Orhaneli OİM'lerindeki örnek alanlar kullanılmıştır. Bu seçimin nedeni, saçlı meşe meşcerelerinin bu OİM'lerde daha yaygın olarak bulunması ve çalışmanın bu meşcerelerin özelliklerini daha ayrıntılı olarak incelemeyi hedeflemesidir (Şekil 2).

Çalışmada, amenajman planından yararlanılarak belirlenmiş sürgünden yetişmiş, normal kapalı saf, doğal ve 20 yaşına kadar olan meşcereler müdahale görmemişken, 20 yaşından sonra müdahale görmüş *Q. cerris*'e ait meşcereleri kullanılmıştır. Bursa OBM içerisinde yer alan saçlı meşe dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Çalışmanın materyali olarak, geçici örnek alanlar ve belirlenen örnek alanlardaki ağaçların dip ve göğüs yüksekliğindeki çapları, boyları, tepe tacı genişliği, çift kabuk kalınlığı gibi özellikleri ölçülmüştür. Türkiye'deki meşe türlerinin konumsal dağılışı ve alan büyüklükleri genellikle bilinmemektedir. Bu çalışma kapsamında Saçlı meşe ile ilgili literatür taranmış, amenajman planları incelenmiş ve bu alanlar arazide konumsal olarak belirlenmiştir (Şekil 3). Müdahale görmemiş alanların seçimi sırasında, ağaçların tepeleri ve kesilmiş ağaçların varlığı gibi faktörler dikkate alınmış ve bu konuda deneyimli olan ilgili Orman İşletme Müdürlüğü (OİM) yetkilileri ile uzun süredir alanda çalışan orman köylüleri ve orman işçilerinden bilgi alınmıştır.



Şekil 3. Örnek alanlarda *Q. cerris*'s Gövde ve tepe taçları  
(Foto: B. Gencal)  
Figure 3. Sample areas of *Q. cerris*'s Tree body and tree canopy, (Photo: B. Gencal)

Araştırma alanı olarak, bölgedeki Saçlı meşe meşcerelerinin bulunduğu alanlar tespit edildikten sonra, rastgele örnekleme yöntemi kullanılarak örnek alanların konumları belirlenmiş ve çalışma alanına dağılımı sağlanmıştır. Tablo 1.'de bu alanların yaş ve bonitet sınıflarına dağılımı gösterilmiştir.

Araştırma alanı olarak, Bursa yöresindeki Saçlı meşe meşcerelerinin bulunduğu alanlar belirlenmiş ve rastgele örnekleme yöntemi kullanılarak örnek alanların konumları belirlenmiştir. Örnek alanların yaş sınıfları ve bonitet (I-V) özellikleri göz önünde bulundurularak, Bursa yöresinde farklı yetiştirme ortamlarını ve yaş kademelerini temsil eden 103 örnek alan seçilmiştir.

Örnek alanların seçimi noktasında amenajman planlarından elde edilmiş hazır verilerden (Eğim, bakı ve rakım) yararlanılarak alanlar belirlenmiştir.

## 2.2. Yöntem

Arazi uygulamalarının zorluğu ve müdahale görmemiş alanların bulunmasındaki zorluklar nedeniyle, Saraçoğlu (1988) tarafından geliştirilen "10 Komşu Ağaç Yöntemi" örnek alanların hızlı, kolay ve pratik bir şekilde seçilmesi için önerilmektedir. Bu yöntem, altı ağaç yöntemiyle benzer bir yapıya sahiptir (Kalıpsız 1984; Kramer ve Akça 1987; Schopfer 1969). Ancak, çap dağılımını daha hassas bir şekilde tahmin edebilmek için bir konu ağaç ve en yakın 10 komşu ağaç kullanılır. Çalışmada seçilen 103 adet örnek alanın seçilmesinde bu yöntem kullanılmıştır. Bu çalışma kapsamında, örnek alanlardan elde edilen veriler kullanılarak tek ağaç veya meşcere parametreleri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır (Tablo 1)

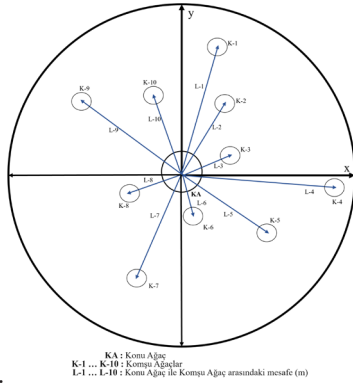


Tablo 1. Örnek alanların yaş ve bonitet sınıflarına ait dağılımları  
Table 1. The distribution of sample plots based on age classes and bonitet index

Bonitet Sınıfları	Yaş Sınıfları						Toplam
	1	2	3	4	5	6	
I	-	-	-	6	1	-	7
II	-	10	-	5	7	-	22
III	5	2	14	5	-	4	30
IV	-	9	15	-	-	5	29
V	6	9	-	-	-	-	15
Toplam	11	30	29	16	8	9	103

Tablo 2. Bursa OBM Sağlı meşe (*Q. cerris*) dağılımı  
Table 2. Turkey oak (*Q. cerris*) distribution of Bursa Regional Directorate of Forestry

İşletme Müdürlükleri	Meşe (Saf) Kuru			Meşe (Karışık) Kuru			Genel Toplam		
	Verimli	Bozuk	Toplam	Verimli	Bozuk	Toplam	Verimli	Bozuk	Toplam
Bilecik	21287,9	22464	43751,9	5585	1924,7	7509,7	26872,9	24388,7	51261,6
Bursa	6804,6	9176,8	15981,4	13739,3		13739,3	20543,9	9176,8	29720,7
İnegöl	2225,2	3182,4	5407,6	5375,4	46,3	5421,7	7600,6	3228,7	10829,3
Keles	972,3	352,8	1325,1	711,6	1162,8	1874,4	1683,9	1515,6	3199,5
Mustafakemalpaşa	1465,2	3316,3	4781,5	10703,2	660,7	11363,9	12168,4	3977	16145,4
Orhaneli	1842,4	4266,2	6108,6	969,5		969,5	2811,9	4266,2	7078,1
Yalova	-	698,1	698,1	1208,5		1208,5	1208,5	698,1	1906,6
Toplam	34597,6	43456,6	78054,2	38292,5	3794,5	42087	72890,1	47251,1	120141,2



Şekil 4. Örnek alandaki seçilen ağaçların konumları  
Figure 4. The locations of selected trees in the sample area

### 2.2.1. Örnek alanlarda yapılan ölçümler

Farklı yaş sınıflarından örnek alanların çeşitli bonitet, bakı ve yükseltilerde bulunmasına dikkat edilmiştir. Seçilen örnek alanlar, aynı yaşta olan, normal kapalılığa sahip ve saf Sağlı meşe ormanlarından seçilmiştir. Örnek alanın, meşcerenin genelini temsil edecek düzeyde olmasına özen gösterilmiştir. Bu amaçla, bir konu ağaç seçilmiş ve bu ağaca en yakın 10 komşu ağaç belirlenmiştir. Komşu ağaçlar saat yönünde numaralandırılmış ve bir örnek alanda 11 ağacın çeşitli ölçümleri yapılmış-

tır. Ölçümler aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir.

Araştırma çalışması kapsamında, öncelikle bir örnek alan belirlenmiş ve bu alanda konu ağaç ile ona en yakın 10 komşu ağaç tespit edilmiştir. Konu ağaç, meşcerenin iç kısmında ve açıklıktan uzak bir konumda olacak şekilde seçilmiştir. Komşu ağaçların konu ağaca olan mesafeleri, şerit metre santimetre (cm) birimi kullanılarak ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Konu ağaç, sprej boya ile işaretlendikten sonra, ölçümler gerçekleştirilmiş ve kaydedilmiştir. Ayrıca, ağaçların kütük (0.30 cm) ve göğüs yüksekliğindeki çapları (1.30 cm), konu ağaçla birlikte on bir ağaç için ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Bu ölçümler, kütük çapları ve göğüs yüksekliğindeki çaplar (1.30 m) olacak şekilde santimetre hassasiyetinde birbirine dik iki ölçüm yapılarak ortalamaları alınmıştır. Ölçüm engelleri ve eğimli arazi durumlarında ağaç çapının ölçülmesi üzerine bilinen uygun yöntemler kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Ayrıca, örnek alandaki tüm ağaçların boyları Blume-Leiss ve Silva boyölçer aracılığıyla metre (m) birimi cinsinden ölçülmüştür. Ağaçların boyu, toprakla birleştiği noktadan en üstünde görülen yapraklı kısma kadar olan bölümün uzunluğu olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, ağaçların yaşlarının belirlenmesi önemlidir çünkü ağaçların büyüme hızı meşcere hacmini etkiler ve zamanla değişir. Ağaç yaşlarını belirlemek için çeşitli yön-

temler bulunmaktadır. Bu çalışmada, artım burgusu kullanılarak artım kalemi alınmış ve bu kalemin yıllık halkaları sayılarak ağaç yaşları belirlenmiştir. Çap ölçümleri genellikle göğüs yüksekliğinden yapıldığından, artım kalemi de bu yükseklikten alınmış ve geçen yıllar hesaplanmıştır. Eğer ölçüm yapılan alanda ilgili türün 1.30 m boylu fertleri bulunuyorsa, yaşı belirlenerek sayılan yıllık halkalara eklenmiştir. Son olarak, kabuk kalınlığı ağacın odun miktarını belirlemek için önemlidir. Bu nedenle, konu ağaç ve altı komşu ağacın kabuk kalınlıkları göğüs yüksekliğinden ölçülmüş ve çift kabuk kalınlığı elde edilmiştir. Çift kabuk kalınlığı, tek yönlü ölçülen kabuk kalınlığının ikiyle

çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Bu değerler artım kalemlerinden elde edilmiştir.

Araştırmamızda Saçlı meşe meşcerelerine ait betimsel örnek alan verileri Tablo 4'te sunulmuştur. Elde edilen veriler, SPSS 20 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiş ve çeşitli regresyon denklemleri kullanılarak ilişkiler incelenmiştir. Ayrıca doğrusal olmayan modellerin oluşturulması için de SPSS 20 programı kullanılmıştır. Üssel fonksiyonlarda ise en küçük kareler yöntemi (EKKY) uygulanması için veriler logaritma dönüşümü yapılarak doğrusal forma getirilmiştir (Husch et al., 1963; Fırat, 1973).

Tablo 3. Örnek alanların yer şekilleri üzerine dağılımları  
Table 3. The distribution of sample plots over the topography of the study area

Bakı	Eğim (%)				Toplam
	0-25	26-50	51-75	76-100	
DÜZ	19				19
B		26	4		30
G	6	4	14	18	42
GB		3	1		4
KB		2	2		4
KD		2	2		4
Toplam	25	37	23	18	103

Tablo 4. Örnek alanlara ait istatistiki değerler tablosu  
Table 4. Statistical values table of sample fields

Değişken	Minumum	Maksimum	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
Yaş (Yıl)	13	160	50	27
Göğüs Çapı (cm)	5,1	60	22,8	10,6
Dip Çap (cm)	6	86,2	28,5	11,8
Boy (m)	3,4	24,2	29,2	4,7
Ağaç Tepe Tacı (m)	0,4	14,4	6,9	3,5
Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> )	0,2	28,2	5,1	4,5
Hacim (m <sup>3</sup> )	0,001	1,230	0,262	0,209
Çift Kabuk Kalınlığı (cm)	0,53	11,8	8,47	5,26

### 3. Bulgular

Bu bölümde, arazide ve ofiste gerçekleştirilen ölçüm ve hesaplama işlemleri sonucunda elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Odun ham maddesinin oluşumunda etkili olan faktörler, ormanlarımızın ana ürünü olan odunun hasılat çalışmalarında gösterilmiştir.

Artım ve büyüme konusunda çalışan araştırmacılar, ağaçlar üzerinde yaptıkları çalışmalarla, ağaçların büyüme ve hacim özelliklerindeki değişimleri ve bu değişimlerin odun üretimine etkisini incelemektedirler. Bu çalışmalarda, ağaçların boyu, göğüs yüzeyi, şekil katsayısı gibi faktörlerin

değişimleri üzerinde durulmakta ve bu değişimlerin odunun niteliklerini nasıl etkilediği araştırılmaktadır. Aynı zamanda, bu çalışmalar meşcereler düzeyinde yapılarak, hektar başına düşen hacim ve hacim bileşenlerindeki değişimlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu şekilde, ağaçların artım ve büyüme süreçleri daha iyi anlaşılabilir ve ormanlık uygulamalarına katkı sağlanmaktadır (Çatal, 2009; Carus, 1998).

Güvenilir bir şekilde artım ve büyüme miktarlarını belirlemek için ağaçlarda gövde analizi yapılması veya farklı yetiştirme ortamlarında gelişen ve farklı yapı gösteren alanlardan çeşitli yaş basamaklarından örneklerin seçilerek incelenmesi gerekmektedir.

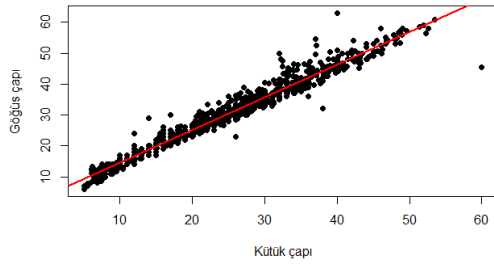
tedir. Ayrıca, yapılan ölçümler istatistiksel yöntemlerle analiz edilerek kısa sürede sonuçlar elde edilebilir (Fırat, 1973).

Elde edilen veriler doğrultusunda büyüme ilişkileri incelenmiş ve modeller geliştirilerek çeşitli denklemler elde edilmiştir. Meşcere parametreleri, çeşitli ilişkilerden yararlanılarak aşağıda karşılaştırılmıştır.

### 3.1. Tek ağaca ilişkin bulgular

#### 3.1.1. Kütük çapı ile göğüs çapı ilişkisi

Ormanlık araştırmalarında genellikle ağaçların göğüs yüksekliğindeki çapın (cm) ölçülmesi tercih edilmektedir, çünkü bu ölçüm kolaydır ve yaygın olarak kullanılan bir metriktir. Ancak, kanun dışı kesimler gibi etkenler nedeniyle ağaçların gövdeleri kesilip kütük kısımları alanda bırakılmaktadır. Kesilen ağaçların hacmini belirlemek için ağaç hacim tablolarından faydalanmak gerekmektedir ve bu tablolarda göğüs çapı ( $d_{1,30}$ ) bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, çalışmamızda dip kütükten ( $d_{0,30}$ ) değerlerden göğüs çapını tahmin etmek amacıyla göğüs çapı ile kütük çapı arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu analiz için regresyon yöntemini kullanarak bir tahmin modeli geliştirilmiştir. Elde edilen model, göğüs çapının tahmininde kullanılabilir değerli bir araç niteliğinde olup ormanlık uygulamalarında faydalı olacağı düşünülmektedir. Şekil 5, bu ilişkiyi görselleştirmektedir.



Şekil 5. Kütük çapı ile göğüs çapı ilişkisi  
Figure 5. The relationship between stem diameter and breast height diameter

$$d_{1,30} = 0,907 * d_{0,30} - 2,591$$

$d_{1,30}$ : Göğüs yüksekliğindeki çap (cm)

$d_{0,3}$ : Ağacın kütük çapı (cm)

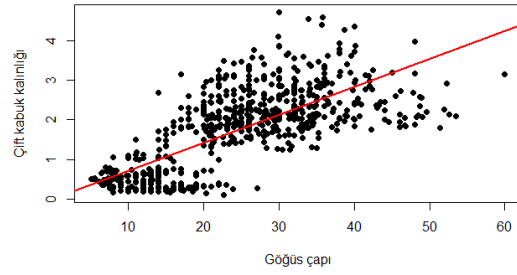
$$n=1131 \quad R^2=0,972 \quad Se=1,83 \quad F=38560,55$$

#### 3.1.2. Çift kabuk kalınlığı ile göğüs çapı ilişkisi

Her canlı gibi ağaçlar da zaman içinde büyümektedir. Ağaçlarda kambiyum her vejetasyon dönemi sonucunda dışa doğru kabuğu oluşturmakta bunun

sonucunda kabuk kalınlaşmaktadır (Fırat,1972; Kalıpsız, 1984). Kullanılabilir odun miktarı hesabında kabuk miktarı önem kazanmaktadır.

Örnek alanlar içerisinde konu ağaçlarla birlikte ölçülen altı adet komşu ağacın göğüs çapı ve çift kabuk kalınlıkları ilişkiye getirilmiştir. Göğüs çapı apsis ekseninde iken çift kabuk kalınlıkları ordinat ekseninde gösterilmiştir. Çeşitli regresyon modeli denenmiş olup en uygun model olarak power model seçilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Çift kabuk kalınlığı ile göğüs çapı arasındaki ilişki

Figure 6. The relationship between tree height and breast height diameter

$$\ln(2b) = \ln(0,022) + 1,317 * \ln(d_{1,30})$$

$d_{1,30}$ : Göğüs yüksekliğindeki çap (cm)

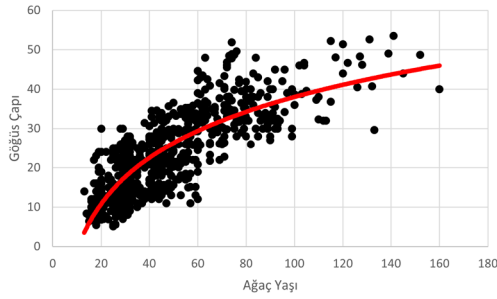
$2b$ : Ağacın çift kabuk kalınlığı (mm)

$$n=721 \quad R^2=0,684 \quad Se=0,14 \quad F= 848,14$$

Tek başına göğüs çapı saçlı meşede çift kabuk kalınlığındaki değişimin yaklaşık %70'sini açıklamaktadır. Aynı çapa sahip birbirinden farklı yaş ve bonitetde ağaçlar geriye kalan %30'luk kaybın nedeni olabilir.

#### 3.1.3. Göğüs çapı ile yaş ilişkisi

Göğüs yüksekliğinden alınan çap ile yaş arasındaki ilişki, yapılan araştırmaların gösterdiği üzere açık bir S eğrisi şeklindedir. Grafik, genç yaşlarda iç bükey bir eğri gösterirken, ileri yaşlarda dış bükey bir görünüm almaktadır. Bu iki eğrinin kesiştiği noktaya bükülme noktası denir (Fırat, 1972). Çalışmamızda örnek alanlarda ölçülen göğüs çapları ve yaşlar arasındaki ilişki incelenmiştir. Grafikten de görüleceği üzere, büyüme hızı genç yaşlarda yüksek olup, yaşın ilerlemesiyle birlikte azalmaktadır. (Şekil 7).



Şekil 7. Göğüs çapının yaşa göre değişimi  
Figure 7. The change in breast height diameter with respect to age.

Modeldeki belirtme katsayısı 0,669 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, ağaç yaşının göğüs çapındaki değişimin yaklaşık %67'sini tek başına açıklayabileceğini göstermektedir. Kalan %33'lük kısım ise bonitet, rasgele sebeplerden, çevresel faktörlerden ve komşuluk ilişkilerinden kaynaklanabileceği düşünülebilir. Bu faktörlerin etkisi, modelde hesaba katılmayan diğer değişkenlerin yanı sıra rastgele varyasyonlarla da ilişkili olabilir.

Bu bulgu, ağaç büyümesini etkileyen faktörlerin yalnızca yaş ile açıklanamayabileceğini ve çeşitli diğer etmenlerin de büyüme sürecine katkıda bulunabileceğini işaret etmektedir. Bu faktörler arasında toprak kalitesi, iklim koşulları, rakım, su ve besin kaynakları gibi çevresel faktörler, ağaçların konumlarına bağlı komşuluk etkileşimleri ve rastgele varyasyonlar yer alabilir. Bu nedenle, ağaç büyümesinin tamamını açıklamak için daha kapsamlı bir analiz ve daha fazla değişkenin dikkate alındığı modellerin kullanılması önemlidir. Gencal'ın 2019 yılında yaptığı çalışmada bulunan model aşağıda verilmiştir.

$$d = \frac{t^2}{5,322 + 1,184 * t + 0,013 * t}$$

d: Göğüs yüksekliğindeki çap (cm)

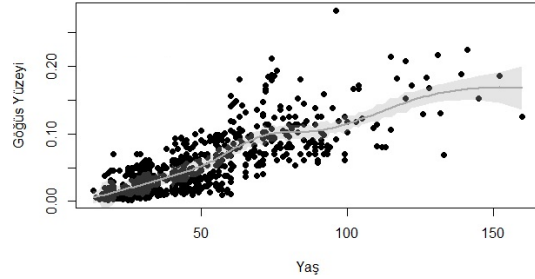
t: Ağacın yaşı (yıl)

n=740 R<sup>2</sup>=0,669 Se= 3,85 F= 475,69

### 3.1.4. Göğüs yüzeyi ile yaş ilişkisi

Ağaçların göğüs yüzeyi, zamana bağlı olarak gelişen ve göğüs çapıyla ilişkili olarak S eğrisi şeklinde ilerlemektedir. S eğrisi, her ağaç için farklılık gösterebilir çünkü göğüs yüzeyinin gelişimi, zamanın yanı sıra bonitet, rekabet faktörleri ve genetik özellikler gibi çeşitli etmenlerden etkilenmektedir. Ölçülen ağaçların göğüs yüzeyleri ile yaşları arasındaki ilişki, ağaçların büyüme sürecinde göğüs yüzeyinin nasıl şekillendiğini anlamamıza yardımcı olmuştur. Bu ilişkinin incelenmesi, göğüs

yüzeyinin gelişiminde zaman, bonitet, rekabet ve genetik faktörlerin etkisini belirlememize olanak sağlamaktadır (Şekil 8).



Şekil 8. Göğüs yüzeyi ile yaşın ilişkisi  
Figure 8. The relationship between basal area and age

$$g = (0,000645t) + (0,000014t^2) - 0,004696$$

g: Ağacın göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>)

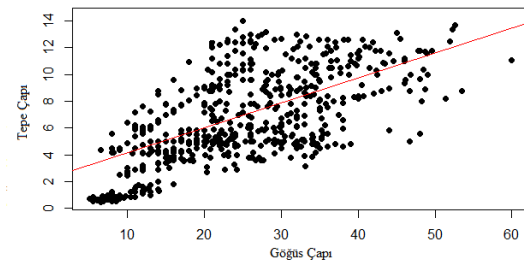
t: Ağacın yaşı (yıl)

n=721 R<sup>2</sup>=0,648 Se=0,28 F= 439,68

Modeldeki belirtme katsayısı (R<sup>2</sup>) 0,648 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, denklemin göğüs yüzeyindeki değişimin yaklaşık %65'ini açıklayabildiğini göstermektedir. Kalan %35'lik kısım ise bonitet, rasgele sebepler, çevresel faktörler ve komşuluk ilişkileri gibi diğer etmenlerden kaynaklanabileceği düşünülebilir. Bu durum, modelin göğüs çapındaki değişikliğin önemli bir kısmını açıkladığını, ancak diğer faktörlerin de etkisi olduğunu göstermektedir.

### 3.1.5. Ağaç tepe çapı ile göğüs çapı ilişkisi

Tepe çapı ile göğüs çapı arasında doğrusal bir ilişki olduğu, farklı bilim insanları tarafından belirlenmiştir (Usta, 1991; Akalp, 1983). Örnek alanlarda ölçülen tepe çapları ve göğüs çapları, bir koordinat eksenine yerleştirilmiştir. S eğrisine göre daha yüksek bir belirtme katsayısı elde edilmesine rağmen, standart hata değerinin yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle, doğrusal bir denklem kullanılma kararı verilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Ağaç tepe çapı ile göğüs çapı arasındaki ilişki  
Figure 9. The relationship between tree crown diameter and breast height diameter

$$D = 1,310 + 0,198 * d_{1,30}$$

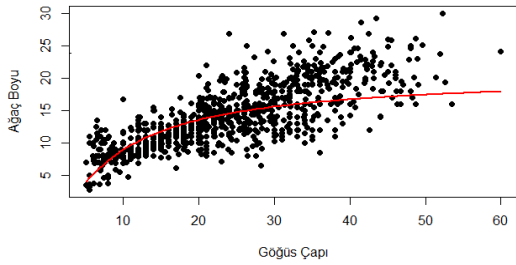
$d_{1,30}$ : Göğüs yüksekliğindeki çap (cm)

D: Ağacın tepe tacı genişliği (m)

$$n=721 \quad R^2=0,603 \quad Se=1,74 \quad F=1452,04$$

### 3.1.6. Boy ile göğüs çapı ilişkisi

Ağaçların boyu ile göğüs çapı arasında mekanik ve fizyolojik nedenlerle yakın bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişkiden yararlanarak, ölçümü zor olan ağaç boyunun bir regresyon modeli ile tahmini gerçekleştirilebilir (Kalıpsız, 1984). Araştırmamızda ölçülen ağaç boyu ve göğüs çapı değerleri, bir koordinat sisteminde yer almaktadır (Şekil 10). Modele ait değerler aşağıda sunulmuştur.



Şekil 10. Ağaç boyu ile göğüs çapı arasındaki ilişki  
Figure 10. The relationship between tree height and breast height diameter

$$h = e^{(3,026 - \frac{8,438}{d_{1,30}})}$$

$d_{1,30}$ : Göğüs yüksekliğindeki çap (cm)

h: Ağacın boyu (m)

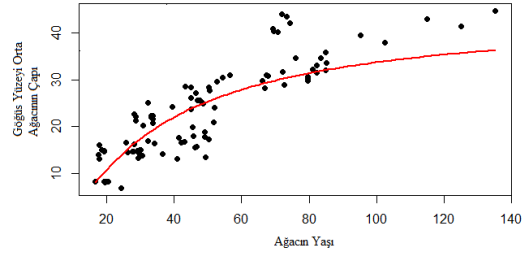
$$n=1131 \quad R^2=0,599 \quad Se=1,62 \quad F=1609,03$$

### 3.2. Meşçereye ilişkin bulgular

Meşçerenin kuruluşunun belirlenebilmesi için meşçere orta boyu, yaşı, çapı, hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, hacmi, şekil katsayısı gibi sayısal değerlere ve bu değerlerin zaman içindeki değişimlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Kalıpsız, 1988). Meşçerenin gelişim seyrini belirlemek için en güvenilir yöntem, yönetim süresi boyunca belirli aralıklarla sahaya gidilerek ölçümler yapılması ve meşçere hacmi ile hacim bileşenlerinin artış ve büyüme miktarlarının belirlenmesidir. Ancak bu yöntem, zaman alıcı bir süreç olduğundan dolayı, farklı yaş sınıflarına sahip meşçerelerde, farklı bonitetlere sahip örnek alanlarının dağıtılması ve bu alanlara ait istatistiksel değerlerin kullanılması yoluyla meşçere gelişimi hakkında bilgi edinme yöntemi tercih edilmiştir. Bu çalışmada, ağaç sayısı, boy, orta çap, göğüs yüzeyi, hacim ve hacim parametreleri gibi özelliklere dayanarak meşçere gelişimi aşağıda incelenmiştir.

### 3.2.1. Göğüs yüzeyi orta ağacının çapı ile yaş ilişkisi

Örnek alanlardaki göğüs yüzeyi ile meşçere yaşı arasındaki ilişkiyi ifade eden regresyon denkleminin F değeri için elde edilen p değeri ( $p < 0,001$ ) regresyon denkleminin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Örnek alanlardaki göğüs yüzeyi, orta ağaçların çapları ve yaşları koordinat düzleminde gösterilmiştir (Şekil 11).



Şekil 11. Meşçerelerin göğüs yüzeyi orta ağacının çapı ile yaş ilişkisi

Figure 11. The relationship between basal area of forest stands and the diameter of the dominant tree with respect to age

$$dg = e^{(3,804 - \frac{28,350}{t})}$$

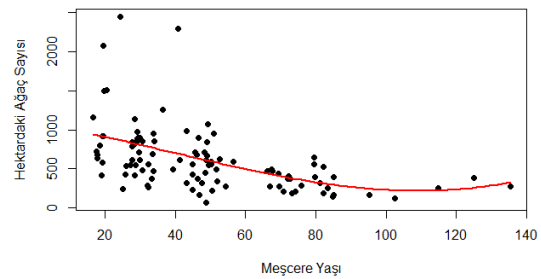
d: Meşçereadaki göğüs yüzeyi orta ağacının çapı (cm)

t: Meşçereadaki ağaçların yaşı (yıl)

$$n=103 \quad R^2=0,706 \quad Se=0,31 \quad F=230,93$$

### 3.2.2. Ağaç sayısı ile yaş ilişkisi

Çalışmamızda, örnek alanların yaşları apsis eksenine ve meşçerede bulunan hektardaki ağaç sayısı ise ordinat eksenine koordinatlandırılmış ve dağılımın ters j eğrisi şeklinde olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 12). Elde edilen  $p < 0,001$  değeri, regresyon denkleminin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.



Şekil 12. Meşçere yaşı ile meşçerede bulunan hektardaki ağaç sayısı ilişkisi

Figure 12. The relationship between stand age and the number of trees per hectare in the forest stand.

$$N = -224,969 + \frac{55603,243}{t}$$

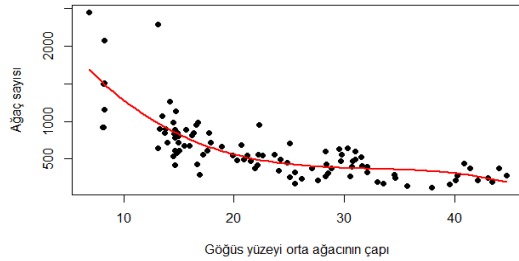
N: Meşceredeki ağaç sayısı (adet / ha)

t: Meşceredeki ağaçların yaşı (yıl)

n=103 R<sup>2</sup>=0,776 Se=400,06 F= 332,78

### 3.2.3. Ağaç sayısı ile göğüs yüzeyi orta ağacının çapı ilişkisi

Yapılan analizler sonucunda, ağaç sayısının değişimini yaşa göre göstermek için en iyi gösterge olarak göğüs yüzeyi orta ağacının çapının kullanılabileceği tespit edilmiştir. Grafikte, örnek alanların göğüs yüzeyi orta ağacının çapı apsis ekseninde, ağaç sayıları ise ordinat ekseninde gösterilmiştir (Şekil 13).



Şekil 13. Ağaç sayısının göğüs yüzeyi orta ağacının çapına göre değişimi

Figure 13. The relationship between the diameter of the dominant tree and the number of trees per hectare in the forest stand

$$N = e^{(8,238-0,62*d_g)}$$

N: Meşceredeki ağaç sayısı (adet / ha)

d<sub>g</sub>: Meşceredeki göğüs yüzeyi orta ağacının çapı (cm)

n=103 R<sup>2</sup>=0,755 Se=0,32 F= 296,16

F değerine ait p<0,001 olduğundan regresyon denklemi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

### 3.2.4. Orta boy ile yaş ilişkisi

Örnek alanlarda yapılan ölçümlerde, göğüs yüzeyi orta çapına karşı alınan orta boylar apsis eksenine, meşcere yaşı ise ordinat eksenine yerleştirilmiştir (Şekil 14).

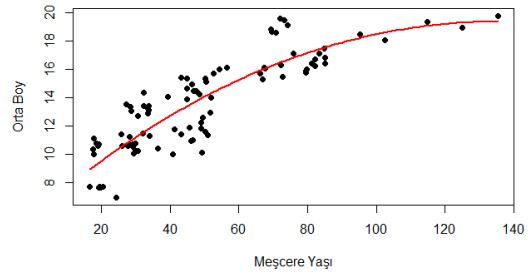
$$h_g = -8,393 + 5,730 * \log(t)$$

t: Ağacın yaşı (yıl)

h<sub>g</sub>: Meşcerenin orta boyu (m)

n=103 R<sup>2</sup>=0,712 Se=1,87 F= 237,49

Regresyon denklemi, F değerine ait p<0,001 olduğu için istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

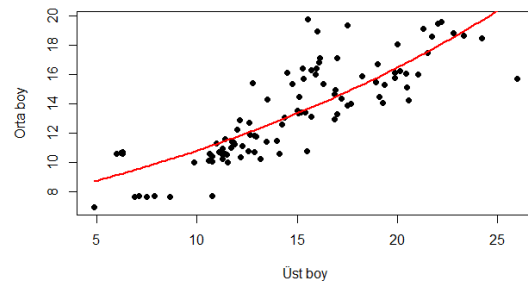


Şekil 14. Örnek alanların orta boylarının yaşlara göre değişimi

Figure 14. The relationship between stand mean height and stand age of trees per hectare

### 3.2.5. Üst boy ile orta boy ilişkisi

Araştırmada, örnek alanlara ait olan üst boylar ordinat ekseninde, örnek alanların meşcere boy eğrisinden göğüs yüzeyi orta çapına karşı alınan boylar ise apsis ekseninde yerleştirilmiştir. Bu noktaların dağılımı incelenerek, dağılıma uygun regresyon modelleri arasından model seçilmiştir (Şekil 15).



Şekil 15. Üst boy-orta boy ilişkisi

Figure 15. The relationship between top height and average height

$$h_g = 1,699 * h_{üst}^{0,775}$$

h<sub>g</sub>: Meşcere orta boyu (m)

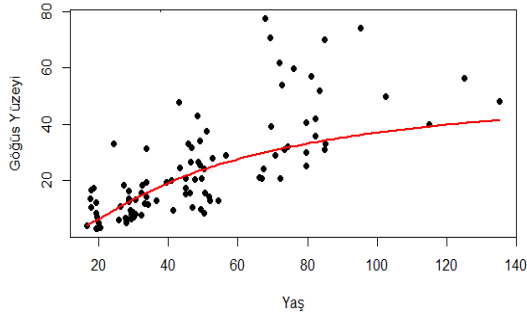
h<sub>100</sub>: Meşcerenin üst boyu (m)

n=103 R<sup>2</sup>=0,887 Se=2,89 F= 755,06

Araştırmada, örnek alanlara ait olan üst boylar ordinat ekseninde, örnek alanların meşcere boy eğrisinden göğüs yüzeyi orta çapına karşı alınan boylar ise apsis ekseninde yerleştirilmiştir. Bu noktaların dağılımı incelenerek, dağılıma uygun regresyon modelleri arasından en uygun model seçilmiştir.

### 3.2.6. Meşcere göğüs yüzeyi ile yaş ilişkisi

Araştırmada, örnek alanlardaki ağaçların göğüs yüzeyine ait değerlerini incelemek amacıyla, meşcere göğüs yüzeyleri ordinat eksenini ve meşcere yaşları apsis eksenini olarak belirlenen bir koordinat sistemi kullanılmıştır (Şekil 16).



Şekil 16. Meşcerelerin göğüs yüzeylerinin, yaşa göre değişimi

Figure 16. The relationship between basal area and stand age of per hectare

$$G = \frac{t^2}{(5,589 - (0,928 * t))^2}$$

G: Meşcere göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>/ha)

t: Meşcere yaşı (yıl)

n=103 R<sup>2</sup>=0,575 Se=0,66 F= 105,61

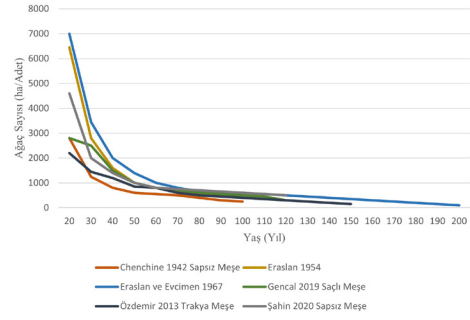
Elde edilen verilere dayanarak, göğüs yüzeyi ve meşcere yaşları arasındaki ilişkiyi açıklayan bir regresyon denklemi oluşturulmuştur. F değerine ait p<0,001 sonucu, regresyon denkleminin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, örnek alanlardaki göğüs yüzeyi ile meşcere yaşları arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Naslund modelinin bu ilişkiyi iyi açıkladığını göstermektedir.

## 4. Tartışma ve Sonuç

### 4.1. Tartışma

#### 4.1.1. Ağaç sayılarının karşılaştırılması

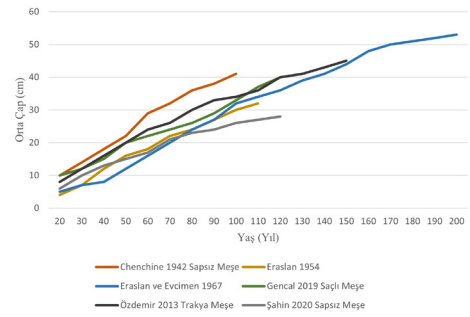
Bursa OBM Saçlı meşe meşcerelerinden alınan örnek alanlar, hektardaki ağaç sayılarının seyri diğer çalışmalara göre ortaya koymaktadır. İlk yaşlarda meşcerelerdeki hektardaki ağaç sayısı daha düşük seviyelerde seyretmektedir. Ancak yaklaşık 60 yaş, Eraslan'ın (1954) çalışmasında belirtilen ağaç sayısı ve 100 yaşında ise Eraslan ve Evci- men'in (1967) çalışmasında belirtilen ağaç sayısı- la eşitlenmektedir (Şekil 17).



Şekil 17 . Hektardaki ağaç sayılarının karşılaştırılması  
Figure 17. Comparison of tree numbers per hectares

#### 4.1.2. Meşcere orta çapı karşılaştırılması

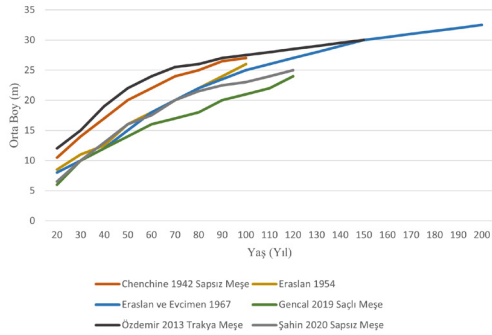
Bursa OBM sınırları içerisinde bulunan Saçlı meşe meşcerelerinden alınan örnek alanlardaki ölçümler sonucunda elde edilen meşcere orta çapı, daha önce 2016 yılında Özdemir ve Saraçoğlu'nun Trakya'da yapılan bir meşe çalışması ve Chenchine'in 1942 yılında yaptığı çalışma ile benzerlikler göstermektedir. Ayrıca çalışma Trakya meşe çalışmasıyla benzer özelliklere sahiptir (Şekil 18).



Şekil 18. Meşcere orta çaplarının karşılaştırılması  
Figure 18. Comparison of mean diameter of stand

#### 4.1.3. Meşcere orta boylarının karşılaştırılması

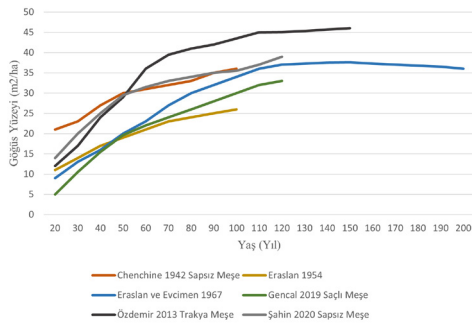
Araştırmamızda oluşturulan Saçlı meşe meşcerelerindeki ortalama boy değerleri diğer yapılan meşe çalışmalarındaki ortalama boylarla karşılaştırıldığında, daha aşağıdan seyreden bir eğilim çizgisi görülmektedir. Çalışmamıza konu olan Saçlı meşe türü ilk yaşlarda boy olarak diğer çalışmalardaki meşeler ile benzer özellik göstermesine rağmen, yaklaşık 40 yaşlarında boy bakımından daha aşağıda seyretmeye başlamıştır. Davis (1971), Hedge ve Yaltırık (1982)'in belirttiği üzere Saçlı meşenin 20-25 metre boy yapabileceği öne sürüldüğünden dolayı böyle bir seyir izlediği söylenebilir (Şekil 19).



Şekil 19. Meşcere orta boylarının karşılaştırılması  
Figure 19. Comparison of mean height of stand

#### 4.1.4. Göğüs yüzeylerine göre karşılaştırılması

Bursa OBM sınırları içerisinde yer alan saçlı meşe meşcerelerinden alınan örnek alanlar üzerinde yapılan araştırmada elde edilen meşcere göğüs yüzeyleri diğer çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Başlangıçta daha düşük göğüs yüzeyine sahip olan meşcerelerin, yaklaşık olarak 40 ila 80 yaşları arasında Eraslan'ın 1954 yılındaki çalışmasında elde edilen göğüs yüzeyi değerlerine benzer sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 20).



Şekil 20. Göğüs yüzeylerinin karşılaştırılması  
Figure 20. Comparison of basal area of stand

Tüm bu sonuçlar ışığında bu araştırma ile yapılan diğer çalışmalar arasındaki farkların nedenlerinin, meşenin türü ve yetişme ortamı olabileceği düşünülmektedir.

#### 4.2. Sonuçlar

Bu çalışma kapsamında, Bursa OBM Saçlı meşe meşcerelerinden farklı yaş ve yetişme ortamlarından alınan 103 örnek alanda çeşitli ölçümler yapılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda meşcere parametreleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Tek ağaçlar üzerinde yapılan analizlerde, çift kabuk kalınlığı ile göğüs çapı arasında karesel bir ilişki gözlenmiştir. Bu ilişki, göğüs çapının artma-

sıyla birlikte kabuk kalınlığının da arttığını göstermektedir. Metinde atıf yapılan önceki çalışmalarda, bu ilişkinin Doğu kayınında (*Fagus orientalis*) parabolik bir şekilde olduğu belirtilmiştir. Saraçoğlu'nun 1988 yılında Karadeniz göknarı (*Abies nordmanniana*) ormanlarında yaptığı çalışmada %79, Erkan'ın 1996 yılında yaptığı kızılçam (*Pinus brutia*) ormanlarındaki çalışmasında %71 ve Şenyurt'un 2011 yılında sarıçam (*Pinus sylvestris*) ormanlarında yapılan çalışmasında ise yaklaşık %57 oranında bir ilişki bulunmuştur. Bu çalışmada ise göğüs çapı, çift kabuk kalınlığındaki değişimin yaklaşık %70'ini açıklayabilmektedir.

Göğüs çapının yaşa göre değişimi büyüme eğrisi şeklindedir. Yaş-göğüs çapı ilişkisi için kullanılan modelin belirtme katsayısı yaklaşık %67 olarak bulunmuş ve bu, değişimin %67'sini tek başına açıklayabileceğini göstermektedir. Bu oran Eraslan ve Evcimen'in 1967 yılındaki çalışmalarında %84,7 olarak bulunmuştur. Kalan %33'lük kısım ise bonitet, komşuluk ilişkileri ve diğer nedenlere bağlanabilir.

Kütük çapı ve göğüs çapı arasındaki ilişki incelendiğinde yaklaşık %97 oranında bir ilişki görülmektedir. Benzer bir oran Erkan'ın (1996) yılındaki çalışmasında kızılçam meşcerelerinde de bulunmuştur. Göğüs çapı ve ağaç boyu ilişkisinde ise belirtme katsayısı yaklaşık 0,69 olarak bulunmuş ve bu da ağaç boyunun göğüs çapındaki değişimin %69'unu açıklayabildiğini göstermektedir. Özdemir'in 2013 yılındaki çalışmasında Trakya'da yapılan meşe meşcerelerinde bu oran %82 olarak bulunmuştur. Tepe çapları ile göğüs çapı arasındaki ilişki Erkan (1996) tarafından kızılçamda %62 oranında bulunmuştur.

Göğüs yüzeyi ile yaş arasındaki ilişkiyi ifade eden belirtme katsayısı çalışmamızda %65 olarak bulunmuştur. Şahin (2020) tarafından bu oran %66,5 olarak bulunmuştur. Ayrıca, kabuklu ve kabuksuz göğüs çapları arasındaki ilişkiyi gösteren model incelendiğinde %99'unu açıklayabileceği sonucu ortaya çıkmaktadır. Benzer çalışmalarda ise bu oran genellikle %97-%99 arasında değişmektedir (Erkan , 1996; Evcimen, 1954, Özdemir, 2013).

Saçlı meşe meşcerelerindeki büyüme incelendiğinde, meşcere yaşının göğüs yüzeyi, göğüs yüzeyi orta ağacının çapı, hektardaki ağaç sayısı ve orta boy ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu ilişkilerin oranları sırasıyla yaklaşık olarak %57,5; %57,8; %77,6 ve %71,2'dir. Ayrıca, meşcere üst boyu ve orta boyu incelendiğinde bu oran %88,7'dir. Meşcere ağaç sayısı ile göğüs yüzeyi orta ağacının çapı arasındaki ilişki incelendiğinde ise %75,5 oranı elde edilmiştir. Şahin (2020) bu ilişkiyi göğüs yü-



zeyi orta ağacının çapında %68,1, orta boy ve yaşta %77,2, ağaç sayısı ve orta çapta %84 ve ağaç sayısı ve yaşta ise %69,3 oranları ile bulmuştur. Bu oranlar, farklı türler olmalarına rağmen genel olarak benzerlik göstermektedir.

Ülkemizde meşenin 17 alt türü bulunmakta olup, çeşitli yetiştirme ortamlarında yaygın olarak görülmektedir (Yaltırık, 1984). Ancak tür bazında yapılan çalışmaların sınırlı olduğu 2016 yılında yapılan Meşe çalıştayında belirtilmiştir. Bu nedenle, gelecekte yapılacak çalışmalarda tür bazında araştırmaların yapılması önemli görülmektedir. Bu araştırmada ise aynı yaşlı saf Saçlı meşe meşcerelerinde büyüme ilişkileri belirlenmiş ve çeşitli parametreler arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur.

Çalışma, Saçlı meşe (*Q. cerris*) büyüme özelliklerinin anlaşılmasına ve ormancılık uygulamaları için daha verimli ve etkili kararların alınmasına yardımcı olabilir. Ancak meşe türlerimiz hakkında hasılat dahil daha çok araştırmanın yapılması bu türlerin korunmasına, sürdürülebilir kullanımına ve yaban hayatı gibi çeşitli ormancılık çalışmalarına faydalı olacaktır.

### Teşekkür

Bu çalışma Gencal (2019)'dan üretilmiş ve Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü'nce 10-12 Mayıs 2022 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen II. Uluslararası Meşe Çalıştayı'nda sunulmuştur.

### Kaynaklar

Akalp, T., 1983. Değişik Yaşlı Meşcerelerde Artım ve Büyümenin Simülasyonu, İstanbul Üniversitesi Yayın No : 3051 Orman Fakültesi 327, İstanbul.

Akben, F., 1995. Avrupa Konseyi 1995 yılını doğayı koruma yılı olarak ilan etti, *Yeni Türkiye Dergisi Çevre Özel Sayısı*, 1(5) : 406-409

Akçiçek, E. ve Vural, M., 2007. Kumalar dağı (Afyonkarahisar)'nın endemik ve nadir bitkileri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9: 78-86.

Atay, İ., 1984. Yapraklı ağaç yetiştirme önem kazanırken silvikültürel uygulamalarda daha dikkatli olalım. *Journal of The Faculty of Forestry Istanbul University (JFFIU)*, 34(2): 13-20.

Bonan, G. B. 2008. Forests and climate change: Forcings, Feedbacks, and the climate benefits of forests. *Science*, 320(5882): 1444-1449.

Bozzano, M., ve Turok, J., 2003. Mediterranean Oaks Network: Report of the Second Meeting, 2-4 May 2002-Gozo, Malta. Bioersivity International..

Carus, S., 1998. Aynı Yaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarında Artım ve Büyüme, İstanbul

Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Çalışkan, A., 2016. Bazı Meşe Türlerinde Meyvenin Oluşum ve Gelişim Süreci. *Orman Genel Müdürlüğü Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Uluslararası Katılımlı Meşe Çalıştayı Bildiriler Kitabı*, 13-26

Chenchine, A., 1942. Yugoslavya'daki küçük hususî ormanlar ve amenajmanlarının ehemmiyeti (Çeviren: Fehim FIRAT), *Orman ve Av*, Sayı:6,7,8

Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., Van der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I., Farber, S., & Turner, R. K., 2017. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 26, 152-158.

Çatal, Y., 2009. Batı Akdeniz bölgesi kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) meşcerelerinde artım ve büyüme. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta.

Davis, P. H., 1971. Distribution Patterns in Anatolia with Particular Reference to Endemism. *Plant Life of South-West Asia*, The Botanical Society of Edinburg, Edinburg, 15-28.

Eraslan, İ., 1954. Trakya ve Bilhassa Demirköy Mıntıkası Meşe Ormanlarının Amenajman Esasları Hakkında Araştırmalar, Orman Genel Müdürlüğü Yayın No: 132, Seri: 13, Ankara.

Eraslan, İ., ve Evcimen, B.S., 1967. Trakya'daki Meşe Ormanlarının Hacım ve Hasılatı Hakkında Tamamlayıcı Araştırmalar, *İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, A(1): 31-56.

Erkan, N., 1996. Kızılçamda (*Pinus brutia* Ten.) Meşcere Gelişmesinin Simülasyonu. Güney Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Teknik Bülten No 1,Elazığ.

EUFORGEN, 2022. European Forest Genetic Resources Programme, Distribution Area of Turkey Oak. ([euforgen.org](http://euforgen.org); Ziyaret tarihi: 1 Mayıs 2022)

FAO., 2020. Food and Agriculture Organization of the United Nations. The State of the World's Forests 2020: Forests, Biodiversity and People, Rome ([fao.org/3/ca-8642en/online/ca8642en.html](http://fao.org/3/ca-8642en/online/ca8642en.html), Ziyaret tarihi: 1 Mayıs 2022)

Fırat, F., 1972. Orman Hasılat Bilgisi, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 1642, Orman Fakültesi Yayın No: 166, İstanbul.

Fırat, F., 1973. Dendrometri, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 1890, Orman Fakültesi Yayın No: 193, Kurtuluş Matbaası, İstanbul.

Gencal, B., 2019. Bursa Orman Bölge Müdürlüğü Saçlı Meşe (*Quercus cerris*) Meşcerelerindeki Büyüme İlişkileri. Bursa Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Bursa

Hedge, I. C., Yaltırık, F., 1982. Flora of Turkey and the

- East Aegean Islands, *Edinburg Univ. Press*, 7: 659-683.
- Husch, B., 1963. Forest Mensuration and Statistics. Ronald Press, New York
- IBM Corp., 2020. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27.0. Armonk, NY: IBM Corp
- Kalıpsız, A., 1984. Dendrometri. İstanbul Üniversitesi Yayın No:3194 Orman Fak., Yayın, (354), İstanbul
- Kalıpsız, A., 1988. Orman Hasılat Bilgisi. İstanbul Üniversitesi. Yayın No: 3516, Orman Fakültesi Yayın No: 397, İstanbul.
- Kramer, H., Akça, A., 1987: Leitfaden für Dendronetrie und Bestaudesinventur. J.D. Saurlanders Verlag. 251 Sa.
- Naslund, M. 1937. Skogsförsöksanstaltens gallringsförsök i tallskog (Forest research intitute's thinning experiments in Scots pine forests). Meddelanden frstatens skogsförsöksanstalt Häfte 29
- Özdemir G., 2013. Trakya Meşe Ormanlarında Artım ve Büyüme İlişkileri (Doktora tezi), İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özdemir, G. ve A., Saraçoğlu, Ö., 2016. Trakya meşe ormanlarında artım ve büyüme ilişkileri. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 66(1), 211-243.
- Plieninger, T., Hartel, T., Martín-López, B., Beaufoy, G., Bergmeier, E., Kirby, K., & Van Uytvanck, J., 2015. Wood-pastures of Europe: Geographic coverage, social-ecological values, conservation management, and policy implications. *Biological Conservation*, 190, 70-79.
- Praciak, A., 2013. The CABI Encyclopedia of Forest Tre-
- es (CABI, Oxfordshire, UK).
- Saraçoğlu, Ö., 1988. Karadeniz Yöresi Gökmar Meşcerelerinde Artım ve Büyüme. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, İstanbul
- Schöpfer, W., 1969. Die 6-Baum-Stichprobe in der *Fors-teinrichtung*. *Allgemeine Forstzeitschrift*, 533-536.
- Şahin, A. (2016). Marmara Bölgesindeki meşe ormanlarının yayılışı, işletme amaçları ve planlanması. *Orman Genel Müdürlüğü Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Uluslararası Katımlı Meşe Çalıştayı Bildiriler Kitabı*, 18-20.
- Şahin, A., 2020. Marmara Bölgesi'ndeki Sapsız Meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) Meşcerelerinin Hasılatı ve Amenajman Esasları. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, İstanbul
- Şenyurt, M., 2011. Batı Karadeniz Yöresi Sarıçam Meşcerelerinde Artım ve Büyüme. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, İstanbul
- Usta, H. Z., 1991. Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) Ağaçlandırma Alanlarında Hasılat Araştırmaları, Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 219, Ankara
- Yaltırık, F., 1988. Dendroloji Ders Kitabı, II. Angiospermae (Kapalı Tohumlular), Bölüm I, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3509, Orman Fakültesi Yayın No: 390, İstanbul
- Yurukov, S. ve Zhelev, P., 2001. The Woody Flora of Bulgaria: A Review. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 152(2), 52-60

## Müdahale görmemiş sürgün kökenli genç sapsız meşe (*Quercus petraea*) meşcerelerinde artım ve büyüme

Increment and growth in sprout origin and non-intervened of young sessile oak (*Quercus petraea*) stands

Abbas ŞAHİN<sup>1</sup> 

Ahmet YEŞİL<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü, İstanbul

<sup>2</sup> İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orman  
Fakültesi, İstanbul

**Sorumlu yazar** (Corresponding author)

Abbas ŞAHİN  
abbassahin@yahoo.com

**Geliş tarihi** (Received)

25.08.2023

**Kabul Tarihi** (Accepted)

08.10.2023

**Sorumlu editör** (Corresponding editor)

Mustafa BATUR  
mustafabatur01@ogm.gov.tr

**Atıf** (To cite this article): Şahin, A. & Yeşil, A. (2023). Müdahale görmemiş sürgün kökenli genç sapsız meşe (*Quercus petraea*) meşcerelerinde artım ve büyüme . Ormanlık Araştırma Dergisi , 10. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 105-119 . DOI: 10.17568/ogmoad.1351582

### Öz

Bu çalışmanın amacı, Marmara Bölgesi'nde yayılış gösteren aynı yaşlı, saf ve müdahale görmemiş 20 yaşına kadar olan sürgün kökenli meşcerelerdeki artım ve büyüme ilişkisini ortaya koymaktır. Bu kapsamda, çalışmayı gerçekleştirmek için farklı yetişme ortamlarına sahip 11-20 yaş arasındaki meşcerelerin 26 adet geçici örnek alan verisinden yararlanılarak sapsız meşenin meşcere hacim ve hacim elemanları yaş, bonitet ve sıklık derecesinin fonksiyonu olarak incelenmiştir. Düzenlenen sıklığa bağlı hasılat tablosunda, I. bonitet ve 1,0 sıklık derecesine sahip (normal) müdahale görmemiş 20. yaştaki meşcerelerin; ağaç sayısı 6669 adet/ha, meşcere orta çapı 5,33 cm, meşcere orta boyu 5,99 m, göğüs yüzeyi 17,23 m<sup>2</sup>/ha, hacim miktarı 46,675 m<sup>3</sup>/ha ve yıllık cari hacim artım miktarı ise 4,88 m<sup>3</sup>/ha olarak belirlenmiştir. Müdahale görmemiş meşcereler için düzenlenmiş olan bu çalışmanın sonuçları, ormanların kökeni ve meşcerelerin geçmişteki yapısı ile kompozisyonu (bileşim) hakkında bilgi sunmanın yanında, müdahale görmüş meşcerelerin amaç kuruluşunun gerçekleştirilmesi ve koruya dönüştürme çalışmalarına yönelik katkı sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Sapsız meşe, bonitet, hasılat, artım ve büyüme, koruya tahvil

### Abstract

The aim of this study is to reveal the increment and growth relationship in even-aged, pure, non-intervened, sprout originated stands up to 20 years old, spreading in the Marmara Region of Türkiye. In this context, 26 temporary sample field data of stands between 11 and 20 years of age with different habitats were used to carry out the study. Stand volume and volume components of sessile oak were investigated as functions of age, site index and density. In the yield table based on the frequency, the I. site and the non-intervened 20th age stands with a density degree of 1.0 (normal) were determined as follows: the number of trees is 6669/ha, the mean diameter of the stand is 5.33 cm, the mean height of the stand is 5.99 m, the basal area is 17.23 m<sup>2</sup>/ha, the volume is 46.675 m<sup>3</sup>/ha, and the current annual volume increment is 4.88 m<sup>3</sup>/ha. The results of this study, which was arranged for non-intervened stands, will not only provide information about the origin of forests and the past structure and composition of the stands but also help the realization of the purpose establishment of the intervened stands and their transformation into high forest.

**Keywords:** Sessile oak, site productivity, yield, increment and growth, conversion of coppice



Creative Commons Atıf -  
Türetilmez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

## 1. Giriş

Meşe, karasal biyomların (biyocoğrafya) içerisinde muazzam bir çeşitliliğe sahiptir (Nixon, 2006). Kuzey Yarımkürenin ılıman ve subtropik kuşağında yayılış gösteren önemli bir orman ağacıdır. Meşe cinsinin Kuzey ve Orta Amerika, Kolombiya, Avrasya ve Kuzey Afrika'da yetişen yaklaşık 350-500 türü vardır (Yaltırık, 1984). Sistematik açıdan çok tartışmalı olan meşelerin tür sayısını Kasaplıgil (1992) yaklaşık 450, Kubitzki (1993) 350-450, Nixon (1997) 400, Menitsky (2005) 400-500 olarak belirtmektedir.

Yaltırık (1984)'a göre, ülkemizde meşe ormanları 18 tür (alt tür, varyete ve hibritleri) ile doğal olarak yayılış göstermekte ve tür zenginliği, kapladığı alan, odununun ve yan ürünlerinin kullanım alanları çeşitliliği bakımından son derece önemli olduğu gibi yetiştirme ve kullanma amaçları yönünden de büyük bir önemi bulunmaktadır. Türkiye'de meşe konusunda yapılan araştırmalar yakın zamana kadar genel olarak cins esaslı olarak yürütülmüştür. Ekolojik istekleri ve biyolojik özellikleri bakımından birbirinden oldukça farklılık gösteren meşe ormanlarında artım ve büyüme ilişkileri Eraslan (1954), Eraslan ve Evcimen (1967) ve Özdemir (2013) tarafından yapılan çalışmalar, meşeler tür ayırımı yapılmadan genel bazda incelenmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda ise Şahin (2020) sapsız meşe için, Şahin ve ark. (2021) Macar meşesi için artım ve büyüme ilişkilerini tür bazlı olarak gerçekleştirmişlerdir. Gencal (2019) da saçlı meşe için tek ve çift girişli ağaç hacim tabloları oluşturmuştur.

Türkiye'de meşe ormanlarının en geniş yayılış yaptığı bölgelerin başında gelen Marmara Bölgesi'ndeki meşe ormanları, geçmişte düzenli standart baltalık işletmeciliğinin en iyi uygulandığı, bir kısım meşe ormanlarının ise sürgün kökenli olmasına rağmen geçmiş plan dönemlerinde koru ormanı işletme sınıflarına aktarılarak, başarılı bir şekilde koru işletme şekli ile işletilmiş ormanlardır (Şahin, 2014a). Bölgede bu şekilde işletilen meşe orman alanlarının çok büyük bir kısmı sapsız meşe (*Q. petraea*) ve Macar meşesi (*Quercus frainetto*) meşcerelerinden oluşmaktadır (Şahin, 2020; Şahin ve ark., 2021).

1990'lı yıllarda alternatif enerji kaynaklarının yaygınlaşmasıyla birlikte, yakacak oduna olan talebin azaldığı gerekçesiyle, Marmara Bölgesi'nde yakacak odun elde etmek amacıyla yararlanılan meşe tıraşlama baltalık işletmeciliğine 1998 yılından itibaren kısmi olarak, 2006 yılından sonra ise tamamen son verilmiştir (OGM, 2005). 20 yıllık kısa idare süresiyle işletilen standart baltalık ormanları

2006 yılından sonra Marmara Bölgesi'nde tıraşlamalara konu edilemeyeceğinden, bu çalışmanın materyalini öneminden dolayı henüz müdahale görmemiş tıraşlama baltalık meşcereleri oluşturmaktadır. Sapsız meşe ormanlarının işletme amaçları ve koruma hedeflerinin belirlenmesine de katkı sağlayacağından dolayı, genç sapsız meşe meşcerelerinin büyüme ilişkilerinin ortaya konulmasına ihtiyaç duyulmuştur. Ormanlardan hem sürekli bir şekilde faydalanmak hem de varlığını korumak için, bu ormanların en önemli öğelerini oluşturan ağaçların büyüme ilişkileri ile meşcere yapılarının ortaya konulması gerektiğinden, müdahale görmemiş sürgün kökenli genç sapsız meşe meşcerelerinin artım ve büyüme konusu bu çalışmada ele alınmıştır.

Bu araştırmayla, dönüştürmeye konu olacak sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin amaç kuruluşunun gerçekleştirilmesinde, ormanların kökenleri, oluşum şekli ve meşcerelerin müdahaleler öncesi nicelik ve nitelikleri ile geçmişteki yapısı ve kompozisyonu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ayrıca, çok uzun yıllar standart tıraşlama baltalığı olarak işletilen doğal, sürgünden yetişmiş, müdahale görmemiş, saf ve aynı yaşlı genç sapsız meşe meşcereleri için 20 yaşına kadar 5 bonitet sınıfı ve 7 sıklık derecesine göre sıklığa bağlı hasılat tablosu düzenlenmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Araştırma alanı

Araştırma alanını oluşturan Marmara Bölgesi'nde Akdeniz, Karadeniz ve karasal iklim özelliklerinin hepsi görülmekle birlikte bölge Akdeniz ve Karadeniz iklimi arasında geçiş özelliği göstermektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 13 - 15 °C, yıllık ortalama yağış ise 500 - 700 mm arasındadır. Bölgede 1600 mm'nin üstünde yağış alan yerler olduğu gibi 500 mm'den az yağışa sahip kısımlar da vardır (URL-1; MGM, 2014).

Güngördü (1999), Marmara Bölgesi'ndeki iklim, toprak, arazi yapısı şartlarını dikkate alarak bitki örtüsünü nemli ormanlar, kuru ormanlar, maki ve psödomaki, antropojen step ve alpin bitkiler sahaları olmak üzere beş gruba ayırmış, sapsız meşe ormanlarının genel olarak nemli ormanlar ile kuru orman sahalarındaki kuzey bakılarda, vadilerin yamaçlarında ve yüksek tepelik arazilerde yayılış yaptığını belirtmiştir.

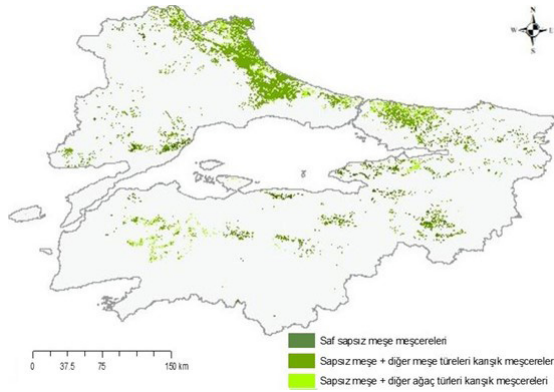
Marmara Bölgesi'nin 913.507,3 hektarlık (ha) meşe ormanlarının %61,9'unun koruya tahvil, %38,1'inin ise saf ya da karışık meşe koru orman şeklinde (formunda) işletildiği (Şahin, 2014b), koruya tah-

vil ormanlarının ise genellikle genç meşcerelerden oluştuğu (15-40 yaşlarında) Şahin (2020) ile Şahin ve ark. (2021) tarafından orman amenajman plan verilerinden yararlanarak belirlenmiştir.

## 2.2. Materyal

Marmara Bölgesindeki meşe koru formunda işletilen ormanların %56,6'sı, meşe koruya tahvil ormanlarının %38,3'ü ve toplam meşe ormanlarının ise %45,27'sinin saf ya da sapsız meşenin asli tür olarak karışıma girdiği meşcerelerden oluştuğu tespit edilmiştir. 413.520,7 hektar alana sahip sapsız meşe ormanları, verimlilik bakımından değerlendirildiğinde, %96,75'inin verimli, %3,25'inin ise boşluklu kapalı ormanlardan oluştuğu, bir başka ifadeyle sapsız meşe meşcerelerinin büyük oranda verimli ve tam kapalı meşcerelerden oluştuğu belirlenmiştir (Şahin, 2020).

Çalışmanın materyali, Marmara Bölgesi'ndeki sürgünden yetişmiş, doğal, saf, aynı yaşlı olan 20 yaşına kadar müdahale görmemiş sapsız meşe meşcerelerinden ve örnek ağaçlardan oluşmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanı ve sapsız meşenin Marmara Bölgesi'ndeki yayılışı  
Figure. 1. Study area and the distribution of sessile oak in the Marmara Region

Araştırmanın materyalini oluşturan sapsız meşe meşcerelerinin yayılışı, biyolojisi ve ekolojik özellikleri aşağıda kısaca verilmiştir.

Kayacık (1981) ile Ducouso ve Bordacs (2004) sapsız meşenin Kuzey İspanya, Fransa, İngiltere, İskandinavya'nın güneyi, Polonya, Güney Rusya ve Kırım ile Orta Avrupa'dan Anadolu ve İran'a kadar oldukça geniş bir dağılım gösterdiğini belirtmektedirler. Atay (1987)'a göre sapsız meşenin (*Q. petraea*) Türkiye'deki yayılışı, saplı meşe (*Q. robur*) gibi Kuzey Anadolu'dan Kafkaslara kadar uzanmakta, Türkiye'de kalın çaplı gövdeleri olan meşe (*Quercus sp.*) ormanlarına da özellikle Trak-

ya'da Demirköy ile Vize ormanlarında ve Belgrad Ormanı'nda rastlanmaktadır.

Sapsız meşenin biyolojisi, ekolojik istekleri ve bitki örtüsü gruplandırılmalarına göre genel olarak Marmara Bölgesi'ndeki ormanlarda yayılış alanları nemli yerlerde doğu kayını (*Fagus orientalis*) ile karışık ya da saf meşcereler oluşturacak şekilde bulunurlar (Güngördü, 1999). Sapsız meşe kurak yerlerde ise vadi içlerinde, kuzey bakılarda ve tepelerde genellikle saf meşcereler halinde diğer alanlarda ise başta meşe türleri olmak üzere diğer türlerle karışıma girmektedir (Şahin, 2020).

Kışın yaprağını döken, 30-40 m'ye kadar boylana-bilen, 800 yıldan daha fazla ömre sahip dar tepeli ağaçlardan (Yaltırık ve Efe, 1994) olan sapsız meşe, Avrupa'da yayılış gösteren geniş yapraklı orman ağacı türleri içerisinde ekolojik ve ekonomik önemi dikkate alındığında en önemli ağaç türlerinin başında gelmektedir (Ducouso ve Bordacs, 2004).

Praciak ve ark. (2013)'na göre sapsız meşe Avrupa'nın geniş yapraklı orman ağaçları içerisinde ekonomik açıdan en önemlilerinden birisi olup, mobilya ve inşaat, yüksek kaliteli parke elde edilmesi için odunu en çok tercih edilen orman ağaçlarının başında gelmektedir.

## 2.3. Yöntem

### 2.3.1. Veri toplama

Örnek alanlar arazi incelemeleri sonucunda, sürgünden yetişmiş, farklı yetişme ortamı ve yaş sınıflarından, kapalılığı bozulmamış-kırılmamış, doğal, saf, aynı yaşlı sapsız meşe meşcereleri içerisinde rastlantısal olarak seçilmiştir.

Araştırmanın verileri, sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinden yaş, yetişme ortamının verim gücü (bonitet) ve sıklık dereceleri değişkenliğini yeterli düzeyde yansıtacak geçici örnek alanlardan ve örnek ağaçların ölçümünden elde edilen hacim ve hacim elemanlarına ait değerlerden elde edilmiştir.

Marmara Bölgesi'ndeki meşe ormanlarının baltalık şeklinde işletilmesine 2006 yılında tümüyle son verildiğinden 11 yaşından daha küçük meşcereler araştırma alanında mevcut değildir. Araştırma kapsamında alınan geçici örnek alanların sayısı 26 adet olup, müdahale görmemiş olan 11-20 yaş arasındaki meşcerelerden oluşmaktadır.

Geçici örnek alanların tümü daire şeklinde alınmıştır. Örnek alanlardaki meşcereler "a" ve "ab" çağında, alanlardaki birey sayıları ise çok fazla olduğundan, örnek alanlar 0,01-0,02 ha büyüklüğün-

de alınmıştır. Örnek alanları hektara çevirmek için 100 ve 50 katsayı değerleri kullanılmıştır.

Örnek alanlarda, tüm ağaçların göğüs yüksekliğindeki ( $d_{1,30}$ ) kabuklu göğüs çapları (cm) ölçülmüştür. Örnek alandaki ağaçların her çap kademesinde, galip ve ortak galip tabakada ve sağlıklı bireylerden oluşan en az 3-4 ağacın boyları ölçülmüş olup, her örnek alanda meşcere boy eğrisinin saptanması için ortalama 14-22 adet arasında ağacın boyu belirlenmiştir. Meşcere üst boyun belirlenmesinde, hektarda galip tabakada en kalın-boylu 100 ağacın boy ölçümü yapılması hedeflenerek her örnek alanda ortalama 3-5 adet galip ve ortak galip ağacın boy ölçümü yapılmıştır. Meşcereyi en iyi temsil edecek farklı çaplardan oluşan sağlıklı bireylerden 3 adet ağacın kesilmesiyle, hem örnek alanlardaki meşcerenin yaşı belirlenmiştir. Çift kabuk kalınlıkları 1 mm hassasiyetiyle, kabuk ölçer yardımıyla, göğüs boyu yüksekliğinde ( $d_{1,30}$ ) alınmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Örnek alanlarda ölçülen değişkenlere ait veriler  
Table 1. Data on variables measured in sample areas

Ölçülen Parametre	Birim	Örnek alanlarda ölçülen parametrelere ait değerler		
		En az	En fazla	Ortalama
Yaş	yıl	11	20	15
Ağaç sayısı	N/ha	7.800	25.000	14.846
Çap ( $d_{1,30}$ )	cm	1,0	11,0	3,6
Boy	m	2,8	9,8	5,6
Üst boy	m	4,0	9,8	6,17
Göğüs yüzeyi	m <sup>2</sup> /ha	9,63	22,32	14,80
Hacim	m <sup>3</sup> /ha	14,609	46,856	29,866

### 2.3.2. Verilerin değerlendirilmesi

Arazide örnek alanlarda ölçülen veriler kullanılarak önce hektardaki değerler bulunmuş ve bu değerlerden yararlanarak da meşcerelerin hacim ve hacim elemanları elde edilmiştir. Asli meşcerenin hacim ve hacim elemanlarını; ağaç sayısı, orta çap, orta boy, üst boy, göğüs yüzeyi ve meşcere hacmi oluşturmaktadır. Asli meşcere parametrelerinin belirlenmesi aşağıdaki değerlendirmelere göre yapılmıştır.

Örnek alanlarda saptanan ağaç sayıları (N), örnek alanların hektara dönüştürme katsayıları ile çarpılarak hektardaki ağaç sayıları belirlenmiştir. Örnek alanlarda saptanan ağaç sayıları (N) hektardaki değerlere dönüştürüldükten sonra, örnek alanların meşcere orta çapları ( $d_g$ ) 1 nolu denklem kullanılarak ilişkiye getirilmiştir.

$$N = \alpha * d_g^\beta + \varepsilon \quad (1)$$

N: Ağaç sayısı (adet/ha),

$d_g$ : Meşcere orta çapı (cm),

Örnek alanların meşcere orta çapı ( $d_g$ ), göğüs yüzeyi orta ağacı çapı olarak hesaplanmıştır. Örnek alanların her birinin göğüs yüzeyi (g), ağaç sayısına bölünerek orta ağacın göğüs yüzeyi elde edilmiştir. Örnek alanların meşcere orta çapı ( $d_g$ ), göğüs yüzeyi orta ağacı çapı olarak hesaplanmıştır.

Örnek alanlardaki ağaçların her çap kademesinde, galip tabakada ve sağlıklı bireylerden oluşan 14-22 adet (ortalama 17 adet) ağacın ölçülen çap ve boy (h) değerleri kullanılarak, meşcere boy eğrisinin elde edildiği 2 nolu denklem yardımıyla belirlenmiştir.

$$h = \beta_0 + \beta_1 * d_{1,30} + \beta_2 * d_{1,30}^2 + \varepsilon \quad (2)$$

Her bir örnek alan için ayrı ayrı meşcere boy eğrisi oluşturulmuş ve örnek alanların meşcere göğüs yüzeyi orta ağacı çapına karşılık gelen meşcere orta boy ( $h_g$ ) değerleri bu meşcere boy eğrisinden elde edilmiştir.

h: Boy (m),

$h_g$ : Orta boy (m),

$d_{1,30}$ : Kabuklu göğüs çapı (cm),

$\beta_0, \beta_1, \beta_2$ : Sabit ve denklemin katsayılarını göstermektedir.

Üst boy ölçümü yapılan ağaçların aritmetik ortalamaları alınarak örnek alanlara ait meşcerelerin üst boyları belirlenmiştir. Örnek alanlara ait meşcere üst boylarının dengelenmesi, meşcere orta boy değerleri ile meşcere üst boy ortalamalarının ilişkiye getirilmesiyle gerçekleştirilmiştir.

Örnek alandaki ağaçların göğüs yüzeylerinin toplanmasıyla örnek alana ait göğüs yüzeyi elde edilmiştir. Örnek alanın göğüs yüzeyi toplamı, hektara çevirme katsayısı ile çarpılarak hektardaki göğüs yüzeyi bulunmuştur. Bu işlem tüm örnek alanlar için ayrı ayrı uygulanarak örnek alanların hektardaki meşcere göğüs yüzeyleri (G) elde edilmiştir.

Örnek alanların hektardaki meşcere hacmi (V), örnek alanların hektardaki meşcere göğüs yüzeyi (G), meşcere orta boyu ( $h_g$ ) ve her örnek alan için belirlenmiş olan (f) gövde şekil katsayısının çarpılmasıyla elde edilmiştir.

### 2.3.3. Verilerin analizi

Meşcere hacim ve hacim elemanlarının belirlenmesi için yapılan istatistiki analizlerde MS Excel ve SPSS Statistics 23 paket programları kullanılmıştır. İstatistik analiz yöntemlerinden, basit ve

çoklu doğrusal regresyon denklemlerinden yararlanılmıştır. Bağımsız değişkenlerden yararlanarak bağımlı değişkeni tahmin etmek için çok sayıda regresyon denklemi denenmiş ve bu denklemler içerisinde en uygun denklem bulunmaya çalışılmıştır. En uygun regresyon denklemi belirlenirken; *belirtme katsayısının* ve *F test değerinin* en yüksek, *standart hatasının* da en düşük olan denklem olup olmadığı regresyon denkleminin seçiminde dikkate alınmıştır.

### 2.3.4. Hasılat tablosunun düzenlenmesi

Hasılat tablosunun elemanlarını asli (kalan) ve ara (ayrılan) meşcerelerin ağaç sayıları, göğüs yüzeyleri, orta çap, orta boy, meşcere hacmi, meşcere-

lerin artım ve verimi ile ilgili diğer elemanlardan (yıllık cari hacim artımı, ortalama artım ve yüzdeleri ile genel verim) oluşmaktadır.

Bu çalışmada müdahale görmemiş sürgün kökenli genç sapsız meşe meşcerelerinin hacim ve hacim elemanları belirlenirken, meşcere yaşı (T), bonitet endeksi (BOE) ve meşcere sıklık derecesinin (SD) fonksiyonu  $f(T, BOE, SD)$  olarak incelenmiştir.

Yaşa bağlı olarak düzenlenen hasılat tablosunda ağaç sayısı(N), orta çap , orta boy , üst boy ( $h_u$ ), göğüs yüzeyi (G) ve meşcere hacmi (V) asli meşcere hacminin belirlenmesinde ayrı ayrı parametreler olarak 3-8 nolu regresyon denklemlerinden yararlanılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Ölçülen değişkenler ve kullanılan denklemler  
Table 2. Measured variables and used models

Değişken	Denklem	Denklem No
Ağaç sayısı (N)	$\ln(N) = \beta_0 + \beta_1 * BOE + \beta_2 * \ln(SD) + \beta_3 * T^{-1} + \epsilon$	(3)
Orta çap ( $d_g$ )	$d_g = \beta_0 + \beta_1 * \ln[(T * BOE^2)/SD] * \ln(T) + \epsilon$	(4)
Orta boy ( $h_g$ )	$\ln(h_g) = \beta_0 + \beta_1 * \ln(BOE) + \beta_2 * \ln(SD) + \beta_3 * T^{-1} + \epsilon$	(5)
Üst boy ( $h_u$ )	$h_u = \beta_0 + \beta_1 * h_g + \beta_2 * h_g^2 + \epsilon$	(6)
Göğüs yüzeyi (G)	$\ln(G) = \beta_0 + \beta_1 * \ln(T) + \beta_2 * \ln(BOE) + \beta_3 * \ln(SD) + \epsilon$	(7)
Meşcere hacmi (V)	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 * T^{-1} + \beta_2 * BOE + \beta_3 * \frac{BOE}{T} + \beta_4 * \ln(SD)$	(8)

Bu çalışmada, ara meşcerenin ağaç sayısından, gövde şekil katsayısından ve meşcere göğüs yüzeyi orta ağacı çap ve boy değerlerinden yararlanılarak ara meşcerenin göğüs yüzeyi ve hacmi belirlenmiştir. Asli ve ara meşcerenin hacim ve hacim elemanlarının belirlenmesi 5 yıllık periyot süresine göre yapılmıştır. Asli meşcerenin periyot başındaki orta çap ve orta boy değerleri, ara meşcerenin orta çap ve orta boy değerleri olarak kabul edilmiştir. Ara meşcere hacim elemanlarının belirlenmesinde aşağıdaki yöntemler kullanılmıştır.

Ara meşcere ağaç sayısı, aynı bonitet sınıfı içinde ve aynı sıklık derecesine sahip asli meşcerelerin, birbirini izleyen yaş kademeleri arasındaki ağaç sayılarının arasındaki farklar alınarak belirlenmiştir. Asli meşcerenin periyot başındaki meşcere orta çap değeri kullanılarak tek ağacın göğüs yüzeyi belirlenmiş ve daha sonra ara meşcerenin ağaç sayısı ile çarpılarak tüm ara meşcerenin göğüs yüzeyi saptanmıştır.

Asli meşcerenin periyot başındaki meşcere orta çap değerleri kullanılarak elde edilen ara meşcere göğüs yüzeyi, periyot başındaki meşcere orta boy değeri ve göğüs boyu gövde şekil katsayısı ile çar-

pılarak ara meşcerenin hacmi hesaplanmıştır.

Asli ve ara meşcere hacim ve hacim elemanları hesaplandıktan sonra, meşcerenin cari ve ortalama artımı, genel verimi (hasılat) ile ara meşcerenin genel verim içerisindeki oranı hesaplanmıştır.

Yıllık cari hacim artımı, asli meşcerenin periyot sonundaki değerinden, periyot başındaki değerini çıkarıp ve buna ara meşcere hacmini ekleyip periyot yılları sayısına bölmek suretiyle hesaplanmıştır. Yıllık cari hacim artım yüzdesi ise, yıllık cari hacim artımının, onu meydana getiren periyot başındaki asli meşcere hacmine % olarak oranlanmasıyla elde edilmiştir.

Genel verim, her yaş periyodundaki asli meşcere hacmi ile o yaşa kadar olan ara meşcere hacimleri toplanarak, genel verim içindeki ara hasılat oranı ise, her yaş periyodundaki ara meşcere hacim toplamının, genel hacim verimine oranlanmasıyla yüzde (%) olarak bulunmuştur.

Asli meşcerenin ortalama hacim artımı, asli meşcere hacminin meşcere yaşına oranlanmasıyla, genel ortalama hacim artımı ise genel hacim verimi-

nin, meşcere yaşına bölünmesiyle elde edilmiştir.

### Bonitet tablosunun oluşturulması

Marmara Bölgesi'ndeki sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin yetişme ortamı verimliliği (bonitet) tablosu Şahin (2020) tarafından düzenlenmiştir. Yetişme ortamı verimliliği (bonitet) tablosu sürgünden yetişmiş, doğal, saf, aynı yaşlı, müdahale görmemiş, 20 yaşına kadar olan meşcereler ile 21-120 yaş arasındaki müdahale görmüş meşcereler için 5 bonitet sınıfına göre *polimorfik* yöntem (Akalp, 1978) ile düzenlenmiştir.

Bu çalışmada Şahin (2020) tarafından düzenlenmiş olan bonitet endeks değerleri kullanılmıştır. Marmara Bölgesi'ndeki sürgün kökenli sapsız meşe meşcereleri için, 20 yaş ve beş bonitet sınıfına göre belirlenmiş olan bonitet endeksleri ve sınıf ortası değerleri şu şekildedir. Bunlar; V. bonitet sınıfı için 4,17-5,64 m; IV. bonitet sınıfı için 5,65-6,88 m; III. bonitet sınıfı için 6,89-8,04 m; II. bonitet sınıfı için 8,05-9,31 m ve I. bonitet sınıfı için 9,32-10,58 m'dir.

26 adet geçici örnek alanın alındığı yerlerin yetişme ortamı verim gücünü ifade eden bonitet sınıflarına dağılımı şu şekildedir: 5'i I. bonitet, 7'si II. bonitet, 9'u III. bonitet, 2'si IV. bonitet ve 3'ü ise V. bonitet sınıfındadır.

### Sıklık derecesinin belirlenmesi

Çalışmamızda sıklık derecesini belirlemek için, örnek alanların hektardaki meşcere göğüs yüzeyleri ile örnek alanların meşcere orta yaşlarından ve bonitet endekslerinden yararlanılmıştır. Meşcerelerde ölçüm ile saptanan hektardaki göğüs yüzeyleri, 9 nolu denklem kullanılarak yaş ve bonitet endeksleriyle ilişkiye getirilmiştir.

$$G_{meş} = \beta_0 + \beta_1 * \ln(T) + \beta_2 * \ln(BOE) + \varepsilon \quad (9)$$

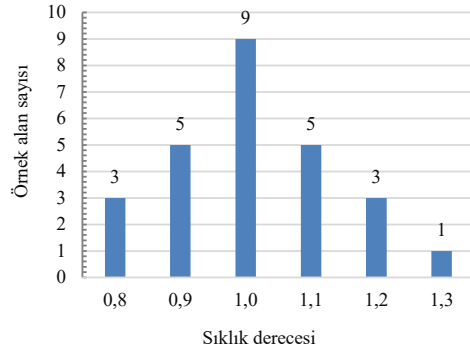
$G_{meş}$ : Örnek alanlardan saptanan göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>/ha),

$\ln(BOE)$ : Örnek alanın bonitet endeksinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri,

$\ln(T)$ : Örnek alan meşcere orta yaşının logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri,

$\beta_0, \beta_1, \beta_2$ : Sabit ve denklemin katsayılarını göstermektedir.

Örnek alanların sıklık dereceleri, meşcerelerde ölçüm ile saptanan hektardaki göğüs yüzeyinin ( $G_{meş}$ ), Şahin (2020)'in hasılat tablosunda yer alan aynı bonitet ve yaş için verilen göğüs yüzeyine ( $G_{tablo}$ ) bölünmesiyle bulunmuştur. Bu çalışmada yararlanılan 26 adet örnek alanın sıklık dereceleri 0,8 ile 1,3 arasında değişmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Örnek alanların sıklık derecelerine göre dağılımı

Figure. 2. Distribution of the sample plots according to their density levels

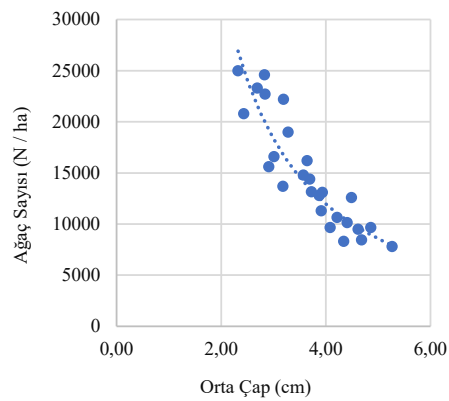
## 3. Bulgular

Sapsız meşe meşcerelerinde hacim ve hacim elemanlarını oluşturan ve örnek alanlarda elde edilerek hesaplanan temel parametreler ile meşcere hacim ve hacim elemanlarının belirlenmesinde önemli olan bonitet ve sıklık derecesine ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

### 3.1. Asli (Kalan) meşcere hacim elemanlarının belirlenmesi

#### 3.1.1. Ağaç sayısı

Örnek alanlarda saptanan ağaç sayıları birim alandaki (hektar) değere dönüştürüldükten sonra, örnek alanların meşcere orta çapları ile ilişkiye getirilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Ağaç sayılarının, örnek alanların orta çaplarına göre dağılımı

Figure. 3. Distribution of the number of trees according to the median diameters of the sample plots

Aynı yaşlı bir meşcere hektardaki ağaç sayısının yaşa bağlı olarak değişimi, her ağacın türü, boniteti ve sıklık derecesi için farklı olmakla birlikte, bu



çalışmada ağaç sayısının yaşa bağlı olarak azalan bir ters j eğrisi görünümünde olduğu belirlenmiştir.

Örnek alanların ağaç sayıları, örnek alanların orta çap değerleri 1 nolu regresyon denklemi kullanılarak ilişkiye getirilmiştir. Bu denkleme ait istatistikler Tablo 3'te verilmiştir.

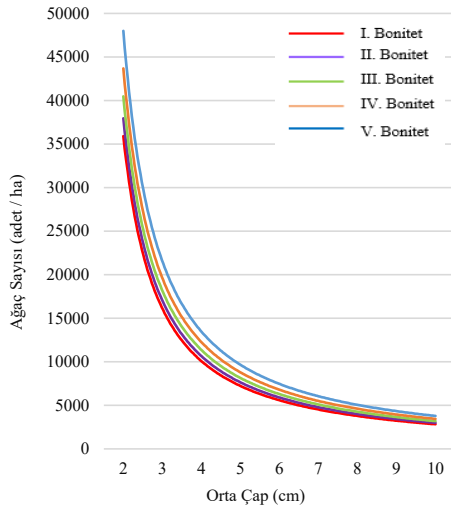
Tablo 3. Meşcerelerin ağaç sayısı ile orta çap ilişkisini veren istatistikler

Table 3. Statistics giving the relationship between the number of trees and the medium diameter of the stands

İstatistikler					
n	R	R <sup>2</sup>	SE	F	p (Sig.)
26	0,916	0,840	0,147	125,613	0,000
Değişkenlere ait sabit ve katsayılar					
β <sub>0</sub>			β <sub>1</sub>		
94565,218			-1,491		

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,916; belirtme katsayısı R<sup>2</sup>= 0,840, F= 125,613, p (Sig.) anlamlılık değeri <0,001 olup ve p değeri 0,05'den küçük olduğundan, ağaç sayısı ile meşcere orta çap değişkeni arasında çok güçlü ve istatistik olarak anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Ağaç sayısını belirlemede; orta çap bağımsız değişkeninin %84,0 oranında belirleyici olduğu saptanmıştır.

Meşcere ağaç sayılarının; 1,0 sıklık derecesine, bonitet sınıflarına ve orta çap değerlerine göre dağılımları Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Meşcere ağaç sayılarının, sıklık derecesi (SD: 1,0) ve bonitet sınıflarına göre meşcere orta çaplarına dağılımı

Figure 4. Distribution of the number of stand trees to the middle diameters of the stands according to the density (SD: 1.0) and site classes

Meşcere ağaç sayısı (N); meşcere yaşı, bonitet endeksi ve meşcere sıklık derecesinin fonksiyonu olarak oluşturulan 3 nolu regresyon denklemi yardımıyla hesaplanmıştır. Regresyon denkleminin istatistikler Tablo 4'te verilmiştir.

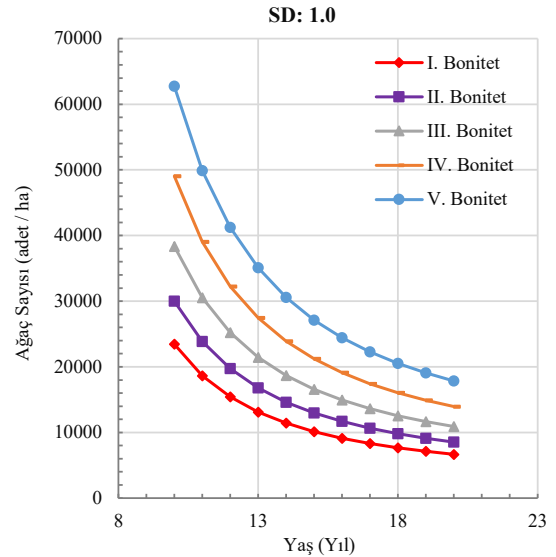
Tablo 4. Meşcere ağaç sayılarının, meşcere orta yaşı, bonitet ve sıklık derecesi ile olan ilişkisi

Table 4. The relationship between the number of stand trees and the middle age of the stand, site and density

İstatistikler					
n	R	R <sup>2</sup>	SE	F	p (Sig.)
26	0,833	0,693	0,21196	16,592	0,000
Değişkenlere ait sabit ve katsayılar					
β <sub>0</sub>		β <sub>1</sub>		β <sub>3</sub>	
9,475		-0,082		25,146	

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,833, belirtme katsayısı R<sup>2</sup>= 0,693, F= 16,592 p (Sig.) anlamlılık değeri <0,001 olup ve p değeri 0,05'ten küçük olduğundan, ağaç sayısı ile meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında orta düzeyde bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistik olarak anlamlı bulunmuştur. Ağaç sayısını belirlemede; meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenlerinin birlikte %69,3 oranında belirleyici olduğu saptanmıştır.

Meşcere ağaç sayılarının; meşcere yaşı, bonitet sınıfları ve 1,0 sıklık derecesine göre dağılımları Şekil 5'te verilmiştir.

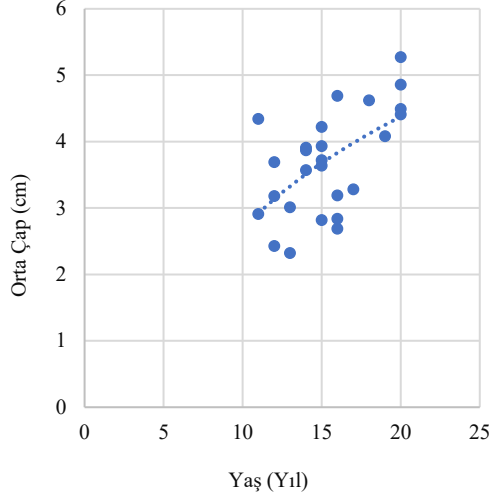


Şekil 5. Meşcere ağaç sayılarının, meşcere yaşı, bonitet sınıfları ve 1,0 sıklık derecesine (SD: 1,0) göre dağılımı

Figure 5. Distribution of stand tree numbers according to stand age, site classes and 1.0 density (SD: 1.0)

### 3.1.2. Orta çap

Meşcere orta çap değerleri, yaşa bağlı olarak Şekil 6'da ilişkilendirilmiştir.



Şekil 6. Örnek alanların meşcere orta çaplarının yaşa göre dağılımı  
Figure. 6. Distribution of stand middle diameters of sample plots by age

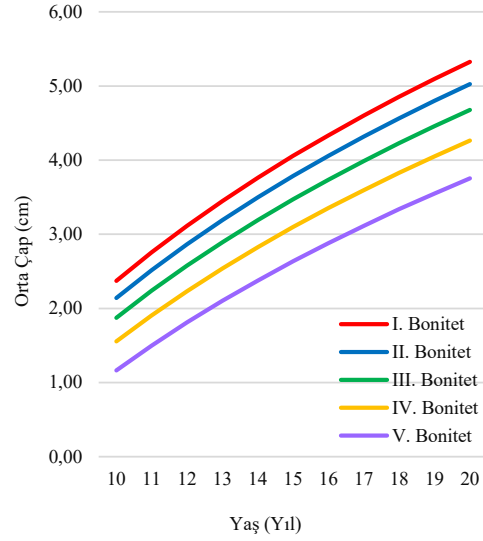
Meşcere orta çap değerleri, meşcere yaşı (T), bonitet endeksi (BOE) ve meşcere sıklık derecesinin (SD) fonksiyonu olarak 4 nolu regresyon denklemiyle dengelenmiştir. Bu regresyon denkleminin sabit ve denklem katsayıları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Meşcerelerin orta çapları ile yaş, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisine ait istatistikler  
Table 5. Statistics on the relationship between the median diameter of the stands and age, site and density

İstatistikler					
n	R	R <sup>2</sup>	SE	F	p (Sig.)
26	0,825	0,681	0,454	51,236	0,000
Değişkenlere ait sabit ve katsayılar					
$\beta_0$			$\beta_1$		
-4,910			0,367		

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı  $R = 0,825$ ; belirtme katsayısı  $R^2 = 0,681$ ,  $F = 51,236$ ,  $p$  (Sig.) anlamlılık değeri  $<0,001$  olup ve  $p$  değeri  $0,05$ 'ten küçük olduğundan, meşcere orta çapı bağımlı değişkeni ile meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında güçlü ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

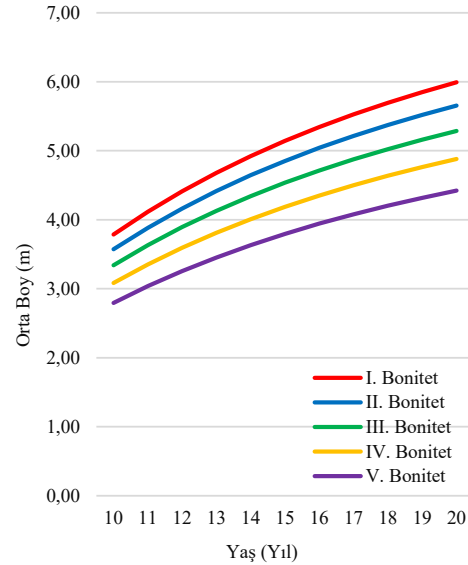
Meşcere orta çap değerlerinin; meşcere yaşı, bonitet sınıfları ve 1,0 sıklık derecesine göre dağılımları Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Meşcere orta çap değerlerinin, meşcere yaşı, bonitet sınıfları ve 1,0 sıklık derecesine göre dağılımı  
Figure. 7. Distribution of stand median diameter values according to stand age, site classes and 1.0 density

### 3.1.3. Orta boy

Meşcere orta boy değerlerinin; meşcere yaşı, bonitet sınıfları ve 1,0 sıklık derecesine göre dağılımları Şekil 8'de verilmiş ve 5 nolu regresyon denklemiyle dengelenmiştir. Bu regresyon denkleminin istatistikler Tablo 6'da verilmiştir.



Şekil 8. Meşcere orta boy değerlerinin, meşcere yaşı, bonitet sınıfları ve 1,0 sıklık derecesine (SD: 1,0) göre dağılımı

Figure. 8. Distribution of stand medium height values according to stand age, site classes and 1.0 density (SD: 1.0)

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı  $R^2=0,772$ ,  $F=24,885$ ,  $p$  (Sig.) anlamlılık değeri  $<0,001$  olup ve  $p$  değeri  $0,05$ 'ten küçük olduğundan, meşcere orta boyu bağımlı değişkeni ile meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında yüksek düzeyde güçlü ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

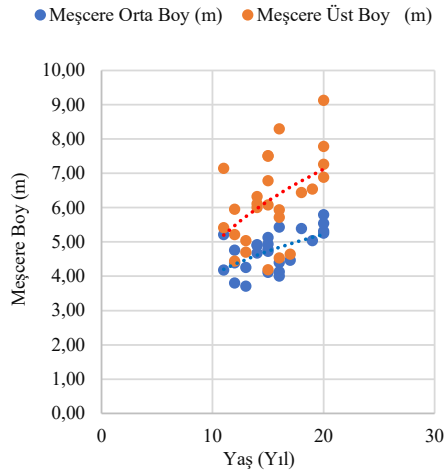
Tablo 6. Meşcere orta boylarının; yaş, bonitet ve sıklık derecesiyle ilişkisine ait istatistikler  
Table 6. Statistics of the relationship of stand medium heights with age, site and density

İstatistikler					
n	R	$R^2$	SE	F	$p$ (Sig.)
26	0,879	0,772	0,06361	24,885	0,000
Değişkenlere ait sabit ve katsayılar					
$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$		
0,908	0,425	0,082	-9,182		

Meşcere orta boyunu belirlemede; yaş, bonitet ve sıklık derecesi bağımsız değişkenlerinin birlikte %77,2 oranında belirleyici olduğu görülmektedir.

### 3.1.4. Üst boy

Örnek alanlara ait meşcere üst boylarının dengelenmesi, meşcere orta boy değerleri ile meşcere üst boy ortalamalarının ilişkiye getirilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Örnek alanların meşcere üst boy ve orta boy değerleri Şekil 9'da verilmiştir.



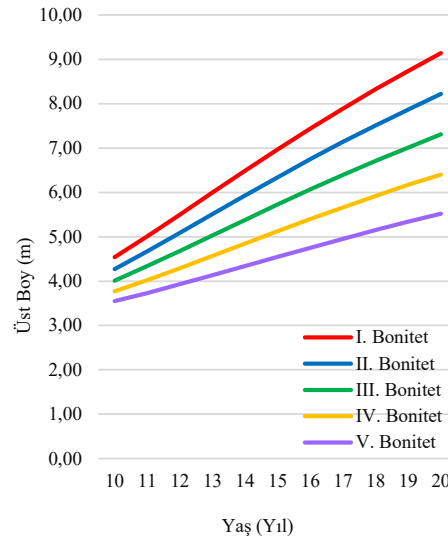
Şekil 9. Örnek alanlara ait meşcerelerde orta boy ile üst boy ilişkisi

Figure. 9. The relationship between medium height and top height in the stands belonging to the sample areas

Örnek alanların meşcere üst boy ve orta boy ilişkisi 6 nolu regresyon denkleminde belirlenmiştir.

Bu regresyon denkleminin belirtme katsayısı  $R^2=0,775$ ,  $F=39,551$ ,  $p$  (Sig.) anlamlılık değeri  $<0,001$  olup ve  $p$  değeri  $0,05$ 'ten küçük olduğundan, meşcere üst boyu bağımlı değişkeni ile meşcere orta boyu bağımsız değişkeni arasında güçlü ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Meşcere üst boyunu belirlemede, meşcere orta boyu bağımsız değişkeni %77,5 oranında belirleyici olabilmektedir. Meşcere üst boy ve orta boy ilişkisini ortaya koyan regresyon denkleminde ait sabit değer 4,416, fonksiyon katsayıları ise -1,267 ve 0,343 olarak bulunmuştur.

Meşcere üst boy değerlerinin; meşcere yaşı, bonitet sınıfları ve 1,0 sıklık derecesine göre dağılımları Şekil 10'da verilmiştir.

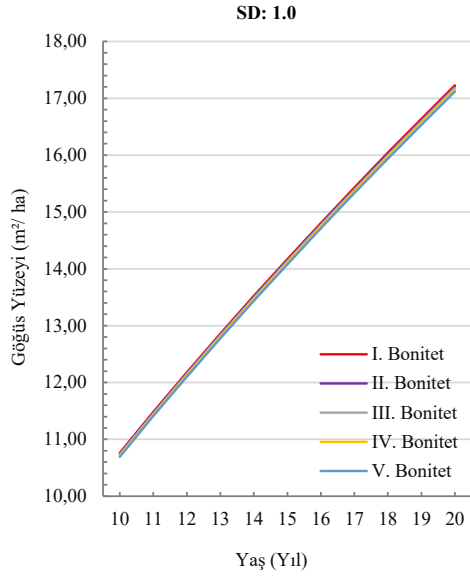


Şekil 10. Meşcere üst boy değerlerinin, meşcere yaşı, bonitet sınıfları ve sıklık derecesine (SD: 1,0) dağılımı  
Figure. 10. Distribution of stand top height values according to stand age, site classes and 1.0 density

### 3.1.5. Meşcere göğüs yüzeyi

Örnek alanların hektardaki meşcere göğüs yüzeyleri (G), örnek alanların yaşları, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleri ile  $G = f(T, BOE, SD)$  ilişkiye getirilmiştir (Şekil 11). Bu ilişkinin gücünü belirlemek için çok sayıda denklem denenmiş ve en uygun sonuca 7 nolu denklem kullanılarak ulaşılmıştır.

Meşcere göğüs yüzeyinin, yaş, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleriyle ilişkisi Şekil 11'de, regresyon denkleminde ait sabit ve denklem katsayıları ile istatistikler ise Tablo 7'de verilmiştir.



Şekil 11. Meşcere göğüs yüzeyinin, meşcere yaşı, bonitet sınıfları ve sıklık derecesi ile (SD: 1,0) ilişkisi  
Figure. 11. The relationship of stand chest surface with stand age, site classes and density (SD: 1.0)

Tablo 7. Meşcere göğüs yüzeyi ile yaş, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisini veren istatistikler  
Table 7. Statistics giving the relationship between stand chest surface and age, site and density

İstatistikler					
n	R	R <sup>2</sup>	SE	F	p (Sig.)
26	0,991	0,983	0,025308	425,784	0,000
Değişkenlere ait sabit ve katsayılar					
	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	
	0,784	0,679	0,009	0,974	

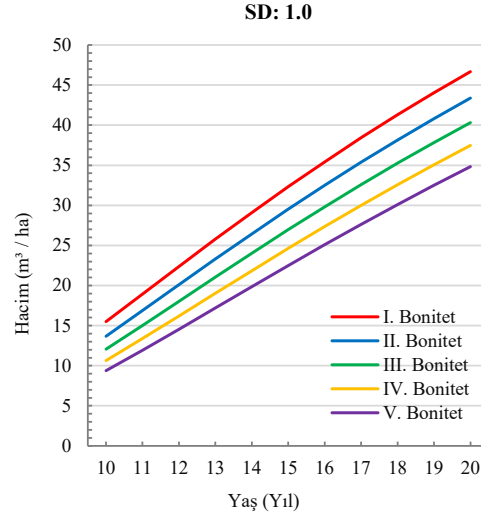
Regresyon denkleminin belirtme katsayısı  $R^2=0,983$ , ve  $F=425,784$ ,  $p$  (Sig.) anlamlılık değeri  $<0,001$  olup ve  $p$  değeri  $0,05$ 'ten küçük olduğundan, meşcere göğüs yüzeyi ile meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi değişkenleri arasında çok güçlü ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Meşcere göğüs yüzeyini belirlemede; yaş, bonitet ve sıklık derecesi değişkenlerinin birlikte %98,3 oranında belirleyici olduğu saptanmıştır.

### 3.1.6. Meşcere hacmi

Örnek alanların hektardaki meşcere hacmi (V), örnek alanların yaşları, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleri ile  $V=f(T, BOE, SD)$  ilişkiye getirilmiştir. İlişkinin gücünü belirlemek için 8 nolu denklemden yararlanılmıştır.

Meşcere hacminin, yaş, bonitet endeksleri ve sık-

lık dereceleriyle olan ilişkisi Şekil 12'de, regresyon denkleminde ait sabit ve denklemin katsayıları ile istatistikler ise Tablo 8'de verilmiştir.



Şekil 12. Meşcerelerin yaş, bonitet endeksleri ve 1,0 sıklık derecesine göre meşcere hacimleri  
Figure. 12. Stand volumes according to age, site indices and 1.0 density of the stands

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı  $R^2=0,948$ ,  $F=96,029$ ,  $p$  (Sig.) anlamlılık değeri  $<0,001$  olup ve  $p$  değeri  $0,05$ 'ten küçük olduğundan, meşcere hacmi değişkeni ile meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında çok güçlü ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

Meşcere hacmini belirlemede; yaş, bonitet ve sıklık derecesi değişkenlerinin %94,8 oranında etkili olduğu belirlenmiştir.

Tablo 8. Meşcere hacmi ile yaş, bonitet ve sıklık derecesiyle olan ilişkiye ait istatistikler  
Table 8. Statistics on the relationship between stand volume and age, site and density

İstatistikler					
n	R	R <sup>2</sup>	SE	F	p (Sig.)
26	0,974	0,948	0,075712	96,029	0,000
Değişkenlere ait sabit ve katsayılar					
	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$
	4,781	-30,224	0,007	0,348	1,009

### 3.2. Ara meşcere hacim ve hacim elemanlarının belirlenmesi

Bu çalışmada, ara meşcere ağaç sayısı; aynı bonitet sınıfı içinde ve aynı sıklık derecesine sahip aslı meşcerelerin, birbirini izleyen yaş kademeleri arasındaki ağaç sayılarının arasındaki farklar alınarak

belirlenmiştir. Asli meşcerenin periyot başındaki meşcere orta çap değerleri kullanılarak meşcere göğüs yüzeyi elde edilmiş olup, periyot başındaki meşcere orta boy değeri ve orta çap değerine göre belirlenmiş olan  $f$  göğüs boyu gövde şekil katsayısı ile çarpılarak ara meşcerenin hacmi belirlenmiştir.

Ara meşcere hacim toplamının değişik bonitet sınıflarında yaşa göre gelişimi, bonitete ve sıklığa göre bir sıralama göstermektedir. Ara (ayrılan) meşcere hasılat yüzdesi, meşcere yaşının ilerlemesine ve bonitetin iyileşmesine paralel olarak artış göstermektedir.

Yıllık cari artım, ağaç sayısının fazla olduğu dönemde en fazla artımı gerçekleştirirken, bonitetin düşmesine paralel olarak da azalış göstermektedir.

Genel meşcere hacmi, genel ortalama artım, asli meşcerenin ortalama artımı, meşcere yaşının ilerlemesine, bonitetin iyileşmesine ve sıklık derecesinin artmasına bağlı olarak artış göstermektedir.

Hasılat tablosuna ait tüm parametreler (değişkenler) 5'er yıllık periyotlar (dönemler) halinde 10, 15 ve 20 yılları için Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Hasılat tablosunun 10, 15 ve 20 yaş periyotlarına ait değerleri  
Table 9. Values of the yield table for the 10, 15 and 20 age periods

**SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU**  
(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş	
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	$f$ Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)		
	adet	cm	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	f	adet	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	%					m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		
<b>I. BONİTET (22 - 25) 23,5</b>																			<b>SD: 1,0</b>	
10	23.449	2,37	3,79	4,54	10,76	15,501	0,398	266.425	0,62	0,205	2,227	35,80	0,62	0,205	17,356	1,18	1,72	1,74	10	
15	10.142	4,06	5,14	6,97	14,17	32,323	0,435	13.307	5,88	8,827	4,543	26,49	6,50	9,032	40,071	22,54	2,07	2,67	15	
20	6.669	5,33	5,99	9,14	17,23	46,675	0,453	3.473	4,49	9,933	5,235	16,87	10,98	18,965	66,247	28,63	2,36	3,31	20	
<b>II. BONİTET (19 - 22) 20,5</b>																			<b>SD: 1,0</b>	
10	29.989	2,14	3,57	4,27	10,75	13,674	0,391	340.730	0,62	0,187	2,070	35,78	0,62	0,187	16,138	1,16	1,60	1,61	10	
15	12.970	3,79	4,85	6,34	14,15	29,523	0,430	17.019	6,12	8,539	4,291	26,90	6,74	8,725	37,593	23,21	1,92	2,51	15	
20	8.530	5,03	5,66	8,22	17,21	43,380	0,449	4.440	5,00	10,326	5,087	17,62	11,74	19,052	63,026	30,23	2,20	3,15	20	
<b>III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5</b>																			<b>SD: 1,0</b>	
10	38.353	1,87	3,34	4,01	10,73	12,062	0,381	435.760	0,62	0,167	1,903	35,76	0,62	0,167	14,833	1,13	1,47	1,48	10	
15	16.587	3,47	4,54	5,73	14,13	26,966	0,424	21.766	6,00	7,630	3,901	26,60	6,61	7,798	34,339	22,71	1,77	2,29	15	
20	10.909	4,68	5,29	7,31	17,18	40,318	0,444	5.678	6,37	10,252	4,828	18,19	11,99	18,049	58,480	30,86	2,02	2,92	20	
<b>IV. BONİTET (13 - 16) 14,5</b>																			<b>SD: 1,0</b>	
10	49.050	1,56	3,08	3,77	10,71	10,641	0,368	557.292	0,62	0,148	1,721	35,75	0,62	0,148	13,420	1,10	1,33	1,34	10	
15	21.214	3,10	4,19	5,13	14,11	24,630	0,416	27.836	5,29	6,010	3,352	25,25	5,90	6,159	30,178	20,41	1,60	2,01	15	
20	13.951	4,26	4,88	6,40	17,15	37,472	0,438	7.263	5,47	9,475	4,409	18,36	11,37	15,633	52,222	29,94	1,83	2,61	20	
<b>V. BONİTET (10 - 13) 11,5</b>																			<b>SD: 1,0</b>	
10	62.730	1,16	2,79	3,55	10,69	9,387	0,348	712.721	0,61	0,128	1,521	35,74	0,61	0,128	11,863	1,08	1,17	1,19	10	
15	27.130	2,64	3,80	4,55	14,08	22,497	0,405	35.600	3,79	3,695	2,640	22,49	4,40	3,823	25,061	15,26	1,42	1,67	15	
20	17.842	3,75	4,42	5,52	17,12	34,827	0,429	9.288	5,07	7,763	3,775	17,78	9,47	11,586	43,937	26,37	1,62	2,20	20	

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Sürgün kökenli genç sapsız meşe meşcereleri için düzenlenmiş olan bu hasılat tablosunun sonuçları daha önce Eraslan (1954), Eraslan-Evcimen (1967), Giray ve ark. (2000) ve Özdemir (2013) tarafından meşe (*Quercus*) cinsi, Şahin ve ark. (2021) tarafından Macar meşesi (*Q. frainetto*) için düzenledikleri hasılat tablolarının sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Bu çalışmada müdahale görmemiş sürgün kökenli

genç sapsız meşe meşcerelerinin hacim ve hacim elemanları belirlenirken, meşcere yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi (SD) değişkenlerinden yararlanılmıştır. Bu değişkenlerden doğrudan ölçülerek saptanan meşcere yaşı (T) ile hasılat tablosu değerlerine oranlanarak elde edilen sıklık derecesi (SD) regresyon denklemlerinden doğrudan kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan bonitet endeksi (BOE) değerleri ise Şahin (2020)'in çalışmasından alınarak regresyon denklemlerinden kullanıldığından, öncelikle bu bonitet endeksi (BOE) değerleri,

diğer çalışmaların değerleriyle karşılaştırılmıştır. Buna göre;

20 yaş ve beş bonitet sınıfı için belirlenmiş olan meşe cinsine ait bonitet endeks değerlerini Eraslan ve Evcimen (1967); V. bonitet sınıfı için 4,17-5,52 m; IV. bonitet sınıfı için 5,52-6,87 m; III. bonitet sınıfı için 6,87-8,22 m; II. bonitet sınıfı için 8,22-9,57 m ve I. bonitet sınıfı için 9,57-10,92 m olarak belirtmişlerdir. Giray ve ark. (2000) 20 yaş için en düşük boy değerlerini 3,83 m ve en yüksek 9,80 m tespit etmişler ve buna dayanarak 20 yaşındaki baltalık meşcereleri için, I. bonitet sınıfının alt ve üst sınır değerleri ile sınıf ortalaması endeksini 8-10 m (9 m), II. bonitet sınıfının 6-8 m (7 m) ve III. bonitet sınıfının ise 4-6 m (5 m) olarak belirlemişlerdir. Şahin ve ark. (2021)'nin sürgün kökenli Macar meşesi meşcereleri için düzenledikleri bonitet sınıflarına ait endeks değerleri; V. bonitet sınıfı için 4,35-5,65 m; IV. bonitet sınıfı için 5,65-6,65 m; III. bonitet sınıfı için 6,65-8,11 m; II. bonitet sınıfı için 8,11-9,41 m ve I. bonitet sınıfı için 9,41-10,69 m'dir. Bu çalışmada müdahale görmemiş sürgün kökenli genç sapsız meşe meşcerelerinin hasılat tablosunun düzenlenmesinde kullanılan ve Şahin (2020) tarafından Marmara Bölgesi'ndeki sürgün kökenli sapsız meşe meşcereleri için, 20 yaş ve beş bonitet sınıfına göre belirlenmiş olan bonitet endeksleri ve sınıf ortası değerleri şu şekildedir. Bunlar; V. bonitet sınıfı için 4,17-5,64 m; IV. bonitet sınıfı için 5,64-6,88 m; III. bonitet sınıfı için 6,88-8,04 m; II. bonitet sınıfı için 8,04-9,31 m ve I. bonitet sınıfı için 9,31-10,58 m'dir. Bu çalışmada sapsız meşe meşcereleri için düzenlenen bonitet endeksi değerleri Eraslan ve Evcimen (1967) ve Şahin ve ark. (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmaların sonuçları ile oldukça benzerlik göstermektedir (Tablo 10).

Tablo 10. Bonitet endeks değerlerinin (20. Yaş) karşılaştırılması  
Table 10. Comparison of site index values (20th age)

Bonitet Sınıfları	Eraslan ve Evcimen (1967)	Giray ve diğ. (2000)	Şahin ve ark. (2021)	Sapsız meşe
I	9,57-10,92	8-10 (9)	9,41-10,69	9,31-10,58
II	8,22-9,57	6-8 (7)	8,11-9,41	8,04-9,31
III	6,87-8,22	4-6 (5)	6,65-8,11	6,88-8,04
IV	5,52-6,87		5,65-6,65	5,64-6,88
V	4,17-5,52		4,35-5,65	4,17-5,64

Giray ve ark. (2000) tarafından İç Anadolu Bölgesindeki meşe baltalıklarında bonitet ve yaş sınıfları itibarıyla ağaç servetinin tayini amacı ile meşe baltalıkları için hasılat tablosu düzenlenmiştir. Eraslan (1954) ve Eraslan-Evcimen (1967) tarafından

düzenlenen hasılat tablolarının değişkenleri için 20 yaşından küçük meşcerelere ilişkin değerler yer almaktadır. Şahin ve ark.(2021) tarafından Marmara Bölgesinde yayılış gösteren 20 yaşından küçük müdahale görmemiş Macar meşesi meşcereleri için ayrı bir hasılat tablosu düzenlenmiştir. Çalışmamızda sıklığa bağlı olarak düzenlenen sapsız meşe hasılat tablosu değerleri, daha önce düzenlenen hasılat tablosu değerleri ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalarda daha doğru bir sonuç elde edebilmek için, ağaç türlerinin en iyi koşullarda yetişen meşcerelerinin, hasılat tablosundaki I. bonitet sınıfındaki değerleri ile kıyaslanmıştır.

Düzenlenen meşe hasılat tablolarında, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip (normal) müdahale görmemiş meşcerelerin, 20. yaştaki ağaç sayılarını; Eraslan (1954) 6464 adet/ha; Eraslan ve Evcimen (1967) 7003 adet/ha; Giray ve ark. (2000) 4753 adet/ha; Şahin ve ark. (2021) 7691 adet/ha olarak belirlerken, bu çalışma ile müdahale görmemiş sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinde hektardaki ağaç sayısı 6669 adet olarak belirlenmiştir.

Şahin (2020)'in aynı yaşta müdahale görmüş, sürgün kökenli sapsız meşe meşcereleri için düzenlediği hasılat tablosunda, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip meşcerelerin ağaç sayısı ise 4576 adet/ha olarak belirlenmiştir. Buna göre müdahale görmemiş ve müdahale görmüş aynı yaştaki sürgün kökenli sapsız meşe meşcereler kıyaslandığında, ilk silvikültürel müdahale ile 2093 adet/ha ağacın meşcereden ayrıldığı saptanmıştır. Bu sayı meşceredeki toplam ağaç sayısının %31,4'üne karşılık gelmektedir.

Giray ve ark. (2000) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun ağaç sayıları bu çalışma ile ortaya konulan ağaç sayılarından oldukça düşük iken, Eraslan (1954), Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının ağaç sayıları ise genel olarak bu çalışmada elde edilen değerlerle benzerlik göstermektedir. Şahin ve ark. (2021)'nin Macar meşesi meşcereleri için belirledikleri ağaç sayıları ise bu çalışmanın değerlerinden daha fazladır.

Çalışmamızda, meşcere orta çapının, meşcere yaşının ilerlemesine ve bonitetin iyileşmesine paralel olarak artış gösterdiği, aynı bonitet sınıfında, sıklık derecesi arttıkça meşcere orta çapının düştüğü görülmektedir. Kötü bonitetlerde ağaç sayısının iyi bonitetlere göre fazla olduğu ve bunun sonucunda da ağaç tepelerinin oldukça küçüldüğü görülmektedir. Bunun sonucunda da sıklık derecesi arttıkça da ağaç tepeleri daha da küçülmekte ve çap artımı ise azalmaktadır. Ortamın verim gücü zayıfladıkça, sıklık derecesi arttıkça orta çapın azalan bir

büyüme seyri gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum, kötü bonitetlerde sıklık derecesi arttıkça orta çap değerinin düşeceğini göstermektedir. Meşcere orta çapının, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip meşcerelerde yaşa göre gelişimi incelendiğinde; müdahale görmemiş meşcerelerin, 20. yaştaki meşcere orta çapını; Eraslan (1954) 4,6 cm; Eraslan ve Evcimen (1967) 5,1 cm; Giray ve ark. (2000) 6,63 cm; Şahin ve ark. (2021) Macar meşesi meşcerelerinin orta çapını 6,38 cm olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada, sapsız meşe meşcerelerinin orta çapı 5,33 cm olarak belirlenmiştir.

Meşcere üst ve orta boyunun değişik bonitet sınıflarında yaşa göre gelişimi incelendiğinde üst boy, orta boyun üstünde seyir göstermekte ve bonitete göre bir sıralama göstermektedir. Meşcere üst ve orta boyu, yaşın ilerlemesiyle genel kurala uygun olarak genç yaşlarda hızlı bir şekilde artış göstermektedir. Meşcere üst ve orta boyun gelişiminde sıklık derecelerinden çok daha fazla etkili olan faktör bonitettir. Ancak meşcerelerin sürgün kökenli, genç ve alanda çok fazla sayıda bireyin bulunmasından dolayı, sıklığın etkisinin de fazla olduğu görülmektedir. Meşcere orta boyunun, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip meşcerelerde yaşa göre gelişimi incelendiğinde; müdahale görmemiş meşcerelerin, 20. yaştaki meşcere orta boyunu; Eraslan (1954) 8,5 m; Eraslan ve Evcimen (1967) 8,1 m; Giray ve ark. (2000) 7,58 m; Şahin ve ark. (2021) Macar meşesi meşcerelerinin orta boyunu 6,34 m olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada, sapsız meşe meşcerelerinin orta boyu 5,99 m olarak belirlenmiştir. Çalışmada tespit edilen orta boy diğer çalışmalarda tespit edilen boylara oranla düşük kalmaktadır.

Meşcere üst boyunu oluşturan ağaçların orta boyu, Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablosunda 10,3 m iken, Şahin ve ark. (2021) Macar meşesi meşcerelerinde üst boyu 8,21 m, bu çalışmada ise üst boy 9,14 m olarak belirlenmiştir.

Eraslan (1954) ile Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının kapsamını Kırklareli-Demirköy yöresi ile İstanbul-Belgrad Ormanları oluşturmaktadır. Bu alanlar genel olarak iyi bonitelidir. Meşcere kuruluşu ve kompozisyonunu saplı meşe (*Q. robur*), saçlı meşe (*Q. cerris*), Macar Meşesi (*Q. frainetto*), Istranca meşesi (*Q. hartwissiana*) ve sapsız meşe (*Q. petraea*) gibi türler oluşturmaktadır. Karışık meşcerelerden de yararlanılarak düzenlenen hasılat tablosunun orta ve üst boy değerlerinin daha yüksek olmasında ağaç türünün genetik özellikleri ile tür içi ve türler arası rekabetin etkisi olduğu düşünülmektedir.

Giray ve ark. (2000) tarafından gerçekleştirilen

çalışma İç Anadolu Bölgesini kapsamakta olup, bu alanlarda daha hızlı büyüyen ve daha kısa ömürlü olan saçlı meşe yayılış göstermektedir. Giray ve ark. (2000) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun ana ağaç türünü saçlı meşenin oluşturduğu düşünülmektedir. Marmara Bölgesindeki saçlı meşe, sapsız meşe ve Macar meşesi karışık meşcerelerinin büyümesi ile ilgili gözlemlere dayanarak saçlı meşenin ilk yaş periyotlarında diğer iki meşe türüne göre daha iyi çap ve boy büyümesi yaptığı gözlenmiştir. Bundan dolayı Giray ve ark. (2000) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun orta çap, orta boy ve üst boy değerleri bu çalışmanın değerlerinden daha yüksek değerlere sahiptir.

Meşcere göğüs yüzeyinin değişik bonitet sınıflarında yaşa göre gelişimi incelendiğinde meşcere yaşı ilerledikçe hızla artan meşcere göğüs yüzeyi değerleri bonitete göre bir sıralama göstermektedir. İyi yetişme ortamlarında göğüs yüzeyi az da olsa kötü bonitetlere göre daha fazladır. Göğüs yüzeyinin miktarının asıl belirleyici ögesi ise meşcerede bulunan ağaç sayısının miktarıdır. Düzenlenen meşe hasılat tablolarında, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip (normal) müdahale görmemiş meşcerelerin, 20. yaştaki göğüs yüzeylerini; Eraslan (1954) 11,0 m<sup>2</sup>/ha; Eraslan ve Evcimen (1967) 9,51 m<sup>2</sup>/ha; Giray ve ark. (2000) 16,40 m<sup>2</sup>/ha; Şahin ve ark. (2021) 24,44 m<sup>2</sup>/ha olarak belirlerken, bu çalışma ile müdahale görmemiş sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinde hektardaki göğüs yüzeyi 17,23 m<sup>2</sup>/ha olarak belirlenmiştir. Aynı yaşta müdahale görmüş, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip meşcerelerin göğüs yüzeyi ise 13,83 m<sup>2</sup>/ha'dır. İlk silvikültürel müdahale ile 3,4 m<sup>2</sup>/ha göğüs yüzeyine sahip ağaç meşcereden ayrılmıştır. Bu sayı meşceredeki toplam göğüs yüzeyinin %19,73'üne denk düşmektedir.

Asli meşcere hacmi, meşcere yaşının ilerlemesine ve bonitetin iyileşmesine paralel olarak artış göstermektedir. İyi ve kötü bonitet sınıfında sıklık derecesi yükseldikçe meşcere dolgunluğunun artmasına paralel olarak asli meşcere hacmi daha yüksek bulunmaktadır. İyi bonitet sınıfında sıklık derecesi yüksek olan meşcerelerin asli meşcere hacmi, sıklık derecesi düşük meşcerelerin asli meşcere hacminin üzerinde seyretmekte ve aralarındaki fark yaş ilerledikçe artmaktadır. Kötü bonitet sınıfında, sıklık derecesi yüksek olan meşcerelerin asli meşcere hacmi, sıklık derecesi düşük olan meşcerelerin asli meşcere hacminin oldukça üzerinde seyretmektedir.

Meşcere hacmi, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip müdahale görmemiş meşcerelerde yaşa göre incelenmiş ve 20. yaştaki meşcere hacim miktarı; Eraslan (1954) tarafından 61,00 m<sup>3</sup>/ha; Eraslan ve

Evcimen (1967) tarafından 46,40 m<sup>3</sup>/ha; Giray ve ark. (2000) tarafından 79,780 m<sup>3</sup>/ha; Şahin ve ark. (2021) ise 72,605 m<sup>3</sup>/ha olarak belirlemişlerdir. Bu

çalışmada, sapsız meşe meşcerelerinin hacim miktarı 46,675 m<sup>3</sup>/ha olarak belirlenmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Hasılat tablosu asli meşcere elemanlarına ait değerlerin karşılaştırılması (Yaş: 20; BOS: I; SD: 1,0)  
Table 11. Comparison of values of main stand elements in the yield table (Age: 20; SIC: I; D: 1.0)

Değişkenler	Birim	Eraslan 1954	Eraslan ve Evcimen (1967)	Giray ve diğ. (2000)	Şahin ve ark. (2021)	Sapsız meşe
Ağaç Sayısı	adet/ha	6464	7003	4753	7691	6669
Orta Çap	cm	4,6	5,1	6,63	6,38	5,33
Orta Boy	m	8,50	8,1	7,58	6,34	5,99
Göğüs Yüzeyi	m <sup>2</sup> /ha	11,0	9,51	16,40	24,44	17,23
Asli Meşcere Gövde Hacmi	m <sup>3</sup> /ha	61,0	46,4	79,78	72,605	46,675

Düzenlenen meşe hasılat tablolarında, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip (normal) müdahale görmemiş meşcerelerin, 20. yaştaki meşcerenin yıllık cari hacim artım miktarını; Eraslan (1954) 4,4 m<sup>3</sup>/ha; Eraslan ve Evcimen (1967) 6,1 m<sup>3</sup>/ha; Giray ve ark. (2000) 7,003 m<sup>3</sup>/ha olarak belirlerken, bu çalışma ile müdahale görmemiş sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin yıllık cari hacim artım miktarı 4,88 m<sup>3</sup>/ha olarak belirlenmiştir.

Araştırmamız sonucunda, müdahale görmemiş sürgün kökenli genç meşcereler için düzenlenmiş olan bu hasılat tablosu değerleri, ormanların kökeni, meşcerelerin geçmişteki yapısı ile kompozisyonunu ortaya koymak ve ayrıca müdahale görmüş meşcerelerin amaç kuruluşlarının gerçekleştirilmesine katkı sağlayacaktır. Müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki (0-20 yaş) sapsız meşe meşcereleri için düzenlenmiş olan bu hasılat tablosu, Orman Genel Müdürlüğü'nün (ogm.gov.tr) koruya dönüştürme çalışmalarının başarısına ve sapsız meşe ormanlarının sürdürülebilirliğine katkı yapacaktır. Ayrıca bu çalışma sonuçlarının, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nce yapılacak biyoçeşitlilik ve diğer kurumlarca yapılacak olan çalışmalar için de faydalı olacağı düşünülmektedir.

### Teşekkür

Bu araştırma, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa (BAP No: 52546) ve Orman Genel Müdürlüğü Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir.

Doktora tezinin bir bölümünden oluşan bu makale, Orman Genel Müdürlüğü Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü'nce 10-12 Mayıs 2022 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen II. Uluslararası Meşe Çalıştayında sunulmuştur.

### Kaynaklar

Akalp, T., 1978. Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* L, Carr.) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2483, Orman Fakültesi Yayın No: 261, İstanbul

Atay, İ., 1987. Doğal Gençleştirme Yöntemleri I-II, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4197, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: 1. Gür-Ay Matbaası, İstanbul

Ducouso, A., Bordacs, S., 2004. *Quercus robur* and *Q. petraea* - Technical guidelines for genetic conservation and use for pedunculate and sessile oaks. EUFORGEN. (euforgen.org/publications/publication/iquercus-roburi-and-iquercus-petraei-technical-guidelines-for-genetic-conservation-and) ve (Ziyaret tarihi: 5 Nisan 2022).

Eraslan, İ., 1954. Trakya ve Bilhassa Demirköy Mıntıkası Meşe Ormanlarının Amenajman Esasları Hakkında Araştırmalar. T.C. Tarım Vekâleti Orman Umum Müdürlüğü, Yayın Sıra No: 132, Seri No: 13. Kader Basımevi, İstanbul

Eraslan, İ., 1982. Orman Amenajmanı. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3010, Orman Fakültesi Yayın No: 318, İstanbul

Eraslan, İ., Evcimen, B. S., 1967. Trakya'daki meşe ormanlarının hacim ve hasılatı hakkında tamamlayıcı araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. A17 (1). 31-56

Gencal, B., 2019. Bursa Orman Bölge Müdürlüğü Saçlı Meşe (*Quercus cerris*) Meşcerelerindeki Büyüme İlişkileri. Bursa Teknik Üniversitesi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Bursa

Giray, N., Temerit, A., Başar, M., 2000. Meşe Baltalıklarında Bonitet ve Yaş Sınıfları İtibariyle Ağaç Serveti Tayini Üzerine Araştırmalar. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 276, Ankara

Güngördü, M., 1999. Marmara Bölgesinin Bitki Coğrafya



- yası, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4176, Edebiyat Fakültesi Yayın No: 3416, ISBN: 975-404-536-4, İstanbul.
- Kasaplıgil, B., 1992. Türkiye'nin Geçmişteki ve Bugünkü Meşe Türleri. T.C. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayın No: 675, Seri: No: 70, OGM Matbaası, Ankara.
- Kayacık, H., 1981. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, II. Cilt, Angiospermae (Kapalı Tohumlular), 4. Baskı, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2766. Orman Fakültesi Yayın No: 287, İstanbul
- Kubitzki, K., 1993. Fagaceae. In The Families and Genera of Vascular Plants, (Kubitzki, K., Rohwer, J. G., Bittrich, V.; eds.), 2: 301-309. Springer-Verlag
- Menitsky, Y.L., 2005. Oaks of Asia. Science Pub. Inc., ISBN: 1578082293, 9781578082292, 549 p.
- MGM, 2014. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (*mgm.gov.tr*). Meteorolojik Parametrelerin Türkiye Analizi.
- Nixon, K.C., Muller, C.H., 1997. *Quercus* Linnaeus. In Flora of North America (by Editorial Committee), Vol. 3. Magnoliophyta: Magnoliidae and Hamamelidae, Oxford University Press, New York, USA, floranorthamerica.org
- Nixon, K.C., 2006. Global and Neotropical Distribution and Diversity of Oak (genus *Quercus*) and Oak Forests. In Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forests (Kappelle, M., Editor). P 3-13. Springer, Berlin
- OGM, 2005. Baltalık Ormanlar (B 18 1 OGM 0 00 03 01/A-1/617 Sayılı ve 21.10.2005 tarihli Resmi Yazı), Ankara
- Özdemir, G. A., 2013. Trakya Meşe Ormanlarında Artım ve Büyüme ilişkileri, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul
- Praciak, A., Pasiecznik, N., Sheil, D., Van Heist, M., Sassen, M., Correia, C.S., Dixon, C., Fyson, G., Rushford, K., 2013. *The CABI encyclopedia of forest trees*, CABI, Oxfordshire, UK. ISBN: 978178064236.
- Saygılı, R., 2015. URL-1. Marmara Bölgesi Fiziki Haritası, cografyaharita.com. (Ziyaret tarihi:28.12.2018)
- Şahin, A., 2014a. Marmara Bölgesi'ndeki meşe ormanları ve koruya tahvil (dönüştürme) uygulamaları-1. *Orman ve Av*, 2014 (4): 15-31, Ankara
- Şahin, A., 2014b. Marmara Bölgesi'ndeki meşe ormanları ve koruya tahvil (dönüştürme) uygulamaları-2. *Orman ve Av*, 2014 (5): 8-23, Ankara
- Şahin, A., 2020.** Marmara Bölgesindeki Sapsız Meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) Meşcerelerinin Hasılatı ve Amenajman Esasları. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul
- Şahin, A., Özdemir, E., Özdemir, G. A., Biricik, Y., Korkmaz, Ü., Saraçoğlu, Ö., 2021. Macar Meşesi (*Q. frainetto* Ten.) Meşcerelerinin Hasılatı, Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Araştırma Projesi Sonuç Raporu, İstanbul
- Özdemir, G. A., 2013. Trakya Meşe Ormanlarında Artım ve Büyüme İlişkileri, İstanbul Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul
- Yaltrık, F., 1984. Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu. Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Yenilik Basımevi, İstanbul.
- Yaltrık, F., Efe, A., 1994. Dendroloji. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3836, Orman Fakültesi Yayın No: 431, İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul.

## Çatalca-Binkılıç yöresindeki sürgün kökenli meşe kuru ve baltalık ormanlarının odun verimi açısından karşılaştırılması

Comparison of wood yields between sprout-originated high oak forests and oak coppices in Çatalca-Binkılıç region

Gülçin ÖZER<sup>1</sup>   
Tahsin AKALP<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü, İstanbul

<sup>2</sup> Emekli, İstanbul

**Sorumlu yazar** (*Corresponding author*)

Gülçin ÖZER  
gulcinozer@ogm.gov.tr

**Geliş tarihi** (*Received*)

01.06.2023

**Kabul Tarihi** (*Accepted*)

28.07.2023

**Sorumlu editör** (*Corresponding editor*)

Abbas ŞAHİN  
abbassahin@yahoo.com

**Atıf** (*To cite this article*): Özer, G. & Akalp, T. (2023). Çatalca-Binkılıç yöresindeki sürgün kökenli meşe kuru ve baltalık ormanlarının odun verimi açısından karşılaştırılması . Ormanlık Araştırma Dergisi , II. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 120-129 . DOI: 10.17568/ogmoad.1308533

### Öz

Bu çalışmada, Çatalca-Binkılıç Orman İşletme Şefliği'ne ait sürgün kökenli kuru ve baltalık ormanlarının odun verimi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Odun verimini tespit için amenajman planı verileri kullanılmış; geçici örnek alanların ölçüleriyle de amenajman planı verilerinin uygunluğu denetlenmiştir. Baltalıkta yaş-hacim ilişkisi, ayrılan ve kalan meşcere hacimleri ile genel hacim verimi belirlenmiş; Eraslan' ın (1954), odun çeşitleri tablosu kullanılarak meşcere hacimlerinin tomruk, maden direği ve yakacak odun ürün çeşitlerine dağılımı bulunmuştur. Tomruk "100" olmak üzere fiyat endeksleri maden direği için "80" ve yakacak odun için "15,5" hesaplanmış ve böylece her yaş ve ürün çeşidi için fiyat endeksleri belirlenmiştir. 120 yıllık idare süresi sonunda fiyat endeksi baltalıklar için 4548; kuru ormanları için ise bunun 5 katına yakın bir değer olarak 19282 bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ara hasılat, asli meşcere, yakacak odun, meşe.

### Abstract

In this study, the wood yield of sprout-originated high oak forests and coppice forests in the Çatalca-Binkılıç Forest Sub-District was comparatively investigated. Management plan data were used to determine wood yield; the suitability of the management plan data was checked with the measurements of the selected temporary sample areas. The age-volume relationship in the coppice, the separated and remaining stand volumes, and the general volume yield were determined. By using Eraslan's (1954) wood types table, the distribution of stand volumes to log, mine pole, and firewood product types was found. The price indices were calculated as "100" for the log, "80" for the mine pole, and "15.5" for the firewood, thus determining price indices for each age and product variety. At the end of the 120-year management period, the price index was found to be 4548 for coppices, and 19282, which is close to 5 times this value, for sprout-originated high oak forests.

**Keywords:** Intermediate yield, main stand, fire wood, oak



Creative Commons Atıf -  
Türetilemez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

## 1. Giriş

Ormancılık, orman toprağından sürekli olarak çeşitli mal ve hizmet üreten ve bu üretimi değerlendiren bir işletmedir. Her işletme gibi planlı ve akla uygun olarak yönetilmelidir (Kalıpsız, 1988a). Ormanda yapılan işletme uğraşları ormanın görevlerini çok fonksiyonlu ormancılık anlayışı içinde en yüksek düzeyde gerçekleştirmelidir. Orman ancak doğaya uygun bir kuruluştaki ise fonksiyonlarını tam olarak yerine getirebileceğinden doğaya uygun ya da doğaya yakın ormancılık anlayışı yaygınlaşmalıdır (Odabaşı ve Özalp, 1998).

İnsanoğlu, uzun yıllardan beri yerleşmek, tarım arazisi açmak ve otlak alanları elde etmek amacıyla ormanları kesmeye ve bozmaya devam etmiştir. Nüfusun ve sanayileşmenin hızlı artışına bağlı olarak ormanlar dahil doğal alanlar üzerindeki baskı artmakta ve bu kaynakların verimliliği azalmakta, sürekliliği ise tehlikeye girmektedir.

Ormanların yetiştirilmesinde ve işletilmesinde temel hedef, mevcut ekosistemin dengesini ve devamlılığını bozmadan, var olan yetişme ortamı koşullarının elverdiği ölçüde en yüksek miktar, kalite ve çok yönlü olarak orman ürünlerinden faydalanmaktır. Ormanın kuruluşundan gençleştirilmesine kadar geçen sürede ormanda yapılacak müdahalelerin ekolojik koşullar dikkate alınarak yapılması yöresellik prensibinin gereğidir (Makineci, 1999).

Çalışma alanı olarak seçilen 14,559.30 hektarlık (ha) Binkılıç ormanları dahil, Trakya Yöresindeki ormanların %88,5'i Eraslan'a (1954) göre baltalık kökenli ormanlardır. Özellikle meşe (*Quercus* sp.) baltalıklarının Marmara Bölgesi'ndeki en geniş yayılış alanları Trakya' dadır. Buradaki ormanların çoğu yıllarca sürdürülen düzensiz ve devamlı kesimler sonucu büyük tahribata uğramıştır. Baltalık işletmesinin bir sonucu olarak ortaya çıkan Köylü Pazar Satışı (KPS) uygulamaları da uzun yıllar devlet ormanları üzerinde ağır bir yük oluşturmuştur. KPS uygulamaları kısaca, 6831 sayılı Orman Kanununun 34. maddesine göre yapraklı baltalık ormanlarından kesip satış istif yerlerine taşıdıkları yakacak odunların yüzde yüzüne (%100) kadarının Köylü Pazar Satışı olarak maliyet bedeli ile orman köylülerine verilmesi hakkıdır. Bu nedenle, Trakya dahil Marmara Bölgesi'nde büyük bir alan kaplayan baltalık ormanlarının koruya dönüştürülmesi ve bozuk alanların iyileştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Araştırma alanının da içinde bulunduğu Trakya'daki ormanlarımız içinde geniş alanlar kaplayan baltalık ormanları, yapraklı kuru ormanlarının düzensiz ve aralıksız kesilmesiyle ve insanlar tara-

findan yapılan tahribat sonucu oluşmuş yapay bir orman formudur. Kuru ormanlarına yapılan müdahaleler, ormanın iklim, flora, hayvan ve böcek faunasında değişikliklerin oluşmasına ve zararlı böceklerin kitle halinde barınma ve üremesi için gerekli koşulların oluşmasına neden olur. Örneğin yaşlı ağaçlarda yaşayan birçok kuş türleri üreme ve barınma yerlerini kaybeder, zararlı böceklerle tırtılları yiyerek dengeyi sağlayan parazit ve yırtıcı böceklerin yaşamaları için gerekli koşullar ortadan kalkar (Acatay, 1970). Bu nedenle, Orman Genel Müdürlüğü (OGM) 2006 yılında düzensiz ve aralıksız insan müdahaleleri sonucu ortaya çıkmış meşe baltalıklarında, baltalık işletmeciliğinden vazgeçip, koruya dönüştürmeyi zorunlu hale getirmiştir.

Bu çalışmada Çatalca-Binkılıç yöresindeki sürgün kökenli meşe baltalık ve kuru ormanları, odun verimi açısından incelenerek her iki işletme şeklinin fayda ve zararları karşılaştırılmıştır.

### 1.1. Baltalık ve kuru ormanları

Baltalık ve kuru ormanları, farklı işletme türlerinin meydana getirdiği iki ayrı orman formudur. Tohumdan meydana gelen ve yüksek gövdeli olarak yetiştirilen meşçerelere kuru ormanı denir. Kesilen ağaçların sürgünlerinden meydana gelen meşçereler ise baltalık ormanı olarak adlandırılır. Kuru ve baltalık işletmelerini birbirinden fizyolojik olarak ayıran en belirgin özellik, gençleştirilmenin kuru işletmesinde generatif (tohum ile) olarak ekim veya dikimle, baltalık işletmesinde ise vejetatif (çelikle) olarak sürgünle yapılmasıdır (Odabaşı, 1976).

Baltalık işletme şekli, insanın yakacak odun ihtiyacı için kuru ormanlarından yaptığı düzensiz kesimlerden doğmuştur. Kuru ormanı tabiatın ilk yarattığı orman formu olduğundan tabiatı en yakın ormandır. Çok iyi teknik bilgi gerektiren baltalığın koruya dönüştürülmesi ancak iki yüzyılda yapılabilmektedir (Sanver, 1948).

Baltalık işletmesi, ormana yapılan yoğun müdahalelerle doğal bitki örtüsü ve yetişme ortamı arasındaki dengenin bozulmasına neden olur. Aşırı ve düzensiz kesimlerle kuruluşu bozulan baltalık ormanların, yoğun hayvan otlatması ile gözlenen yıkımının şiddetini en üst düzeye çıkarmaktadır (Asan, 1992).

Sürgünden yetişmiş ağacın kök ve kütüğü gövdeden çok daha yaşlı olduğu için ilk yıllarda çok hızlı gelişme göstermektedir. Yapraklar da daha büyük olmaktadır. Böylece gençlik ve büyüme döneminde baltalığın üretim gücü, tohumdan yetişmiş meşçereye (kuru ormanına) kıyasla daha iyi bulunmaktadır. Ancak bu fark ileri yaşlarda ka-

panabilmektedir. Kök ve kütüğün çok yaşlı olması ve kesim sırasında kütüğün dış etkilerden zarar görmesi sonucu, bu ağaçların ileri yaşlarda gelişme hızı ağırlaşmakta ve gövde çürüklüğü baş göstermektedir. Bu yüzden doğal ömürleri kısa sürmektedir. Ayrıca boy artımı en yüksek değeri aştıktan sonra kesilen ağaçların, sürgün verme yeteneği azalmaktadır. Bu nedenle baltalıklar, boy artımının en yüksek olduğu büyüme dönemi içerisinde; 10–30 yaş arasında, en çok 50 yaşında tıraşlama kesilmektedir. Sürgün verme yeteneğinin süresi, ortamın verim gücüne ve ana kütüğün yaşına da bağlıdır. Genellikle iyi bonitette (yetişme ortamı verim gücü) ve genç kütüklerden yetişen gövdeler daha ileri yaşlara kadar sürgün verebilmektedir. Bu durum ağaç türüne göre de değişebilmektedir (Kalıpsız, 1988a).

Baltalıklarda uygulanan bakım müdahaleleri, korya kıyasla daha dar kapsamlıdır. Özellikle yakacak ve odun kömürü baltalıklarında amaç; odun kalitesi değil, miktarıdır (Odabaşı, 1976). Baltalıklardan elde edilen odunun hemen hemen tamamı yakacak olarak kullanılmaktadır. Korulardan elde edilen odun ürününün ise yapacak odun oranı fazladır. Odunun kalitesi yüksek, az kusurlu, budaksız, düzgün gövde odunu kuru ormanlarından elde edilir. Bu meşçerelerin değer artımı ve para hasılatı yüksektir. Kuru ormanları, uzun idare süreleriyle işletildiği için ağaç serveti fazla, sermaye büyüktür. Ayrıca kuru ormanları, değerli ve çeşitli odun ürünleriyle, değişen ekonomik talepleri karşılayabilmektedir (Fırat, 1967).

Baltalıklar sürgün verme yeteneğini kaybetmemesi için erken kesildiklerinden büyüme ve olgunluk döneminden gereğince yararlanılamamaktadır. Aynı zamanda yaprak ve ince odun miktarı çok fazladır ve bu yüzden ürün değeri de düşüktür. Ancak yöresel yakacak odun ihtiyacının ikame maddelerden daha ucuza karşılanması ve ağacın tüm organik maddesinin değerlendirilmesi hallerinde sosyo-ekonomik önemi büyük olmaktadır.

Kuru ormanlarında, ormanın ürettiği yapraklar dö-küldüğü, kökçükler ve bir kısım dallar kurduğu halde, gövde hacmi sürekli artarak, kalan meşçere içerisinde önemli bir paya sahip olmaktadır. Aynı zamanda gövdelerin kalınlaşması ile kullanacak odun ve özellikle tomruk hacmi de artmaktadır. Kalın çaplı tomruklar daha pahalı olduğu için kuru ormanı olarak işletilen eşit yaşlı meşçerede yaşa bağlı olarak sürekli bir değer artışı da meydana gelmektedir (Kalıpsız, 1988a). Kuru işletmesi, koruma ve park ormanı gibi birçok orman hizmeti sağlama bakımından da baltalığa göre üstündür (Odabaşı, 1976).

Baltalıkların ekonomik bakımdan en önemli faydası sık sık hasıla alınması ve küçük alanlı ormanların işletilmesidir. Ayrıca tarım yapılan ya da maden ocakları etrafındaki meşçereleri; sırik, maden direği veya kabuk almak için baltalık olarak işletmek faydalı olabilir (Sanver, 1948). Hacim yoğunluk değeri yüksek olan ağaç türlerinin hakim olduğu baltalıklarda, meşçere kuru madde ağırlığının ve enerji verimlerinin, hızlı gelişen ibrelî tür endüstriyel ağaçlandırmalardan sağlanandan daha yüksektir (Birler ve ark, 1996).

Ancak baltalıklar, toprağı çok yormakta ve mineral madde bakımından zayıf düşürmektedir. Özellikle baltalıkların dördüncü ve beşinci idare süreleri sonunda toprak yorgunluğu olmaktadır. Kalın odunun her hasat edilişinde, odunun içinde bulunan besin maddeleri kadarı yetişme ortamından uzaklaştırılmaktadır. Yararlanılamayan ince odun, dal, yaprak, tomurcuk ve meyve gibi kısımlar tekrar toprağı karışarak söz konusu fakirleşmeyi bir ölçüde azaltmaktadır. Ancak taze sürgün ve yaprak faydalanmasının yapıldığı yörelerde, sirkülasyonda yer alan besin maddelerinin neredeyse tümüne yakın kısmı yetişme ortamından uzaklaştırılmaktadır (Uğurlu ve Çevik, 1990).

Ertaş (2007), baltalık işletmesinin meşçere kuruluşu üzerindeki etkisini, halen baltalık kesimi uygulanan ve en az 40 yıldır uygulanmayan alanlardaki karışım durumunun göğüs yüzeyi ve ağaç sayısı bakımından karşılaştırmasını yaparak incelemiştir. Elde edilen bulgular, baltalık kesimlerinin generatif ve vejetatif bakımdan rekabet yeteneği meşçeye göre yüksek olan gürgenin (*Carpinus* sp.) hakimiyetini arttırdığını göstermektedir. Ekonomik bakımdan değerli olan meşe, gürgene karşı korunmalıdır ve gürgen hakimiyetindeki meşçelerde siper altı dikim ve ekimlerle meşe, gürgenin yerine alana getirilmelidir.

Meşeler, baltalık için en elverişli olan ağaç türlerindedir. Kütüğünün uzun süre sürgün verme yeteneğini koruması, kolay çürümemesi, yarayı çabuk kapaması, kuvvetli ve iyi gelişen uyuyan (provantif) sürgünler meydana getirmesi, odunun baltalıktan beklenen ürün çeşidini iyi bir şekilde karşılaması ve ışık isteğiyle tıraşlama kesimlerine uygun olması nedeniyle baltalıklarımızın en yaygın ağacıdır (Odabaşı, 1976).

Meşe büyük bir yaşama gücüne sahiptir. Bu nedenle çok ileri yaşlarda bile kök ve kütükten sürgün verebilir (Yaltırık, 1984). Meşe baltalığı uzun idare süreleriyle işletildiğinde, yakacak odun ve kömürlük odun yanında oldukça kalın çaplı sanayi odunu, maden ve tel direği, travers olarak ürün verebilir. Trakya'da rastlanan meşe kuru ormanlarının

büyük bir kısmı uzun süreler baltalık olarak kullanıldıktan sonra yüksek gövdeli orman formuna dönüşmüş sürgün ormanlarıdır (Saatçioğlu, 1966).

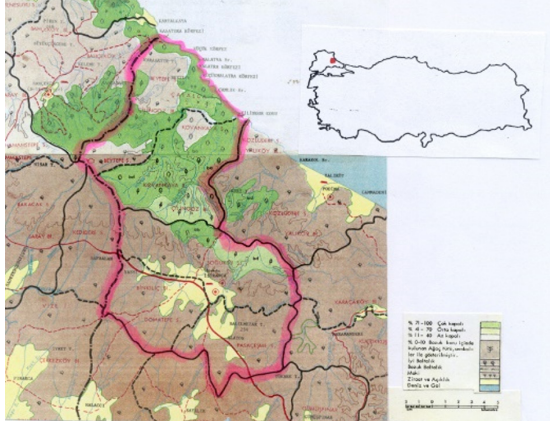
Baltalık ormanlarının önemli bir kısmını odunu çok değerli olan meşe ormanları oluşturmaktadır. Baltalık ormanları, birçok olumsuz durumu yapılarında barındırmaları, ülke ormanlarının %27'sini oluşturmaları ve özellikle meşe gibi odunu çok değerli olan bir ağaç türünün ağırlıklı olarak baltalıkları oluşturması ve belirtilen sakıncaları ortadan kaldırmak için baltalık ormanlarının koruya dönüştürülmesi olanakları üzerinde önemle durulması gerekliliği ortaya çıkmıştır (OGM, 2006).

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Çalışmada, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü (OBM), Çatalca Orman İşletme Müdürlüğü (OİM), Binkılıç Orman İşletme Şefliği'ne (OİŞ) ait Orman Amenajman Planı (OGM,1992) verileri ve Şefliğin diğer kayıtları kullanılmıştır. Ek olarak Binkılıç ormanlarında oldukça geniş bir alan kaplayan meşe baltalıkları ve bu baltalıklardan koruya dönüştürme çalışmalarının yapıldığı meşcerelerden sağlanan veriler kullanılmıştır.

Araştırmaya konu Binkılıç ormanları, Trakya Yarımadası'nın Istranca-Çatalca Bölümü içindedir (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanı  
Figure 1. The study area

Trakya Yarımadası, Türkiye'nin Avrupa kıtasındaki topraklarını içermekte olup doğuda Karadeniz, güney batısında Ege ve güneyinde Marmara denizi ile çevrili büyük bir jeolojik ünite durumundadır (İrmaç ve ark., 1980).

Araştırma alanını oluşturan Binkılıç ormanı plan ünitesi; 41°20'26"-41°35'09" kuzey enlemleri ile

28°05'32"-28°16'50" doğu boylamları arasında yer almaktadır.

Trakya ormanlarını oluşturan en önemli ağaç türleri başta meşe (*Quercus* sp.) olmak üzere, gürgen (*Carpinus* sp.), kayın (*Fagus* sp.) ve kestane (*Castanea* sp.) gibi yapraklı ağaçlarla iğne yapraklı ağaçlardan çam (*Pinus* sp.) türleridir. Diğer ağaç ve ağaççık türleri, yetişme ortamı koşullarına göre serpili veya küçük gruplar halinde bu asli ağaç türlerinin arasına dağılmış durumdadır. Trakya ormanlarında bulunan meşe türleri; sapsız meşe (*Q. petraea*), Macar meşesi (*Q. frainetto*), saçlı meşe (*Q. cerris*), saplı meşe (*Q. robur*), palamut meşesi (*Q. ithaburensis*), tüylü meşe (*Q. pubescens*), kermes meşesi (*Q. coccifera*) ve pırnal meşesi (*Q. ilex*) 'dir.

Çalışmanın yapıldığı yılı içeren 1992-2001 amenajman planında Binkılıç plan ünitesi ormanlık alanının ağaç türlerine göre dağılımı incelendiğinde saf meşenin tüm işletme sınıfları içinde %66,1 ile en fazla alana sahip olduğu görülmektedir. Meşe-kayın karışık meşcereler %21,5'lik bir orana sahiptir; bunu %8,3 ile saf kayın ve %1,8 ile saf çam türleri izler. Kalan %2,3'lük kısım ise diğer yapraklı türler ile iğne yapraklı-yapraklı karışık ormanlardır (OGM, 1992).

#### 2.1.1. Amenajman planı verileri

Binkılıç Orman İşletme Şefliği'ne ait orman amenajman planı içerisindeki tablolar ve veriler incelenmiş, ilgili tablolar uygun şekilde yeniden düzenlenmiştir: a) Baltalıklara ait bilgiler için "Baltalık Ormanları Meşcere Tanıtım ve Kesim Planı Tablosu", b) Asli meşcerelere ait bilgiler için "Aynı Yaşlı Ormanlarda Meşcere tipleri İtibarıyla Saha, Servet ve Artımın Yaş Sınıflarına Dağılışı Tablosu", c) Ara meşcereye ait bilgiler için ise "Aynı Yaşlı Korum Ormanlarında Ara Hasılat Kesim Planı Tablosu". Bu verilerin ilgili satır ve sütunları yeniden düzenlenmiş ve çalışma içinde yer almıştır.

Örnek alanlara ait hacimlerin hesaplanmasında, amenajman planının içinde verilen tek girişli meşe hacim tablosu kullanılmıştır.

#### 2.1.2. Örnek alanlarda yapılan ölçümler

Araştırma materyalinin toplandığı örnek alanlar, ilgili ormanın mümkün olduğunca müdahale görmemiş, toprağı tepe çatısı tarafından normal kapalı, saf ve eşit yaşlı meşe meşcerelerinden alınmıştır. Ayrıca meşcere hacim ve hacim elemanları, yaş ve yetişme ortamına göre farklılıklar gösterdiğinden, bu farkları ortaya koyabilmek için örnek alanlar değişik yaş ve yetişme ortamındaki meşcere-

relerden alınmıştır. Seçilen meşcerelerin saf meşe meşceresi olarak kabul edilmesi için meşcere toplam göğüs yüzeyinin %90'dan fazlasının bu türe ait olması koşulu aranmıştır (Kalıpsız, 1988a).

Seri, yani Binkılıç OİŞ ormanları içinde büyük farklar olmamasına rağmen yetiştirme ortamı farklılıkları arazide tespit edilirken mevki, denizden yükseklik, bakı ve yeryüzü şekli gibi hemen saptanabilen faktörler dikkate alınmıştır. Bu yetiştirme ortamı faktörlerinin birbirinden farklı olması, aynı yaştaki iki meşcerenin verimliliklerinin farklı olmasına yol açabilmektedir.

Örnek alanların hepsi sabit bir büyüklükte değil, yaş ve bonitetlere göre değişebilen büyüklüklerde alınmıştır. Bu büyüklüğü belirleyen faktör, deneme alanının ağaç sayısı olmuş ve örnek alanların en az 100 ağaç kapsamına dikkat edilmiştir. Arazide kolay ve sağlıklı bir şekilde uygulanabilmesi nedeniyle kare veya dikdörtgen şekillerinde 10 adet örnek alan alınmıştır. Bu alanların beşi değişik yaş gruplarındaki eşit yaşlı meşe meşcerelerinden, beşi ise meşe baltalıklarından alınmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. a) Korum ormanı (yaş:60), b) Baltalık ormanı (yaş:20); Foto: Özer, G.

Figure 2. a) High forest (age:60), b) Coppice forest (age:20)

Örnek alan içinde kalan ağaçların her birinin göğüs çapı (cm) ölçülmüştür. Meşcere üst boyunu belirlemek amacıyla en az 20 ağacın boyu (m) ölçülerek kaydedilmiştir. Meşcere yaşının tayini amacıyla ise yaklaşık 10-15 adet ağaçtan göğüs yüksekliğinden (1,30m) artım burgusu yardımıyla artım kalemi alınmıştır. Kesilen bir veya iki ağacın dip kütüğünden 5-10 cm kalınlığında bir kesit alınarak, yıllık halkalar sayılmıştır. Örnek alanların alındığı meşcerelerin yetiştirme ortamı özelliklerini belirlemek amacıyla da her deneme alanının; bakı ve denizden yükseklik gibi özellikleri tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Örnek alanlara ait veriler  
Table 1. Data for sample plots

Örnek Alan No	Deniz. Yük. (m)	Bakı	Orta Yaş (yıl)	Üst Boy (m)	Orta Çap (cm)	Hacim (m <sup>3</sup> /ha)
B1	420	GD	20	8,5	4,53	55,78
B2	170	B	8	4,0	1,74	14,10
B3	180	KB	25	12,0	5,63	48,95
B4	370	D	22	9,0	4,51	54,95
B5	400	GD	12	4,0	2,09	38,60
K1	410	K	48	18,0	12,03	116,18
K2	380	GD	52	21,0	12,14	157,00
K3	320	K	42	12,5	8,58	56,99
K4	220	D	60	16,0	17,39	165,60
K5	380	D	42	12,0	3,16	86,51

B: Baltalık, K: Korum

## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Verilerin değerlendirilmesi

Çalışmada koruya dönüştürülen meşe baltalıklarında odun verimini tahmin amacıyla Binkılıç Orman İşletme Şefliği'ne ait Amenajman Planı verileri ve diğer kayıtları esas alınmış; sonuçlar araziden toplanan bilgilerle karşılaştırılmış ve uygunluğu irdelenmiştir.

Meşcere hacimleri amenajman planı içinde verilen tek girişli gövde hacim tablosu kullanılarak hesaplanmıştır. Amenajman planının ilgili tablolarından yararlanılarak hesaplanan kalan ve ayrılan meşcere hacimlerinin yaş basamaklarına göre toplanmasıyla genel hacim verimi bulunmuştur. Meşcere hacminin odun çeşitlerine göre dağılımını belirlemek amacıyla öncelikle, hesaplanan hacim değerlerinin, Eraslan ve Evcimen (1967) ile Eraslan (1954)'ın Trakya yöresindeki sürgünden yetişmiş saf meşe meşcereleri için hazırlanmış oldukları hasılat tablolarına uygunluğu kontrol edilmiştir.

Eraslan (1954)'ın ürün çeşitleri tablosundan, ürün çeşitlerinin kalan meşcere hacmi içindeki oranları hesaplanmış ve bu oranlar, hesaplanmış olan hacim miktarları ile çarpılarak kalan meşcere hacminin odun çeşitlerine dağılımı bulunmuştur.

Amenajman planında ara meşcere ile ilgili ayrıntılı bilgi yoktur. Meşenin ışık ağacı olması ve ara hasılatın daha çok mağlup ağaçlardan oluşması ve ince çaplı olması nedeniyle ara hasılatın tamamı yakacak odun olarak kabul edilmiştir.

Eraslan (1954) meşe odun çeşitleri tablosunda 100 yaşın üzerindeki yaşlara ait bilgilerin bulunmamasından dolayı ve ileri yaşlarda hacmin ürün çeşitlerine dağılım oranının hemen hemen sabit olduğu

görülerek 100-120 yaş arası oranlar 100 yaşından itibaren sabit olarak alınmıştır.

Odun ürünleri taşıma ve depolanması güç, kullanım yerleri çok çeşitli, fakat ikame edilebilir ve bu özelliklerinden dolayı fiyatı yöreye ve mevsimlere göre önemli farklılıklar gösterir. Aynı zamanda odun ürünleri nüfus artışına koşut olarak artırılmadığı için fiyatları da uzun dönemde sürekli bir yükseliş halindedir. Buna karşılık yıllık ekonomi koşullarından ve genel fiyat hareketlerinden çok fazla etkilenir. Bu nedenlerle OGM orman işletmeciliğinde uzun dönem için alınacak karar ve düzenlenecek planlar için fiyat yerine fiyat endekslerinin kullanılması daha tutarlı olacaktır. Böylece çok çeşitli ve değişik nitelikte bulunan odun ürünlerini ve hizmetlerini karşılaştırmak kolaylaşmaktadır. Fiyat endeksinde belirli bir zaman ve mekandaki belli bir malın fiyatı 100 kabul edilir. Zaman-mekan-nitelik bakımından farklılık gösteren malların fiyatları bu ölçüğe göre hesaplanır. Odun fiyatları özellikle elde edildiği ağacın türüne, odunun çeşidine ve niteliğine, arz miktarına göre değişmektedir. Bu nedenle odun fiyatı endeksleri de bu özelliklere göre düzenlenmektedir. Kuşkusuz odun ürünlerinin birim fiyatları gibi aralarındaki oranları gösteren fiyat endeksleri de zaman ve mekan içerisinde önemli değişimler gösterebilir (Kalıpsız, 1988a).

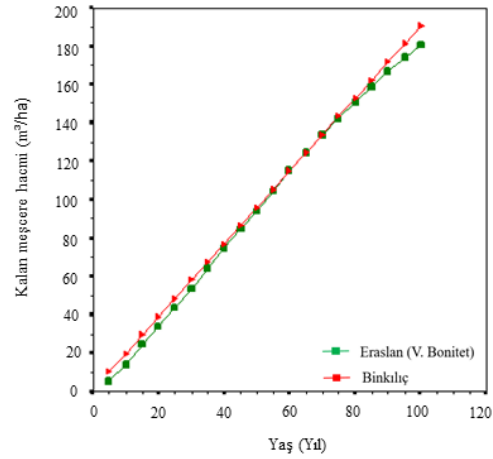
Çalışmada, Çatalca Orman İşletme Müdürlüğünden ürün çeşitlerine ait son 4 yıllık piyasa satış fiyatları alınmış, ürün çeşitlerinin satış fiyatları meşe tomruk fiyatı «100» kabul edilerek, her yıla ait maden direği ve yakacak odun fiyat endeksleri bulunmuştur. Endeks değerleri hesaplanırken son 4 yıllık endekslerin geometrik ortalaması alınarak ortalama endeks değerleri bulunmuştur (Kalıpsız, 1988b).

Çalışmada gerek amenajman planından, gerekse örnek alanlardan sağlanan veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve SPSS 10.0 istatistik programı ile değerlendirilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde regresyon analizi yöntemi kullanılmıştır.

### 3. Bulgular

#### 3.1. Meşcere hacminin odun çeşitlerine dağılımı

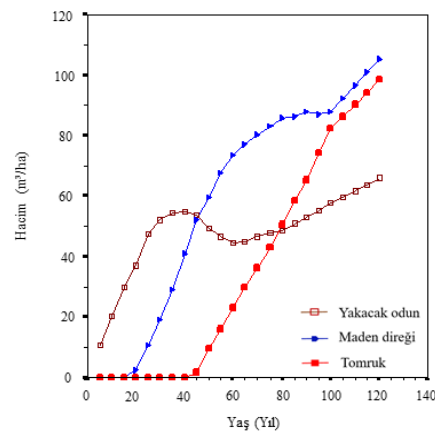
Bu çalışmada hesaplanan meşcere hacimlerinin Eraslan (1954)'in tablosuyla karşılaştırılması sonucunda, hesaplanmış olan meşcere hacmi değerlerinin Eraslan (1954)'in hasılat tablolarındaki V. bonitet sınıfına uygun düştüğü ve özellikle 30 yaşından sonra çok iyi uyum olduğu görülmüştür. Şekil 3'de açıkça görüldüğü gibi ilk yıllardaki fark azalarak eğriler birbirine yaklaşmakta, adeta tek eğri halinde seyretmektedir.



Şekil 3. Binkılıç ve Eraslan (V.bonitet) kalan meşcere hacimlerinin karşılaştırılması

Figure 3. Comparison of residual stand volumes of Binkılıç and Eraslan (site quality V)

Kuruyan ve kesilen ağaçlardan geriye kalan dikili ağaçların oluşturduğu meşcereye “asli (kalan) meşcere” denilmektedir (Kalıpsız, 1988a). Kalan meşcere hacminin ürün çeşitlerine dağılımı incelendiğinde, ilk 20 yıl meşcereden tamamen yakacak odun elde edildiği görülmektedir (Şekil 4). Tomruk üretimi ortalama 40 yaş civarında başlamakta ve bütün yaşlarda maden direği üretimi tomruk üretiminden fazla olmaktadır. 100 yaşından itibaren tomruk üretim miktarı ile maden direği üretim miktarı yaklaşık birbirine eşittir. Meşcere yaşı ilerledikçe yakacak odun üretim miktarı artmakta, ancak 40 yaşından sonra maden direği üretiminden, 80 yaşından sonra ise tomruk üretiminden az olmaktadır. Yaşın ilerlemesi ile de bu fark giderek artmaktadır.



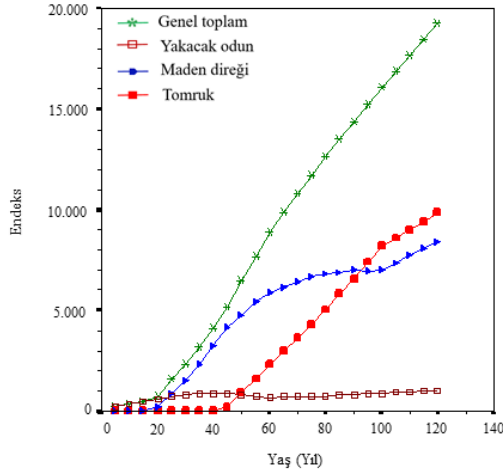
Şekil 4. Kalan meşcere hacminin ürün çeşitlerine dağılımı

Figure 4. Distribution of residual stand volume according to product types

### 3.2. Ürün çeşitlerine ait endeks değerleri

Tomruk “100” kabulüyle, fiyat endeksleri maden direği için “80” ve yakacak odun için “15,5” olarak hesaplanmıştır. Kuru ve baltalık ormanlarına ait toplam endeks değerlerinin hesabında bu ortalama değerler kullanılarak karşılaştırmalar yapılmıştır.

Kalan meşcere ürün çeşitlerinin miktarları (m<sup>3</sup>/ha) ortalama endeks değerleri ile çarpılarak yaşa göre değişimi bulunmuştur (Şekil 5).



Şekil 5. Fiyat endekslerinin yaşa göre değişimi  
Figure 5. Change of price indices according to age

Şekil 5 incelendiğinde açıkça görüldüğü gibi yakacak odun fiyat endeks değerleri her yaşta çok düşüktür. 90 yaşına kadar maden direği, 90 yaşından sonra ise tomruk fiyat endeks değerleri diğer eğrilerin üzerinde seyretmektedir. Meşcere yaşının ilerlemesiyle toplam fiyat endeksinin sürekli arttığı ve 45 yaşında 5.000, 70 yaşında 10.000, 95 yaşında 15.000, 120 yaşında ise 20.000 civarında bir değere ulaştığı görülmektedir.

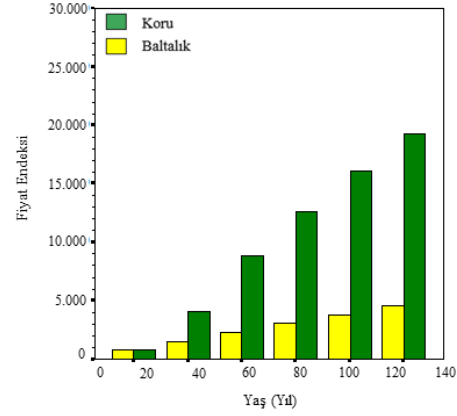
Baltalık ormanları 20 yılda bir tıraşlama, yani hepsi kesilmektedir. 120 yıllık idare süresi içinde baltalıktan, köklerin sürgün verme yeteneğini kaybetmediği kabulü altında 6 kez ürün alınacaktır. 20 yıllık dönemlerle alınacak bu ürünlerin eklemeli fiyat endeks değerleri kuru meşcerelerinin aynı dönemlere ait fiyat endeksleriyle birlikte Tablo 2’de verilmiştir. Kuru ve baltalık işletme şekli toplam fiyat endeksleri ve arasındaki farklar grafik halinde verilmiştir (Tablo 2 ve Şekil 6).

Kuru ve baltalık işletmeleri arasında gerek Tablo 2’de gerekse Şekil 6’da görüldüğü gibi 20. yaşta fark yoktur. 80 yaşında kuru işletmesi baltalık işletmesinin 4 katı odun değerine sahiptir ve bu fark

60-70 yaşındaki bir kuru meşceresinin toplam endeksi kadardır.

Tablo 2. Kuru ve baltalık fiyat endekslerinin farkları  
Table 2. Differences of the price indices of high forest and coppice

Yaş (yıl)	Fiyat Endeksi		
	Kuru	Baltalık	Fark
20	758	758	0
40	4114	1516	2598
60	8875	2274	6601
80	12650	3032	9617
100	16123	3790	12333
120	19282	4548	14734



Şekil 6. Baltalık ve kuruya ait fiyat endekslerinin 20 yıllık yaş basamaklarına dağılımı  
Figure 6. Distribution of price indices of coppice and high forest to 20 years of age stages

### 4. Tartışma ve Sonuç

Baltalık ve kuru işletme şekillerinin odun veriminin tahmini amacıyla yapılan bu çalışmada, meşcere hacminin ürün çeşitlerine dağılımı ve ürünlerin fiyat endeksleri karşılaştırılmıştır.

Meşcere hacminin ürün çeşitlerine dağılımı incelendiğinde; ilk 20 yıl meşcereden yalnızca yakacak odun elde edildiği, tomruk üretiminin ortalama 40 yaş civarında başladığı ve maden direği üretiminin ise bütün yaşlarda tomruktan fazla olduğu görülmüştür.

Ürünlerin fiyat endeksleri karşılaştırıldığında; yakacak odun fiyat endeks değerlerinin her yaşta çok düşük olduğu görülmüştür. Kuru şeklinde işletilen sürgün kökenli ormanlarda ise meşcere yaşının ilerlemesiyle toplam fiyat endeksi sürekli artmaktadır. Kuru ve baltalık işletme şekillerinde ilk 20 yıl sonunda elde edilecek fiyat endeksleri aynı ve



aralarındaki fark sıfır olmaktadır. 120 yıl sonunda baltalıktan 20 yıllık idare süresi ile 6 kez ürün alınacağı için bu süre sonunda elde edilecek fiyat endeksleri, 20. yıla ait endeks (758) değerinin 6 ile çarpılmasıyla 4548 bulunacaktır. Koruda ise 120 yıl sonunda elde edilen fiyat endeksi 19282 olarak bulunmuştur. Bu durumda 120 yıllık idare süresi sonunda her iki işletme şekli arasında fiyat endeksi olarak oluşacak farkın 14734 olduğu ve koru işletmesinin bu yaşta baltalığın 4 katından da fazla bir değere ulaştığı görülmektedir. Eldeki veriler, koru işletmesinin odun üretimi açısından baltalığa göre hem ürün miktarı ve fiyatı hem de çeşitliliği bakımından açık bir üstünlüğe sahip olduğunu göstermektedir.

Durkaya ve ark. (2009) tarafından Bartın yöresi meşe baltalıklarında yapılan araştırmada; koru olarak işletilen ormanların hem odun verimi hem de elde edilen gelir açısından baltalık ormanlarından daha üstün olduğu sonucu çıkmış; çalışmada baltalıkların koruya dönüştürülmesi ile karbon tutumunun yükseleceği de belirtilmiştir.

Hizmet üretimi konusunda henüz yeterli düzeyde çalışma yapılmamıştır. Orman hizmetleri, yerine göre odun ham maddesi üretiminden çok daha önemli ve vazgeçilmez olabilmektedir. Ormanların çeşitli hizmetleri üretmeleri hakkında yapılan çalışmalara göre; su verimi açısından baltalıkların koruya kıyasla üstünlük sağladığı, ancak suyun kalitesinin koru ormanlarında daha iyi olduğu belirlenmiştir (Özhan ve Gökbülak, 2001; Özyuvacı ve ark., 2001; Asan ve Şengönül, 1987). Baltalık ormanlarından hayvan otlatma ve yemlik yaprak üretimi için, özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yaygın olarak yararlanılmaktadır. Aşırı yararlanmalar ise ormanın gelişmesini engellemekte ve verimlerini azaltmaktadır. Bu sakıncalara koru ormanlarında daha az rastlanmaktadır. Çünkü ormanın geleceği açısından en tehlikeli çağ olan ve yararlanmanın en fazla olduğu gençlik dönem, baltalıklarda kesimlerle sıkça tekrarlanmaktadır (Sevimsoy ve Sun, 1987; Mol, 1982; Çanakçıoğlu, 1993).

Yaban hayatı açısından genel olarak koru ormanlarının daha elverişli olmasına rağmen bazı hayvan türlerinin baltalıkları tercih ettiği görülmüştür. Koruya dönüştürme bazı hayvanların yaşam alanlarını ortadan kaldırmakta, bazı hayvanlara ise yeni yaşam alanları sağlamaktadır (İğircık, 2001; Macdonald, 1965; Işık ve ark., 1997).

Rekreasyon hizmeti ile ilgili olarak gerek literatür çalışmaları gerekse arazide yapılan gözlemler, koru ormanlarının baltalığa kıyasla daha uygun olduğunu göstermektedir. Özellikle son yıllar-

da giderek artan rekreasyon talebini karşılamada koruya dönüştürmenin olumlu yönde bir etkisinin olacağı söylenebilir.

Yapılan çalışmalara göre biyolojik çeşitliliğin korunması açısından koru işletme şekli baltalıklara göre üstün görünmektedir. Tıraşlama kesimlerle işletilen baltalıkların birçok canlı türünün yok olmasına yol açabilmektedir (Işık, 1996; Rodgers, 1997; Negi ve Stimm, 1997).

Çalışma alanı olan Binkılıç'ta baltalık işletmeciliğinin uygulandığı dönemde halkın büyük bir çoğunluğunun en önemli geçim kaynakları arasında KPS gelmekteydi. Baltalıkların koruya dönüştürülmesi durumunda KPS uygulamaları sona ermiş ve yöre halkı önemli orandaki bir gelirini yoksun kalmıştır. Ancak KPS uygulamasının devlet ormanları üzerinde ağır bir yük oluşturduğu, buna karşın orman-halk ilişkilerini düzenlemede bu yararlanma hakkının tek başına yetersiz kaldığı da bilinmektedir. Koruya dönüştürme nedeniyle artan orman bakım ve üretim çalışmalarından sağlanacak gelir, bu kaybı kısmen karşılayabilecektir. Ancak yine de bu kaybın giderilmesi için bazı önlemler alınmasının kaçınılmaz olduğu görülmektedir. OGM Orman ve Köy İlişkileri Dairesi Başkanlığı ve taşra birimlerinin orman köylerindeki etkinliğinin artırılarak bu köylülere yeni gelir kaynaklarının sağlanması, halkın orman işçiliğine yönlendirilmesi ve bu amaçla eğitimi yanında bir kısmının artan ulaşım olanakları da dikkate alınarak şehirlerde iş olanaklarına kavuşturulmaları düşünülebilir.

Bekiroğlu ve ark. (2013) tarafından, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki baltalık ormanlarının koruya dönüştürülmesinin sosyoekonomik boyutu incelenmiş ve geçmişi çok eskilere dayandığı bilinen ve geleneksel bir faydalanma şekli olan baltalıklardan yararlanan kırsal kesime alternatif faydalanma şekilleri sunulmaksızın, baltalıkları koruya dönüştürmenin orman-köylü ilişkilerini olumsuz etkileyeceği belirtilmiştir. Kışlık yakacak ve geçim kaynağı olarak önemli ölçüde baltalıklara bağlı olduğu bilinen, kendi mülkiyetinde ise yeterli düzeyde ve nitelikte tarım arazisi bulunmayan orman köylerinde baltalıkların koruya dönüştürülmesinin gelir düzeyini azaltacağı ve her çeşit yakıt giderini artıracacağı, buna bağlı olarak köyden kente göçün de artabileceği vurgulanmıştır.

Akgün ve ark.(2019), 2006 yılında kaldırılan baltalık işletmeciliğinin İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'nün orman köylüleri üzerindeki temel sosyoekonomik etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Baltalıkların koruya tahvili konusunun çok yönlü olarak yeniden gözden geçirilmesi ge-

rektiği ve dönüştürmeye karar verirken genel değil yerel ekolojik ve ekonomik koşulların dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca koruya dönüştürmenin zorunlu olduğu yerlerde, orman köylüsünün refahını yükseltecek ve ormana bağlı olmayan etkinliklerin gerçekçi olarak belirlenmesi ve ikame enerji kaynağı kullanımının sağlanması önerilmiştir.

Bu çalışmanın ve daha önce yapılmış olan çalışmaların genel sonucu olarak, koruya dönüştürmeye karar verirken odun üretimi ve hizmet üretimi açısından tüm fayda ve sakıncalar göz önünde tutulmalı, yöre halkının sosyo-ekonomik durumu ve ihtiyaçları da dikkate alınmalıdır. Bu nedenle karar verirken çok boyutlu karar verme tekniklerinin kullanılması uygun olacaktır. Koruya dönüştürmenin, orman ürün ve hizmetleri üzerindeki etkileri ayrıntılı ve arazi çalışmalarıyla desteklenmiş olarak incelenmelidir. Dönüştürmenin oksijen üretimi ile odunun kalori değeri üzerinde de bir etkisinin olabileceği düşünülebilir. Ayrıca ısınma ve ısıtma amaçlı kullanılan yakacak odunun, gelişen orman endüstrisinin ihtiyaçları da dikkate alınarak yeni kullanım yerlerine aktarılabilir.

### Teşekkür

Bu çalışma, G. Özer (2001)'den alınmış ve Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 10-12 Mayıs 2022 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen II. Uluslararası Meşe Çalıştayı'na sunulmuştur.

### Kaynaklar

Acatay, A. 1970. Trakya mıntıkasındaki meşe monokültürü, bunun koruya tahvil ve değiştirilmesi zarureti. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 16(2): 3-12. Güzel İstanbul Matbaası, Ankara

Akgün, T., Şahin, A., Kul, A. A., Özer, G., Bekiroğlu, S., 2019. Baltalık İşletmeciliğinin Kaldırılmasının Orman Köylüsünün Sosyoekonomik Yapısı Üzerine Etkileri: İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Örneği. Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü, 10.8201/2015-2017-2018 nolu projenin Sonuç Raporu, İstanbul

Asan, Ü., 1992. Orta Karadeniz yöresi meşe baltalıklarında hasılat araştırmaları. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A 42(1): 51-69

Asan, Ü. ve Şengönül, K., 1987. Orman formlarının fonksiyonel açıdan karşılaştırılması. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, B 37 (4): 52-67

Bekiroğlu, S., Atıcı, E., Özer, G.Ö., Yadigar, S., Uslu, B., 2013. Baltalıkların oluşumu ve baltalıkların koruya dönüştürülmesinin sosyoekonomik boyutu (İstanbul örneği). *Istanbul University, Journal of the Faculty of Forestry*, 63 (2): 61-70

Birler, A.S., Koçar, S., Diner, A., 1996. Kerpe Araştırma Ormanı'nda Baltalık Meşcerelerinde Odun ve Enerji Veriminin Tesbiti ve Hızlı Gelişen İbrelü Tür Endüstriyel Ağaçlandırmaları İle Mukayesesi. T.C. Orman Bakanlığı Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 177: ISSN 1300-395X, İzmit

Çanakçıoğlu, H., 1993. Orman Koruma. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3624, Orman Fakültesi Yayın No: 411, ISBN: 975-404-199-7, İstanbul

Durkaya, A., Durkaya, B., Çetin, M., 2009. Bartın Yöresi meşe (*Quercus sp. L.*) baltalıklarının koruya dönüştürülme olanaklarının araştırılması. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 11(15): 51-59, ISSN: 1302-0943, E-ISSN: 1308-5875, Bartın

Eraslan, İ., Evcimen, B.S., 1967. Trakya'daki meşe ormanlarının hacim ve hasılatı hakkında tamamlayıcı araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A(1): 31-56

Eraslan, İ., 1954. Trakya ve Bilhassa Demirköy Mıntıkası Meşe Ormanlarının Amenajman Esasları Hakkında Araştırmalar. T.C. Orman Umum Müdürlüğü, Yayın Sıra No: 132, Seri No: 13. Kader Basımevi, Ankara

Ertaş, A., 2007. Baltalık işletmesinin meşcere kuruluşu üzerindeki etkileri. *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 9(12): 35-47

Fırat, F., 1967. Ormancılık İşletme İktisadı. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 1541, Orman Fakültesi Yayın No: 156, İstanbul

İğircik, M., 2001. Türkiye'nin Av Potansiyelinin Geliştirilmesine İlişkin Sosyoekonomik Çözümleme. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul

Irmak, A., Kurter, A., Kantarcı, M.D., 1980. Trakya'nın Orman Yetiştirme Bölgelerinin Sınıflandırılması. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2636, Orman Fakültesi Yayın No: 276. Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul

İşık, K., Yaltırık, F., Akesen, A., 1997. Ormanlar, Biyolojik Çeşitlilik ve Doğal Mirasın Korunması. XI. Dünya Ormancılık Kongresi Bildirileri, Cilt:2, s.3-27, Antalya

İşık, K., 1996. Biyolojik Çeşitlilik Ve Orman Gen Kaynaklarımız. Orman Bakanlığı Yayın No: 013. ISBN: 975-7829-21-8 Laser Ofset Matbaa Tesisleri San. ve Tic. Ltd. Şti., Ankara

Kalıpsız, A., 1988a. Orman Hasılat Bilgisi. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3516, Orman Fakültesi Yayın No: 397, ISBN: 975-404-074-5, İstanbul

Kalıpsız, A., 1988b. İstatistik Yöntemler. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3522, Orman Fakültesi Yayın No: 394, Doyuran Matbaası, İstanbul

Macdonald, J.E., 1965. A bird census in red pine plantations and mixed stands in Kirkwood Township, Ontario. *Forest Entomology and Pathology Branch Contribution*

No: 1068. *The Canadian Field-Naturalist*. 79(1):21-25

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

Mol, T., 1982. Elazığ Ormanlarında Yemlik Yaprak Yararlanmasının Orman Ağaçlarına Etkileri. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2911, Orman Fakültesi Yayın No: 316, İstanbul

Negi, S.S., Stimm, B., 1997. Almanya ve Hindistan' da Orman Biyoçeşitliliğinin Korunması: Bir Karşılaştırmalı Analiz. XI. Dünya Ormanlık Kongresi Bildirileri. Cilt: 2, S. 73-80, 13-22 Ekim, Antalya

Odabaşı, T., Özalp, G., 1998. Ormanların İşletilmesi Yöntemleri ve Doğaya Uygun Ormanlık Anlayışı. T.C. Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara

Odabaşı, T., 1976. Türkiye'de Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2079, Orman Fakültesi Yayın No: 218. Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul

OGM, 2006. Orman Genel Müdürlüğü. Baltalık Ormanlarının Koruya Dönüştürülmesi Eylem Planı (2006-2015), Ankara

OGM, 1992. İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, Çatalca Orman İşletme Müdürlüğü, Binkılıç Orman İşletme Şefliği, Amenajman Planı (1992-2001)

Özer, G., 2001. Koruya Dönüştürülen Baltalıklarda Odun Verimi ve Hizmet Değeri Tahmini (Çatalca-Binkılıç Örneği). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

Özhan, S. ve Gökbülak, F., 2001. Bitki Örtüsünün Su Üretim Havzalarının Su Verimi Üzerindeki Etkileri. I. Türkiye Su Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt: 1, s.105-111, İSKİ Yayınları No:36, ISBN: 975-97034-1-6 (TK) / 975-97034-2-4 Cenkler Matbaacılık, İstanbul

Özyuvacı, N., Hızal, A., Gökbülak, F., 2001. Su Üretimine Tahsis Edilen Yağış Havzalarında Planlama ve Kullanım İlkeleri. I. Türkiye Su Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt: 1, s.7-15, İSKİ Yayınları No:36, ISBN: 975-97034-1-6 (TK) / 975-97034-2-4 Cenkler Matbaacılık, İstanbul

Rodgers, W.A., 1997. Ormanlıkta Biyolojik Çeşitlilik Kaybı Şekilleri-Küresel Bir Perspektif. XI. Dünya Ormanlık Kongresi Bildirileri. Cilt: 2, S. 31-51, 13-22 Ekim, Antalya

Saatçioğlu, F. 1966. Orman Bakımı, Meşcere Yetiştirilmesine Ait Tedbirler. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 1211, Orman Fakültesi Yayın No: 108. Kutulmuş Matbaası, İstanbul

Sanver, A. 1948. Baltalık Ormanları ve İşletmeleri. Orman Genel Müdürlüğü Yayın Sayı: 63. Güven Basımevi, İstanbul

Sevimsoy, M. ve Sun, O. 1987. Doğu ve Güneydoğu Anadolu'daki Meşe Baltalıkları, Orman İçi Meralarından Hayvan Beslenmesi Yönünden Faydalanma ve Buna İlişkin Ekonometrik Araştırmalar. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No: 183. Ertem Matbaacılık, Ankara

Uğurlu, S. ve Çevik, İ., 1990. Bingöl Yöresi Bozuk Meşe Baltalıklarının Verimliliştirilmesi Çalışmalarında Başarıyı Etkileyen Yetiştirme Yeri Faktörleri. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No: 211, Ertem Basım Ltd.Şti., Ankara

Yaltrık, F. 1984. Türkiye Meşeleri Teşhis Klavuzu. Orman Genel Müdürlüğü Yayını. Yenilik Basımevi, İstanbul

## Spatial area distribution of Oaks according to different selected parameters in Türkiye

Türkiye’de yayılış gösteren Meşelerin seçilen farklı parametrelere göre alansal dağılımı

Lionel Constantin FOSSO<sup>1</sup>

Uzay KARAHALİL<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman  
Fakültesi, Trabzon

**Sorumlu yazar** (Corresponding author)

Lionel Constantin FOSSO

folionelc@yahoo.fr

**Geliş tarihi** (Received)

24.04.2023

**Kabul Tarihi** (Accepted)

19.06.2023

**Sorumlu editör** (Corresponding editor)

Abbas ŞAHİN

abbassahin@yahoo.com

**Atf** (To cite this article): Fosso, L. C. & Karahalil, U. (2023). Spatial area distribution of Oaks according to different selected parameters in Türkiye . Ormanlık Araştırma Dergisi , II. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 130-139 . DOI: 10.17568/ogmoad.1286914



Creative Commons Atf -  
Türetilmez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Abstract

Considering the recently prepared forest management plans, Oaks, which were previously represented by a single nickname (*Quercus* spp), are now separated based on their species. Although there are still forest management plans that are using old pseudonyms, the plans that have expired are being renewed while taking into account the distinction between Oak species. There is no study that provides up-to-date information on the spatial distribution, mixture status, and stands' distribution according to age, site and canopy classes. However, such studies provide valuable information at various levels, ranging from sectorial planning to revealing honey production efficiencies. This study examines the spatial distribution of Oaks across different parameters mentioned above by using the spatial database obtained from the General Directorate of Forestry. ArcGIS 10.8™ software was used to query the attribute data and present it in tables and figures. According to the results obtained, there are a total of 9.05 million ha of Oak stands, of which, 6,116,992.7 ha (67.6%) are pure or mixed within Oak species, and 2,928,775.9 ha (32.4%) are mixed. Pure and mixed stands within Oak species have 2,075,508.4 ha of productive (33.9%) and 4,041,484.3 ha degraded (66.1%). Moreover, 4,986,288.1 ha (81.5%) are managed as high forest and 1,130,704.6 ha (18.5%) are managed as coppice. Considering their developmental stage and crown closure (excluding degraded stands), 94.5% of those were less than 20 cm in dbh (diameter at breast height), with 44.1% of them having more than 70% of the cover. In conclusion, it is recommended that the parameters mentioned above be considered when publishing forestry statistics for Oaks.

**Keywords:** Oak, forest management plan, age class distribution, site, canopy, *Quercus*.

### Öz

Son dönemde hazırlanan orman amenajman planları dikkate alındığında, önceden tek rumuz ile temsil edilen Meşelerin, günümüzde tür bazında ayrıldığı görülmektedir. Halen uygulamada olan eski rumuzların kullanıldığı planlar bulunmakla birlikte, süresi biten ve yenilenen planlarda tür bazında ayrımı yapılmış olan halihazırda 13 farklı Meşe türüne ilişkin; alansal dağılım, karışım durumu, ilgili meşcerelerin yaş, bonitet ve kapalılık sınıflarına dağılımı konularında güncel bilgiler sunan bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak bu tür çalışmalar; sektörel planlamadan, bal veriminin ortaya konmasına kadar farklı seviyelerde kullanılabilir yararlı bilgiler sunmaktadır. Gerçekleştirilen çalışmada, Orman Genel Müdürlüğünden temin edilen konumsal veri tabanı kullanılarak, Meşelerin yukarıda bahsedilen farklı parametrelere göre alansal dağılımı irdelenmiştir. Öznitelik verilerinin sorgulanması; tablo ve şekil olarak sunulmasında ArcGIS 10.8™ Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımı kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; toplam 9,05 milyon hektar Meşe meşceresi olduğu, bunun 6.116.992,7 ha'nın (%67,6) saf ya da Meşelerin kendi içinde karışık, 2.928.775,9 ha'nın (%34,4) ise diğer türlerle karışık olarak yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Meşelerin saf ya da kendi içinde karışım yaptığı meşcerelerin 2.075.508,4 ha'ı verimli (%33,9) ve 4.041.484,3 ha ise boşluklu kapalıdır (%66,1). Meşcerelerin 4.986.288,1 ha'nın kuru (%81,5) ve 1.130.704,6 ha'nın (%18,5) baltalık olarak işletildiği, gelişme çağları düşünüldüğünde ise boşluklu kapalılar hariç %94,5'ünün çapının 20 cm'den az olduğu ve %44,1'sinin kapalılığının ise %70'in üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Sonuçta, ormancılık istatistikleri yayınlanırken bahsedilen parametrelerin sunulmasının yararlı olacağı önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Meşe, orman amenajman planı, yaş sınıfları, bonitet, kapalılık, *Quercus*.

---

## 1. Introduction

*Quercus* species, commonly known as Oaks, are the largest genus of the *Fagaceae* family and one of the largest genera of all tree families (Valencia-Ávalos, 2004). It is estimated that there are 430 Oak species globally, with several new species being described every year. The majority of Oaks are large trees growing to 20-30 meters, but there is an extraordinary morphological and ecological diversity across the various regions of the world and ecosystems where they grow (Menitsky, 2005). From small shrubs growing on dry, sandy soils in the western United States and mountain regions in Mexico, to towering trees in the canopy of the tropical forests of Southeast Asia (Menitsky, 2005; Nixon, 2006), the current global diversity of Oaks is the result of geographic and ecological diversification within wide-ranging lineages over 56 million years of evolution (Hipp et al., 2020).

Out of the 430 Oak species that are distributed worldwide, 217 (41%) are facing conservation issues. This includes 112 species that are endangered, critically endangered or vulnerable (i.e., “threatened” according to the IUCN definition), as well as 105 species which are data deficient “or nearly threatened”. Thirty-one per cent of Oak species are estimated to be threatened by extinction, following IUCN’s method for calculating threat proportions incorporating Data Deficient species (IUCN, 2020). Furthermore, Oak species are native to 90 countries, predominantly in the northern hemisphere, with the highest species richness in Mexico (164 species), China (117), the United States (91), Vietnam (49) and Türkiye (18). These countries also have the highest number of threatened species estimated at 32, 36, 16, 20, and 1 respectively in these countries (Carrero et al., 2020).

Türkiye is a very rich country in terms of shrub, dwarf and tall Oak species, and subspecies, especially natural hybrids species. However, Oak forests in Türkiye have been severely damaged since ancient times, primarily due to their use as firewood and pasture, apart from a wide variety of uses such as ship, building wood material, veneer, clapboard etc. The wood, fruit, and leaves of the Oak tree are utilized in numerous fields, and some Oak species are grown primarily for their aesthetic value, rather than their economic value (Jansson et al., 2017). Furthermore, the galls and fruits of certain Oak species are utilized in pharmacopeia in Türkiye for production of tannin containing traditional medicine (Paaver et al., 2010).

Oaks are known for their ability to shoot and regenerate, and their high vitality makes them a valuable

resource. For this reason, most of the Oak forests have been managed as coppice. Major threats to Oak species globally include land use change, climate change, native and non-native pests and diseases. Landscape-level changes are often due to habitat conversion for agriculture or urbanization, logging, or alterations in fire regimes. For many years, Oak species in Türkiye come second after pine species in terms of forest area cover (OGM, 2018). This has changed in 2015 (Mert et al., 2016) and continues to change with the effect of natural and artificial processes. In addition, species distinction is not taken into account in Türkiye’s forestry statistics. Having knowledge about Oak forests is important for rational planning in order to sustainably produce goods and services from those forests.

Therefore, the aim of this study is to display:

- The oak taxa’s current spatial distribution,
- The areal size of pure and mixture,
- Aerial distribution of high forest and coppice,
- Their distribution related to developmental stages (saplings, pole age, middle-aged and mature),
- Their age class distribution,
- Site class distribution,
- Crown closure distribution,
- The area of different Oak taxa and
- Comparison of the results with previously conducted studies to see the trend.

Finally, evaluating the status of Oak species in Türkiye.

## 2. Material and Method

The whole country was selected as the study area. Data was obtained from the “Forest Management Plans” prepared for the 2141 different forest planning units located throughout Türkiye.

In this study, the digital geographic database of 2020 produced by the « the General Directorate of Forestry (GDF, in Turkish O.G.M.) » was used to produce Oak spatial distribution under specific parameters. ArcGIS 10.8™ software was used to query the attribute data and present it in tables and figures.

Some of the different queries used to produce data and figures are presented in Figure 1.

It can be mentioned that queries were used to analyze 764,212 stands. The different figures generated are presented in the chapter of Results.

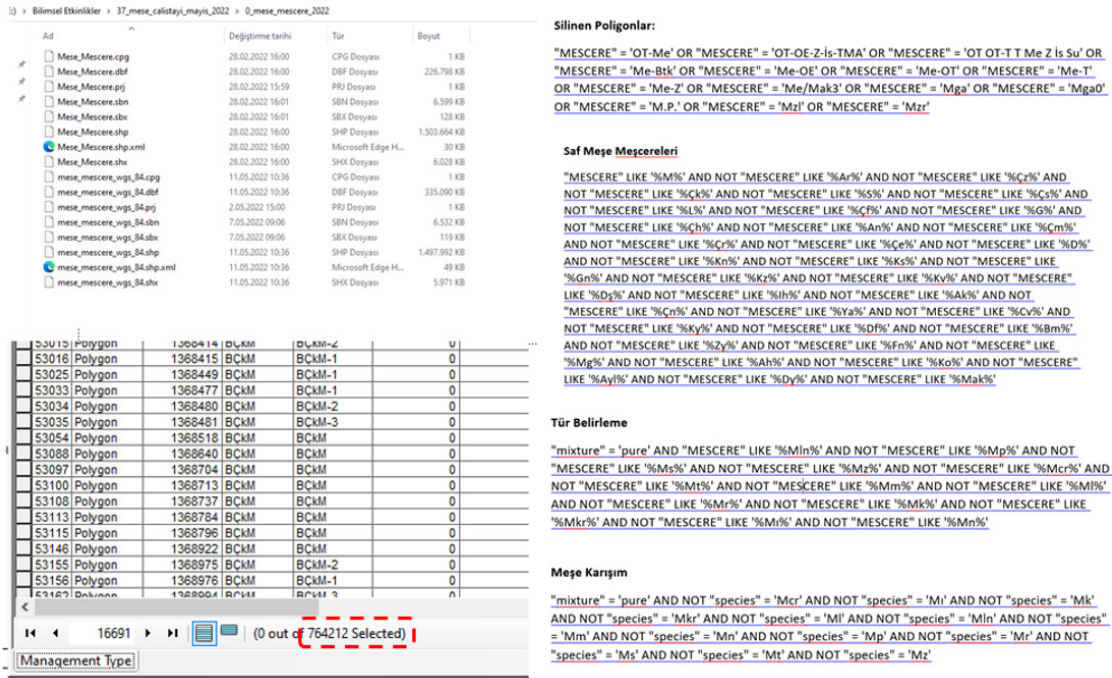


Figure 1. Arrangement of the database and some queries used to produce data and figures  
Şekil 1. Şekil ve verilerin elde edilmesi için veri tabanının düzenlenmesi ve gerçekleştirilen bazı sorgulamalar

### 3. Results

The maps were created within this research using

database arrangement and queries presented in Figure 1. It was found that the total Oak stands have 9,045,768.6 ha area in Türkiye (Figure 2).

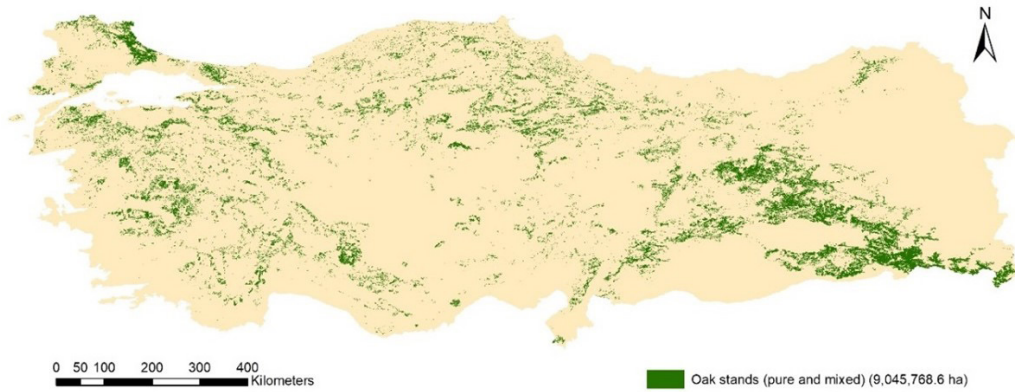


Figure 2. Spatial distribution of Oak stands in Türkiye  
Şekil 2. Türkiye'deki Meşe meşcerelerinin konumsal dağılımı

While 6,116,992.7 hectares (ha) of that area is pure (including mixtures within Oak species), the remaining 2,928,775.9 ha is mixed with other species (Figure 3). Pure stands consist of; *Quercus cerris*, *Q. petraea*, *Q. coccifera*, *Q. pubescens*, *Q. infectoria*, *Q. trojana*, *Q. frainetto*, *Q. ithaburensis*, *Q. vulcanica*, *Q. robur*, *Q. libani*, *Q. ilex* and *Quercus hartwissiana*.

Oaks are mixed with; *Juniperus* spp., *Fraxinus carpinifolia*, *Ostrya carpinifolia*, *Olea europea*, *Pis-*

*tacia terebinthus*, *Ailanthus altissima* and Maquis taxa, *Pinus brutia*, *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*, *Cedrus libani*, *Pinus sylvestris*, *Picea orientalis*, *Pinus pinea*, *Abies* spp., *Pinus halepensis*, *Arceuthos drupacea*, *Pinus pinaster*, *Pinus radiata*, *Pinus elderica*, *Pseudotsuga menziesii*, *Fagus orientalis*, *Fagus sylvatica*, *Castanea sativa*, *Carpinus* spp., *Alnus* spp., *Populus* spp., *Fraxinus* spp., *Tilia* spp., *Acer* spp., *Platanus orientalis*, *Robinia pseudoacacia*, *Juglans regia*, *Ostrya carpinifolia*, *Laurus nobilis*, *Prunus dulcis*, *Olea europea*, *Cor-*

*ylus spp.*, *Pistacia terebinthus*, *Pyrus elaeagrifolia*, *Arbutus unedo*, *Ailanthus altissima* and *Maquis* taxa in Türkiye. It is seen that Oaks make mixture

with many species.

The spatial distribution of pure Oak stands and mixed Oak stands is presented in Figure 3.

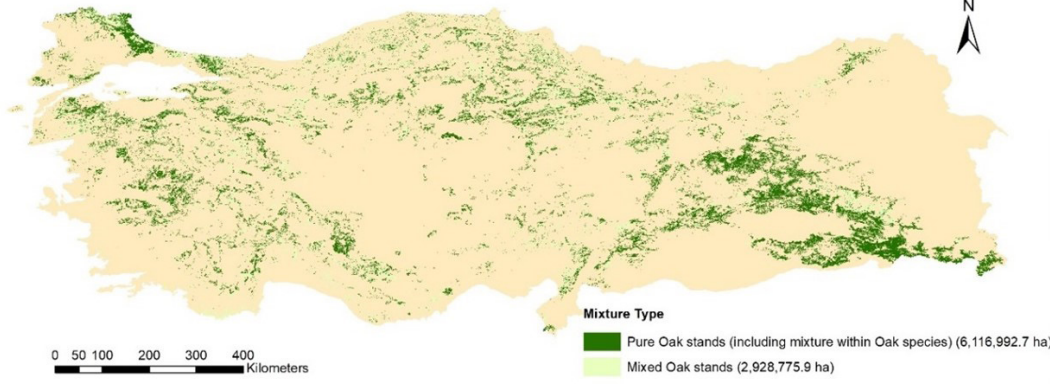


Figure 3. Pure and mixed Oak stands distribution in Türkiye  
Şekil 3. Türkiye’de saf ve karışık Meşe meşcerelerinin dağılımı

Within the 6,116,992.7 ha of pure Oak stands, 4,041,484.3 ha (66.07%) is degraded (Figure 4). 2,075,508.4 ha (33.93%) is productive, while



Figure 4. Productive and degraded Oak stands distribution in Türkiye  
Şekil 4. Türkiye’de verimli ve boşluklu kapalı Meşe meşcerelerinin dağılımı

Within the 6,116,992.7 ha of pure Oak stands, 4,986,288.1 ha is high forest, while 1,130,704.6 ha

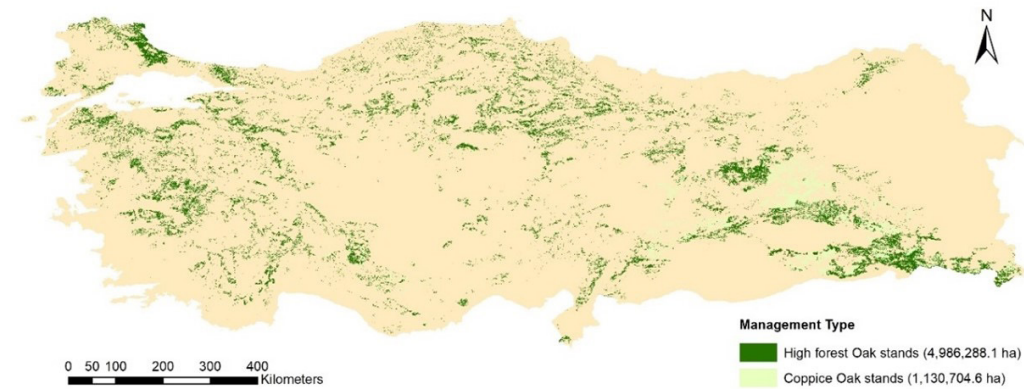
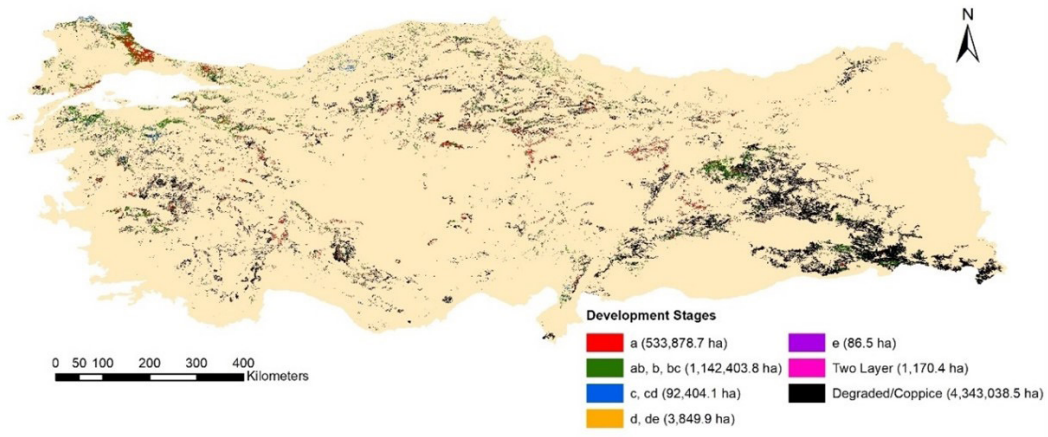


Figure 5. High and coppice Oak stands distribution in Türkiye  
Şekil 5. Türkiye’de koru ve baltalık Meşe meşcerelerinin dağılımı

The developmental stages for oak are defined as follows: a = 0-8 cm, b = 8-20 cm, c = 20-36 cm, d = 36-52 cm, e = >52 cm in dbh; where dbh is diameter at breast height of the tree). The distribution of pure stands across these developmental stages is depicted in Figure 6, with the following statistics: a=533.878,7 ha; ab, b and bc=1.142.403,8

ha; c and cd=92.404,1 ha; d and de=3.849,9 ha; e=86,5 ha; Two layer=1.170,4ha; Degraded/Coppice=4.343.038,5ha. It is understood that the majority of the Oak stands managed for high forest have less than 20 cm dbh (94,5%) when excluding degraded and coppice stands.

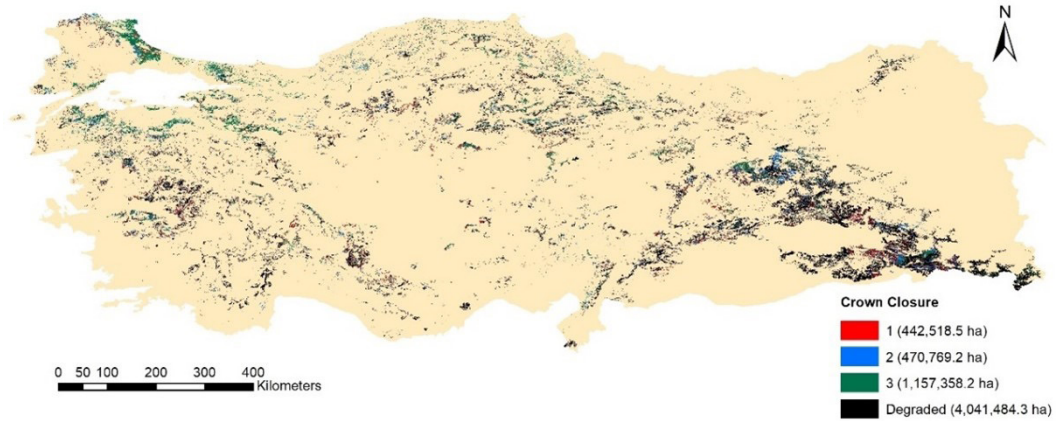


a = 0-8 cm, b = 8-20 cm, c = 20-36 cm, d = 36-52 cm, e = >52 cm in dbh

Figure 6. Developmental stage distribution of Oak stands in Türkiye  
Şekil 6. Türkiye’de Meşe meşcerelerinin gelişim çağları dağılımı

The crown closures of Oaks forests are categorized into the following classes: Degraded = 0-10%, 1 = 10-40%; 2 = 40-70%; 3 = 70-100%. Figure 7 shows the distribution of pure stands across these crown closure classes, with the following statistics;

1=442.518,5 ha; 2=470.769,2 ha; 3=1.157.358,2 ha; Degraded= 4.041.484,3 ha. Although most of the pure Oak stands are degraded (67,7%), majority of the productive forests (55,8%) have over 70% crown closure when excluding degraded stands.



1 = 10-40%; 2 = 40-70%; 3 = 70-100%; Degraded = 0-10% of crown closure

Figure 7. Crown closure class distribution of Oak stands in Türkiye  
Şekil 7. Türkiye’de Meşe meşcerelerinin kapalılık sınıfları dağılımı

Figure 8 illustrates the distribution of pure stands across age classes, with the following statistics: I= 665.976,1 ha; II = 682.491,6 ha; III= 254.919,6 ha; IV= 81.691,9 ha; V= 42.860,9 ha; VI= 20.321,6 ha; VII= 3.886,4 ha; VIII= 812,3 ha; IX= 187,3 ha; X= 78,5 ha; XI= 0,0 ha; XII=19,5 ha Degraded/Coppi-

ce= 4.343.038,5 ha. Age class has a 20-year interval. Meaning that I = 0-20 age; II = 20-40 age; III = 40-60 ages and so on.



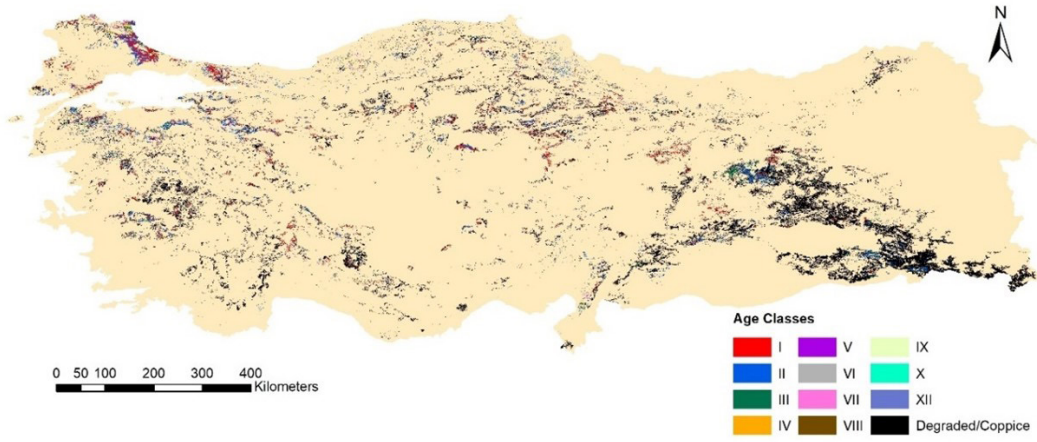


Figure 8. Age class distribution map of Oak stands in Türkiye  
Şekil 8. Türkiye’de Meşe meşcerelerinin yaş sınıfları dağılımı

It can be mentioned that pure stands age class II and I are the most represented in the pure Oak population (Figure 9).

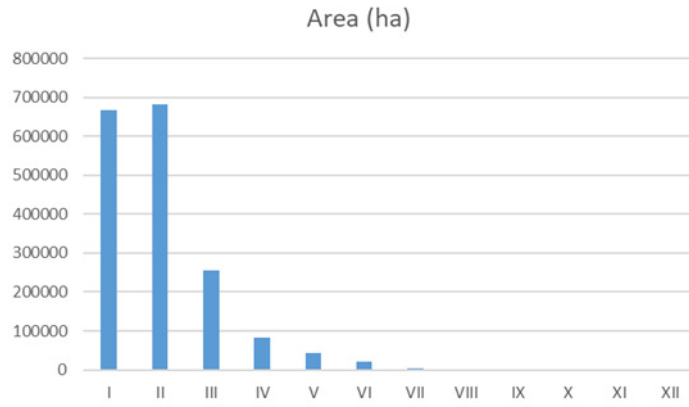


Figure 9. Age class distribution of Oak stands in Türkiye  
Şekil 9. Türkiye’de Meşe Meşcerelerinin yaş sınıflarına alansal dağılımı

Figure 10 shows the distribution of pure stands across site classes; I= 11.272,5 ha; II= 138.122,7 ha; III= 724.804,9 ha; IV= 387.890,3 ha; V= 491.210,2 ha; Undefined Oaks/Degraded = 4.363.691,9 ha

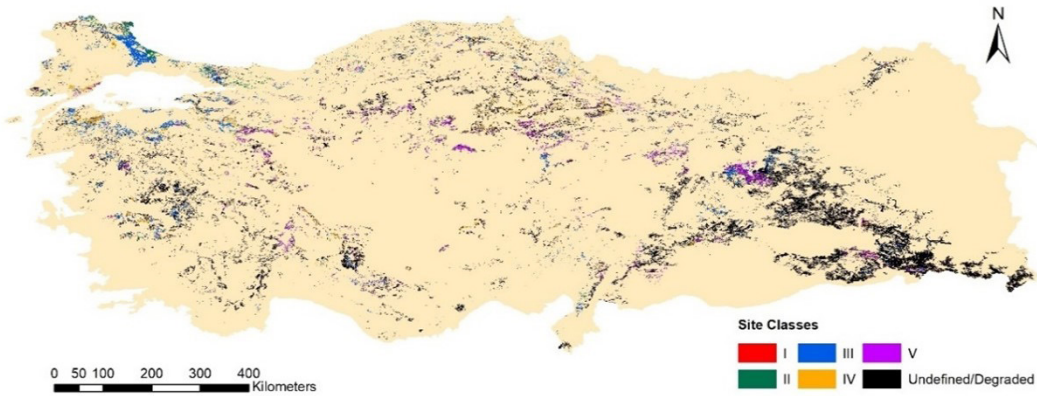


Figure 10. Site class distribution map of Oak stands in Türkiye  
Şekil 10. Türkiye’de Meşe Meşcerelerinin bonitet sınıflarına dağılımı

It can be mentioned that most of the pure stands place on site classes of III, IV and V (Figure 11).

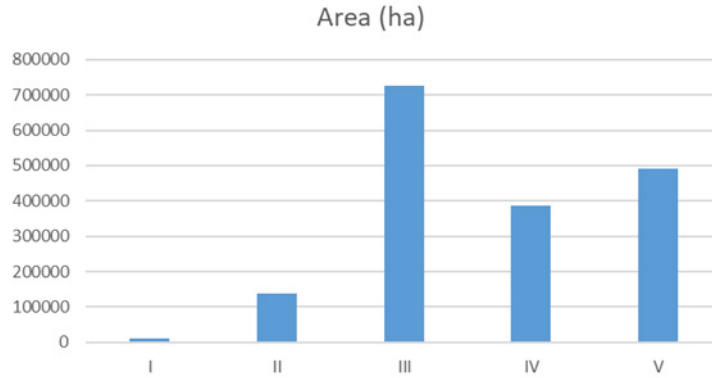


Figure 11. Site class distribution of Oak stands in Türkiye  
Şekil 11. Türkiye’de Meşe Meşcerelerinin bonitet sınıflarına alansal dağılımı

When analyzing the distribution of Oak species:

Undefined Oak=4.381.661,8 ha; Mixed Oak =405.764,8 ha; Ml (*Quercus cerris*) =501.045,2 ha; Mz (*Q. petraea*) =242.381,8 ha; Mkr (*Q. coccifera*) =197.576,6 ha; Mt (*Q. pubescens*) =180.618,7 ha; Mm (*Q. infectoria*) =118.080,9 ha; Mn (*Q. trojana*) =38.617,7 ha; Mcr (*Q. frainetto*) = 24.952,7 ha; Mp (*Q. ithaburensis*) =11.244,9 ha; Mk (*Q. vulcanica*) =10.308,4 ha; Ms (*Q. robur*) = 3.176,8 ha; Mln (*Q.*

*libani*) = 752,8 ha; Mr (*Q. ilex*) = 359,1 ha; Mı (*Q. hartwissiana*) = 449,8 ha.

According to this analysis, 13 oak species were found to have a defined distribution, while the distribution of the other 5 species was either undefined or a mixture of oak species. It is worth noting that the most widely distributed oak species in Türkiye are *Quercus cerris*, *Q. petraea*, and *Q. coccifera* (see Figure 12).

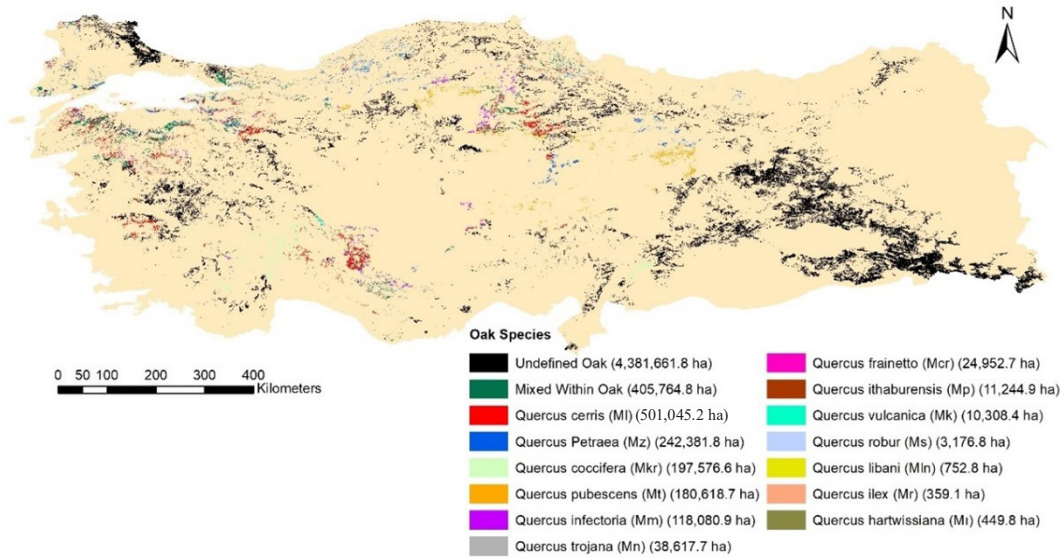


Figure 12. Different Oak taxa distribution in Türkiye  
Şekil 12. Türkiye’de farklı Meşe türlerinin konumsal dağılımı

The temporal changes in Oak species stands area in Türkiye are presented in Table 1.

It can be mentioned from Table 1 that the extension of Oak species all over Türkiye has progressively evolved over the years and merely 4,5 times over 100 years and the dynamics are always evolving.

#### 4. Discussion and Conclusions

According to this study, a total of 9,045,768.6 ha of Oak stands were identified (Figure 1), of which 7,581,317.5 ha is pure or Oak dominant mixed stands, compared to the 6.7 million ha (Table 1) of Oak stands that are recorded in the national sta-

Table 1. Temporal changes in Oak area in Türkiye  
Tablo 1. Türkiye’de Meşe alanlarının zamansal değişimi

Year	Area (million ha)	Reference
1926	2,1	HGM (1926)
1969	6,6	Soykan (1969)
1980	4,6	OGM (1980)
1996	5,7	Ertaş (1996)
2010	6,4	Şahin et al. (2013)
2012	5,1	OGM (2012)
2015	5,6	OGM (2015)
2020	6,7	OGM (2020)
2022	7,6	This Study (Pure Oak and Oak dominated)

OGM means D.G. Forestry, Türkiye

tistics on forests in Türkiye. The majority of Oak stands belong to the developmental stage class “bc” and nearly ¾ of the stands were degraded according to their crown closure. 33.9% of the stands were managed as productive and 66.1% were degraded, 67.6% were pure and 32.4% were mixed with other species. Moreover, 8.5% were managed as high forest while 18.5% were managed as coppice. 94.5% of them were less than 20 cm in diameter at breast height, and 44.1% of them were having less than 70% of the cover.

The general spatial distribution of Oak species in Türkiye is continuously increasing, and Oak species spatial distribution is continuously progressing. Species differentiation in Oak started in 2014, and only 30% of species have been identified in the last 8 years. This may explain why not all the 18 Oak species in Türkiye are distinguished in forest management plans.

Considering the length of current forest management plans, (10 or 20-year plans are in use), it is expected that the species identification will not be completed until mid-2030s. It has been observed in the field that there are problems in some regions in the distinction based on species, but the distinction of Oak species should be continued at the planning stage. Training should continue to be given to forest management teams (including the private sector) in order to help them to distinguish different Oak taxa in Türkiye. As well, understanding the ecological and physiological characteristics of each Oak species can also help prevent incorrect implementation of silvicultural plans. While some Oak species may be well-suited for implementation within silvicultural operations, others are at risk of extinction due to future climate change conditions according to Fosso and Karahalil (2021) and Fosso et al. (2022). This means that knowing the spatial

distribution of different Oak taxa in Türkiye can be critical for successful regeneration and conservation.

Data sharing, including stand type maps or plan text, should be made readily available to universities and other research institutions. This is because studies within this scope contribute to a wide range of research areas, from estimating honey yield produced in honey forests to modeling studies. As noted in the introduction section, Oak species are crucial in the dispersal of insects and bird species, and their spatial distribution analysis can be used to analyze biodiversity distribution and other forest ecosystem services related to each Oak species. According to Mirzaei et al. (2016), the spatial distribution pattern of woody plants, especially trees, has gained much interest from plant ecologists, leading to the introduction of many different methods for quantifying spatial patterns. It is very important to characterize the distribution of each Oak species in order to identify specific physiographic factors that can help in their sustainable management.

Several factors can explain the increasing progression of Oak species (Table 1) across the national territory of Türkiye. These factors include the immigration of local people to big cities, legislative and cadastral applications, and the different usages and utilities of Oak species, which have contributed to their increased area of occupation. Besides, the cutting of trees for different uses, the collection of seeds by local people and the non-regeneration of Oak trees can change their spatial distribution leading to a decreasing pattern. It can also be mentioned that Oak species are native to Türkiye, so this may be favorable for their natural expansion over the years with local climatic conditions. Furthermore, Oak species are well adapted to future climatic conditions in Türkiye (Fosso and Karaha-

lil, 2021; Fosso, 2021; Fosso and Karahalil, 2020). Another factor may be the silvicultural activities over the forest that are more oriented to degraded forest area restoration and rehabilitation, and Oak species are well-suited for such silvicultural operations (Fausset, 2021). For instance, in 2006, a national decision was made to replace coppice forests with high forests. Since then, coppice forest areas have sharply dropped in Türkiye (Sauti and Karahalil, 2022).

In conclusion, Oak species are unequally distributed across Türkiye, and their spatial structure is crucial for describing forest stand structure and dynamics over the management period. It is very important to characterize their distribution in each stand and all over the Turkish territory in order to take into account the variability of Oak species in silvicultural planning and forest management operations.

Oaks should be categorized according to species, age, site, and canopy parameters. The fragmentation status of Oak stands, such as the smallest, largest, and average patch size, should also be taken into consideration when publishing forestry statistics.

### Acknowledgements

We would like to highly thank the General Directorate of Forestry (OGM) for giving the opportunity to access all digital stand type maps of Oaks used in this study. Also, Thanks to Fosso, L.C., Karahalil, U., Özdemir, M., Sonuç, Y., Üstün, D.D., Ünal, Y., Tandoğan, M., (2022). Potential future distribution of some selected Oak species according to different climate scenarios in the Marmara region. In: II International Oak workshop. General Directorate of Forestry, Marmara Forest Research Institute, 10-12 May, Online.

This study has been orally presented and its abstract was published at the “II. International Oak Workshop” held between 10-12 May 2022. Significant changes were made on this version.

### References

Carrero, C., Jerome, D., Beckman, E., Byrne, A., Coombes, A. J., Deng, M., González-Rodríguez, A., Hoang, V. S., Khoo, E., Nguyen, N., Robiansyah, I., Rodríguez-Correa, H., Sang, J., Song, Y-G., Strijk, J. S., Sugau, J., Sun, W. B., Valencia-Ávalos, S., Westwood, M. 2020. The Red List of Oaks 2020. The Morton Arboretum. ISBN: 978-0-9992656-2-8.

Ertaş, A., 1996. *Quercus hartwissiana* steven (İstranca meşesi)'nin Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri En-

stitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Fausset, J.G., 2021. Oak trees: kings of biodiversity. One earth, 2021. <https://www.oneearth.org/Oak-trees-kings-of-biodiversity>. (Accessed on 03.05.2022).

Fosso, L.C., Karahalil, U., 2020. Some important parameters to display the effects of climate change on forest: a case study in Cerle planning unit, Antalya, Turkey. *Artvin Çoruh University Journal of Forestry Faculty*, 21 (1): 45-58. doi: 10.17474/artvinofd.527802

Fosso, L.C., 2021. Integration of Climate Change to Forest Management Practices: An Analysis of Future Tree Species Distribution, Ecosystem Services and Perception of Forestry Professionals. Karadeniz Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, PhD Thesis, Trabzon.

Fosso, L.C., Karahalil, U., 2021. Climate change perception and adaptation strategies elaborated by forestry professionals in Turkey, *International Journal of Global Warming*, 23 (1): 11-29. doi:10.1504/ijgw.2021.10034742

HGM, 1926. Harita Genel Md. (harita.gov.tr). Türkiye Cumhuriyeti Ormanları Haritası. Harita Müdüriyeti Umumiyesi Matbaası, Ankara.

Hipp, A. L., Manos, P.S., Hahn, M., Avishai, M., Bodénès, C., Cavender-Bares, J., Crowl, A.A., Deng, M., Denk, T., Fitz-Gibbon, S., Gailing, O., Gonzalez-Elizondo, M.S., González-Rodríguez, A., Grimm, G., Jiang, X.L., Kremer, A., Lesur, I., McVay, J., Plomion, C., Rodríguez-Correa, H., Schulze, E.D., Simeone, M., Sork, Valencia-Ávalos, S. 2020. Genomic landscape of the global Oak phylogeny. *New Phytologist* 226 (4): 1198-1212. doi:10.1111/nph.16162

IUCN, 2020. “Fagaceae”. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on 16 May 2022.

Jansson, N., Avcı, M., Bergner, A., Kayis, T., Coskun, M., Abacıgil, T.Ö., Varlı, S.V., Tezcan, S., Aytar, F., Niklasson, M., Westerberg, L., Milberg P. 2017. Turkey's Oak Forests are Important for Biodiversity. In: Proceedings of International Symposium on New Horizons in Forestry. Isparta-Turkey, 18-20 October, pp. 218.

Menitsky, Y.L., 2005. Oaks of Asia [Translated from Russian]. Science Publishers, Inc., Enfield (NH), USA and Plymouth, UK. ISBN: 1-57808-229-3

Mert, A., Özkan, K., Şentürk, Ö., Negiz, M.G. 2016. Changing the Potential Distribution of Turkey Oak (*Quercus cerris* L.) under Climate Change in Turkey. *Polish Journal of Environmental Studies*, 25 (4): 1633-1638. doi:10.15244/pjoes/62230

Mirzaei, M., Bonyad, E., Aziz, J. 2016. Assessing impact of physiographic factors on spatial distribution patterns of Oak trees in Iran. *Journal of Forest Research*, 5 (4). doi:10.4172/2168-9776.1000190

Nixon, K.C., 2006. Global and Neotropical Distribution and Diversity of Oak (genus *Quercus*) and Oak Forests.

- 
- In: Kappelle M., (Eds.), Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forests. Berlin/Heidelberg, Germany: Springer Verlag, pp. 3-13.
- OGM, 1980. Directorate General of Forestry (ogm.gov.tr), Turkish Forest Inventory, Ankara.
- OGM, 2012. Türkiye Orman Varlığı, OGM Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı Yayın No: 85, Envanter Serisi No: 12, Ankara
- OGM, 2015. OGM, 2015. OGM Ormancılık İstatistikleri 2015, ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane/resmi-istatistikler (Accessed on 02.05.2022).
- OGM, 2018. General Directorate of Forestry Strategic Plan (2019-2023). (Accessed on 02.05.2022).
- OGM, 2020. OGM Ormancılık İstatistikleri 2020, ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane/resmi-istatistikler (Accessed on 01.05.2022).
- Paaver, U., Matto, V., Raal, A., 2010. Total tannin content in distinct *Quercus robur* L. Galls. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4 (8): 702-705.
- Sauti, R., Karahalil, U., 2022. Integrating the spatiotemporal changes of land use/ land cover and its implications for ecosystem services between 1972 and 2015 in Yuvacık. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194 (311). doi:10.1007/s10661-022-09912-x
- Şahin, A., Şahin, N., Çalışkan, A., Ertaş, A., 2013. Trakya'daki Meşe (*Quercus* sp.) Koruya Tahvil Meşcerelerindeki Uygulamaların Orman Amenajmanı ve Hasılatı ile Silvikültürel Esaslar Açısından İncelenmesi, Ormancılıkta Sektörel Planlamanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 26-28 Kasım, Antalya, pp. 548-561
- Soykan, B., 1969. 1963 Yılında Geçerli Olan Orman Amenajmanı Planlarına Göre Orman Varlığımız. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 39, Ankara
- Valencia-Avalos, S. 2004. Diversidad del género *Quercus* (Fagaceae) en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 75: 33-53. doi:10.17129/botsoci.169

## Baltalık ormanların koruya dönüştürülmesinin orman köylüsünün sosyoekonomik yapısı üzerine etkileri: İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü örneği

Effects of conversion to high forest of coppice forests on socioeconomic structure of villagers living in or near the forests: The case of Istanbul Regional Directorate of Forestry

Tuncay AKGÜN<sup>1</sup>   
Abbas ŞAHİN<sup>1</sup>   
Ali Ayhan KUL<sup>1</sup>   
Gülçin ÖZER<sup>1</sup>   
Sultan BEKİROĞLU ÖZTÜRK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü, İstanbul

<sup>2</sup> İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, İstanbul

**Sorumlu yazar** (Corresponding author)

Sultan BEKİROĞLU ÖZTÜRK  
sulbekir@iuc.edu.tr

**Geliş tarihi** (Received)

10.05.2023

**Kabul Tarihi** (Accepted)

31.08.2023

**Sorumlu editör** (Corresponding editor)

Mustafa BATUR  
mustafabatur01@ogm.gov.tr

**Atıf** (To cite this article): Akgün, T. , Şahin, A. , Kul, A. A. , Özer, G. & Bekiroğlu Öztürk, S. (2023). Baltalık ormanların koruya dönüştürülmesinin orman köylüsünün sosyoekonomik yapısı üzerine etkileri: İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü örneği . Ormanlık Araştırma Dergisi , II. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 140-162 . DOI: 10.17568/ogmoad.1295036



Creative Commons Atıf -  
Türetilmez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Öz

Çalışma baltalıkların koruya dönüştürülmesinin orman köylüsünün sosyoekonomik yapısı üzerindeki etkilerini ve memnuniyet düzeyi ve bu düzeyini etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma alanı İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü kapsamındaki orman köyleri olan bu çalışmanın ana materyalini 425 deneye ait anket verisi oluşturmuştur. Araştırmada yöntem olarak betimleyici istatistikler hesaplanmış, Wilcoxon İşaretli Sıralar ve Friedman İki Yönlü Varyans testleri ile Çok Değişkenli Regresyon analizi uygulanmıştır. Deneklerin %68'i ise ekonomik koşullar iyi olsa bile baltalık işletmeciliğinin devamını istemektedir. 2003-2018 yılları arasında baltalıkların koruya dönüştürülmesi sonucunda ormanlık iş kolunda çalışan orman köylüsü oranı %93'den %43'e, ormanlardan gelir sağlayanların oranı ise %89'dan %50'ye düşmüştür. Sonuç olarak sosyoekonomik açıdan önemli bir karar olan baltalık ormanları koru ormanlarına dönüştürme eyleminin, orman köylüsünün refahının orman dışı geçim kaynaklarına dayandırıldıktan sonra ve katılımcı yaklaşımla alınması gerektiği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Baltalık ormanlar, koruya tahvil, orman köylüsü, memnuniyet, sosyoekonomik yapı.

### Abstract

The study was conducted to determine the effects of converting coppice forests into high forests on the socio-economic structure of villagers living in or near the forests, as well as the level of satisfaction and the factors affecting this level. The research area is forest villages within the scope of the Istanbul Regional Directorate of Forestry. The main material of this study consisted of questionnaire data of 425 subjects. As the research methods, descriptive statistics were calculated, and applied Wilcoxon Signed Ranks and Friedman Two-Way Variance tests, along with Multivariate Regression analysis. 68% of the subjects want the coppice business to continue even if the economic conditions are good. As a result of the conversion of coppices into high forests between 2003 and 2018, the rate of forest villagers working in the forestry sector decreased from 93% to 43%, and the rate of those earning income from forests decreased from 89% to 50%. As a result, it can be said that the act of conversion to the high forest of coppices forests, which is an important socioeconomic decision, should be taken after the welfare of forest villagers is based on non-forest livelihoods and with a participatory approach.

**Keywords:** Coppice forests, conversion to high forest, forest villager, satisfaction, socioeconomic structure.

## 1. Giriş

Baltalıklar, sürgün verme yeteneğindeki ağaçların kesilmesinden sonra, onların verdiği sürgünlerden (kütük ve kök sürgünü) oluşan ormanlardır. Başka bir tanımlamaya göre baltalıklar, sürgün verme yeteneğindeki ağaçların kesildikten sonra sonradan oluşan (adventif) ya da mevcut (proventif-preventif) tomurcukların faaliyete geçerek sürgün vermeleri sonucu oluşan ormanlardır (Odabaşı, 1976; IUFRO, 2010).

Düşük girdi ile gerçekleştirebilen işletmelerden olan baltalıklar, ormanların sistematik ve sürdürülebilir kullanımının en eski biçimidir. Bu işletmeler kırsal toplumların ihtiyaçlarına göre uyarlanmış ve değiştirilmiş esnek doğal kaynak yönetim sistemidir. Büyük ölçüde azalmasına rağmen günümüzde Avrupa'da 20 milyon hektar (ha) kadar orman alanında baltalık işletme uygulanmaktadır. Ancak orta, doğu ve güney Avrupa bölgelerinin dağlık kesimlerine yayılış gösteren bu baltalıklar, kente göç, teknik ve ekonomik kısıtlamalar nedeniyle ihmal edilmiş veya terk edilmiş durumdadır. Bu bağlamda baltalıklar önemli ölçüde yetersiz kullanılan bir doğal kaynağı temsil etmektedir (Unrau ve ark., 2018).

Araştırmalar, baltalık ormanların kritik yamaçları koruduğunu ve sabitleştirdiğini, biyolojik çeşitliliğin korunmasına büyük ölçüde katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur. Baltalıklar ekolojik özellikleri nedeniyle, iklim değişikliğine uyum sağlamada esnek ekosistemler olarak kabul edilmektedir. Çünkü baltalıkların kendilerine özgü ekolojik, ekonomik ve kültürel boyutları bulunmaktadır (Harmer, 2009; Unrau ve ark., 2018).

Türkiye Ulusal Ormancılık Programında (2004-2023) orman kaynakları, orman köylüsü ve diğer yerel paydaşlarla ilgili aşağıdaki başlıca amaçlara yer verilmiştir (ÇOB, 2004):

- *Ormancılık sektörü için kalkınma politikaları ve stratejilerinin katılımcı olarak hazırlanması, uygulanması, izlenmesi, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi için uygun kurumsal kapasitelerin ve mekanizmaların oluşturulması,*
- *Orman-halk ilişkilerinin olumlu yönde gelişmesi ve yaygınlaştırılması,*
- *Ormanların yönetimi, korunması ve sürdürülebilir gelişiminin ülkenin dengeli ve sürdürülebilir kalkınması açısından, toplumda ve ilgi gruplarında bilinçlenmenin, ilginin, katılım, katkı ve desteklerin güçlendirilmesi,*
- *Çok işlevli ve katılımcı orman kaynakları yönetiminin geliştirilmesi suretiyle ormanlardan*

*çok yönlü faydalanmanın orman içi ve bitişiğinde yaşayan gerçekten yoksul ve ormana bağımlı orman köyleri halkının yaşam koşullarının iyileştirilmesi ve güçlendirilmesi.*

Orman Genel Müdürlüğü (OGM) 2013-2017 Stratejik Planı'nda orman köylüsünü doğrudan ilgilendiren baltalıkların koruya dönüştürülmesi kararıyla ilgili hedefi aşağıdaki gibi açıklanmıştır (OGM, 2012):

- *Baltalıkların koruya dönüştürme çalışmalarının yanı sıra, verimsiz orman alanlarının ıslah edilerek verimli hale dönüştürülmesinde (ıslahında), diğer bir ifade ile ormanların bakımında ve ıslahında, idare süresini dolduran ormanların doğal yolla gençleştirilmesinde ve başarı oranı düşük doğal gençleştirmelerde kesinlikle tohum ekimi veya fidan dikimi yapılacaktır.*

OGM 2017-2021 Stratejik Planı'nda orman köylüsünün kalkındırılması ile ilgili hedef ise aşağıdaki gibi belirtilmiştir (OGM, 2016):

- *Orman içindeki ve bitişiğindeki orman köylüsünün sosyal ve ekonomik yönden kalkınmalarına katkı sağlanarak, ormanlar üzerindeki olumsuz baskılarının en aza indirilmesi için orman köylüleri alternatif geçim kaynaklarına yönlendirilecektir.*
- *Orman köylüsünün kalkınma sorunlarını azaltacak üretim ve gelir tabanlı destek araçları geliştirilecek ve gelir getirici orman projeleri uygulanacaktır.*

Türkiye ulusal ormancılık programı ve stratejik planları kapsamında belirlenen yukarıdaki amaçlar incelendiğinde; baltalık ormanların koruya tahvil edilmesi (dönüştürülmesi) kararının katılımcı anlayışla gerçekleştirilmesi ve bu karar uygulanmadan önce orman köylüsüne gelir getirici alternatif geçim kaynaklarının sunulması gerekmektedir. Bu tespitleri destekleyen bir araştırma 2013 yılında Bekiroğlu ve ark. tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki (İstanbul OBM) orman köylüsünün demografik, sosyoekonomik yapısı ve baltalıkları koruya dönüştürülmesi kararına ilişkin memnuniyetleri irdelenmiştir. Sonuç olarak orman köylüsünün kışlık yakacak ve geçim sorunlarının çözülmesi, baltalıkları koruya dönüştürme kararının katılımcı yaklaşımla alınması gerektiği vurgulanmıştır. Ancak Marmara Bölgesi genelinde ve özellikle Trakya Bölümünde yüzyıllardır uygulanan baltalık işletmeciliği, sürdürülebilir ormancılık amaçlarına uygun olmadığı kabul edilmek suretiyle çok hızlı bir şekilde koruya dönüştürülmüştür (OGM, Tarihsiz/a-b-c).

Bu çalışmanın amacı, 2003-2018 dönemi göz önüne alınarak, İstanbul OBM kapsamındaki Edirne, Tekirdağ, Kırklareli ve İstanbul illerinde yaşayan orman köylülerinin yaşam ve baltalıkların koruya dönüştürülmesi kararıyla ilgili memnuniyetlerini, koruya dönüştürme faaliyetinin demografik (nüfus) - sosyoekonomik yapıya olan etkisini ortaya koymak olarak belirlenmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Çalışma alanı

Çalışma alanı, araştırmanın konusu ve sahası itibarıyla kıyaslanabileceği bir çalışma olan Bekiroğlu ve ark. (2013) dikkate alınarak İstanbul OBM olarak belirlenmiştir.

1951 yılında kurulan İstanbul OBM bünyesinde halen şu 11 Orman İşletme Müdürlüğü vardır (Şekil 1): Edirne, Keşan - Edirne, Kırklareli, Vize- Kırklareli, Demirköy - Kırklareli, İstanbul, Çatalca-İstanbul, Bahçeköy - İstanbul, Kanlıca - İstanbul ve Şile - İstanbul.



Şekil 1. İstanbul OBM (OGM, 2013).  
Figure 1. Regional Directorate of Forestry, Istanbul (OGM, 2013).

Çalışma alanı sınırları içinde İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ illerinin tamamı ve Edirne İlinin Merkez, Lalapaşa, Süleoğlu, Havsa, Uzunköprü ve Meriç İlçeleri yer almaktadır. Araştırma sahasını oluşturan İstanbul OBM alanlarında geçmişten günümüze değişik tarihlerde daralma ve genişlemeler olmuştur. Doğusunda Sakarya OBM, batısında Çanakkale OBM, kuzeyinde Karadeniz-Bulgaristan, güneyinde ise Marmara Denizi bulunmaktadır. 2013 yılı itibarıyla 705,812 ha toplam alanın 579,371 ha'ı bozuk koru, 126,089 ha'ı ise verimli koru niteliğindedir. Bu rakamlardan anlaşılacağı üzere çalışma alanı içinde baltalık niteliğinde orman alanı kalmamıştır (İstanbul OBM, 2013).

Tarihsel süreç incelendiğinde İstanbul OBM bünyesindeki baltalıkların toplam orman alanı içindeki payının 1963-1972 döneminde %68,58 olduğu, 2004 yılında %42,47'ye düştüğü ve 01.01.2006

itibarıyla da baltalıkların tamamının koruya dönüştürüldüğü görülmüştür. Ancak geçmişte çalışma alanı içindeki baltalıkların toplam ülke orman alanı içindeki payının %12 olduğu bilinmektedir (OGM, 2022). Bu alan içinde 577 adet orman ile ilişkili köy bulunmaktadır ve bu köylerden 43'üne 2012 yılı itibarıyla İstanbul OBM tarafından 379 aileye sosyal ve ekonomik nitelikli kredi verilmiştir (İstanbul OBM, 2013).

### 2.2. Materyal

Araştırma materyalleri; yüz yüze görüşme tekniği uygulanarak araştırma alanında doldurulan anket formları ile konuyla ilgili kitap, makale, bildiri, rapor, amenajman planları ve arşiv kayıtlarıdır. Bununla birlikte çalışmanın temel materyali, anket formundaki 53 sorudan türetilen (Ek 1), sembol ve açıklamaları verilen 201 araştırma değişkenine (Ek 2) ait veridir.

### 2.3. Yöntem

#### 2.3.1. Örneklem büyüklüğü

Anket uygulanan orman köylüsü sayısı (n: Örneklem büyüklüğü) aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanmıştır (Özer, 2004);

$$n = \frac{N \times p \times q \times Z^2}{((N - 1) \times d^2) + (p \times q \times Z^2)}$$

N: Ana kütle büyüklüğü, p: Deneklerin ana küleden olma olasılığı, q: Deneklerin ana küleden olmama olasılığı, Z: Güven katsayısı ve d: Hata payını göstermektedir.

Ana kütle, N: 13.507; baltalık işletmeciliğinin kaldırılmasından sosyoekonomik olarak etkilenen orman köylüsü oranı %50 (kabul edilmiştir), p: 0,5; baltalık işletmeciliğinin kaldırılmasından sosyoekonomik olarak etkilenmeyen orman köylüsü oranı %50, q: 0,5; güven katsayısı, Z: 1,96; hata payı, d: 0,05 kullanılarak, örneklem büyüklüğü, n: 374 olarak hesaplanmıştır. Ancak doldurulan anket formlarında hata olabileceği varsayılarak örneklem büyüklüğü artırılmıştır (425 kişi).

#### 2.3.2. Araştırma verisinin elde edilmesi

Anket formunda; demografik-sosyoekonomik yapı (37 adet), orman-koruya tahvil etkinliği duyarlılığı (11 adet), yaşam-koruya tahvil etkinliği memnuniyeti (5 adet) ile ilgili sorulara yer verilmiştir (Ek 1).

Demografik ve sosyoekonomik yapıya ait soruların seçenekleri açık ve kapalı uçlu olarak, yaşam düzeyi memnuniyeti ile ilgili soruların seçenekleri "Evet" ve "Hayır" şeklinde, baltalıkların koruya tahviliyle ilgili memnuniyet düzeylerinin seçenekleri 5'li Li-



kert ölçeğine göre (Hiç memnun değildim: 1 puan, Memnun değildim: 2 puan, Ne memnundum ne de memnun değildim: 3 puan, Memnundum: 4 puan, Çok memnundum: 5 puan) düzenlenmiştir.

Bu araştırmanın bulguları, Bekiroğlu ve ark. (2013) ile karşılaştırılacağından, anket uygulanan kişilerde 2018 yılı itibarıyla 30 yaş ve üzeri olma (2006 yılı öncesi baltalık işletmeciliğini fiili olarak uygulayanların görüşlerini yansıtmaları

bakımından) ve hane reisi olma özellikleri aranmıştır. Aynı nedenle anket uygulanan 13 köy (Tablo 1), İstanbul OBM sınırları içindeki İstanbul, Tekirdağ, Kırklareli ve Edirne illerinden “2006 yılı öncesinde baltalık işletmesine sahip olma” ve “geçimlerinin önemli bir kısmını koruya tahvil ormanlarından sağlama veya yakacak odun ihtiyacının koruya tahvil ormanlarından elde etme” koşulları aranmak suretiyle belirlenmiştir.

Tablo 1. Anket uygulanan orman köyleri ve örneklem büyüklükleri  
Table 1. The forest villages surveyed and sample sizes

İl	İlçe	Köy	Nüfus (Yıl)				Örneklem	
			2000	2007	2010	2017	Adet (n)	(%)
Edirne	Lalapaşa	Vaysal	558	513	454	368	35	8,6
Edirne İli Toplamı			558	513	454	368	35	8,6
İstanbul	Beykoz	Göllü	290	237	236	243	32	7,8
	Çatalca	Karamandere	692	532	563	553	32	7,8
		Yalıköy	1.989	1.457	1.508	1.469	31	7,6
	Eyüp	Akpınar	1.411	993	1.172	2.275	30	7,4
	Sarıyer	Demirciköy	752	793	1.083	1.306	34	8,3
	Şile	Üvezli	461	245	286	337	29	7,1
Doğancalı		762	464	607	756	31	7,6	
İstanbul İli Toplamı			6.357	4.751	5.455	6.939	219	53,6
Kırklareli	Demirköy	İğneada	2.213	2.058	1.966	2.179	30	7,4
	Vize	Kıyıköy	2.442	2.220	2.077	1.973	36	8,8
		Kömürköy	880	644	554	442	27	6,6
Kırklareli	Geçitağzı	408	321	283	224	30	7,4	
Kırklareli İli Toplamı			5.943	5.243	4.880	4.848	123	30,2
Tekirdağ	Saray	Güngörmez	1.416	1.320	1.332	1.352	31	7,6
Tekirdağ İli Toplamı			1.416	1.320	1.332	1.352	31	7,6
GENEL TOPLAM			14.274	11.827	12.121	13.507	408	100

Tespit edilen köylerde anket yapılan bireyler, örnek hacmi köylerin nüfusu ile orantılı olarak dağıtılmak (Tablo 1) ve basit rasgele örnekleme yöntemi uygulanmak suretiyle belirlenmiştir. Anketler, yüz yüze görüşme tekniği uygulanarak araştırmacılar tarafından 3 Kasım 2016 ve 9 Mart 2018 tarihleri arasında tamamlanmıştır. Sonuç olarak 17 anket formu eksik-hatalı olduğu için değerlendirme dışı bırakılmış ve istatistiki analizlerde 408 anket formu baz alınmıştır.

### 2.3.3. Verilerin istatistiki analizi

Parametrik test uygulayabilmek için araştırma değişkenlerinin veri dağılımlarının normal veya normale yakın olması gerekmektedir. Aksi durumda istatistiki sonuçlar yanıltıcı olabilmektedir (Kalaycı, 2018; Kilmen, 2015; Durmuş ve ark., 2013).

Bu çalışmada öncelikle araştırma değişkenlerinin (bak. Ek 2) tanımlayıcı istatistikleri hesaplanarak,

frekans ve yüzde dağılım tabloları oluşturulmuştur. Ardından Shapiro-Wilk testi ile araştırma değişken verilerinin normal dağılıma sahip olup olmadıkları saptanmıştır. Seçenekleri 5’li Likert ölçeğine göre düzenlenen sorulara deneklerin verdikleri yanıtların aynı düzeyde algılanıp algılanmadığını belirlemek için güvenilirlik analizi uygulanmıştır.

Spearman *Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı* testleri ile “Ormancılık işinden gelir sağlama (GECORMANIS)” ve “Geçim kaynağı orman işleri (UGRORMAN) değişkenleri ile demografik, sosyoekonomik, çevre-orman duyarlılığı ve memnuniyet düzeyi bağımsız değişkenleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Wilcoxon İşaretli Sıralar ve Friedman testleriyle orman köylülerinin demografik-sosyoekonomik yapısı ve çevre-orman-koruya tahvil duyarlılıkları ile ilgili (Ek 2’de koyu renk ile vurgulanan) özelliklerin 15 yıllık (2003-2018) süreçte değişip değişmediği tespit edilmiştir.

GECORMANIS ve UGRORMAN bağımlı değişkenlerine ait tahmin (regresyon) eşitlikleri çok değişkenli doğrusal regresyon analizleri (Stepwise tekniği) ile belirlenmiştir. Duyarlılık ve memnuniyet ile ilgili değişkenler frekans ve yüzde dağılım tabloları düzenlenerek betimlenmiştir.

İstatistiki analizler, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences - Sosyal Bilimlerde İstatistik Analiz) 23.0 kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### 3. Bulgular

#### 3.1. Tanımlayıcı istatistiklere ait bulgular

%8,6'sı Edirne, %53,7'si İstanbul, %30,1'i Kırklareli ve %7,6'sı Tekirdağ ili orman köylerinde yaşamakta olan orman köylerinde yaş ortalaması 55,2 olarak belirlenmiştir. %97,5'i erkek ve %89,5'i evli olan bireylerin eğitim düzeyleri: %1,7'si okuyamaz değil, %4,4 okuyamaz, %68,6 ilköğretim, %21,8 ortaöğretim ve %3,4'ü yükseköğretim, şeklindedir. Çalışma alanı orman köylerinde ortalama hane halkı büyüklüğü üçtür ve bu köylerdeki hanelerin %44'ünde üç ve daha fazla çocuk bulunmaktadır (ortalama çocuk sayısı 2). Çocukların %24'i öğrenci, %24'i ise işçi olarak çalışmaktadır.

Çalışmaya katılanların %84'ü üç ve daha fazla odalı evlerde yaşamakta, %80'inin evinde televizyon, buzdolabı, çamaşır makinesi, elektrik süpürgesi, çanak anten ve cep telefonu bulunmaktadır. İş aracı olarak %64,2'si ağaç kesim motoruna, %9,4'ü odun kesme hızarına, %27,7'si traktöre, %6,7'si ticari araca, %8,4'ü kamyon/kamyonete sahip olan bireylerin, %91'i kişilik yakıt, %51,4'ü pişirme, %40'ı sıcak su amaçlı odun kullanmakta ve bu odunun %75,2'sini zati ihtiyaçtan temin etmektedir.

%48'i emekli olan bireylerin %23,4'ü işsizdir. Geçinmek için çalışmak zorunda olanların %51'i orman işleriyle, %27'si hayvancılıkla ve %16'sı tarımla uğraşmaktadır.

Çalışmaya katılanlardan %50'si arazi sahibidir ve bunların %78'inin arazisi bir dönümden küçüktür. Ancak arazi sahiplerinin yarısından fazlası (%59) arazi miktarını yeterli bulmamaktadır.

Araştırma kapsamında hane başına düşen ortalama gelir, yıllık 30.963 TL ve aylık 2.580,25 TL'dir. Yıllık toplam gelirin elde edilmesinde; 1. sırada hayvancılık (%30), 2. sırada başka gelirler (%29) ve 3. sırada emekli maaşı (%27) gelmektedir. Oduna dayalı ormancılık geliri 4. (%9), tarım (%4) sıradadır ve odun dışı ormancılık geliri ise 5. sıradadır (%0,4).

Çalışma alanı orman köylülerinin 2018 yılı itibarıyla

yıllık gelir düzeylerinin gelir kategorilerine dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'den görüleceği üzere gelirini açıklayan bireylerin %44,3'nün yıllık toplam gelir düzeyi 20.000 TL'nin altındadır.

Tablo 2. Deneklerin yıllık gelir düzeylerinin dağılımı  
Table 2. Distribution of the annual income levels of the subjects

Yıllık gelir (TL - \$*)	Oran (%)
2.500 TL (510,2 \$)'den az	5,5
2.500 - 4.999 TL (510,2-1.020,2 \$)	4,7
5.000 - 9.999 TL (1.020,4 -2.040,6 \$)	5,8
10.000 - 19.999 TL(2.040,8-4.081,4 \$)	28,3
20.000 - 49.999 TL (4.081,6 -10.203,9 \$)	41,2
50.000 TL'den fazla (10.204,1 \$)	14,5
Gelirini açıklayanlar	89,2
Gelirini açıklamayanlar	10,8

\*2018 yılı itibarıyla 1 Amerikan Doları (\$) = 4,9 TL (TCMB, 2023)

Çalışmaya katılanlar birden fazla seçenek işaretlemek suretiyle geçinmek için %31'i tarım %35'i hayvancılık ve %44'ü ormancılık ile uğraştıklarını belirtmişlerdir. Tarımla uğraşanların %60'ı, hayvancılıkla uğraşanların ise %66'sı kendi hane halkı ihtiyaçlarını gidermek için bu işlerle ilgilenmektedir.

Ormancılıkla uğraşanların %87'si oduna dayalı orman işçiliğinden, %3 odun dışı orman ürünlerinden, %10'u ise hem oduna hem de odun dışı orman ürünlerinden gelir elde etmektedir. Bu gelirler oduna dayalı orman işçiliğinde kesme, sürütme, nakil, ağaçlandırma, orman bakımı ve orman yol işleri vb. işlerden; odun dışı orman ürünlerinde ise mantar (en fazla), kozalak, tohum ve yaprak vb. ürünlerden elde edilmektedir.

Bireylerin tarım, hayvancılık ve ormancılık dışındaki gelirleri emekli maaşı ve diğer gelirler olmak üzere iki grupta değerlendirilmiştir: %73'ü belirtilenlerden başka bir gelire, %58'i emekli maaşına sahiptir.

Son beş yılda kredi kullananların oranı %56'dır; bunların %88'i banka, %12'si kooperatif ve %3'ü şahıs kredisi almıştır. Ayrıca kredi alanların %2'si birden fazla kredi çeşidinden faydalanmıştır.

Deneklerin %83'ü ihtiyaç, %8'i süt sığırcılığı, %8'i besi sığırcılığı ve %1'i ise modern arıcılık için kredi kullanmıştır. Bu deneklerin %30'u başarılı, %11'i başarısız olmuştur. Ancak kredi kullanan deneklerin çoğunluğu (%59) projelerini tamamlayamamıştır.

Köyün ve köylünün geleceği hakkında görüş bildiren deneklerin %9'u daha iyi olacağını, %64'ü daha kötüye doğru bir gidiş olduğunu, %10 ise mevcut durumdan farklı olmayacağını belirtmektedir.

Köyünün ve köylüsünün geleceğinin daha kötüye gitme nedenleri olarak; işsizlik ilk sırada, gelir azlığı 2. sırada ve baltalıkların kaldırılması 3. sırada belirtilmiştir. Bu üç gerekçenin ardından diğer nedenler sırasıyla; belirsizlik -karamsarlık, tarım - hayvancılığın azalması, ormanların azalması, dışa göç ve köy statüsü değiştirilerek köylerin mahallelere dönüşmesi sonucunda köylülerin ortak mallarının ellerinden gitmesi - vergi yükümlülüklerinin artması - hayvancılık yapmanın zorlaşması, olarak açıklanmıştır. Bununla birlikte köyünün ve köylüsünün geleceğinin daha iyiye gittiğini düşünenler, çalışıldığı takdirde gelir düzeylerinin artacağına inanmaktadır.

Çalışmaya katılanların %67'sinde aile bireyleri başka illere göç etmemiştir ve %80'inde gelecekte aile bireylerinin başka illere göç etme eğilimi yoktur. Ancak deneklerin %81'inde gençlerin gelecekte göç etme eğilimine sahip olduğu düşüncesi hâkimdir. Bir sivil toplum kuruluşuna (STK) üye olanların oranı %40'tır ve bunların üye oldukları STK'lar içinde: doğrudan geçimleri ile ilgili tarım, orman, süt vb. kooperatif üyeliği 1. sırada; köy, çevre, turizm, av vb. dernek üyeliği 2. sırada; siyasi parti üyeliği 3. sırada; esnaf, ziraat, şoför vb. oda üyeliği 4. sırada yer almaktadır.

Bireyler köylerin kalkınması için yapılması gereken etkinlikler olarak; süt inekçiliğini %19 ile ilk sırada, ormancılığı %18 ile 2. sırada, arıcılığı %17 ile 3. sırada, koyuncululuğu %14 ile 4. sırada ve tavukçuluğu %11 ile 5. sırada belirtmişlerdir. Ormancılık kapsamında gelecek vadeden ekonomik etkinlikler ise; orman içi otlatmacılık (%26) ilk sırada, doğa turizmini (%23) 2. sırada, odun dışı ürün üretimi (%17) 3. sırada belirtilmiştir.

Çalışmaya katılanların %81'i ormanlardan faydalanmada bazı kesimlerin daha çok pay alması gerektiğini savunurken, %19'u herkesin eşit pay alması gerektiğini ifade etmiştir. Bazı kesimlerin daha fazla pay sahibi olması gerektiğini düşünenlerin %96'sı, bu kesimin orman köylüleri olduğunu belirtmiştir.

Ormanlardan izinsiz ağaç kesme aralığını, çalışmaya katılanların %63'ü "hiçbir zaman" %24'ü "nadiren", %10'u "ara sıra" ve %2'si ise "sık sık" olarak belirtmiştir. Bu sonuca göre %37'lik kesimin nadiren veya sık sık olmak üzere ormandan izinsiz ağaç kesme ihtiyacı bulunmaktadır. An-

cak bireylerin yalnızca %22'si Orman İdaresi yani OGM ile davalık olduklarını ifade etmiştir. Ormanlardan yararlanma amacını bireylerin %72'si zati ihtiyaç, %92'si yakacak odun, %8'i ise yakacak-yapacak odun olarak bildirmiştir.

Çalışmaya katılanların %51'i baltalıkların kaldırılması ile hane halkı gelirinin "çok azaldığını", %30'u ise "azaldığını" belirtmişlerdir. Bu sonuca göre çalışmaya katılanların %81'i tarafından baltalık ormanlardaki tıraşlama kesimlerin kaldırılması hane halkı gelirinde azalmaya yol açtığı kabul edilmektedir.

Çalışmaya katılanların %64'ü köylünün geleceğinin kötüleşeceğini ve bu durumun işsizlik, gelir azlığı ve baltalıkların kaldırılması nedenleri ile ortaya çıkacağı belirtilmiştir. Ancak %67'sinin ailesinden göç eden yoktur ve %80'i gelecekte göç etme düşüncesine sahip değildir. Bununla birlikte %81'i köydeki gençlerin gelecekte göç etme eğilimine sahip olduğunu düşünmektedir.

### 3.1.2. Çevre, orman - koruya tahvil etkinliği ve duyarlılığına ait bulgular

Çevre-orman ve koruya tahvil etkinliği duyarlılığı ile ilgili sorulara deneklerin vermiş olduğu yanıtlar aşağıda açıklanmıştır:

*Çevrenizde ormanlık alanlar artıyor mu azalıyor mu?* sorusunu çalışmaya katılanların %70'i "Azalmıştır", %9'u "artmıştır", %15'i ise "Değişmemiştir" şeklinde yanıtlamıştır. Ormanların azaldığını belirten deneklerin ileri sürdükleri nedenler çalışma alanındaki illere göre Tablo 3'de verilmiştir. Bu tablodan görüleceği üzere orman alanlarındaki azalmanın nedenleri illere göre değişmektedir: Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ için "Baltalık ormanların koruya dönüştürülmesi", İstanbul için ise "Orman arazileri ve ormanlarla ilgili izin, irtifak, 2B vb. uygulamalar" olarak belirtilmiştir.

*Köyünüzün etrafındaki ormanların nasıl korunması ve geliştirilmesini istersiniz?* sorusunu bireyler birden fazla seçenek işaretlemek suretiyle; %48'i "köylü ile OGM arasındaki iş birliği geliştirilmelidir", %21'i "ormanların yönetimi köylülere devredilmelidir", %12'si "OGM daha sıkı tedbir almalıdır" şeklinde yanıtlamıştır.

*Baltalıklardaki tıraşlama kesimler çevre tahribatı olarak değerlendirilebilir mi?* Sorusuna, çalışmaya katılanların %83'ü "Çevre tahribatı değildir" şeklinde yanıt vermiştir.

*Köyünüzün ormanlık alanlarında otlatma yapıyor mu?* sorusuna katılımcıların %92'si "Evet" diyerek otlatma yapıldığını kabul etmiştir. Ayrıca denek-

Tablo 3. İllere göre ormanların azalma nedenleri  
Table 3. Reasons for the decrease in forests by provinces

İller	Baltalıkların kaldırılması (%)	İzin-irtifak-2B uygulamaları (%)	Yetersiz koruma (%)	Yanlış ormancılık uygulamaları (%)	Toplam (%)
Edirne	95,7	-	-	4,3	100
İstanbul	45,3	53,5	0,6	0,6	100
Kırklareli	71,7	13,2	3,8	11,3	100
Tekirdağ	96,2	-	3,8	-	100
Toplam	60,2	-	35,2	4,6	100

lerin %30'u tıraşlama kesimlerin kaldırılmasının otlatmayı etkilemediğini, %29'u ise etkilediğini belirtmişlerdir.

*Size göre baltalık tıraşlama kesimleri nasıl kaldırılmalıdır?* sorusuna ait yanıtlar çalışma alanı illeri itibarıyla Tablo 4'de verilmiştir. Tabloya 4'e göre çalışma alanı baz alındığında deneklerin %47'si

kesinlikle baltalık ormanların koruya dönüştürülmesini istememekte, ancak %30'u bir kısmının koruya aktarılmasına razı olmaktadır. Bu durumda %50'nin üzerinde birey baltalıkların koruya dönüştürülmesine razı değildir. İller itibarıyla sonuç değerlendirildiğinde baltalıkların kesinlikle koruya dönüşmesini istemeyenlerin oranı Tekirdağ'da %65, İstanbul ve Kırklareli'nde %49, Edirne'de ise %17'dir.

Tablo 4. İller itibarıyla baltalık ormanların koruya dönüştürülmesine yönelik öneriler  
Table 4. Recommendations for conversion to the high forest of coppices by province

Baltalıkların kaldırılma şekli	Edirne (%)	İstanbul (%)	Kırklareli (%)	Tekirdağ (%)	Çalışma alanı (%)
2006 yılında tümü aynı anda kaldırılmalıdır	17,1	14,8	8,3	0	11,9
Tıraşlamalar kademeli olarak kaldırılmalıdır	22,9	7,4	17,5	0	11,2
Bir kısmı koruya aktarılmalı bir kısmı tıraşlama olarak devam etmelidir	42,9	29,2	25,0	35,5	29,6
Hiçbir şekilde baltalık ormanlar koruya dönüştürülmemelidir	17,1	48,6	49,2	64,5	47,3
	100	100	100	100	100

*Ekonomik şartlarınız daha iyi olsaydı baltalık tıraşlamalarının devamını ister miydiniz?* sorusunda deneklerin %68'i "Baltalık ormanların devamını isteriz" seçeneğini işaretlemiş ve bu isteğin gerekçelerini; yaban hayatına katkı yapma, orman sağlığını ve geleceğini koruma, milli gelire katkı yapma ve köylülere sürekli istihdam sağlama, hayvancılığa katkı yapma olarak belirtmişlerdir. Baltalıkların devamını istemeyenlerin gerekçeleri; ekonomik katkısının az olması, teknik açıda koru ormanlarının üstün olması, ormanda çalışma koşullarının zorluğu olarak sıralanmıştır.

*"Bölgenizdeki orman yöneticilerinin tutum ve bilgilerini yeterli buluyor musunuz?"* sorusuna yanıt verenlerin %78'i orman yöneticilerinin tutum ve davranışlarını yeterli bulduklarını belirtmişlerdir.

*"Ormancılık faaliyetleri ile ilgili bir problemde öncelikli olarak kime başvurmayı düşünürsünüz?"* sorusuna deneklerin %56'sı orman idaresi yetkililerine, %42'si ise köy muhtarına başvururuz şeklinde yanıt vermiştir.

*Çocuğunuzun orman köyünde yaşamını sürdür-*

*mesini ister miydiniz?* sorusunu deneklerin %55,4 "Evet" olarak yanıtlamıştır.

*Baltalık tıraşlamalarının kaldırılması kararını olumlu buluyor musunuz?* sorusuna verilen yanıtlar Tablo 5'te gösterilmiş olup; tıraşlamaların kaldırılması kararını desteklemeyenlerin payı %77'dir.

### 3.1.3. Yaşam koşulları ve koruya tahvil etkinliği memnuniyet düzeyleri

Deneklerin %65'i çalıştıkları işten ve %91'i baltalık tıraşlama kesimlerinden sağladıkları gelirden hoşnuttur, %85'i ise 2006 yılından önce baltalık tıraşlama kesimlerinden gelir elde etmiştir. Ancak deneklerin yalnızca %11,5'i 2006 yılında sonra koruya tahvillerden elde ettikleri gelirden memnundur. Deneklerin %85,5'i orman köylüsü olmaktan memnundur.

Baltalık tıraşlama kesimlerinin kaldırılmasının Orman İdaresi ile orman köylüsü arasındaki ilişkileri etkileme şekli Tablo 6'da verilmiş olup; deneklerin yalnızca %4'ü söz konusu ilişkilerin olumlu yönde etkilendiğini kabul etmiştir.

Tablo 5. İllere göre baltalıkların koruya dönüştürülmesi hakkındaki görüşler  
Table 5. Opinions to conversion to the high forest of coppices by province

Baltalıkların koruya dönüştürülmesini	Edirne (%)	İstanbul (%)	Kırklareli (%)	Tekirdağ (%)	Çalışma alanı (%)
Hiç olumlu bulmuyorum	8,0	53,0	28,2	10,8	53,4
Olumlu bulmuyorum	8,4	45,3	38,9	7,4	23,8
Ne olumlu ne de olumsuz buluyorum	23,8	61,9	9,5	4,8	5,3
Olumlu buluyorum	9,3	58,2	32,5	0,0	10,8
Çok olumlu buluyorum	3,7	63,0	33,3	0,0	6,8
				Toplam	100

Tablo 6. Baltalıkların kaldırılmasının Orman İdaresi ve orman köylüsü arasındaki ilişkileri etkileme şekli  
Table 6. How coppice removal affects between relations the Forest Administration and forest villagers?

Etkileme şekli	Edirne (%)	İstanbul (%)	Kırklareli (%)	Tekirdağ (%)	Çalışma alanı (%)
Hiç olumlu değil	2,3	63,6	27,3	6,8	10,9
Olumlu	6,3	52,1	28,9	12,7	35,3
Ne olumlu ne de olumsuz	11,5	52,0	31,5	5,0	49,8
Olumlu	12,5	25,0	62,5	0,0	2,0
Çok olumlu	12,5	75,0	12,5	0,0	2,0
				Toplam	100

### 3.2. Güvenilirlik analizi ve normalite testine ait bulgular

Çalışılan işten duyulan memnuniyet (CALISIS-MEMNUN) ile orman köylüsü olmaktan memnuniyet (ORMKYLMEMNUN) soruları “Evet” ve “Hayır” seçeneklerine göre cevaplandırıldığı için güvenilirlik analizi yapılamamıştır. Bununla birlikte orman köylülerinin baltalık orman işletmelerinden sağladığı ekonomik faydaya ilişkin memnuniyet (BLTEKOMEMNUN), koruya tahvil çalışmalarından elde ettiği ekonomik faydaya ait memnuniyetten (KORUTHVLGELMEM), tıraşlamaların otlamaya etkisi (TRASOTLATETK), tıraşlamaların kaldırılmasının idare ile olan ilişkiye etkisi (TRSKLDRIDAREETKI) ve tıraşlamaların kaldırılmasını olumlu bulma (TRSKALDIROLM-LU) ile ilgili sorulardan oluşan 5 maddelik 5’li Likert tipli ölçeğin güvenilirlik testi, ilk maddenin güvenilir ( $R^2 > 0,60$ ), ancak diğer dört maddenin güvenilir olmadığını ( $R^2 < 0,40$ ) ortaya koymuştur (Tablo 7). Zira Tablo 7’de son sütunda yer alan değerlere bakıldığında madde silindiğinde Cronbach alfa değerinin değiştiği görülmüştür. Ayrıca söz konusu beş madde için bulunan Cronbach Alfa katsayısı 0,454’tür. Bu sonuca göre de 5 maddelik 5’li Likert tipli ölçeğin güvenilirliği düşük seviyededir ( $0,04 < R^2 < 0,60$ ) (Yıldız ve Uzunsakal, 2018).

Normalite (normallik) testlerine (Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk) göre; yaş, cinsiyet, medeni hal, öğrenim durumu, yıllık gelir düzeyi veri dağılımları anket uygulamasının gerçekleştirildiği illerde normal dağılmamaktadır. Çünkü her iki

testte söz konusu değişkenlere ait anlamlılık değerleri 0,05’ten küçüktür ( $p \leq 0,05$ ).

### 3.3. İlişki analizlerine ait bulgular

Spearman *Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı* testiyle; GECORMANIS (geçimi ormancılık işlerinden sağlama) ile ilişkili 22 adet (Tablo 8); UGRORMAN (ormancılık işleri ile uğraşma) ile istatistiki olarak anlamlı ilişkili 24 adet değişken belirlenmiştir (Tablo 9).

Analiz sonuçlarına göre GECORMANIS ve UGRORMAN değişkenleri ile bireylerin yaş, öğrenim durumu, emeklilik durumu, geçimin emekli maaşından sağlanması ve başka gelir kaynağına sahip olma özellikleri arasında negatif yönde zayıf bir ilişki (Tablo 8 ve Tablo 9’da koyu renk ile vurgulanlar); traktör, kesim motoru ve odun kesim hızarına sahip olması, tarım-hayvancılık - başka kaynaklardan - emekli maaşından gelir sağlama-sı, yakıt türü olarak odunu kullanması ve yakacak odunu zati ihtiyaçtan temin etmesi, gençlerin göç eğilimi ve köyden işsizlik - köy şartları ve diğer nedenlerle göç etmek istemesi, köyün ormancılık - süt inekçiliği - koyunculuk - arıcılıktan kalkındırılması değişkenleri arasında pozitif yönde zayıf ilişki saptanmıştır. Ayrıca GECORMANIS değişkeni ile arazi sahipliği, tarımla - ormancılıkla - hayvancılıkla uğraşması değişkenleri arasında; UGRORMAN’ın geçimin ormancılıkla sağlanması değişkeni arasında pozitif yönde zayıf ilişki saptanmıştır. Bununla birlikte GECORMANIS ve UGRORMAN değişkenleri arasında güçlü ve po-

zitif yönde ilişki bulunduğu görülmüştür (Tablo 8 ve Tablo 9).

Stepwise tekniği ile yapılan çok değişkenli doğrusal regresyon analizi sonucuna göre GECORMANIS tahmin etmek üzere 6, UGRORMAN'ı tahmin etmek üzere 5 regresyon eşitliği (modeli) geliştirilmiştir. Aşağıda her iki bağımlı değişken için geliştirilen eşitliklerden en yüksek belirlilik katsayısına

(R<sup>2</sup>) sahip olanlar verilmiştir:

$$\text{GECORMANIS} = 0,370 \text{ KESMOTORU} - 0,159 \text{ OGRDUR} + 0,466 \text{ GENCGOCEGILIM} + 0,190 \text{ GEDISSIZ} + 0,344 \text{ YAKODUN} + 0,226 \text{ KESHIZDUR}$$

6 bağımsız değişkenin yer aldığı GECORMANIS eşitliğinde; R<sup>2</sup> = 0,526, modelin anlamlılığının denetlendiği Anova testi ile F = 13,339 ve p = 0,000

Tablo 7. Test edilen değişkenler ile sorular arası korelasyona bağlı uyum değerini veren Cronbach Alfa değerleri  
Table 7. Cronbach's Alpha values which give the fit value depending on the correlation between the tested variables and the questions

Değişkenler	Ortalama (madde silinirse)	Varyans (madde silinirse)	Toplam korelasyon (düzeltilmiş madde)	Cronbach Alfa (R <sub>c</sub> ) (madde silinirse)
BLTEKOMEMNUN	8,68	8,253	-0,279	0,654
KORUTHVLGELMEM	10,82	4,691	0,411	0,262
TRASOTLATETK	10,52	4,262	0,396	0,258
TRSKLDRIDAREETKI	10,45	5,910	0,309	0,369
TRSKALDIROLMLU	11,22	4,556	0,412	0,255

Tablo 8. GECORMANIS ile istatistiki olarak anlamlı ilişkisi olan değişkenlerin listesi  
Table 8. List of variables that have a statistically significant relationship with GECORMANIS

No	Değişken adı	Değer	Anlamlılık düzeyi (p)	No	Değişken adı	Değer	Anlamlılık düzeyi (p)
1	YASKAD	-0,147**	0,003	13	ARAZISAHIP	0,124*	0,012
2	OGRDUR	-0,146**	0,003	14	UGRTARIM	0,238**	0,000
3	TRAKTOR	0,378**	0,000	15	UGRHVYN	0,184**	0,000
4	KESMOTORU	0,379**	0,000	16	UGRORMAN	1,000**	0,000
5	ODKESHIZ	0,130**	0,009	17	BSKGELKAY	-0,281**	0,000
6	EMEKLIDUR	-0,120*	0,015	18	GEDISSIZLIK	0,352**	0,01
7	GECTARIM	0,204**	0,000	19	GEDDIGER	-,0264*	0,019
8	GECHAYVAN	0,207**	0,000	20	GENCGOCEGILIM	0,246**	0,000
9	GECEMEKLI	-0,120*	0,015	21	KYKALKINEK	0,166**	0,001
10	YAKODUN	0,219**	0,000	22	KYKALKKOYUN	0,210**	0,000
11	ODZATIIHT	0,117*	0,024	23	KYKALKBALIK	-0,101*	0,043
12	KYKALKORMAN	0,167	0,001	24	GEDKOYSART	0,256	0,022

\*\* Değişkenler arasında %1 düzeyinde anlamlı ilişki vardır (Correlation is significant at the 0.01 level), \* Değişkenler arasında %5 düzeyinde anlamlı ilişki vardır (Correlation is significant at the 0.05 level).

Tablo 9. UGRORMAN ile istatistiki olarak anlamlı ilişkisi olan değişkenlerin listesi  
Table 9. List of variables that have a statistically significant relationship with UGRORMAN

No	Değişken adı	Değer	Anlamlılık düzeyi (p)	No	Değişken adı	Değer	Anlamlılık düzeyi (p)
1	YASKAD	-0,150**	0,003	12	BSKGELKAY	-0,276**	0,00
2	OGRDUR	-0,139**	0,007	13	GEDISSIZLIK	0,336**	0,004
3	TRAKTOR	0,390**	0,000	14	GEDKOYSART	0,228**	0,016
4	KESMOTORU	0,395**	0,000	15	GEDDIGER	-0,247*	0,039
5	ODKESHIZ	0,136**	0,009	16	GENCGOCEGILIM	0,247**	0,000
6	EMEKLIDUR	-0,119*	0,015	17	KYKALKORMAN	0,195**	0,000
7	GECTARIM	0,195**	0,000	18	KYKALKINEK	0,180**	0,000
8	GECHAYVAN	0,206**	0,000	19	KYKALKKOYUN	0,241**	0,000
9	GECEMEKLI	-0,119*	0,021	20	KYKALKARI	0,113*	0,028
10	YAKODUN	0,231**	0,000	21	KYKALKBALIK	-0,104*	0,043
11	ODZATIIHT	0,131*	0,015	22	GECORMANIS	1,000**	

\*\* Değişkenler arasında %1 düzeyinde anlamlı ilişki vardır (Correlation is significant at the 0.01 level), \* Değişkenler arasında %5 düzeyinde anlamlı ilişki vardır (Correlation is significant at the 0.05 level).

olarak hesaplanmıştır. Ayrıca regresyon katsayılarının p değerleri ise sırasıyla 0,000; 0,000; 0,016; 0,028; 0,05 ve 0,05 olarak belirlenmiştir. Bu eşitlikte geçimi ormancılıktan sağlama değişkenin düzeyi, kesim motoruna sahip olma, gençlerin göç eğilimi, gençlerde göçe işsizliğin neden olması, yakıt olarak odunu kullanma ve kesim hızarına sahip olma özelliklerinin düzeyleri bir birim arttığında sırası ile 0,370, 0,466, 0,190, 0,344, 0,226 kat artarken, öğrenim durumunun bir üst seviyeye çıkması halinde 0,159 kat azalmaktadır.

$$\text{UGRORMAN} = 0,405 \text{ KESMOTORU} - 0,0001 \text{ OGRDUR} + 0,503 \text{ GENCGOCEGILIM} + 0,195 \text{ GEDISSIZ} + 0,316 \text{ ODKESHIZ}$$

5 bağımsız değişkenin yer aldığı UGRORMAN eşitliğinde;  $R^2 = 0,483$ , modelin anlamlılığının denetlendiği Anova testi ile  $F = 11,958$  ve  $p = 0,000$  olarak hesaplanmıştır. Regresyon katsayılarının p değerleri ise sırasıyla 0,000; 0,000; 0,014; 0,018 ve 0,040 olarak belirlenmiştir. Bu eşitlikte ormancılık ile uğraşma değişkenin düzeyi, kesim motoruna sahip olma, gençlerin göç eğilimi, gençlerde göçe işsizliğin neden olması ve kesim hızarına sahip olma özelliklerinin düzeyleri bir birim yükseldiğinde sırası ile 0,405, 0,503, 0,195, 0,316 kat artarken, öğrenim durumunun bir üst seviyeye çıkması halinde 0,0001 kat azalmaktadır.

Yapılan regresyon analizlerine göre GECORMANIS ve UGRORMAN değişkenlerine ait regresyon eşitlikleri tahminlerde kullanılabilir (Belirlilik katsayıları 0,40'dan büyüktür ( $R^2 \geq 0,40$ ); Regresyon katsayılarının anlamlılık düzeyleri ise 0,05'e eşit veya küçüktür ( $p \leq 0,05$ )). Ancak modellerde  $R^2 \geq 0,40$  orta düzeyde açıklama değeridir. Bu durum söz konusu bağımlı değişkenleri belirlemede başka değişkenlere de ihtiyaç duyulacağına işaret etmektedir (Kayaalp ve ark., 2015).

### 3.4. Fark testlerine ait bulgular

Araştırma değişkenlerinden 98'inin (Bak Ek 2 koyu renk ile vurgulanan değişkenler) 2003 (Bekiroğlu ve ark., 2013) ve 2018 yıllarına ait ölçümleri arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar ve Friedman testleri uygulanmıştır. Bu testlerden elde edilen sonuçlar Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10'a göre göz önüne alınan demografik, sosyoekonomik ve orman-çevre algısı ve baltalıkların koruya dönüştürülmesi ile ilgili 98 değişkenin 2003 ve 2018 ölçüm değerleri arasında fark bulunmamaktadır (Wilcoxon İşaretli Sıralar testi Z değerine ait  $p=0,349 > 0,05$ ; Friedman testi Ki-kare değerine ait  $p=0,466 > 0,05$ ).

Tablo 10. Wilcoxon İşaretli Sıralar ve Friedman testlerinin sonuçları  
Table 10. Results of Wilcoxon Signed Ranks and Friedman tests

N	Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi		Friedman Testi		
	Z	p	Ki-kare	df	p
48	-0,937 <sup>b</sup>	0,349	0,532	1	0,466

b. Based on negative ranks.

### 3.5. Odun üretimi ve orman suçu bilgilerine ait bulgular

Çalışma alanında baltalık işletmeciliğinin kaldırıldığı 2006 yılı sonrasına kadar üretilen yıllık ortalama 1.192.746 ster odun ürününün %94'ü (1.119.541 ster) baltalık kesimlerden elde edilmiştir. Aynı dönemde üretilen m<sup>3</sup>'lü odun ürününün yıllık ortalaması 281.365 m<sup>3</sup>'tür. 2007-2016 arasında toplam 6.768.018 m<sup>3</sup>'lük odun üretilirken, aynı dönemde 3.136.811 ster odun üretilmiştir. Üretilen odunun yıllık ortalaması 313.681 sterdir ve bunun %91,2'si (285.904 ster) baltalıkların yerini alan koruya tahvil meşcerelerinden elde edilmiştir. Aynı dönemde üretilen m<sup>3</sup>'lü odun ürününün yıllık ortalaması 676.802 m<sup>3</sup>'tür. Buna göre m<sup>3</sup>'lü yıllık odun üretimi baltalıkların koruya tahvili ile 2,4 kat artmıştır.

Tüm suç çeşitlerine göre, 2006 yılı sonrasına kadar yıllık ortalama suç sayısı 970 adet iken, 2007-2016 yılları ortalaması 526'dır. 2006 yılına kadar yıllık ortalama 342,4 adet kesme suçu işlenirken, 2007-2016 yılları arasında ise ortalama 151,2 adet kesme suçu işlenmiştir. Bu bilgiler baltalıkların koruya dönüştürülmesi sonucunda orman suçlarında artış olmadığını göstermektedir.

### 4. Sonuç ve Tartışma

Ormanlardan baltalık olarak faydalanma şekli insanlık tarihi kadar eskidir (Harmer, 2009). Türkiye için de geçerli olan bu olgu, OGM'nin 21.10.2005 gün ve 617 sayılı emirleri (OGM, 2005) doğrultusunda 01.01.2006 tarihi itibarıyla değişmiş ve ülkedeki tüm baltalıklar hukuken koruya dönüştürülmüştür. Ancak ülkedeki baltalıkların koruya tahvili, mevcut sosyoekonomik sorunların çözümü için yeterli olmamış, aksine çeşitli olumsuzlukları beraberinde getirmiştir. Bu nedenle "baltalıkları koruya dönüştürme" ve "baltalıkları koruya dönüştürmenin zor olduğu alanlarda yeni işletme modelleri oluşturma" kapsamında bilimsel araştırmalar yapma gereği ortaya çıkmıştır. Bu gereğe bağlı olarak bu çalışma ile, İstanbul OBM kapsamındaki orman köylülerinin devletin baltalıkları koruya

dönüştürme kararı ile ilgili memnuniyet düzeyleri, 2003-2018 yılları arasındaki 15 yıllık süreçte demografik-sosyoekonomik özelliklerinde, çevre ve orman algılarında değişiklik olup olmadığı araştırılmıştır.

Gerçekleştiren bu araştırmanın sonuçları aşağıda tartışılmıştır:

Deneklerin %54'ü İstanbul, %30'u Kırklareli, %9'u Edirne ve %7'si Tekirdağ orman köylerinde yaşamaktadır ve bu 4 ildeki deneklerin demografik özellikleri birbirleriyle benzerlik göstermektedir. Deneklerin %3,4'ü yükseköğrenim görmüş iken, %1,7'si okuryazar değildir. Geri kalan deneklerin %4,4'ü okuryazardır, %68,6'sı ilköğretimden ve %21,5'ü ise ortaöğretimden mezun olmuştur. Bekiroğlu ve ark., (2013)'nda ise deneklerin eğitim düzeyleri: yükseköğretim %2, ortaöğretim %18, ilköğretim %76 ve okuryazar %5'tir. Bu iki çalışmaya ait verilere göre ilgili süreçte orman köylüsünün eğitim düzeyi orta ve yükseköğrenim bakımından olumlu yönde, ancak okuryazar olmayanlar (%1,7) bakımından olumsuz yönde değişmiştir. Çocuk sahibi olma özelliği (%87) ve çocuklarının meslekleri ile ilgili bulgular Bekiroğlu ve ark. (2013)'na benzerdir. Ancak buzdolabı, çamaşır makinesi, sıcak su, televizyon ve cep telefonu vb. olanakların varlığı Bekiroğlu ve ark. (2013)'ndan farklıdır. Zira göz önüne alınan süreçte refah kaybı yaşanmamış hatta bu olanaklar artmıştır.

Bekiroğlu ve ark. (2013)'nda geçimini ormancılıkla sağlayan orman köylüsü düzeyi %89 olarak belirtilirken, bu çalışmada ise %51'dir. Ayrıca deneklerin %47'si ormancılıktan (odun ve odun dışı orman ürünleri üretiminden) gelir elde ederken, Bekiroğlu ve ark. (2013)'nda ormancılık faaliyetlerinden gelir sağlayanların oranı %89'dur. Buna göre gözlemlenen süreçte ormancılık iş kolunda çalışan köylü düzeyi %43 azalmış ve odun ve odun dışı ormancılık faaliyetlerinden gelir elde edenlerin düzeyi ise %42'ye düşmüştür. Bu sonuçlardan ilki baltalıkların devam ettiği süreçte orman köylüsünün çoğunluğunun ormancılık iş kolunda çalıştığını, ikincisi ise baltalık orman işletmeciliğinin devam ettiği dönemde köy halkının neredeyse tamamının baltalık işletmeciliğinden gelir elde ettiğini (fiili olarak ormancılık iş kolunda çalışmaları bile), baltalıkların koruya dönüştürülmesinin ardından yalnızca ormancılıkta çalışanların gelir elde ettiğini göstermektedir. Bununla birlikte gözlenen sürecin başı ve sonu arasında odun kullanımı bakımından değişiklik yoktur ve yakacak odun kullanımı yine ön plandadır.

Aradan geçen sürede emekli olanların oranı ve emekli gelirinin tüm gelirler içerisindeki payı ol-

dukça artmıştır. Buna bağlı olarak toplam gelir içinde tarım-hayvancılık-ormancılıktan elde edilen gelirlerin payı düşmüştür (%44). Bu bilgi, orman köylerinde ormancılık iş kolunun birincil geçim kaynağını oluşturamadığına işaret etmektedir.

Bekiroğlu ve ark. (2013)'de belirtildiği gibi, bu çalışma da deneklerin köylerine ait gelecekteki refah düzeyi ile ilgili olumlu beklentileri olmadığı saptanmıştır. Bununla birlikte denekler ormancılık iş kolunu refah düzeyini artıracak etkinlikler arasında 2. sırada belirtmiştir. Bu sonuca göre orman köyleri geçim kaynağı olarak halen ormancılık iş kolundan beklenti içindedir. Deneklerin büyük çoğunluğu (%96) ormanlardan faydalanma hakkının eşit olmadığı ve orman köylüsünün daha çok pay alması gerektiğini düşünmektedir. Ancak bu oran Bekiroğlu ve ark. (2013)'nda %73'tür. Baltalık işletmeciliğinin kaldırılması ile ormancılık iş kolunda ortaya çıkan istihdam azalmasına karşılık, ormanlardan faydalanma hakkının yalnızca orman köylüsüne ait olmasını isteyen denek oranında artış gözlenmiştir.

Bekiroğlu ve ark. (2013)'nda olduğu gibi, bu çalışmada da deneklerin %64'ü orman köylüsünün geleceğini kötüye gittiğini düşünmekte ve gelecekte önem kazanacak ormancılık iş kollarından biri olarak orman içi otlatmacılığı ilk sırada belirtmektedir.

Gençler göç ettiği için orman köylerindeki nüfusun yaşlı bireylerden oluştuğuna dair genel bir kanı bulunmaktadır. Bu kanıyı destekleyen bilimsel çalışmalar mevcuttur. Alkan ve Toksoy (2008)'da Karadeniz Bölgesi orman köylerini, emeklilerin yaşadığı, gençlerin gezmek ve ürün hasat etmek için geldikleri köyler olarak betimlemişlerdir. Bekiroğlu ve ark. (2013)'nda orman köylerindeki nüfusun yaşlı olarak nitelendirilemeyeceği ve kente göç olgusunun güçlü olmadığı bildirilmiştir. Bu çalışmada da dışı göç eğilimi olan deneklerin oranı düşüktür (%20), ancak göç eğilimi %81 ile gençlerde yüksektir. Buna göre, çalışma alanındaki orman köylerinde istihdam olanaklarının azalması gençlerin başka kentlere göç eğilimini artırmıştır.

Bekiroğlu ve ark. (2013)'nda baltalık ormanların koruya dönüştürülmesini takiben orman suçlarında bir artış görüleceği öngörülmüştür. Ancak bu çalışma baltalıkların kaldırılması ile orman suçlarında bir artış olmadığı tespit edilmiştir.

Bekiroğlu ve ark. (2013)'nda belirtildiği gibi, bu çalışmada da orman köylüsünün yarısından fazlasının ormanların azaldığını düşündüğü ortaya konulmuştur. Bu çalışmada orman varlığını azaltıcı nedenler olarak; baltalıkların koruya dö-



nüştürülmesi (%60), izin-irtifak haklarındaki değişim (%35) ve yanlış ormancılık uygulamaları (%3) belirtilmiştir.

Bekiroğlu ve ark. (2013)'nda ve bu çalışmada orman köylüsünün çoğunluğu ormanların sürdürülebilir yönetimi için OGM'nin orman köylüleri ile iş birliği yapması gerektiğini düşünmekte ve %20'si baltalık kesimlerini çevreye verilen zarar olarak değerlendirmektedir. Ancak bu çalışmada %68 ile orman köylüsünün yarısından fazlası orman köylerindeki ekonomik koşullar iyi olsa bile baltalık işletmeciliğinin devamını istemektedir, çünkü %51 ile orman köylüsü baltalıkları istihdam sağlayan önemli olanaklardan biri olarak görmektedir. Bekiroğlu ve ark. (2013)'nda orman köylüsünün %47'si baltalıkların devamını istemektedir. Buna göre her iki çalışmada baltalık işletmeciliğinin devamını isteyen orman köylüsü oranı (%4'lük artış önemsenmezse) benzer kabul edilebilir. Ancak %4'lük artış önemsenirse, bu farkın baltalık işletmeciliğinin köylü refahı üzerindeki etkilerinin görülmesine bağlanabilir. Her iki çalışmada denekler orman köylüsü olmaktan ve çalıştığı işten memnundur, ancak çocukları için orman köylerini uygun bulmamaktadırlar.

Orman köylülerinin baltalık orman işletmelerinden sağladığı ekonomik faydaya ilişkin memnuniyet düzeyi (Cronbach Alpha katsayısı 0,654), koruya tahvil çalışmalarından elde ettiği ekonomik faydaya ait memnuniyetten daha yüksektir (Cronbach Alpha katsayısı 0,262).

Wilcoxon İşaretli Sıralar ve Friedman testlerine göre araştırma değişkenlerinden 98'nin (Bak Ek 2, koyu renk ile vurgulanalar) 2003 yılı (Bekiroğlu ve ark., 2013) ve bu çalışmanın anketlerinin yapıldığı 2018 yılına ait ölçümleri arasında fark bulunmaktadır.

Geçim kaynağı, yani işi ormancılık olma ve ormancılıktan gelir sağlama bağımlı değişkenleri ile yaş, öğrenim durumu, deneklerin emekli durumu ve başka gelir kaynağına sahip olma bağımsız değişkenleri zayıf ve negatif yönlü; traktör, kesim motoru ve odun kesim hızarına sahip olması, tarım ve hayvancılıktan gelir sağlama, yakıt türü olarak odunu kullanması ve odunu da zati ihtiyaçtan temin etme bağımsız değişkenleri ile zayıf ve pozitif yönlü ilişki bulunmaktadır.

Kesim motoruna sahip olma, öğrenim düzeyi, köydeki gençlerin kente göç etme eğilimi, işsizlik nedeniyle göç etme isteği, yakıt olarak odun kullanma ve kesim hızarına sahip olma değişkenleri geçim kaynağı ormancılık işi olma bağımlı değişkenindeki değişimin %48,7'sini, or-

manlıktan gelir sağlama bağımlı değişkenindeki değişimin ise %44,3'nü açıklamaktadır. Ayrıca oluşturulan regresyon eşitliklerine ait sabit katsayılar dışında söz konusu bağımsız değişkenlere ait katsayılar her iki bağımlı değişkeni tahminde kullanılabilir ( $p < 0,05$ ).

Bu araştırma sonucunda, çalışma alanındaki orman köylülerinin geçimlerini sağlayabilecek düzeyde tarım arazilerine sahip olmaması, ormancılık iş kolundan yeterli düzeyde gelir elde edememesi, gençlerin istihdam sorunu ve kentlere göç eğilimi gibi nedenlerle orman ve köylü arasındaki ilişkinin giderek bozulacağı tahmin edilmiştir. Bu nedenle Vacik (2009)'da değinildiği gibi orman köylüsüne sosyal ve ekonomik bakımdan katkı sağlayan baltalık işletmelerin olumlu ve olumsuz yönlerini inceleyen bilimsel çalışmaların desteklenmesi, orman-köy ilişkisinin düzenlenmesi ve bu kapsamda doğayı ve ormanları tahrip etmeyen ormancılık faaliyetlerini geliştirilmesine imkân verecek politikaların izlenmesi (Ekizoğlu, 1989) gerekmektedir.

Baltalıklarla ilgili yerli ve yabancı bilimsel çalışmalar yetersizdir. Bununla birlikte bu konudaki bazı çalışmaların sonuçlarına vurgu yapmak yararlı bulunmuştur: Birler ve ark. (1996)'da ekonomik olarak baltalıkların sık hasılat alınması ve küçük sahalı ormanların işletilmesi bakımından faydalı olduğu belirtilmiş, ayrıca tarım yapılan alanların veya maden ocakları etrafındaki meşcerelerin baltalık olarak işletilmesi önerilmiştir. Müllerová ve ark. (2014)'te baltalıkları sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak yeniden düzenlemenin yerinde bir eylem olabileceği vurgulanmıştır. Şahin (2009) ve Şahin ve ark. (2013) ile Şahin (2014)'de koruya dönüştürülen orman alanlarındaki teknik yetersizlikler ve eksiklikler ile Geray (1989) ve Geray (2007) ile Çağlar (2012)'de baltalıkların koruya dönüştürülmesinin sosyoekonomik açıdan sorun yaratabileceğine değinilmiştir.

Sonuç olarak bu çalışma ve diğer araştırmalar ışığında aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- Türkiye'deki tüm baltalıkları koruya dönüştürme uygulaması çok yönlü ve bilimsel olarak yeniden gözden geçirilmelidir.
- Paydaşları etkileyen Orman İdaresi kararları katılımcı anlayışla belirlenmeli ve karar almadan önce paydaşların sosyoekonomik ve ekolojik koşulları ile teknik boyutlarını öne çıkaran araştırmalar yapılmalıdır.
- Baltalıkları koruya dönüştürmenin zorunlu olduğu alanlardaki orman köylülerinin refahını yükseltecek ve ormana bağlı olmayan ekonomik faa-

liyetler gerçekçi ve nesnel olarak belirlenmelidir.

- Baltalıklardan ağırlıklı olarak yakacak odun temin edildiği için, orman köylülerinin güneş ve rüzgâr gibi odun dışı enerji kaynakları kullanımı mümkün hale getirilmelidir.

### Teşekkür

Bu makale, Marmara Ormançılık Araştırma Enstitüsü'ne ait "Baltalık İşletmeciliğinin Kaldırılmasının Orman Köylüsünün Sosyoekonomik Yapısı Üzerine Etkileri: İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Örneği" isimli projeden hazırlanmış 2. bilimsel yayındır ve II. Uluslararası Meşe Çalıştayı'nda sunulmuştur.

### Kaynaklar

Alkan, S., Toksoy, D., 2008. Orman köylerinde sosyoekonomik yapı: Trabzon ili örneği. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 8(1): 37-46, Ankara.

Bekiroğlu, S., Atıcı, E., Özkul, G., Yadigar, S. ve Uslu, B., 2013. Baltalıkların oluşumu ve baltalıkların koruya dönüştürülmesinin sosyoekonomik boyutu. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 63(2): 61-70.

Birler, A.S., Koçar, S., Diner, A., 1996. Kerpe Araştırma Ormanında Baltalık Meşçerelerinde Odun ve Enerji Veriminin Tespiti ve Hızlı Gelişen İbrelili Tür Endüstriyel Ağaçlandırmaları ile Mukayesesi. T.C. Orman Bakanlığı Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 177, İzmit, ISSN 1300-395X.

Çağlar, Y., 2012. Türkiye'de "Enerji Ormancılığının" Gereği, Kısıtları ve Olanakları. Elektrik Mühendisleri Odası e-kitabı, [emo.org.tr/ekler/c028eed53e8d638\\_ek.pdf](http://emo.org.tr/ekler/c028eed53e8d638_ek.pdf). (Ziyaret tarihi: 30/09/2014).

ÇOB, 2004. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Türkiye Ulusal Ormançılık Programı (2004-2023). <https://faolex.fao.org/docs/pdf/turl169415.pdf> (Ziyaret tarihi: 11/10/2014).

Durmuş, B., Yurtkoru, E.S., Çinko, M., 2013. Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi. 4. Beta ISBN:978-605-377-541-6 Eylül – 2013, İstanbul.

Ekizoğlu, A., 1989. Ormandan yararlanma haklarından biri olan Köylü Pazar Satışları. *İstanbul Ü. Orman Fak. Dergisi*, A39(1): 157-168.

Geray, U., 1989. Ormancılığın Çağdaş Çerçevesi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, B39(4): 17-27.

Geray, U., 2007. Baltalıkları Koruya Dönüştürme. [//foresteconomics.org/ugeraybaltalik.pdf](http://foresteconomics.org/ugeraybaltalik.pdf). (Ziyaret tarihi: 30/09/2014).

Harmer, R., 2009. Management of Coppice Stools, Research Information Note 159, Issued by the Research Di-

vision of the Forestry Authority, Forestry Commission, [forestry.gov.uk/pdf/Rin259.pdf/\\$file/Rin259.pdf](http://forestry.gov.uk/pdf/Rin259.pdf/$file/Rin259.pdf) (Ziyaret tarihi: 28/05/2023).

IUFRO, 2010. Orman Amenajmanı ve Silvikültür Terimleri Sözlüğü, IUFRO World Series Volume 9-tr (Türkçe çeviri: Alper H. Çolak & Ünal Asan), Batı Karadeniz Ormançılık Araştırma Müdürlüğü, ISBN: 978-3-901347-97-9, Bolu.

Kalaycı, Ş. (Ed.), 2018. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. Dinamik Akademi Yayınları. ISBN:978-605-122-153-3, Ankara.

Kayaalp, G. T., Çelik Güney, M., Cebeci, Z., 2015. Çoklu doğrusal regresyon modelinde değişken seçiminin zootekniye uygulaması. *Ç.Ü.Z.F Dergisi*, 30 (1): 1-8.

Kilmen, S., 2015. Eğitim Araştırmaları İçin SPSS Uygulamalı İstatistik. Edge Akademi. ISBN:978-605-5152-28-4 Ankara.

Odabaşı, T., 1976. Türkiye'de Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2079, Orman Fakültesi Yayın No: 218, İstanbul.

OGM, Tarihsiz/a. Bozuk Meşe Alanlarının Rehabilitasyonu Eylem Planı (2005- 2014), Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.

OGM, Tarihsiz/b. Baltalık Ormanların Koruya Dönüştürülmesi Eylem Planı (2006-2015),

OGM, Tarihsiz/c. Meşe Ormanlarının Rehabilitasyonu Eylem Planı (2006-2015), Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.

OGM, 2005. OGM 21.10.2005 gün ve 617 sayılı Baltalıkları Koruya Dönüştürme Emri.

OGM, 2012. Orman Genel Müdürlüğü 2013-2017 Stratejik Plan, 98 s., Ankara.

OGM, 2013. OGM İstanbul OBM 2013 Yılı İş Programı. [istanbulobm.ogm.gov.tr/FaaliyetRaporu/2013](http://istanbulobm.ogm.gov.tr/FaaliyetRaporu/2013) (Ziyaret tarihi: 21/08/2013).

OGM, 2016. Orman Genel Müdürlüğü 2017-2021 Stratejik Plan, 92 s., Ankara.

OGM, 2022. OGM İstanbul OBM Kuruluşu ve Tarihçesi. [istanbulobm.ogm.gov.tr/Sayfalar/Kurulusumuz/genel-Bilgiler.aspx](http://istanbulobm.ogm.gov.tr/Sayfalar/Kurulusumuz/genel-Bilgiler.aspx) (Ziyaret tarihi: 06/10/2022).

Özer, H., 2004. Nitel Değişkenli Ekonometri Modelleri: Teori ve Bir Uygulama. Ankara, Nobel Yayıncılık, ISBN: 975-591-651-2.

Şahin, A., 2009. Koruya Tahvil Ormanlarındaki Uygulamalar. Basılmamış Teknik Rapor - Sunu, Marmara Ormançılık araştırma Enstitüsü, İstanbul.

Şahin, A., Şahin, N., Çalışkan, A., Ertaş, A., 2013. Trakya'daki Meşe (*Quercus ssp.*) Koruya Tahvil Meşçerelerindeki Uygulamaların Orman Amenajmanı ve Hasılatı ile Silvikültürel Esaslar Açısından İncelenmesi.

Ormancılıkta Sektörel Planlamanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu 26-28 Kasım 2013, Antalya, Bildiriler Kitabı: 548 – 561.

Şahin, A., 2014. Orman Genel Müdürlüğü'nün 23.12.2013 tarih ve 612436 sayılı Olur'ları ile oluşturulan Komisyonun Marmara Bölgesi Koruya Dönüştürme Teknik Raporu (Roto Baskı), İstanbul.

TCMB, 2023. T.C. Merkez Bankası. 01.07.2016 Günün Saat 15:30'da Belirlenen Gösterge Niteliğindeki Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Kurulları.

Unrau, A., Becker, G., Spinelli, R., Lazdina, D., Ma-

gagnotti, N., Nicolescu, V-N., Buckley, P., Bartlett, D., Kofman, P.D. (Eds), 2018. Coppice Forests in Europe. Germany: Albert Ludwig University of Freiburg.

Vacik, H., T. Zlatanov, Trajkov, P., Dekanic, S., 2009. Role of coppice forests in maintaining forest biodiversity, *Silva Balcanica*, 10(1): 35-45.

Yıldız, D., Uzunsakal, E., 2018. Alan araştırmalarında güvenilirlik testlerinin karşılaştırılması ve tarımsal veriler üzerine bir uygulama, *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*. (1): 1-15.

## Ek 1. Anket formu

**İli:** (22, 34, 39, 59) <sup>1\*</sup>

**İlçesi:** (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) <sup>2\*</sup>

**Köyü/Mah:** (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,11, 12, 13) <sup>3\*</sup>

**İşletme Müdürlüğü:** (3401, 3402, 3403, 3404,3405, 3901, 3902, 3903, 2201, 5901) <sup>4\*</sup>

Bu çalışma, Orman Genel Müdürlüğü Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yürütülen; “**Baltalık İşletmeciliğinin Kaldırılmasının Orman Köylüsünün Sosyoekonomik Yapısı Üzerine Etkileri: İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Örneği**” adlı proje kapsamında yapılmaktadır. Tamamen bilimsel amaçlı olarak yapılan bu anketlerden sağlanan veriler, başka kişi ve kurumlara kesinlikle verilmeyecektir. Lütfen anket sorularını içtenlikle yanıtlayınız. Çalışmamıza yapmış olduğunuz katkılardan dolayı şimdiden çok teşekkür ederiz.

### SOSYO DEMOGRAFİK VE EKONOMİK SORULAR

**1-Yaşınız?** [.....]

**2-Cinsiyetiniz?** [1] Kadın [2] Erkek

**3-Medeni haliniz?** [1] Evli [2] Bekar [3] Dul

**4-Öğrenim durumunuz?**

[1] Okuryazar değilim [2] Okuryazar [3] İlkokul [4] Ortaokul [5] Lise/Dengi okul

[6] Yüksekokul (2 yıllık) [7] Üniversite [8] Yüksek lisans/doktora

**5-Kaç çocuğunuz var?**

[0] Yok [1] 1 [2] 2 [3] 3 [4] 4 [5] Daha çok

**6-Çocuklarınız ne işle uğraşiyor?** (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)

[1] Öğrenci (..... kişi) [2] Okul çağına gelmemiş (..... kişi)

[3] Çiftçi (..... kişi) [4] İşçi (..... kişi)

[5] Mühendis (..... kişi) [6] Avukat-hakim (..... kişi)

[7] Devlet memuru (..... kişi) [8] Doktor (..... kişi)

[9] Tüccar-esnaf (..... kişi) [10] Sanatçı (..... kişi)

[11] Öğretmen (..... kişi) [12] Diğer (..... kişi)

**7-Oturduğunuz ev kaç odalı?** [1] 1 [2] 2 [3] 3 [4] Daha fazla

**8- Siz dahil hanenizde kaç kişi yaşıyor?** [.....]

**9-Aşağıdaki eşyalardan hangilerine sahipsiniz?** (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)

[1] Televizyon [2] Buzdolabı [3] Çamaşır makinesi [4] Bulaşık makinesi

[5] Elektrikli süpürgesi [6] Ev telefonu [7] Traktör [8] Otomobil

## Ek 1. Devam

- [9] Ticari araç [10] Radyo/teyp [11] Çanak anten [12] Kesim motoru  
[13] Klima [14] Cep telefon [15] Bilgisayar-tablet [16] İnternet  
[17] Kamyon/kamyonet [18] Odun kesim hızarı

**10-Yılda kaç ay çalışıyorsunuz?** (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)

- [0] Çalışmıyorum [1] 12 ay [2] 11ay [3] 10 ay [4] 6 ay ve daha az [5] Emekliyim

**11- Geçiminizi nasıl sağlıyorsunuz?**(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

- [1] Tarım [2] Hayvancılık [3] Ortakçı/yarıcı [4] Tüccar [5] Memur  
[6] Emekli [7] İşçi [8] Kiracı [9] Esnaf [10] Orman iş-leri  
[11] El sanatları [12] Diğer

**12-Kullandığınız kışlık yakıt türü nedir?**(Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)

- [1] Odun [2] Kömür [3] Elektrik [4] Doğal gaz

**(12a)Yanıtınız “odun” ise bu ihtiyacınızı nasıl karşılıyorsunuz?**(Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)

- [1] Piyasadan satın alıyorum [2] Zati ihtiyaçtan temin ediyorum  
[3] Kendi arazimden temin ediyorum [4] Diğer

**13-Kışlık yakıt harcamanız yaklaşık olarak ne kadardır?**

- [1] 500 TL'den az [2] 500-750 TL [3] 750 TL'den fazla

**14-Evinizde sıcak su için hangi enerji kaynağını kullanıyorsunuz?** (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)

- [1] Odun [2] Kömür [3] Elektrik [4] Doğal gaz [5] Tüp gaz [6] Güneş enerjisi

**15-Evinizde pişirme işleri için hangi enerji kaynağını kullanıyorsunuz?** (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)

- [1] Odun [2] Kömür [3] Elektrik [4] Doğal gaz [5] Tüp gaz

**16-Araziniz var mı?** [1] Evet [0] Hayır

**(16a)Yanıtınız “Evet” ise mülkiyet durumu ve büyüklüğü nedir?**

Arazinin niteliği	Sulu arazi (Dönüm)	Kuru arazi (Dönüm)	Toplam (Dönüm)
Tapulu	1	5	9
Tapusuz	2	6	10
Kiracı olarak	3	7	11
	4	8	12

**(16b)Yanıtınız “Evet” ise araziniz size yeterli mi?** [1] Evet [0] Hayır

**17-Tarımla uğraşır musunuz?** [1] Evet [0] Hayır

**(17a)Yanıtınız “Evet” ise hangi amaçlı tarım yapıyorsunuz?**

- [0] Uğraşmıyorum [1] Kendi ihtiyacımı için [2] Pazar satışı için [3] Her ikisi de

**(17b) Pazar satışı için ise bir yıl içinde hasat ettiğiniz net tarımsal ürün geliriniz ne kadardır?** ..... TL

**18-Hayvancılık yapıyor musunuz?** [1] Evet [0] Hayır

**(18a Yanıtınız “Evet” ise hangi amaçlı hayvancılık yapıyorsunuz?)**

- [1] Kendi ihtiyaçlarım için [2] Pazar için [3] Her ikisi de

**(18b)Yanıtınız “Evet” ise son bir yıl içinde hayvancılıktan elde ettiğiniz net gelir ne kadar-**

Ek 1. Devam

dır?.....TL

19-Ormanlıktan sağladığınız gelirler var mı? [1] Evet [0] Hayır

Yanıtınız “Evet” ise hangi işlerden yılda ne kadar gelir elde ediyorsunuz?

Yapılan iş	Elde edilen yıllık gelir
Oduna dayalı geliriniz ne kadardır? (kesme sürütme, nakil, ağaçlandırma bakım, yol işleri vb orman işleri)	19a
Odun dışı ürün satışı geliriniz ne kadardır? (mantar, yaprak, tohum, kozalak, ot vb.)	19b
Toplam bir yıllık net ormancılık geliriniz ne kadardır?	19c

20-Tarım, hayvancılık ve ormancılığın dışında başka geliriniz var mı? [1] Evet [0] Hayır

Yanıtınız “Evet” ise diğer gelirleriniz nelerdir?

Gelir çeşidi	Yıllık gelir (TL)
Emekli maaşı geliriniz ne kadar?	20a
Diğer gelirleriniz ne kadardır? (işçilik, kamu, kira, yardım vb her türlü gelir )	20b
Toplam 1 yıllık diğer gelirleriniz ne kadardır?	20c

21-Ailenizin ortalama aylık gıda harcaması (Et, tavuk, balık, süt, yoğurt, peynir, makarna, çay, şeker, kuru bakliyat, meyve, sebze vb.) ne kadardır? .....TL

22-Gıda tüketiminize ek olarak aylık ne kadarını kendi üretiminizden karşılıyorsunuz? .....TL

23-Ailenizde bir yılda ortalama giyim(Kazak, tişört, iç çamaşırı, çorap, ayakkabı, pantolon, kumaş vb.) ve ayakkabı harcaması ne kadardır? .....TL

24-Hanenizin aşağıda belirtilen harcama kalemlerine yaptığı ortalama aylık harcama ne kadardır?

Harcama türü	Aylık harcama tutarı (TL)
Tüpgaz	24a
Doğal gaz	24b
Su Faturası	24c
Elektrik Faturası	24d
Eğitim Harcaması (okul aidatı, kırtasiye, kitap vb.)	24e
Temizlik Malzemesi (sabun, çamaşır-bulaşık deterjanı vb.)	24f
Sağlık Harcaması (ilaç, muayene ücreti, tahlil ücreti vb.)	24g
Ulaşım Harcaması (benzin, servis ücreti, dolmuş ücreti vb.)	24h
Sabit telefon faturası	24i
Cep telefonu faturası	24j
Toplam bir aylık çeşitli harcamalar toplamı	24k

25-Son 5 yıl içinde herhangi bir yerden kredi aldınız mı? [1] Evet [0] Hayır

(25a)Yanıtınız “Evet” ise nereden kredi aldınız? (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)

[1] Şahıs [2] Banka [3] Kooperatif

(25b)Yanıtınız “ Evet ” ise hangi kredi çeşidini kullandınız?

[1] Süt sığırcılığı [2] Besi sığırcılığı [3] Fenni arıcılık [4] Seracılık

[5]Halıcılık [6] Zeytincilik [7] Diğer

(25c) Eğer bir yerden kredi aldıysanız kredili işin durumu nedir?

[1] Başarılı [0] Başarısız [2] Devam ediyor

26-Köyün ve köylünün geleceğini nasıl görüyorsunuz?

## Ek 1. Devam

- [1] Daha iyi [2] Daha kötü [3] Değişmez [0] Bilmiyorum
- (26a)Kısaca neden? .....**
- 27-Ailenizden göç eden var mı?** [1] Var [0] Yok
- (27a)Eğer yanıtınız var ise kaç kişi?** [1] 1-2 [2] 3-4 [3] Daha fazla
- 28-Geçici veya devamlı göç etmeyi düşünüyor musunuz?** [1] Evet [0] Hayır
- (28a)Eğer yanıtınız Evet ise neden? (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)**
- [1] İşsizlik [2] Çocukların eğitim durumundan dolayı [3] Köy şartlarının zorluğu [4] Diğer
- 29-Köyünüzdeki gençlerin göç eğilimi var mı?** [1] Evet [0] Hayır
- (29a)Yanıtınız “Evet” ise neden? .....**
- 30-Herhangi bir derneğe, vakfa, kooperatife veya odaya üye misiniz?** [1] Evet [0] Hayır
- (30a)Yanıtınız “Evet” ise nereye üyesiniz? .....**
- 31-Köyünüzün kalkınması için sizce bu köyde gelir getirici hangi işler yapılmalıdır? (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)**
- [1] Tarım [2] Ormancılık [3] Süt İnekçiliği [4] Koyunculuk [5] Tavukçuluk
- [6] Arıcılık [7] Balıkçılık [8] El sanatları [9] Hiçbiri [10] Diğer
- 32-Sizce aşağıdakilerden hangisi ormancılık kapsamında bu bölgede gelecek vadetmektedir?(Birden fazla seçenek işaretlenebilir)**
- [1] Av turizmi [2] Doğa turizmi [3] Balık yetiştiriciliği
- [4] Orman içi otlatmacılık [5] Yayla hayvancılığı [6] Kaliteli/temiz su
- [7] Odun dışı ürün (yaprak, mantar, vb.) [8] El sanatları
- 33-Ormandan faydalanma hakkı orman köyleri, diğer köyler, ormanın bağlı olduğu il ilçe ve beldeler düşünüldüğünde herkese eşit mi olmalı yoksa bazı kesimler daha mı çok pay almalı?**
- [1] H herkese eşit olmalı [2] Bazı kesimler daha çok pay almalı
- (33a)Eğer bazı kesimler daha çok pay almalı diyorsanız hangi kesimler?**
- [1] Orman köyleri [2] Bütün köyler
- [3] Ormanın bağlı olduğu beldeler [4] Ormanın bağlı olduğu il ve ilçeler
- 34-Ormandan izinsiz ağaç kesme ihtiyacınız oldu mu?**
- [1] Sık sık [2] Ara sıra [3] Nadiren [0] Hiçbir zaman
- 35-Ormanla ilgili herhangi bir davanız oldu mu?** [1] Evet [0] Hayır
- (35a)Eğer yanıtınız evet ise konusu nedir? (Birden fazla seçenek işaretlenebilir)**
- [1] İşgal-faydalanma [2] Açma [3] Otlatma [4] Orman yakma [5] Ağaç kesme
- [6] Kömür yapma [7] Avlanma
- (35b)Yanıtınız “Evet” ise sonucu nedir?**
- [1] Ceza [2] Beraat [3] Cezanın ertelenmesi [4] Dava devam ediyor
- 36-Zati ihtiyaç kullanıyor musunuz?** [1] Evet [0] Hayır
- (36a)Eğer yanıtınız Evet ise türü nedir?** [1] Yakacak [2] Yapacak [3] Her ikisi de
- 37-Baltalık tıraşlamalarının kaldırılması ile hane halkı gelirinizde nasıl bir değişim meydana gelmiştir?**

## Ek 1. Devam

[1] Çok artış oldu [2] Artış oldu [3] Değişim olmadı [4] Azaldı [5] Çok azaldı

### ÇEVRE, ORMAN- KORUYA TAHVİL ETKİNLİĞİ DUYARLILIĞI SORULARI

#### 1-Çevrenizdeki ormanlar artıyor mu azalıyor mu?

[1] Artıyor [2] Azalıyor [3] Değişmiyor [4] Bilmiyorum

(1a)Eğer yanıtınız azalıyor ise sizce neden? .....

#### 2-Sizce köyünüzün etrafındaki ormanlar nasıl korunmalı ve geliştirilmelidir?(Birden fazla seçenek işaretlenebilirsiniz)

[1] Orman İdaresi sıkı tedbirler almalı [2] Köylü ile Orman İdaresinin işbirliği geliştirilmeli

[3] Ormanlar köylülere devredilmeli [4] Orman İdaresi ile köy kooperatifleri işbirliği ile

[5] Orman suçlarının cezaları arttırılmalı [6] Ormanları özel sektör korumalı [7] Diğer

#### 3-Sizce baltalıklardaki tıraşlama kesimler çevre tahribatı olarak değerlendirilebilir mi? [1] Evet

[0] Hayır

#### 4- 3. soruda Yanıtınız “Evet” ise sizce çevre tahribatı nasıl önenebilir?

[1] Eğitimle [2] Yasal düzenlemelerle [3] Yeni iş olanakları oluşturmayla

[4] Diğer

#### 5-Köyünüzün ormanlık alanlarında otlatma yapılıyor mu?[1] Evet [0] Hayır

#### Yanıtınız “Evet” ise tıraşlama kesimlerinin kaldırılması hayvan otlatmasını nasıl etkilemiştir?

[1] Hiç olumlu etkilememiştir [2] Olumlu etkilememiştir [3] Ne olumlu ne de olumsuz etkilemiştir

[4] Olumlu etkilemiştir [5] Çok olumlu etkilemiştir

#### 6-Baltalık tıraşlamalarının kaldırılması sizce nasıl olmalıydı?

[1] 2006 yılında yapıldığı gibi tüm tıraşlamaların kaldırılması doğrudu

[2] Tıraşlamalar kademeli olarak kaldırılmalıydı

[3] Bir kısmı koruya dönüşmeli bir kısmı tıraşlama olarak devam etmeliydi

[4] Hiçbir şekilde tıraşlama ormanları koruya dönüştürülmemeliydi

#### 7-Ekonomik şartlarınız daha iyi olsaydı baltalık tıraşlamalarının devamını ister miydiniz? [1] Evet;

7a.....

[0] Hayır; 7b.....

#### 8-Bölgenizdeki orman yöneticilerinin tutum ve bilgilerini yeterli buluyor musunuz? [1] Evet [0] Ha-

yır

(8a)Yanıtınız “Evet” ise neden? ..... (8b)Yanıtınız “Hayır” ise neden? .....

.....

#### 9-Ormanlık faaliyetleri ile ilgili bir problemde öncelikli olarak kime başvurmayı düşünürsünüz?

[1] Orman idaresi yetkililerine [2] Politikacılar [3] Köy muhtarına [4] Diğer

#### 10-Çocuğunuzun da orman köyünde yaşamını sürdürmesini ister miydiniz?[1] Evet [0] Hayır

#### 11-Baltalık tıraşlamalarının kaldırılması kararını olumlu buluyor musunuz?

[1] Hiç olumlu bulmuyorum [2] Olumlu bulmuyorum [3] Ne olumlu buluyorum ne de olumsuz buluyorum

[4] Olumlu buluyorum [5] Çok olumlu buluyorum

### YAŞAM-KORUYA TAHVİL ETKİNLİĞİ MEMNUNİYET DÜZEYİ SORULARI

#### 1-Çalıştığınız işten memnun musunuz? [1] Evet [0] Hayır

#### 2-Baltalıkların kaldırılmasından önce baltalık kesimlerinden gelir elde ediyor muydunuz? [1] Evet

[0] Hayır

---

**Ek 1. Devam**

**Yanıtınız “Evet” ise; Baltalık ormanlarındaki tıraşlama kesimleri yapıldığı zaman sağladığınız ekonomik faydadan memnun muydunuz?** [1] Hiç memnun değildim [2] Memnun değildim  
[3] Farketmez

[5] Memnundum

[5] Çok memnundum

**3-Baltalık tıraşlamalarının kaldırılmasından sonra, yani günümüzde koruya tahvil çalışmalarından gelir elde ediyor musunuz?** [1] Evet [0] Hayır

**Yanıtınız “Evet” ise; günümüzde (Bugün) koruya tahvil çalışmalarından sağladığınız ekonomik faydadan memnun musunuz?** [1] Hiç memnun değilim [2] Memnun değilim [3] Fark etmez  
[4] Memnundum [5] Çok memnundum

**4-Orman köylüsü olmaktan memnun musunuz?** [1] Evet [0] Hayır

**5-Baltalık tıraşlama kesimlerinin kaldırılması orman idaresi ile orman köylüsü ilişkilerini genel olarak nasıl etkilemiştir?** [1] Hiç olumlu etkilememiştir [2] Olumlu etkilememiştir  
[3] Farketmez

[4] Olumlu etkilemiştir

[5] Çok olumlu etkilemiştir

<sup>1\*</sup> İl kodları: 22-Edirne, 34-İstanbul, 39-Kırklareli, 59-Tekirdağ

<sup>2\*</sup> İlçe kodları: 1-Beykoz, 2-Çatalca, 3-Demirköy, 4-Eyüp, 5-Kırklareli (Merkez), 6-Lalapaşa, 7-Saray, 8-Sarıyer, 9-Şile, 10-Vize

<sup>3\*</sup> Köy kodları: 1-Akpınar, 2-Demirciköy, 3-Doğancı, 4-Geçitağzı, 5-Göllü, 6-Güngörmez, 7-İğneada, 8-Karamandere, 9-Kıyıköy, 10-Kömürköy, 11-Üvezli, 12-Vaysal, 13-Yalıköy

<sup>4\*</sup> İşletme müdürlüğü kodları: 3401-Bahçeköy, 3402-Çatalca, 3403-İstanbul, 3404-Kanlıca, 3405-Şile, 3901-Demirköy, 3902-Kırklareli, 3903-Vize, 2201-Edirne, 5901-Tekirdağ



## Ek 2. Araştırma değişkenlerinin listesi

No	Değişken		No	Değişken	
	Sembol	Tanım		Sembol	Tanım
1	YAS	Yaş	37	ODKESHIZ	Hanedeki kesim hızarı durumu
2	YASKAD	Kademelendirilmiş yaş gruplarına ait kodlar	38	YCALAY	Yıldaki çalışma süresi
3	CINSIYET	Cinsiyet	39	EMEKDUR	Emeklilik durumu
4	MEDHAL	Medeni hal	40	GECTARIM	Geçimin tarımla sağlanması
5	OGRDUR	Öğrenim durumu	41	GECHAYVAN	Geçimin hayvancılıkla sağlanması
6	CSAYISI	Çocuk sayısı	42	GECORTAKCI	Geçimin ortakçı-yarıcılıkla sağlanması
7	CKOGR	Öğrenci çocuk sayısı	43	GECTUCCAR	Geçimin tüccarlıkla sağlanması
8	OKONCECK	Okul öncesi çocuk sayısı	44	GECMEMUR	Geçimin memurlukla sağlanması
9	CKCIFTCI	Çiftçi çocuk sayısı	45	GECEMEKLI	Geçimin emeklilikten sağlanması
10	CKISCI	İşçi çocuk sayısı	46	GECISCI	Geçimin işçilikle sağlanması
11	CKMUHENDIS	Mühendis çocuk sayısı	47	GECKIRACI	Geçimin kiracılıkla sağlanması
12	CKAVUKAT	Avukat çocuk sayısı	48	GECESNAF	Geçimin esnaflıkla sağlanması
13	CKMEMUR	Memur çocuk sayısı	49	GECORMANIS	Geçimin orman işlerinden sağlanması
14	CKDOKTOR	Doktor çocuk sayısı	50	GECKAYELSAN	Geçimin el sanatlarından sağlanması
15	CKTUC-ESN	Tüccar esnaf çocuk sayısı	51	GECDIGER	Geçimin diğer kaynaklardan sağlanması
16	CKSANATCI	Sanatçı çocuk sayısı	52	YAKODUN	Kışlık yakıt türü odun
17	COGRETMEN	Öğretmen çocuk sayısı	53	YAKKOMUR	Kışlık yakıt türü kömür
18	CKDIGMESLEK	Diğer meslek gruplarındaki çocuk sayısı	54	YAKELEKTR	Kışlık yakıt türü elektrik
19	EVODASAYI	Evdeki oda sayısı	55	YAKGAZ	Kışlık yakıt türü gaz
20	EVTVDUR	Hanedeki televizyon durumu	56	ODPIYASA	Odun temini piyasadan satış yoluyla sağlanması
21	EVBUZD	Hanedeki buzdolabı durumu	57	ODZATIIHT	Odun temini zati ihtiyaçtan sağlanması
22	EVCAMASIRM	Hanedeki çamaşır makinesi durumu	58	ODKENDIARAZI	Odun temini kendi arazisinden sağlanması
23	EVBULMAK	Hanedeki bulaşık makinesi durumu	59	ODDIGER	Odun temini diğer yollardan sağlanması
24	EVELTRSUP	Hanedeki elektrik süpürgesi durumu	60	YAKHARCATUT	Kışlık yakıt harcaması toplamı
25	EVTELEFON	Hanedeki ev telefonu durumu	61	SICAKSUOD	Sıcak su-odun kullanımı
26	TRAKTOR	Hanedeki traktör durumu	62	SICAKSUKOMUR	Sıcak su-kömür kullanımı
27	OTOMOBIL	Hanedeki otomobil durumu	63	SICAKSUELEKTR	Sıcak su-elektrik kullanımı
28	TICARAC	Hanedeki ticari araç durumu	64	SICAKSUTGAZ	Sıcak su-doğalgaz kullanımı
29	RADYOTEYP	Hanedeki radyo teyp durumu	65	SICAKSUTUP	Sıcak su-tüp gaz kullanımı
30	CANAKANTEN	Hanedeki çanak anten durumu	66	SICAKSUGUNES	Sıcak su-güneş enerjisi kullanımı
31	KESMOTORU	Hanedeki kesim motoru durumu	67	PISIRODUN	Pişirme işleri için odun kullanımı
32	KLIMA	Hanedeki klima durumu	68	PISIRKOMUR	Pişirme işleri için kömür kullanımı
33	CEPTEFON	Hanedeki cep telefonu durumu	69	PISIRELEKTR	Pişirme işleri için elektrik kullanımı
34	BLSY-TBLT	Hanedeki bilgisayar-tablet durumu	70	PISIRGGAZ	Pişirme işleri için doğalgaz kullanımı
35	INTERNET	Hanedeki internet durumu	71	PISIRTGAZ	Pişirme işleri için tüp gaz kullanımı
36	KAMYONT	Hanedeki kamyon-kamyonet	72	ARAZISAHIP	Arazi mülkiyeti
			73	TLSUARAZI	Tapulu sulu arazi

**Ek 2. Devam**

No	Değişken		No	Değişken	
	Sembol	Tanım		Sembol	Tanım
74	TSZSUARAZI	Tapusuz sulu arazi	103	YILAILEGYHRCTT	Hanenin yıllık giyim harcaması
75	KIRASUARAZI	Kiralık sulu arazi	104	HRCDGAZ	Hanenin aylık tüp gaz harcaması miktarı
76	SUARAZITP	Toplam sulu arazi	105	HRCDGAZ	Hanenin aylık doğal gaz harcaması miktarı
77	TLKUARAZI	Tapulu kuru arazi	106	HRCSU	Hanenin aylık su harcaması miktarı
78	TSZKRARAZI	Tapusuz kuru arazi	107	HRCELKTR	Hanenin aylık elektrik harcaması miktarı
79	KIRKRARAZI	Kiralık kuru arazi miktarı	108	HRCEGITIM	Hanenin aylık eğitim harcaması miktarı
80	KRARAZITP	Toplam kuru arazi miktarı	109	HRCMTEM	Hanenin aylık temizlik harcaması miktarı
81	TLARAZITP	Tapulu arazi toplamı	110	HRCSAG	Hanenin aylık sağlık harcaması miktarı
82	TSZARAZITP	Tapusuz arazi toplamı	111	HRCULASIM	Hanenin aylık ulaşım harcaması miktarı
83	KIRATP	Kiracı olarak arazi kullananların toplamı	112	HRCEVTEL	Hanenin aylık sabit (Ev) telefon harcaması miktarı
84	ARAZITP	Arazi toplamı	113	HRCCEPTEL	Hanenin aylık cep telefonu harcaması miktarı
85	ARAZIYETDUR	Arazinin yeterli olması	114	AYHRCTP	Hanenin aylık çeşitli harcamalar toplam miktarı
86	UGRTARIM	Tarımla uğraşma durumu	115	YILHRCTP	Hanenin yıllık çeşitli harcamalar toplam miktarı
87	AMACTARIM	Tarımın hangi maksatla yapıldığı	116	YILTUMGIDTP	Hanenin yıllık tüm giderler miktarı
88	YLTARNETGEL	Yıllık net tarım geliri	117	SON5YILKREDI	Son beş yılda kredi alma durumu
89	UGRHVYN	Hayvancılıkla uğraşma durumu	118	KREDISHS	Şahıs kredisi alma durumu
90	AMACHVYN	Hayvancılık yapmanın amacı	119	KREDIBNKA	Banka kredisi alma durumu
91	YLHYVNNETGEL	Hayvancılıktan yılda elde edilen net gelir	120	KREDIKOOP	Kooperatif kredisi alma durumu
92	UGRORMAN	Ormancılıkla uğraşma durumu	121	KREDISUTSIGIR	Süt sığırılığı kredisi alma durumu
93	ODORGEL	Oduna dayalı yıllık net gelir	122	KREDIBESISIG	Besi sığırılığı kredisi alma durumu
94	ODDISIORGEL	Odun dışı ürün yıllık net gelir	123	KREDIARICI	Fenni arıcılık kredisi alma durumu
95	YLORNETGEL	Ormancılıktan elde edilen yıllık net gelir	124	KREDIDIGER	Diğer kredilerden alma durumu
96	BSKGELKAY	Başka gelir kaynağı durumu	125	KREDIBASARI	Alman kredinin başarısı
97	BSKGELEMKLI	Başka gelirlerden emeklilik maaşı	126	KOYKOYLUGEL	Köyün ve köylünün geleceğinin nasıl görüldüğü
98	BASKAGELDIG	Başka diğer gelirler	127	KKOYLUGLOLSZNDN	Köyün-köylünün geleceğini olumsuz görme nedeni
99	YLBSKNTGEL	Toplam başka gelirler			
100	YLTMGELTP	Toplam tüm gelirler	128	AILEGOCEDEN	Ailenin göç durumu
101	YLHNGDHRC	Hane yıllık gıda harcaması	129	AILEGOCEDENSAY	Aileden göç edenlerin sayısı
102	YILGDHRCKNDKTKI	Hanenin yıllık gıda harcamasına kendi katkısı			

**Ek 2. Devam**

No	Değişken		No	Değişken	
	Sembol	Tanım		Sembol	Tanım
130	AILEGOCETISTEK	Göç etme isteğinin olup olmaması	155	ORODISIURGELCK	Ormancılık-odun dışı ürünlerin geleceği
131	GEDISSIZLIK	Göç etme isteğinin işsizlik olması	156	ORELSANATGELCK	Ormancılık-el sanatlarının geleceği
132	GEDEGITIM	Göç etme isteğinin eğitim olması	157	ORMYARARHAK	Orman-faydalanma hakkı
133	GEDKOYSART	Göç etme isteğinin köy şartlarının zor olması	158	ORMANPAYAL	Orman-daha çok kimin pay alması gerektiği
134	GEDDIGER	Göç etme isteğinin diğer koşullar olması	159	IZINSZAGACKES	Orman-izinsiz ağaç kesme ihtiyacı
135	GENCGOCEGILIM	Köydeki gençlerin göç etme isteği	160	ORMDAVA	Ormanla ilgili dava varlığı
136	GENCGOCNEDENI	Köydeki gençlerin göç etme isteğinin nedeni	161	ORMISGALFAYDA	Ormanla ilgili işgal-faydalanma davası
137	STKUYELIK	Sivil toplum kuruluşu üyeliği	162	ORMDAVAACMA	Ormanla ilgili açma davası
138	UYEOLSTK	Üye olunan STK türü	163	ORMDAVAOTLATMA	Ormanla ilgili otlatma davası
139	KYKALKTAR	Köyün kalkınması için tarımın rolü	164	ORMDAVAORMYAK	Ormanla ilgili orman yakma davası
140	KYKALKORM	Köyün kalkınması için ormancılığın rolü	165	ORMDAVAAGACKES	Ormanla ilgili ağaç kesme davası
141	KYKALKINEK	Köyün kalkınması için süt inekçiliğinin rolü	166	ORMDAVAKOMURYAP	Ormanla ilgili kömür yapma davası
142	KYKALKKOYUN	Köyün kalkınması için koyunculüğün rolü	167	ORMAVLANMA	Ormanla ilgili avlanma davası
143	KYKALKTAVUK	Köyün kalkınması için tavukçuluğun rolü	168	ORMDAVASONUC	Ormanla ilgili dava
144	KYKALKKARI	Köyün kalkınması için arıcılığın rolü	169	ZATIIHTIYACFAYDA	Zati ihtiyaç kullanma
145	KYKALKBALIK	Köyün kalkınması için balıkçılığın rolü	170	ZATIIHTIYACTURU	Zati ihtiyaç kullanma çeşidi
146	KYKALKELSAN	Köyün kalkınması için el sanatlarının rolü	171	BLTLKALDIRGELETKI	Baltıkların kaldırılması hane halkı gelirine etkisi
147	KYKALKHICBIRI	Köyün kalkınmasında-tarım, orman, hayvancılık gelir yok	172	ORMARTISAZALIS	Çevredeki ormanların artması ya da azalması
148	KYKALKDIGER	Köyün kalkınması diğer gelir getirme	173	ORMAZALMANEDEN	Çevredeki ormanların azalma nedeni
149	ORAVTURIZMGELCK	Ormancılık-av turizmin geleceği	174	ORMSIKITEDBIRKORU	Orm. idarenin sıkı tedbir almasıyla korunması
150	ORDGTURIZMGELCK	Ormancılık-doğa turizminin geleceği	175	ORMIDAREKOYISBIR	Orm. köylü ile orman idaresinin işbirliğiyle korunması
151	ORBALIKGELCK	Ormancılık-balık yetiştiriciliğinin geleceği	176	ORMKOYLUDEVRET	Ormanların köylülere devredilerek korunması
152	ORORICOTLAGELCK	Ormancılık-orman içi otlatmanın geleceği	177	ORMIDAKOOPISBIR	Orm. idare-kooperatif işbirliğiyle korunması
153	ORMERAHAYGELCK	Orm. kapsamında mera, yayla hayvancılığının geleceği	178	ORMSUCCEZAARTTIR	Ormanların ceza artırılmasıyla korunması
154	ORSUURETIMGELCK	Ormancılık-su üretiminin geleceği	179	ORMOZELSEKTORKORU	Ormanların özel sektöre devredilerek korunması

**Ek 2. Devam**

No	Değişken		No	Değişken	
	Sembol	Tanım		Sembol	Tanım
180	DIGER	Ormanların diğer yollarla korunması	191	YETERSİZNEDEN	Orman idarecilerinin yetersiz olmasının nedeni
181	TRASCEVTAHRIBAT	Tıraşlama kesimlerin çevre tahribatındaki rolü	192	ORMPROBLEMBASVUR	Orm. ile ilgili problemlerde başvurulacak merci
182	TRASCEVTAHRIBATONLE	Tıraşlamalardaki çevre tahribatının önlenmesi	193	CKYYSMAISTEM	Çocukların orman köyünde yaşamasının istenmesi
183	ORMOTLATMA	Ormanlardaki otlatma durumu	194	TRSKALDIROLMLU	Tıraşlamaların kaldırıl. olumlu bulma
184	TRASOTLATETKI	Tıraşlama kesimlerinin otlatmaya etkisi	195	CALISISMEMNUN	Çalışılan işten memnuniyet
185	BLTLKKALDIR	Baltalıkların kaldırılma alternatifleri	196	BLTLKTRSGELSG	Tıraşlamalardan gelir sağlanıp sağlanmadığı
186	BLTLKDEVAM	Baltalıkların kaldırılmasını istenip istenmemesi	197	BLTEKOMEMNUN	Baltalıkların ekonomik faydaları memnuniyeti
187	BLTLKISTENEDEN	Baltalıkların kaldırılmasının istenme nedeni	198	KORUTHVLGELELDE	Koruya tahvilden gelir sağlanıp sağlanmadığı
188	BLTLKISTENEDEN	Baltalıkların kaldırılmasının istenmeme nedeni	199	KORUTHVLGELMEM	Koruya tahvil üretimi ekonomik fayda memnuniyeti
189	ORMIDARECIYETER	Orman idarecilerinin yeterlilik durumu	200	ORMKYLMEMNUN	Orman köylüsü olmadaki memnuniyet
190	YETERNEDEN	Orman idarecilerinin yeterli olmasının nedeni	201	TRSKLDRIDAREETKI	Tıraşlama kesiminin kaldırılması ile idare arasındaki ilişki

## Pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in Bosnia and Herzegovina - state and perspectives

Bosna Hersek'teki saplı meşe ormanlarının değerlendirilmesi

Mirzeta Memişević HODŽIĆ<sup>1</sup>

Dalibor BALLIAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bosnia and Herzegovina

**Sorumlu yazar (Corresponding author)**

Mirzeta Memişević HODŽIĆ

m.memisevic-hodzic@sfsa.unsa.ba

**Geliş tarihi (Received)**

11.09.2023

**Kabul Tarihi (Accepted)**

11.10.2023

**Sorumlu editör (Corresponding editor)**

Abbas ŞAHİN

abbassahin@yahoo.com

**Atıf (To cite this article):** Hodžić, M. M. & Ballian, D. (2023). Pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in Bosnia and Herzegovina - state and perspectives . Ormanlık Araştırma Dergisi , II. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 163-175 . DOI: 10.17568/ogmoad.1357343



Creative Commons Atıf -  
Türetilmez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Abstract

Bosnia and Herzegovina is located in Southeast Europe, and more than half its area of 51.129 km<sup>2</sup> belongs to forests and forest lands. 93% of the forests of Bosnia and Herzegovina are natural forests and have many plant species, many of which are endemic. There are eight oak species growing in Bosnia and Herzegovina. The most important ones are *Quercus robur* (despite being almost extinct due to over-exploitation during the late XIX and early XX century), and *Quercus petraea*. Pedunculate oak in Bosnia and Herzegovina is found in mixed stands with common hornbeam and in pure stands under exceptional conditions, with a total area of about 30,000 ha. In this paper, the data of the studies carried out in the pedunculate oak forests of Bosnia and Herzegovina were compiled and a general evaluation was made. The results of phenological observation in pedunculate oak provenance test in Bosnia and Herzegovina through the years showed statistically significant differences among provenances in the beginning, end and duration of individual phenological phases. Researches on growth showed overtaking of provenances through the years, and best results in provenance Jelah for the most of investigated years. The research results on showed a significant positive correlation between the height and root collar diameter in provenance test and most of the investigated .The remaining pedunculate oak populations in Bosnia and Herzegovina have a good genetic structure and can be used as a seed stands for collecting seed material and producing seedlings for afforestation with this species.

**Keywords:** Pedunculate oak, Bosnia and Herzegovina, afforestation

### Özet

Bosna Hersek Güneydoğu Avrupa'da yer almakta olup 51.129 km<sup>2</sup>'lik yüzölçümünün yarısından fazlası ormanlık alanlardan oluşmaktadır. Bosna-Hersek ormanlarının %93 ü doğal ormandır ve bir çoğu endemik olmak üzere çok sayıda bitki türüne sahiptir. Bosna Hersek'te sekiz meşe türü yetişmektedir. Bunlardan en önemlileri *Quercus robur* (XIX. yüzyılın sonlarında ve XX. yüzyılın başlarında aşırı kullanım nedeniyle neredeyse yok olmasına rağmen) ve *Quercus petraea*'dir. Bosna Hersek'teki saplı meşe ormanları, saf meşcereler, adi gürgenlerle karışık ve farklı koşullardan oluşan meşcereler halinde olmak üzere yaklaşık 30.000 hektarlık toplam alana sahiptir. Bu makalede, Bosna-Hersek'teki saplı meşe ormanlarında yürütülen çalışmaların verileri derlenerek genel bir değerlendirme yapılmıştır. Bosna-Hersek'te yapılan saplı meşe köken testinde yıllar boyunca süren fenolojik gözlemlerin sonuçlarına göre, bireysel fenolojik aşamaların başlangıcı, bitişi ve süresi açısından soy kökenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu göstermektedir. Büyüme üzerine yapılan araştırmalar, yıllar içinde kökenler arasında farklılıkların olduğunu göstermekte olup, çoğu incelenen yıl için en iyi sonuçlar Jelah kökeninde elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, test edilen kökensel denemelerde boy ve kök boğazı çapı arasında anlamlı ve pozitif bir ilişkinin olduğunu belirlenmiştir. Araştırma sonuçları, Bosna Hersek'te kalan saplı meşe popülasyonlarının, tohum materyali toplamak, fidan üretmek ve ağaçlandırmalarda kullanmak için tohum meşceresi olarak kullanılabilirliğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Saplı meşe, Bosna Hersek, ağaçlandırma

---

## 1. Introduction

Pedunculate oak (*Quercus robur* L.), and sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), are large, rugged, deciduous broadleaved trees, native to the majority of Europe. Both oaks reach northwards to southern Norway and Sweden, and southwards to the northern part of the Iberian Peninsula, South Italy, the Balkan Peninsula and Turkey. *Q. robur* has a more extended distribution, reaching more northerly ranges on the Norwegian coast and in northern Scotland; in Mediterranean areas it is also present in Portugal, Greece and South Turkey, and eastwards into continental central Russia, up to the Urals. The southerly range limits are difficult to define, as these oaks can mix, compete, and naturally hybridise with other Mediterranean oaks, such as *Quercus pubescens* and *Quercus frainetto*. Both oaks occur at higher elevations in southern regions: *Q. robur* is recorded to grow up to 1300 m in the Alps, while *Q. petraea* is more montane and in southern Turkey can reach over 2,000 m. Due to the substantial human interest and usage of the species over many centuries, there has been widespread disturbance in their distribution, and the structure of their original forests is highly uncertain (Eaton et al., 2016).

Pedunculate oak represented an economically important species of Bosnian and Herzegovinian forests in the past (Memišević, 2008). At the beginning of the 20th century, Beck (1907) stated that there were only remnants of once large forest complexes of this species in Bosnia and Herzegovina. Begović (1960, 1978) confirmed this state in his research on the historical forestry development in Bosnia and Herzegovina.

Pedunculate oak in Bosnia and Herzegovina can be found in mixed forests with hornbeam, and under special conditions, it also builds pure stands of a permanent stage (Stefanović, 1977; Stefanović et al., 1983; Stefanović, 1986). The territory of Bosnia and Herzegovina represents the southeastern part of pedunculate oak natural distribution, and the species has a different genetic structure (Ballian et al., 2010a) compared with the central and northern parts of the range. Thus, pedunculate oak from Bosnia and Herzegovina, builds a specific connection between the southern and eastern provenances of the Balkan Peninsula and provenances from Central Europe across the Pannonian basin. Pedunculate oak from Bosnia and Herzegovina plays a significant role in the migration of genes from south to north and vice versa, and west to east and vice versa, which has been confirmed in several studies on glacial refuges (Petit et al., 2002; Slade et al., 2008).

According to the data from the first State forests inventory in 1964-1968 (Matić et al., 1971), the area of other high forests was 32,368 ha, of which, 31.7% or 10,261 ha were pedunculate oak forests. Unlike Matić et al. (1971), Klepac (1988) stated that the total area of pedunculate oak forests in Bosnia and Herzegovina was about 30,000 ha, and the best quality pedunculate oak forests were located in the municipalities of Bosanski Šamac, Bosanska Gradiška, Brčko and Bijeljina. The total area of these quality forests was about 14,000 ha. The oldest pedunculate oak forests were located in the municipality of Bosanska Gradiška, and average wood stock was 315 m<sup>3</sup>/ha. The rest were private, mostly coppice oak forests throughout Bosnia and Herzegovina.

Beck (1907) was the first to write in more detail about pedunculate oak in Bosnia and Herzegovina. He stated that pedunculate oak formed the Slavonian oak forest in the Sava plain, around the major tributaries of the Sava River, and also inside of Bosnia and Herzegovina, but that these were only the remains of once large forest complexes. Pedunculate oak can also be found in the valleys of larger rivers, such as Drina, Bosna, Lepenica, Lašva, Usora, Ukrina, Vrbanja, Vrbas, Unac, Una and Sana, in some of the karst fields, and on high mountain plateaus such as Glasinac (Jovančević, 1966, 1968), Petrovačko polje and Čađavica (Memišević, 2008). Management of these forests is also complicated by their ownership structure because they are mostly privately owned, not managed adequately, and are in an advanced stage of degradation.

This research aims to systematize the results of all previous research on pedunculate oak in Bosnia and Herzegovina, including research on leaf morphology in natural populations, growth, tree quality, phenology in the provenance test, as well as molecular research in natural populations and provenance test. Some suggestions were made regarding planning the measures of forestry works in the natural populations of pedunculate oak in Bosnia and Herzegovina, as well as the selection of the best provenances in terms of productivity and quality of wood mass and resistance to late frosts.

## 2. Research of morphological traits of leaves of pedunculate oak in B&H

The research of the leaf morphological traits of pedunculate oak assumed that indicators of variability at the intra-population and inter-population levels will be obtained. Variability for the analyzed properties would indicate the possibility of its use when performing forestry works in natural populations, as well as in the selection of seed stands,

groups of trees, and the best individuals for collecting seed and producing reproductive material.

In the morphological research of pedunculate oak leaves, Bašić et al. (2007) investigated four natural populations from northern Bosnia. Ballian et

al. (2010b), Memišević (2010), Ballian et al. (2015), Ballian and Memišević Hodžić (2016), Ballian et al. (2017) investigated 44 natural populations of pedunculate oak in Bosnia and Herzegovina (figure 1). A total of 14 properties were analyzed.

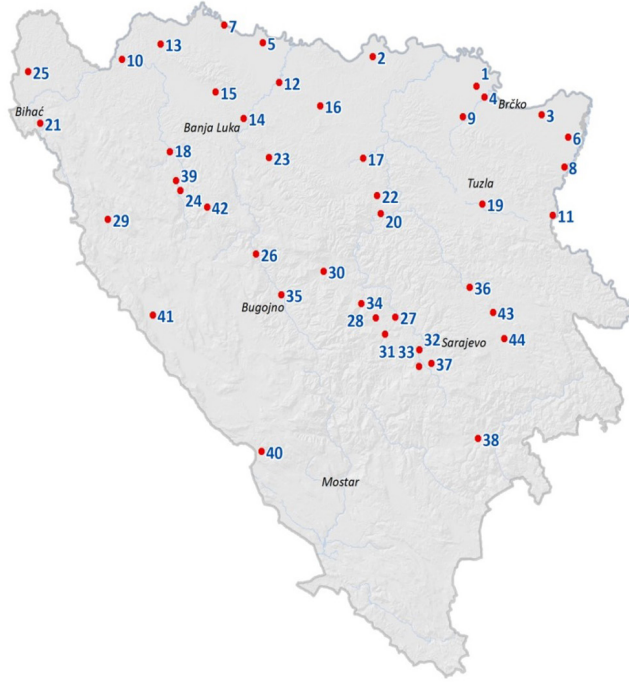


Figure 1. The research area of pedunculate oak in Bosnia and Herzegovina  
 Şekil 1. Bosna-Hersek'te saplı meşe araştırma alanı

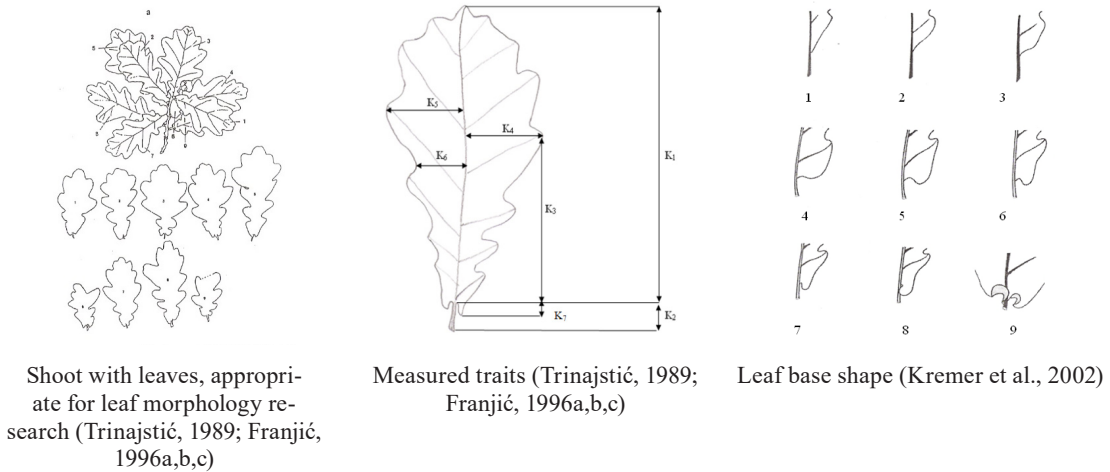


Figure 2. Selection of leaves for analysis and measured and estimated traits  
 Şekil 2. Analiz için yaprakların seçimi, ölçülen ve tahmin edilen özellikleri

The results of research on morphological variability of leaves in natural populations of pedunculate oak in Bosnia and Herzegovina showed statistically significant variability among and within populations (Bašić et al., 2007; Ballian et al., 2010b;

Memišević, 2010; Ballian et al., 2015; Ballian and Memišević Hodžić, 2016; Ballian et al., 2017).

The results of the research on the pedunculate oak leaves morphological variability showed statisti-

---

cally significant differences among populations from different altitudes (Ballian et al., 2015; Ballian et al., 2017).

### 3. Researches on phenology of pedunculate oak

The research was carried out in the Bosnian-Herzegovinian provenance test of pedunculate oak, established in the Žepče-Lugovo nursery in the spring of 2009. The experiment includes 28 provenances originating from Bosnia and Herzegovina (Memišević Hodžić, 2015; Ballian and Memišević Hodžić, 2016; Memišević Hodžić and Ballian, 2018; Memišević Hodžić and Ballian, 2020a).

Field observations of leafing phenology were carried out in the spring of 2012, 2013, 2016, and 2019. Phenological monitoring was carried out from the end of March to the beginning of May. During that period, six different phenophases were monitored, according to the methodology given by Derory (2006) for sessile oak: Stage 0, bud is quiescent and protected by scales; Stage I, swelling bud; Stage II, opening of the bud has occurred; Stage III, leaves have grown; Stage IV, one leaf at least is completely out of the bud; Stage V, internodes have started growing. Collected data obtained by phenological observations of plants were statistically processed using the IBM SPSS Statistics 20 and Microsoft Excel 2007 packages.

The results showed statistically significant differences among provenances in the beginning, end and duration of individual phenological phases. The research results showed that provenance Bijeljina had a high rate of intra-provenance phenological variability and the earliest occurrence of phenophases, and provenance B. Dubica the latest occurrence into phases (Memišević Hodžić, 2015; Ballian and Memišević Hodžić, 2016; Memišević Hodžić and Ballian, 2018).

Memišević Hodžić and Ballian (2020a) also researched the influence of season climate on phenological movements of pedunculate oak in the provenance test in 2016 and 2019. As in previous researches, the results showed that Bijeljina provenance entered the last stage (fully open leaves) at the earliest and Bosanska Dubica at the latest. Multivariate analysis of variance showed that the duration of phenophases depends on the year, provenance and interaction of provenances-years.

### 4. Researches on survival, growth and wood quality in provenance test

Research on survival, growth dynamics, and wood quality of pedunculate oak provenances were carried out in the Bosnian-Herzegovinian provenance

test (Table 1).

At the end of the vegetation period in 2009, the first count and measuring of plants was carried out to determine the survival of young plants (Ballian et al., 2011). Survival results (Ballian et al., 2011) showed that provenances respond differently to planting and physiological stress. The average survival by provenances ranged from 61.10% for Bugojno to 89.81% for Kiseljak. The average survival rate for the provenance test was 75.02%.

The heights and root collar diameters were measured in the spring of 2012 (4-year-old plants), 2013 (5-year-old plants), and 2014 (6-year-old plants) (Memišević Hodžić, 2015, Ballian and Memišević Hodžić, 2016).

The variance analysis for one-year-old plants for all investigated traits showed statistically significant differences among the investigated provenances. The Jelah provenance had the highest average value of height, 47.41 cm, and the lowest average height Mutnica provenance, 25.76 cm (Ballian et al., 2011).

In the research of Memišević Hodžić (2015) and Ballian and Memišević Hodžić (2016) for the height, variance analysis showed statistically significant differences among provenances. The lowest average height in the spring of 2012 was in provenance Miljevina, 2013 in Stojčevac, and 2014 in Stojčevac. The highest average height in 2012, 2013 and 2014 was in provenance Jelah.

For the root collar diameter, variance analysis also showed statistically significant differences among provenances. In the spring of 2012, the Vinac provenance had the smallest average root collar, and in 2013 and 2014 Stojčevac provenance. Jelah provenance had the highest average root collar diameter in 2012, 2013, and 2014 (Memišević Hodžić, 2015; Ballian and Memišević Hodžić, 2016).

Memišević Hodžić and Ballian (2019) researched growth tendency of pedunculate oak provenances in provenance test in Bosnia and Herzegovina in relation to fixation index, and found that eight out of twenty provenances showed positive fixation index mean values. Those provenances were: Bijeljina, Bosanska Dubica, Bosansko Grahovo, Drvar, Jelah, Miljevina, Mrkonjić Grad and Sokolac (Miljevina Foča, Bosanska Dubica, and Drvar provenances with the highest positive values of fixation index). Olovo provenance had the lowest negative fixation index mean value, -0.1269.

Memišević Hodžić and Ballian (2020b) researched branching angle and stem form on provenances in pedunculate oak provenance test in Bosnia and



Table 1. List of provenances in the provenance test  
Tablo 1. Orjin denemesinde kullanılan orjinlerin listesi

No	Provenances	Locality	Latitude	Longitude	Altitude	Isosyme analysis
1	Bijeljina	Patkovača	44° 43' 50''	19° 13' 30''	93	+
2	Bosanska Dubica	Knežica	45° 06' 24''	16° 40' 32''	145	+
3	Bosanska Gradiška	Lipnica	45° 06' 64''	17° 18' 63''	91	+
4	Bosanski Brod	Zborišta	45° 05' 27''	18° 00' 38''	84	+
5	Bosansko Grahovo	Crni lug	44° 01' 05''	16° 38' 24''	703	+
6	Bugojno	Kopčić	44° 06' 00''	17° 26' 31''	537	+
7	Drvar	Unac	44° 23' 39''	16° 21' 54''	462	+
8	Hrgovi Srebrenik	Dubrava	44° 49' 06''	18° 34' 11''	133	+
9	Jelah	-	44° 39' 09''	17° 56' 46''	181	+
10	Kaćuni	Nezirovići	44° 03' 59''	17° 56' 13''	443	+
11	Kiseljak	Dalmacija	43° 56' 30''	18° 04' 56''	477	-
12	Ključ	Velečevo	44° 30' 56''	16° 48' 42''	260	-
13	Knežina	-	44° 01' 40''	18° 44' 53''	759	+
14	Kotor Varoš	-	44° 39' 07''	17° 21' 35''	252	-
15	Lukavica	-	43° 49' 26''	18° 21' 58''	552	+
16	Miljevina Foča	Miljevina	43° 31' 06''	18° 38' 56''	627	+
17	Mrkonjić Grad	Čađavica	44° 27' 04''	16° 58' 42''	753	+
18	Mutnica Cazin	-	44° 58' 55''	15° 50' 54''	270	+
19	Nević polje	-	44° 11' 46''	17° 42' 11''	476	-
20	Novi Šcher	-	44° 30' 09''	18° 02' 02''	230	-
21	Olovo	Olovske Luke	44° 07' 44''	18° 36' 11''	542	+
22	Sokolac	Lug	43° 55' 17''	18° 48' 53''	866	-
23	Stojčević Ilidža	-	43° 48' 40''	18° 17' 25''	506	-
24	Vinac	Bila Voda	44° 15' 48''	17° 17' 08''	408	-
25	Visoko	Muhašinovići	44° 00' 38''	18° 08' 45''	413	-
26	Zavidovići	Grad	44° 26' 07''	18° 07' 49''	210	-
27	Žepče	Žepački lug	44° 25' 35''	18° 03' 10''	224	+
28	Živinice	D. Dubrave	44° 27' 58''	18° 41' 09''	216	+

Herzegovina. Variance analyses showed statistically significant differences among provenances. Plants with branching angle  $<22.5^\circ$  were found in 2% of the total number of plants, branching angle  $22.5^\circ-45^\circ$  in 19% of plants, branching angle  $45^\circ-67.5^\circ$  in 32% of plants, and branching angle  $67.5^\circ-90^\circ$  in 47% of plants. The highest percentage of the most favorable branching angle had a provenance from Ključ, Miljevina Foča, and Bugojno. Category 10 of stem form (ideal tree, without defect) was found in 14% of the plants, category 9 (a small defect) in 16%, category 8 (two slight defects) in 3%, category 7 (two medium defects or many small defects) in 4%, category 6 (significant defects that can be recovered or more medium defects) in 16%, and category 5 (many defects) in 7% of the total number of plants. In category 4, the researchers recorded all the plants without silvicultural value, including 40%. The highest percentage of category 10 plants was in Drvar provenance (42%), whereas the lowest was in Bugojno provenance (2%).

## 5. Research on correlation between natural populations and their offspring

Ballian and Memišević Hodžić (2022) researched height and root collar diameter traits in provenance test of pedunculate oak, and correlations between their growth and leaf morphological traits in populations of their origin.

Statistically significant differences were found among the investigated provenances for height and root collar diameter. The highest average plant height was for Drvar provenance (445.8 cm), followed by Jelah (436.0 cm) and Vinac (432.0 cm). Visoko-Muhašinovići provenance had the lowest average plant height (262.3 cm). In 2020, an overtaking of provenances was recorded for the plant height. Živinice provenance had the highest average root collar diameter (10.7 cm), followed by the Jelah and Drvar provenances. Nević polje provenance had the lowest average root collar diameter (7.4 cm).

A significant positive correlation was recorded between the height and root collar diameter, as well as between the growth trait (height and root collar diameter) and most of the investigated morphological traits of the leaves in the populations of their origin.

## 6. Molecular research (DNA analysis)

The research on the genetic variability of pedunculate oak in Bosnia and Herzegovina using SSR microsatellites was carried out by Ballian et al.

(2010a). Fourteen populations from Bosnia and Herzegovina were analysed, with 20 trees per population (except Kiseljak with 10 trees, and Novi Šeher with 5 trees). Four SSR markers were used (ssrQpZAG1/5, ssrQpZAG9, ssrQpZAG36, ssrQpZAG108). DNA was extracted from vegetative material by means of SIGMA „GenElute™ Plant GenomicDNA Miniprep Kit“. In order to produce the polymerase chain reaction (PCR), a slightly modified procedure according to Lefort et al. (1998) and Wilhelm et al. (2005) were used

Table 2. Researched populations of pedunculate oak (Ballian et al., 2010a)  
Tablo 2. Araştırılan saplı meşe populasyonları

No	Population	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Number of individuals
1.	Cazin	44°58'06"	15°56'04"	352	20
2.	Bosanska Gradiška	45°08'29"	17°11'38"	85	20
3.	Bosanski Brod (Zborište)	45°03'01"	18°00'04"	91	20
4.	Orašje (Obudovac)	45°01'26"	18°33'37"	80	20
5.	Mrkonjić grad (Podbrdo)	44°26'21"	16°59'52"	727	20
6.	Jelah	44°39'11"	17°57'23"	185	20
7.	Žepče	44°25'46"	18°03'21"	219	20
8.	Živinice (Dubrave)	44°26'46"	18°40'26"	226	20
9.	Livno (Crni lug)	44°00'53"	16°37'48"	697	20
10.	Bugojno (Kopčić)	44°05'22"	17°26'08"	539	20
11.	Sarajevo (Stojčevac)	43°48'55"	18°16'54"	494	20
12.	Romanija (Sokolac)	43°55'51"	18°48'06"	847	20
13.	Novi Šeher	44°30'51"	18°01'22"	242	5
14.	Kiseljak	43°56'26"	18°04'55"	473	10

The successfully sequenced amplified samples from the analyzed populations and statistical data processing resulted in 108 alleles. The average number of alleles per population was 11.83. The number of alleles in the Žepče population was 10.00, and in Cazin 14.25, which can be attributed to stronger anthropogenic influences on Žepče population through history. Observed heterozygosity was smaller than expected heterozygosity in all the cases. The highest observed heterozygosity was in provenance Cazin (0.838) and the lowest Bugojno and Mrkonjić Grad (0.563). The fixation index showed positive values. Its value in the Cazin population was very low, 0.074. The highest values were found in small and isolated Bosanski Brod, Livno, Bugojno, and Mrkonjić Grad populations. The average value of the fixation index was positive, 0.234. Fixation index analyzed per loci also showed positive values. The Bosnian-Herzegovinian populations show relatively high intra-population diversity, with the average for all loci  $F_{is}$

= 0.273, and low inter-population differentiation in all the investigated loci, with  $F_{st}$  = 0.051. The analysis of genetic distances showed that, according to Nei (1972), the highest genetic distance was between Orašje and Romanija populations, and the lowest between Bosanska Gradiška and Živinice.

## 7. Biochemical research

Memišević Hodžić (2015) conducted an isozyme analysis in the Bosnian-Herzegovinian provenance test of pedunculate oak in Žepče. Twenty provenances were investigated, with 50 examined individuals per provenance (table 1). Enzymes were extracted from dormant buds and separated using starch-gel electrophoresis. Ten isoenzyme systems were used (E.C. numbers and controlled loci given in parentheses): alanine aminopeptidase (E.C. 3.4.11.1.; Aap-A), aspartate aminotransferase (E.C. 2.6.1.1., Aat-B), fluorescent a-esterase (E.C. 3.1.1.1.; Fest-A, Fest-C), alcohol dehydrogenase (E.C. 1.1.1.1.; Adh-A), isocitrate dehydrogenase (E.C.

1.1.1.42.; Idh-A, Idh-B, Idh-C), menadione reductase (E.C. 1.6.1.99.2.; Mnr-A), 6-phosphogluconate dehydrogenase (E.C. 1.1.1.44.; 6-pgdh-A, 6-pgdh-B), phosphoglucose isomerase (E.C. 5.3.1.9.; Pgi-B), phosphoglucomutase (E.C. 2.7.5.1.; Pgm-B), and shikimate dehydrogenase (E.C. 1.1.1.25.; Skdh-A). Electrophoretic and staining procedures followed Konnert et al. (2004).

The results showed that nine of the 14 analyzed loci were polymorphic, while the rest were relatively monomorphic. A high degree of polymorphism was found at gene loci AAP-A, PGM-B, IDH-A, IDH-B, and IDH-C. Provenances Bosanska Dubica, Bosansko Grahovo, Kotor Varoš, Olovo, and Stojčevac had the lowest mean value of the number of alleles per locus (2.36), and Bosanski Brod the highest (3.14). Provenances Drvar and Miljevina had high mean values of the number of alleles per locus (3.07). The provenances of Bosanska Dubica, Mutnica, and Stojčevac had the lowest percentage of polymorphic loci (50.00%), and Živinice the highest (85.71%). The average number of genotypes per provenance ranged from 2.79 in the Olovo provenance to 4.00 in the Drvar provenance. The highest observed heterozygosity had Olovo provenance with 0.2907, and the lowest Bosanska Dubica with 0.1571. The observed heterozygosity was higher than expected for eight provenances: Bosanski Brod, Hrgovi Srebrenik, Jelah, Kačuni, Kotor Varoš, Olovo, Stojčevac, and Žepče. The highest expected mean heterozygosity for all gene loci had Jelah provenance, 0.2804, and the lowest Stojčevac, 0.1867. The average value of the fixation index for all populations in research of Memišević Hodžić (2015) was positive, 0.0033. Eight of the 20 provenances showed positive mean values of the fixation index: Bijeljina, Bosanska Dubica, Bosansko Grahovo, Drvar, Jelah, Miljevina, Mrkonjić Grad, and Sokolac. The lowest negative value of the fixation index had the provenance Olovo with -0.1269. The Stojčevac provenance had the lowest values of multilocus and gene pool diversity and intra-provenance differentiation, and the Jelah provenance had the highest. The lowest multilocus deviation was between provenances Bijeljina and Mrkonjić Grad, and the largest between Olovo and Kotor Varoš. The lowest mutual deviation of the gene pool had provenances Bosanski Brod and Stojčevac, and the highest Olovo and Žepče.

Memišević et al. (2021) investigated the genetic variability of pedunculate oak at the Mediterranean margin of the distribution range. To assess the patterns of gene diversity distribution at the rear edge of the Holocene colonization, they studied genetic variation in 20 pedunculate oak populations

using 14 allozyme loci (as previously mentioned for isosyme analysis). Despite considerable differences among populations, neither the numbers of alleles nor genetic diversity showed any geographical trend within the studied area, although small, isolated populations showed generally lower allelic richness. The Bayesian analysis of population structure indicated a kind of geographical pattern. Tests of a recent bottleneck have not identified a heterozygosity excess in any population. The proximity to multiple glacial refugia explains the outcomes.

Except for the population Bosanska Dubica, all large and medium populations were at Hardy-Weinberg equilibrium, and the fixation indices were near zero.

## 8. Discussion And Conclusion

In this article, the results of research on leaf morphology and molecular research in natural populations, as well as growth, tree quality, phenology, and molecular research in the provenance test, along with the correlation of some traits in natural populations and provenance test, were presented.

The results of research on morphological variability of leaves in natural populations of pedunculate oak in Bosnia and Herzegovina showed statistically significant variability among and within populations (Bašić et al., 2007; Ballian et al., 2010b; Memišević, 2010; Ballian et al., 2015; Ballian and Memišević Hodžić, 2016; Ballian et al., 2017). Similar results were obtained in Croatia by Franjić (1993, 1994a, b, 1996a,b,c). Enescu et al. (2010) found significant differences in petiole ratio, petiole length and lobe depth ratio, highly significant differences in basal shape, and non-significant differences in other traits among seven pedunculate oak stands in Romania.

Research on the spring phenology of pedunculate oak is necessary in areas where late frosts occur. The pronounced intra-population variability of the beginning of leafing of pedunculate oak was found in the last century by Cieslar (1923), Hesper (1955), Krahl-Urban (1959), Šafar (1966) and Stojković (1991).

The results of research on the spring phenology of pedunculate oak in the provenance test showed statistically significant differences among provenances in the beginning, end and duration of individual phenological phases. As pedunculate oak is a species sensitive to late spring frosts, which often occur in Bosnia and Herzegovina, phenological research is important for the selection of suitable provenances during forestry work. The be-

---

gining of vegetation depends on the high spring temperatures and precipitation, and it is necessary to perform multi-year observations. The research results showed that provenance Bijeljina, located at an altitude of 93 m near the Drina River - high rate of intra-provenance phenological variability and the earliest occurrence of phenophases, while provenance B. Dubica, also from a low altitude (145 m), had the latest occurrence into phenophases (Memišević Hodžić, 2015; Ballian and Memišević Hodžić, 2016; Memišević Hodžić and Ballian, 2018). Expectations that provenances from higher altitudes (Sokolac, Knežina, B. Grahovo) will enter the phases later were not met. Considering that differences are only about 15 days, it is too early to “declare” an early or late form of species. In the research of Bobinac et al. (2012), the phase of fully developed leaves appears a little later than in the research of Memišević Hodžić, 2015; Ballian and Memišević Hodžić, 2016; Memišević Hodžić and Ballian, 2018; and Memišević Hodžić and Ballian 2020a.

The results of research on the influence of season climate on the phenological movements of pedunculate oak in the provenance test in 2016 and 2019, as shown by Memišević Hodžić and Ballian (2020a), also indicated that the Bijeljina provenance entered the last phase (fully open leaves) at the earliest, while Bosanska Dubica entered it at the latest. Multivariate analysis of variance showed that the duration of phenophases depends on the year, provenance and interaction of provenances-years. The results confirmed the influence of heredity of leafing properties and the dependence of phenological phases on climatological conditions. Research needs to be continued to determine the extent to which daily and monthly temperatures and precipitation affect the beginning of the phenological phases of leafing.

As pedunculate oak is a species sensitive to late spring frosts, the results of observing the leafing phenology should be used in the selection of provenances for afforestation in a particular area. Since the authors (Memišević Hodžić 2015; Ballian i Memišević Hodžić 2016; Memišević Hodžić i Ballian 2018, Memišević Hodžić and Ballian 2020a) observed the leafing phenology in pedunculate oak provenance test only in four years, it is early to claim when the vegetation of pedunculate oak in the provenance test Žepče begins. Multi-year observations are needed because the beginning of the vegetation depends on the height of the spring temperatures, as well as the amount of precipitation. In depressions and similar forms of terrain, primarily due to low night temperatures, the tempo of plant

development slows down or accelerates (Kramer, 2001).

Results of research on survival showed that the average survival rate for the provenance test was 75.02% (from 61.10% for Bugojno to 89.81% for Kiseljak). Results of the research on growth dynamics showed statistically significant differences and overtaking among provenances through different years, but provenances Jelah was the best in height and thickness increase in the first years (Ballian et al., 2011; Memišević Hodžić, 2015; Ballian and Memišević Hodžić, 2016). Provenance Drvar had the highest average height in 2020, and provenance Živinice had the highest average root collar diameter (Ballian and Memišević Hodžić, 2022). Other researchers from the region also found statistically significant differences among the investigated provenances (Gračan, 1995; Perić, 2001; Perić et al., 2000, 2003, 2006; Roth, 2003, 2006). The results of average heights of four-year-old plants obtained by Popović et al. (2014) were higher than those obtained by Memišević Hodžić (2015). On the contrary, the average heights and root collar diameters obtained by Memišević Hodžić (2015) for five-year-old plants were higher than those obtained by Roth (2006) in Croatia. The reasons for the differences between the two studies can be found in the applied agrotechnical measures during production in the nursery, as well as in the different ecological conditions.

In the research on the growth tendency of pedunculate oak provenances in relation to the fixation index, eight out of twenty provenances showed positive fixation index mean values: Bijeljina, Bosanska Dubica, Bosansko Grahovo, Drvar, Jelah, Miljevina, Mrkonjić Grad, and Sokolac (Memišević Hodžić and Ballian, 2019), which indicates the presence of inbreeding in the population of origin. Olovo provenance had the lowest negative fixation index mean value, -0.1269. The positive fixation index value of the Miljevina provenance matches its low growth, while this is not the case for the Drvar and Bosanska Dubica provenances. Olovo provenance, even though it is small and isolated, shows good growth, which corresponds to its low fixation index value which shows good genetic structure.

Variance analyses showed statistically significant differences in branching angle and stem form among provenances (Memišević Hodžić and Ballian, 2020b). The highest percentage of the most favorable branching angle had a provenance from Ključ, Miljevina Foča, and Bugojno. The highest percentage of category 10 plants was in Drvar provenance (42%), whereas the lowest was in Bugojno provenance (2%).

---

A significant positive correlation was recorded between the growth trait (height and root collar diameter) in the provenance test and most of the investigated morphological traits of the leaves in the populations of their origin. These results could be useful in pedunculate oak stands, where the offspring of individuals selected on the base of macromorphological parameters of leaves is expected to grow fast.

The research results on the genetic variability of pedunculate oak in Bosnia and Herzegovina using SSR microsatellites indicated the presence of high polymorphism in the analyzed microsatellites, i.e., genetic diversity even in the small, isolated populations included in this research (Ballian et al., 2010a). Observed heterozygosity was smaller than expected heterozygosity in all the cases. The existing differences between observed and expected heterozygosity show the real condition's deviation from the state of balance. This results might be expected due to the size of the population and the condition of all natural populations of pedunculate oak in Bosnia and Herzegovina. The fixation index showed positive values, which indicates the presence of inbreeding. Still, its value in the Cazin population was very low, 0.074. The reason could be the openness of the population and its relatively well preserved condition, as well as possible gene flow with Croatian populations from the Pokuplje area. The highest values were found in small and isolated Bosanski Brod, Livno, Bugojno, and Mrkonjić Grad populations. Since Bosanski Brod belongs to the Posavina area and is divided from the renowned Slavonian forests of pedunculate oak only by the River Sava, this is an unexpected value. This situation can largely be attributed to the reduced number of trees in the area of Bosanski Brod and to significant historical influences. In contrast to these populations, the Romanija population showed an unexpectedly small value, keeping in mind that it is relatively isolated, small, and devoid of any possibility of gene flow. The average value of the fixation index was positive at 0.234. The authors (Ballian et al., 2010a) considered this to be the consequence of considerable fragmentation of pedunculate oak. The Bosnian-Herzegovinian populations show relatively high intra-population diversity, with the average for all loci  $F_{is} = 0.273$ , and low inter-population differentiation in all the investigated loci, with  $F_{st} = 0.05$ .

The analysis of genetic distances showed that, according to Nei (1972), the highest genetic distance was between Orašje and Romanija populations, which are geographically distant, with many orographic barriers between them. The lowest genetic

distance was found between Bosanska Gradiška and Živinice, which was expected since only Mount Majeвица is between Živinice and Posavina lowland, where Bosanska Gradiška is situated. Nevertheless, it was expected that the Živinice population would be closer to the Orašje population. These results showed that the three populations of pedunculate oak from the area of Bosanska Posavina: Orašje, Bosanski Brod, and Bosanska Gradiška, deviate from one another. However, these populations were expected to show the smallest genetic distance. In terms of pairwise  $F_{ST}$  values, there is a minimal value between the populations of Bosanska Gradiška and Livno and a maximal value between the populations of Orašje and Bugojno. Genetic variability, based on microsatellite analyses, was reported by Steinkellner et al. (1997), Lefort et al. (1998) Barreneche et al. (1998), Lexer et al. (2000), Wilhelm et al. (2005). They analyzed different developmental stages of pedunculate oak and its embryos.

The results of isosyme analysis of pedunculate oak provenances in Bosnian-Herzegovinian provenance test showed that nine of the 14 analyzed loci were polymorphic, while the rest were relatively monomorphic. A high degree of polymorphism was found at gene loci AAP-A, PGM-B, IDH-A, IDH-B, and IDH-C. Provenances Bosanska Dubica, Bosansko Grahovo, Kotor Varoš, Olovo, and Stojčevac had the lowest mean value of the number of alleles per locus (2.36), and Bosanski Brod the highest (3.14). Provenances Drvar and Miljevina had high mean values of the number of alleles per locus (3.07). Yakovlev (2000) obtained lower values of the mean number of alleles per locus (1.80 to 2.50) in pedunculate oak populations from the central part of Russia, and Gömöry et al. (2001) for pedunculate oak populations from Bulgaria, Slovakia, and Russia, while Crăciunesc et al. (2011) obtained a higher number of alleles per gene locus for pedunculate oak from the Prejmer nature reserve. The highest observed heterozygosity had Olovo provenance with 0.2907, and the lowest Bosanska Dubica with 0.1571. These values are higher than those determined by Yakovlev (2000) in the study of pedunculate oak populations in the central part of Russia. In the research of Ballian et al. (2010a) with the use of SSR markers, all twelve analyzed populations had observed heterozygosity lower than expected. It was explained by the size of populations of pedunculate oak in Bosnia and Herzegovina and their conditions. The total mean value of observed heterozygosity in the research by Memišević Hodžić (2015) was slightly higher than that determined by Crăciunesc et al. (2011) for the twelve gene loci analyzed and which was

0.229. Gömöry et al. (2001) found the actual heterozygosity of pedunculate oak populations from Russia to be 0.161, populations from Slovakia to be 0.122, and from Bulgaria to be 0.179, which was explained by a consequence of the long migration of this species from the west to the east. The highest expected mean heterozygosity for all gene loci had Jelah provenance, 0.2804, and the lowest Stojčevac, 0.1867. The values obtained in the research of Memišević Hodžić (2015) were higher than those determined by Yakovlev (2000), which ranged from 0.119 to 0.184 for different populations, and those determined by Gömöry et al. (2001) for populations from Russia (0.163), from Slovakia (0.136), and from Bulgaria (0.166). The overall mean value of expected heterozygosity in the research of Memišević Hodžić (2015) was slightly lower than that determined by Crăciunesc et al. (2011).

The average value of the fixation index for all populations in the research conducted by Memišević Hodžić (2015) was positive, at 0.0033. Eight of the 20 provenances showed positive mean values of the fixation index: Bijeljina, Bosanska Dubica, Bosansko Grahovo, Drvar, Jelah, Miljevina, Mrkonjić Grad, and Sokolac. The lowest negative value of the fixation index had the provenance Olovo with -0.1269. In the research conducted in Bosnia and Herzegovina by Ballian et al. (2010a), the fixation index had positive values for all populations. Crăciunesc et al. (2011), in the Prejmer reserve in Romania, obtained the average fixation index for all gene loci, 0.052. In the research conducted by Yakovlev (2000), the average value of the fixation index for all tested gene loci was -0.001.

The results of research on the genetic variability of pedunculate oak at the Mediterranean margin of the distribution range showed that, except for the population Bosanska Dubica, all large and medium populations were at Hardy-Weinberg equilibrium, and the fixation indexes were near zero. In general, oaks (including pedunculate oak) are at HWE or exhibit slight heterozygote deficiency, whatever markers are used (Jensen et al., 2003; Belletti et al., 2005; Di Pietro et al., 2021). High differentiation typically accompanies fragmentation; this was also confirmed in Bosnia and Herzegovina. Despite the small territory under study, the overall differentiation coefficient was relatively high; however, this is quite typical for marginal oak populations (Vakkari et al., 2020; Degen et al., 2021; Di Pietro et al., 2021). Typically, interpopulation variation among isolated populations is attributed to genetic drift associated with reduced population sizes, i.e., the bottleneck effect in older fragments, and the founder effect in newly established populations.

## References

- Ballian D. 2003: Procjena genetske varijabilnosti obične jele (*Abies alba* Mill.) analizom izoenzima u dijelu prirodnih populacija Bosne i Hercegovine i Hrvatske, Šumarski list, 3-4: 135-151.
- Ballian D. 2006: Kontrola podrijetla Pančićeve omorike (*Picea omorika* /Panč./ purk.) iz plantaže kod Kaknja pomoću izoenzimskih biljega. Šumarski list, 7-8: 295 – 304.
- Ballian D. 2007: Genetička struktura smreke (*Picea abies* Karst.) na planini Vlašić. Radovi HDZU, 9: 211-220.
- Ballian D., Belletti P., Ferrazzini D., Bogunić F., Kajba D. 2010a: Genetic variability of Pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in Bosnia and Herzegovina. Periodicum Biologorum 112 (3): 353–362.
- Ballian D., Isajev V., Daničić V., Cvetković B., Bogunić F., Mataruga M. 2013: Genetic differentiation in seed stands of European beech (*Fagus sylvatica* L.) in part of Bosnia and Herzegovina. Genetika, 45 (3): 895-906.
- Ballian D., Memišević Hodžić, M. 2016: Varijabilnost hrasta lužnjaka (*Quercus robur*, L.) u Bosni i Hercegovini, Udruženje inženjera i tehničara šumarstva Federacije Bosne i Hercegovine (UŠIT FBiH) i Silva Slovenica – izdavački centar Šumarskog instituta Slovenije, Sarajevo, Ljubljana
- Ballian D., Memišević Hodžić, M. 2022: Varijabilnost hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u bosanskohercegovačkom testu provenijencija: korelacije između svojstava rasta i morfološke lista/ Variability of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in Bosnian-Herzegovinian provenance test: correlations between growth and leaf morphological traits. Šumarski list, 1–2 (2022): 41–50. <https://doi.org/10.31298/sl.146.1-2.4>.
- Ballian D., Memišević, M., Bogunić, F., Bašić, N., Marković, M., Kajba, D. 2010b: Morfološka varijabilnost hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) na području Hrvatske i zapadnog Balkana, Šumar. List 134 (7–8): 371- 86.
- Ballian D., Memišević, M., Bogunić, F., Diaz-Maroto, I.J. 2017: Altitudinal differentiation of *Quercus robur* in Bosnia and Herzegovina, J. For. Res.-JPN, 29 (5): 1225-1232.
- Ballian D., Memišević, M., Bogunić, F., Parpan, T. 2015: Morphological variability of differentiated by altitude above sea level populations of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in Bosnia and Herzegovina, Studia Biologica 9 (3–4): 155–168.
- Barreneche, T., Bodenes, C., Lexer, C., Trontin, J. F., Fluch, S., Streiff, R., Plomin, C., Roussel, G., Steinkellner, H., Burg, K., Favre, J. M., Glössl, J., Kremer, A. 1998: A genetic linkage map of *Quercus robur* L. (pedunculate oak) based on RAPD, SCAR, microsatellite, minisatellite, isozyme and 5S rDNA markers. Theor Appl Genet 97: 1090–1103 41.
- Bašić N., Kapić, J., Ballian, D. 2007: Morfometrijska

- analiza lista hrasta lužnjaka, Rad.-Šumar. inst. Jastrebarsko, 42 (1): 5-18.
- Beck pl. Mannagetta, G. 1907: Flora Bosne i Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka, II dio, Zemaljska štamparija, Sarajevo. Str. 1-103.
- Begović B. 1960: Strani kapital u šumskoj privredi Bosne i Hercegovine za vrijeme otomanske vladavine. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvenu industriju u Sarajevu, 5: 1-243
- Begović B. 1978: Razvojni put šumske privrede u Bosni i Hercegovini u periodu austrougarske uprave (1878-1918) sa posebnim osvrtom na eksploataciju šuma i industrijsku preradu drveta. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Djela, Knjiga LIV, Odjeljenje društvenih nauka, 31: 1-204.
- Belletti P., Leonardi S., Monteleone I., Piouani P. 2005: Allozyme Variation in Different Species of Deciduous Oaks From Northwestern Italy. *Silvae Genetica*, 54:9-16.
- Bobinac M., Batoš B., Miljković D., Radulović S., 2012: Polycyclism and phenological variability in the common oak (*Quercus robur* L.), *Arch. Biol. Sci. Belgrade* 64 (1): 97-105.
- Cieslar A., 1923: Untersuchungen ueber die wirtschaftliche Bedeutung der Herkunft des Saatgutes der Stieleiche, *Centralblatt fuer das gesamte Forstwesen Wien – Leipzig* 4 (6): 97-149 (In. Kleinschmidt, J., 1993: Interspecific variation of growth and adaptive traits in European oak species. *Ann. Sci. For.* 50 (1): 166–185.)
- Crăciunescu I., Ciocîrlan E., Şofletea N., Curtu A.L. 2011: Genetic diversity of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in Prejmer Natural Reserve. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov, Series II: 4(53): 15-20.*
- Degen B., Yanbaev Y.A., Ianbaev R.Y., Bakhtina S.Y., Gabitova A.A., Tagirova A.A., 2021: Genetic Diversity and Differentiation of Northern Populations of Pedunculate Oak Based on Analysis of New SNP Markers. *Russian Journal of Genetics*, 57:374-378.
- Derory J, Léger P., Garcia V., Schaeffer J., Hauser M-T., Salin F., Luschign C., Plomion C., Glöss J., Kremer A., 2006: Transcriptome analysis of bud burst in sessile oak (*Quercus petraea*). *New Phytol* 170:723–738.
- Di Pietro R., Conte A.L., Di Marzio P., Fortini P., Farris E., Gianguzzi L., Gailing O., 2021: Does the genetic diversity among pubescent white oaks in southern Italy, Sicily and Sardinia islands support the current taxonomic classification?. *European Journal of Forest Research*, 140:355-371.
- Eaton E., Caudullo G., Oliveira S., de Rigo D., 2016: *Quercus robur* and *Quercus petraea* in European Atlas of Forest Tree Species. San-Miguel-Ayanz, J. et al., Eds. Publication Office of the European Union, Luxembourg. ISBN: 978-92-79-36740-3. DOI: 10.2788/038466
- Enescu C., Apostol E., Şofletea N., Curtu A. 2010: Leaf morphology in *Quercus robur* L. genetic resources across Romania. 2010.
- Franjić J., 1993: Morfometrijska analiza lista i ploda hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj. Magisterij, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
- Franjić J., 1994a: Morphometric leaf analysis as an indicator of Pedunculate oak (*Quercus robur* L.) variability in Croatia. *Ann. Forest.* 19(1): 1–32
- Franjić J., 1994b: Odnos dužine i širine plojke lista kao pokazatelj varijabilnosti hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). *Simpozij-Pevalek*, 23–54, Zagreb.
- Franjić J., 1996a: Multivarijatna analiza svojstava lista posavskih i podravskih populacija hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L., *Fagaceae*) u Hrvatskoj. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb. *Anali za šumarstvo* 21/2: 23–60.
- Franjić J., 1996b: Morfometrijska analiza varijabilnosti lista posavskih i podravskih populacija hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L., *Fagaceae*) u Hrvatskoj. *Glasnik za šumske pokuse* 33: 153–214.
- Franjić J., 1996c: Multivarijatna analiza posavskih i podravskih populacija hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L., *Fagaceae*) u Hrvatskoj, Disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, str. 108.
- Gömöry D., Yakovlev I., Zhelev P., Jedinakova J., Paule L. 2001: Genetic differentiation of oak populations within the *Quercus robur/Quercus petraea* complex in Central and Eastern Europe. *Heredity*, 86: 557-563.
- Gračan J. 1995: Rezultati uspijevanja provenijencija hrasta lužnjaka na lokalitetu Gajno. *Rad. Šumar. inst. Jastrebarsko*, 31 (1/2): 149 – 160.
- Gračan J. 1996: Oplemenjivanje hrasta lužnjaka. – Masovna selekcija. In. *Hrast lužnjak (Quercus robur L.) u Hrvatskoj*, (ed) Klepac. D. Vinkovci – Zagreb.
- Hesmer, H., 1955: Die Spateiche in Westfalen und im Rheinland. *Forstarchiv* 26: 197-203. (in: Šafar, J., 1966: Problem fizioloških, ekoloških i ekonomskih karakteristika kasnoga i ranog hrasta lužnjaka, *Šumarski list Zagreb* 90 (11-12): 503-515)
- Jensen, J.S., Olrik, D.C., Siegismund, H.R., Lowe, A.J. (2003). Population genetics and spatial autocorrelation in an unmanaged stand of *Quercus petraea* in Denmark. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 18:295-304.
- Jovančević M. 1966: Brdski lužnjak – posebna rasa. *Šumarstvo*, 3(5): 3-15.
- Jovančević M. 1968: Brdski lužnjak – posebna rasa II. Rano testiranje genetsko-fizioloških osobina. *Šumarstvo*, 7(8): 3-16.
- Kleinschmit, J. 1993: Interspecific variation of growth and adaptive traits in European oak species. *Ann Sci For* 50(1): 166–185

- Klepac D. 1988: Uređivanje šuma hrasta lužnjaka. Glasnik za šumske pokuse, 24: 117-132.
- Krahl-Urban, J., 1959: Die Eichen, Forstliche Monographie der Traubeneiche und der Stieleiche, Verlag Paul Parey, Hamburg– Berlin. Str. 1-288. (in: Šafar, J., 1966: Problem fizioloških, ekoloških i ekonomskih karakteristika kasnoga i ranog hrasta lužnjaka, Šumarski list Zagreb 90 (11-12): 503-515)
- Kramer, E.M., 2001: A Mathematical Model of Auxin-mediated Radial Growth in Trees. J. Theor. Biol. 208 (4): 387-397.
- Kremer A., Dupouey J.L., Deans J.D., Cottrell J., Csaikl U., Finkeldey R., Espinel S., Jensen J., Kleinschmit J., Van Dam B., Ducouso A., Forrest I., De Heredia, U.L., Lowe A.J., Tutkova M., Munro R.C., Steinhoff S., Badaeu V. 2002: Leaf morphological differentiation between *Quercus robur* and *Quercus petraea* is stable across western European mixed oak stands. Annales des Sciences Forestieres, 59: 777-787.
- Konnert, M., Fromm, M., Wimmer, T. (2004). Anleitung für Isoenzymuntersuchungen bei Stieleiche (*Quercus robur*) und Traubeneiche (*Quercus petraea*). Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Erhaltung forstlicher Genressourcen“, Selbstverlag.
- Lefort, F., Lally, M., Thompson, D., Douglas, G. C. 1998: Morphological traits, microsatellite fingerprinting and genetic relatedness of a stand of elite oaks (*Q. robur* L.) at Tullyally, Ireland. Silvae Genetica 47 (5/6): 257-262 40.
- Lexer, C., Heinze, B., Greber, S., Macalka-Kampfer, M., Steinkellner, H., Kremer, A., Glössl, J. 2000: Microsatellite analysis of maternal half-sib families of *Quercus robur*, Pedunculate oak: II. Inferring the number of pollen donors from the offspring. Theor Appl. Genet. 100: 858–865 42.
- Matić V., Drinić P., Stefanović V., Ćirić M., Beus V., Bozalo G., Golić S., Hamzić U., Marković Lj., Petrović M., Subotić M., Talović N., Travar J. 1971: Stanje šuma u SR Bosni i Hercegovini prema inventuri šuma na velikim površinama u 1964-1968. godini. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo u Sarajevu, posebna izdanja. Str. 202-203, 253-254, 639.
- Memišević Hodžić M., Ballian D., 2019: Growth Tendency of *Quercus robur* L. Provenances in Bosnia and Herzegovina Provenance Test with Relation to Fixation Index, Kastamonu Uni., Orman Fakültesi Dergisi, 2019, 19 (2): 186-196 / Kastamonu Univ., Journal of Forestry Faculty DOI: 10.17475/kastorman.626373
- Memišević Hodžić, M. 2015: Morfološko-fenološko-genetička varijabilnost hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u bosanskohercegovačkom testu provenijencija. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu. Doktorska disertacija. 1-191.
- Memišević Hodžić M., Ballian D., 2016: Istraživanja raznolikosti morfoloških svojstava hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u pokusu provenijencija Žepče, Bosna i Hercegovina, Šumarski list 5-6, Zagreb
- Memišević Hodžić M., Murlin I., Ballian D. 2016: Fenološka varijabilnost hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Bosni i Hercegovini. Posebna izdanja ANUBiH CLXIX, OPMN 26, str. 241
- Memišević Hodžić M., Murlin, I., Ballian D., 2016: Fenološka varijabilnost hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Bosni i Hercegovini. Posebna izdanja ANUBiH CLXIX, OPMN 26, str. 241-256
- Ballian, D., Mekić, F., Murlin, I., Memišević, M., Bogunić, F. 2011: Preliminarni rezultati istraživanja provenijencija hrasta lužnjaka (*Quercus robur*, L.) u Bosni i Hercegovini u pokusu Žepče, Naše šume br. 24-25, Sarajevo
- Memišević Hodžić, M. (2015): Morfološko-fenološko-genetička varijabilnost hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u bosanskohercegovačkom testu provenijencija. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu. Doktorska disertacija. 1-191.
- Memišević Hodžić, M., Ballian D. 2020a: Utjecaj sezonske klime na fenološka kretanja hrasta lužnjaka u provenijencijskom testu u 2016. i 2019. godini/ influence of season climate on phenological movements of pedunculate oak in the provenance test in 2016. and 2019. Naše šume, 60-61, str. 26-39
- Memišević Hodžić, M., Ballian D., 2018: Fenološka varijabilnost hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u bosanskohercegovačkom testu provenijencija/Phenological variability of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in Bosnian-herzegovinian provenance trial, Šumarski list, 11–12 (2018): 579–592, doi: 10.31298/sl.142.11-12.2
- Memišević Hodžić, M., Ballian, D., 2020b: Quality of pedunculate oak Provenances in Bosnian– Herzegovinian provenance test based on branching angle and stem form. FORESTIST 2020; 70: 95-104. DOI: 10.5152/forestist.2020.20008
- Memišević Hodžić, M., Fussi, B., Gömöry, D., Ballian, D. 2021: Genetic variability of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) at the Mediterranean margin of the distribution range. *Ukrainian Journal of Ecology*, 31-40, doi: 10.15421/2021\_218
- Memišević M. 2008: Eksploatacija kao razlog nestanka hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u periodu od 1878. do 1914. godine u Bosni i Hercegovini. Naše šume, 12-13: 39-40.
- Memišević M., 2010: Unutarpopulacijska i međupopulacijska varijabilnost nekih morfoloških karakteristika hrasta lužnjaka (*Quercus robur*, L.) u području Zapadnog Balkana, Magistarski rad, Šumarski fakultet u Sarajevu.
- Nei, M. 1972: Genetic distance between populations. Amer Naturalist 106: 283–292
- Perić S. 2001: Prvi rezultati o produkciji drvne mase u pokusu provenijencija hrasta lužnjaka (*Quercus robur*



- L.) u Hrvatskoj. Znanost u potrajnom gospodarenju hrvatskim šumama. Znanstvena knjiga. Str. 223-232.
- Perić S., Gračan J., Dalbelo-Bašić B. 2000: Flushing variability of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in the provenance experiment in Croatia. Glas. šum. pokuse 37: 395-412.
- Perić S., Jazbec A., Gračan J. 2003: Grouping of pedunculate oak provenances on the basis of biomass by applying cluster analysis. 25th International Conference Information Technology Interfaces ITI 2003, June 16-19 2003, Cavtat, Croatia. Str. 217-221.
- Perić S., Jazbec A., Medak J., Topić V., Ivanković M. 2006: Analysis of biomass of 16th Pedunculate Oak provenances. Periodicum biologorum, 108(6):649-653.
- Petit, R., Brewer, S., Bordács, S., Burg, K., Cheddadi, R., Coart, E., Cottrell, J., Csaikl, U., Dam, B., Deans, J., Espinel, S., Fineschi, S., Finkeldey, R., Glaz, I., Góicoechea, P., Jensen, J., König, A., Lowe, A., Søren, F., Kremer, A. 2002: Identification of refugia and post-glacial colonisation routes of European white oaks based on chloroplast DNA and fossil pollen evidence. Forest Ecology and Management. 156. 49-74. 10.1016/S0378-1127(01)00634-X.
- Popović M., M. Ivanković, S. Bogdan 2014: Varijabilnost visinskog rasta i preživljenja potomstava iz sjemenskih sastojina hrasta lužnjaka (*Quercus robur*, L.) u pokusnom nasadu „Jastrebarski Lugovi“ – prvi rezultati. Šumarski list, 1-2: 155-165.
- Roth V. 2003: Neki pokazatelji rasta hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) iz sjemenskih zona i rajona Hrvatske u rasadničkom testu. Rad. Šumar. inst. Jastrebarsko, 38 (2): 195-210.
- Roth V. 2006: Rast biljaka hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) iz različitih sjemenskih zona i rajona Hrvatske, tijekom prvih dviju godina poljskog testa. Rad. [umar. inst. Izvanredno izdanje 9: 319-327, Jastrebarsko
- Genetica, 57 (4-5): 227-234.
- Stefanović V. 1977: Fitocenologija sa pregledom šumskih fitocenoza Jugoslavije, Svjetlost OOUR Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo. Str. 1-283.
- Stefanović V. 1986: Fitocenologija sa pregledom šumskih fitocenoza Jugoslavije, Svjetlost OOUR Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo. Str. 1-269.
- Stefanović V., Beus V., Burlica Č., Dizdarević H., Vukorep I. 1983: Ekološko – vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 1983, Šumarski fakultet, posebna izdanja 17. Str. 1-44.
- Steinkellner, H., Fluch, S., Turetschek, E., Lexer, C., Streiff, R., Kremer, A., Burg, K., Glössl, J. 1997: Identification and characterization of (GA/CT)<sub>n</sub> – microsatellite loci from *Quercus petraea*. Plant Molecular Biology 33: 1093-1096 39.
- Stojković, M., 1991: Varijabilnost i nasljednost listanja hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Glasnik za šumske pokuse 27: 227-259.
- Šafar, J., 1966: Problem fizioloških, ekoloških i ekonomskih karakteristika kasnoga i ranog hrasta lužnjaka, Šumarski list Zagreb 90 (11-12): 503-515.
- Trinajstić I. 1988: Taksonomska problematika hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u flori Jugoslavije. Glasnik za šumske pokuse, 24: 101-116.
- Vakkari, P., Rusanen, M., Heikkinen, J., Huotari, T., Kärkkäinen, K. (2020). Patterns of genetic variation in leading-edge populations of *Quercus robur*: genetic patchiness due to family clusters. Tree Genetics & Genomes, 16:1-12.
- Wilhelm, E., Hristoforoglu, K., Fluch, S., Burg, K. 2005: Detection of mikrosatellite instability during somatic embryogenesis of oak (*Quercus robur* L.). Plant Cell Rep 23: 790-795
- Yakovlev I. 2000: Genetic diversity of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in the middle near Volga region of Russia. Glasnik za šumske pokuse, 37:453-468.

## Marmara Bölgesindeki sürgün kökenli meşe ormanlarının koruya dönüştürülmesi kararının irdelenmesi

Analysis of the decision to conversion the sprout origin oak forests in the Marmara Region into high forest

Abbas ŞAHİN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü, İstanbul

**Sorumlu yazar** (*Corresponding author*)  
Abbas ŞAHİN  
abbassahin@yahoo.com

**Geliş tarihi** (*Received*)

31.05.2023

**Kabul Tarihi** (*Accepted*)

16.10.2023

**Sorumlu editör** (*Corresponding editor*)

Mustafa BATUR  
mustafabatur01@ogm.gov.tr

**Atıf** (*To cite this article*): Şahin, A. (2023). Marmara Bölgesindeki sürgün kökenli meşe ormanlarının koruya dönüştürülmesi kararının irdelenmesi . Ormanlık Araştırma Dergisi , II. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 176-192 . DOI: 10.17568/ogmoad.1307773



Creative Commons Atıf -  
Türetilmez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Öz

Marmara Bölgesi'nde meşe baltalık ormanlarının tümünün aynı zamanda koru ormanlarına tahvilinin (dönüştürülmesinin) sosyoekonomik ve demografik yapıyı olumsuz etkilediği, orman köylerindeki nüfusun azaldığı ve orman işçiliği ile ormanlık iş kolundan elde edilen gelirin baltalık işletmeciliği dönemine göre düşüş gösterdiği bilimsel çalışmalarla ortaya konulmuştur. Baltalık işletmeciliğinin uygulandığı 2006 yılı öncesinde baltalıkların tıraşlama kesimlerinden gelir sağlayanların büyük çoğunluğu elde ettiği gelirden memnun iken, koruya dönüştürme uygulamalarına geçildikten sonra bu işten gelir elde edenlerin küçük bir bölümü elde ettiği gelirden memnundur. Ayrıca gerçekleştirilen teknik müdahaleler ile meşcerelerin bir kısmının yapısının, dinamiğinin ve kompozisyonunun bozulduğu, bazı meşcerelerde önemli oranlarda tepe kuruması ve ölümler nedeniyle olağanın dışında gövde ayrılmalarının olduğu gözlenmiştir. Baltalık ormanlarının koruya dönüştürülmesi sorununun orman köylüsünün başta yakacak odun ihtiyacı olmak üzere diğer sosyoekonomik sorunlarını da çözecek şekilde çok yönlü olarak yeniden gözden geçirilmesi faydalı olacaktır. Bu çalışmada Orman Genel Müdürlüğü tarafından baltalık işletmeciliğinin 2006 yılından sonra kaldırılmasıyla birlikte meşe ormanlarının koruya dönüştürülmesinde karşılaşılan teknik, ekolojik ve sosyoekonomik kısıtlar; arazi gözlemlerinden ve bilimsel araştırmalardan yararlanarak irdelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Baltalık ormanı, meşe (quercus), koruya tahvil, orman köylüsü, demografik yapı

### Abstract

Scientific studies have revealed that the conversion of all oak coppice forests into high forests in the Marmara Region has adversely affected the socio-economic and demographic structure, the population in forest villages has decreased and the income obtained from forest labour and forestry sector has decreased compared to the coppice management period. Before the year of 2006, when coppice management was implemented, the majority of those who earned income from clear-cutting coppice were satisfied with their income, while only a small portion of those who earned income from this work after the conversion of coppice forests to high forests were satisfied with their income. In addition, it has been observed that the structure, dynamics and composition of some of the stands have been deteriorated due to the technical interventions carried out, and in some stands, there are significant rates of unusual stem separation due to crown dieback and deaths. It would be beneficial to reconsider the issue of conversion of coppice forest into high forest in a multidimensional way to solve other socio-economic problems of forest villagers, especially the need for firewood. In this study, the technical, ecological and socio-economic constraints encountered in the conversion of oak coppice forest into high forest with the abolition of coppice management by the General Directorate of Forestry after 2006 were examined by making use of field observations and scientific researches.

**Keywords:** Coppice forest, oak (quercus), conversion of coppice, forest villagers, demographic structure

## 1. Giriş

Ormanlar, tarihsel süreçteki sosyal, ekonomik, kültürel, teknik ve politik değişimlerin sonuçlarından etkilenmektedir (Chazdon ve ark., 2016) Ormanların planlanma ve işletme amaçları, değişen toplumsal ihtiyaçlara ve değerlere göre değişim göstermekte (Lane ve McDonald, 2002), zamana ve ülkeye bağlı olarak da farklılaşmaktadır.

Ormanlardan faydalanma biçimleri tanımlanırken, işletme şekli (formu) terimi kullanılmaktadır. En yaygın işletme şekilleri; kuru, baltalık ve korulu baltalık ormanı olarak sınıflandırılmaktadır.

IUFRO (2010), sürgün verme yeteneğindeki ağaçların kesildikten sonra adventif ya da proventif tomurcukların faaliyete geçerek sürgün vermeleri sonucu oluşan ormanları *baltalık ormanı* olarak adlandırmaktadır. Sanver (1948) “baltalık işletme şeklinin yapısı itibarıyla koruya nazaran çok sade olup onun kadar tekniğinin olmadığını, bununla beraber baltalık işletme şeklinin de kendisine ait özelliklerinin ve tekniğinin bulunduğunu” belirtmiştir.

Saatçioğlu (1979)’na göre, baltalık ve korulu baltalık orman işletme şekilleri insan müdahalelerinin özellikle işletmenin yarattığı şekillerdir. Baltalık işletmesinin çok eski bir işletme şekli olduğunu, yapraklı ormana yapılan düzensiz ve kuvvetli müdahalelerin bu faydalanma şeklini meydana çıkardığını belirtmiştir. Sonraları odun ve odun kömürü ihtiyacının ağır basmasının, baltalık işletmesinin yalnız devamını değil, aynı zamanda yer yer önemini de artırdığını ifade etmektedir. Ancak gelişmiş sanayi ülkelerinde, örneğin; Almanya, İngiltere ve Avusturya’da baltalık işletmesi son 40-50 yıl içinde önemini kaybettiğini ve hatta artık ortadan kalkmak üzere bir işletme durumuna düştüğünü anlatmaktadır. Baltalık işletmesinin bir ülke ekonomisinin genel ağaç hammaddesi ihtiyacını (yapı odunu, bıçkı kerestesi) karşılamaya yeterli olmadığı, dolayısıyla bu işletme şeklinin ormancılığın daima ve sadece tali bir şekli olarak kalacağı, baltalık işletme alanlarının da nüfus artışı, ekonomik ve kültürel yükselme ile gittikçe artan derecelerde gerileyeceğini belirtmiştir.

Nicolescu ve ark. (2014), Avrupa’da baltalıkların, tarım, ormancılık ve doğa koruma konuları ile ilgili olduğunu belirterek, özellikle zengin tür habitatlarına sahip olduklarını, kültürel ve tarihsel çeşitliliklerin korunmasına katkı yaptıklarını vurgulamışlardır. Flora ve fauna olarak çok önemli çeşitli türlerin barınmasına olanak sağlandığına vurgu yapılmış ve ayrıca baltalıklarda gelirlerin

maliyetleri aşması halinde enerji ormancılığı işletmeciliği yapılması gerektiğini önermişlerdir.

Müllerová ve ark. (2014), Avrupa’da yapraklı ormanların yüzyıllardır insanlar tarafından etkilediğini, bu etkide tarihsel yönetim uygulamaları ile çevresel koşullar ve sosyoekonomik faktörlerin rolünün olduğunu, kendi haline bırakılan baltalıkların, koruma amaçlı ve sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak yeniden düzenlemenin yerinde bir eylem olabileceğini belirtmişlerdir.

Şahin ve ark. (2018), baltalık ormanlarının ülkemizde genellikle 6-8 yıl ile 20-40 yıl arasında değişebilen kısa idare süreleri ile işletildiğini, Akgün ve ark. (2019) ise geçmişi çok eskilere dayanan bir orman işletme şekli olan baltalıkların, orman içinde ve bitişiğinde yaşayan orman köylülerinin sosyal ve ekonomik yapısının bir gereği olarak ortaya çıktığını ve zamanla da hukuki dayanaklara kavuştuğunu belirtmişlerdir.

Türkiye’de ilk orman planlama çalışmasından itibaren ormanlardan kuru ve baltalık işletme şekilleriyle faydalanılmıştır. Ülkenin ilk orman amenajman planı olan Sakarya-Hendek Mustafa Şeref Bey Ormanı (1917) Amenajman Planı kuru ve baltalık işletme şekillerine göre planlanmış ve idare süresi kuru ormanları için 120 yıl ve yakacak odunu elde edilecek meşe baltalık ormanları için 20 yıl olarak belirlenmiştir (Şahin ve ark., 2022).

Ülke genelinde orman varlığını tam anlamıyla ilk kez ortaya koyan ve 1963-1972 yıllarını kapsayan orman envanter verisine göre, ormanların %46’sı (%13 normal ve %33 bozuk baltalık) belirtilen dönemde baltalık olarak işletilmiştir (OGM, 2020). Orman amenajman planlarının verileri işletme şekillerine göre incelendiğinde, başta Trakya, Kuzey Marmara ve Batı Karadeniz coğrafi alt bölgelerinde, verimli meşe ormanlarının çok büyük bir kısmının da geçmişte normal baltalık olarak işletildiği görülmektedir (Şahin, 2014b).

Orman sanayii ve yapı endüstrisinde çok büyük önemi olan meşe odununun elde edildiği meşçelerin, çok büyük bir kısmının yakacak odun temininde kullanılması, özellikle meşe araştırma uzmanları tarafından da eleştiri konusu olmuştur. Odabaşı (1976) baltalık ormanların, çok yönlü ürün elde etme ve ulusal ekonominin çeşitli orman ürünleri isteklerini karşılama bakımından silvikültürün amaçlarıyla bağdaşmadığını, kuru işletmesinin baltalığa göre tabiata ve silvikültürel bakımdan ulaşılmak istenen amaca en uygun olduğunu ifade etmiştir.

Meşe ormanlarından yakacak odun üretmek

amacıyla uygulanmakta olan baltalık işletmeciliğinden, 1998 yılından itibaren alternatif enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması ile kısmen vazgeçilmiş ve 2006 yılından sonra ise baltalık işletme şeklinin sürdürülebilir ormancılık amacına uygun olmadığı “Özellikle ekonomik ve ekolojik yönden olumsuz bir tablo oluşturduğu, doğalgaz-elektrik-kömür gibi ikame enerji maddelerinin kullanılmasıyla yakacak odun talebinin azaldığı, endüstriyel oduna olan talebin ise hızla artmasına bağlı olarak önemli ölçüde ithalat yapmak zorunda kaldığı” gerekçeleriyle Marmara ve Karadeniz Bölgelerindeki (Şekil 1b) meşe ormanlarında baltalık işletmeciliğine tümüyle son verilmiştir (OGM, 2005).

Ulusal Ormancılık Programına (2004-2023) ve Orman Genel Müdürlüğü (OGM) Stratejik Planlarının (2013-2017 ve 2019-2023) amaçlarına ve hedeflerine göre, OGM ulusal düzeyde ormancılık politikalarının saptanmasında ve uygulamaya yönelik kararların alınmasında, katılımcı yaklaşımı desteklemeyi ve karar verme süreçlerine orman köylülerinin daha etkin bir şekilde katılımını açık bir şekilde benimsemektedir. Oysa, Türkiye’de de yakacak odun üretmek amacıyla işletilen baltalık ormanlarının, Orman İdaresi, yani OGM tarafından tek bir idari karar ile ülkenin önemli bir kısmında kaldırılması ne kadar doğru olmuştur?

Baltalıkların koruya dönüştürülmesi sürecini hem teknik hem de sosyoekonomik boyutlarıyla bilimsel ve teknik olarak inceleyen çalışmalarda da dönüştürme sürecinin hem olumlu hem de olumsuz etkilerini ortaya koyan birçok sonuca ulaşılmıştır.

Baltalıkların koruya tahvilinde rasyonelliğe dikkat edilerek iktisadilik, prodüktivite (verimlilik) ve rantabilitenin (karlılık) de göz önünde tutulması gerektiği, dönüştürme esnasında ortaya çıkacak sosyoekonomik ve hukuki problemlerin çözümünde bu faktörlerin etkili olacağı Peker (1973) tarafından ifade edilmiştir.

Geray (2007), ormanlara işlev verilmeden alanın ve üzerindeki servetin nasıl yönetileceğinin ortaya konulamayacağını belirtmektedir. Baltalıkların su verimi, rejimi ve su niteliği açılarından korudan daha yararlı olduğu ortaya konulmuş ise su üretimine tahsis edilen bir havzada neden baltalıklar koruya çevrilsin? Yaban hayatı mutlak koruma alanı yahut rezerv alanı içindeki baltalıklar neden koruya dönüştürülsün? Sorularını sormuş ve ülke genelinde bir karar ile meşe baltalık ormanı işletmeciliğinin tümüyle kaldırılmasının ne derece doğru olduğunun sorgulanması gerektiğini belirtmiştir.

Şahin ve ark. (2013), “Trakya’daki meşe (*Quercus*

sp.) koruya tahvil meşcerelerindeki uygulamaların orman amenajmanı ve hâsılatı ile silvikültürel esaslar açısından incelenmesi” adlı araştırmalarında, sürgün kökenli meşe ormanlarının koruya dönüştürülmesi konusunda yapılan teknik müdahale şekillerinin ve şiddetlerinin uygun olup olmadığını ortaya koymuşlardır.

Bekiroğlu ve ark. (2013), 2003 yılında İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü’ndeki “Baltalıkların Oluşumu ve Baltalıkların Koruya Dönüştürülmesinin Sosyoekonomik Boyutu” adlı araştırmayı gerçekleştirmişler ve bölgedeki tüm baltalıkların koruya dönüştürülmesi durumunda; orman köylülerinin gelirlerinde azalma ve buna karşılık yakacak harcamalarında yükselme olasılığının bulunduğunu, bu nedenle gelecek dönemde izinsiz ağaç kesimi ve hayvan otlatma gibi orman suçlarında artış beklenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Şahin (2014a, 2014b) tarafından “Marmara Bölgesi’ndeki Meşe Ormanları ve Koruya Tahvil (Dönüştürme) Uygulamaları” adlı çalışmalarında “...bu kadar büyüklükteki sürgün kökenli meşe ormanlarının, belirlenen dönüştürme süresi içerisinde gerçekleştirilmesi mümkün müdür?” ve “...orman idaresi koruya tahvil konusunda yeterli teknik tecrübeye, personele ve yetkinliğe sahip midir? “sorularının cevaplarını aramaya çalışmıştır.

Şahin ve ark. (2018), “Orman Yönetim Seçeneklerinin Seçim Deneyleri Yöntemiyle Ekonomik Analizi: Pabuçdere Havzası Örneği” adlı araştırma projesinde, Kırklareli- Pabuçdere havzasında uzun yıllar koru ve baltalık olarak işletilen ormanların işletme amaçlarındaki alan değişim miktarına bağlı olarak; odun hammaddesi, su, yaban hayatı ve doğal mantar üretiminden oluşan dört adet faydanın ekonomik değerlerini saptamışlardır.

Akgün ve ark. (2019), “Baltalık İşletmeciliğinin Kaldırılmasının Orman Köylüsünün Sosyoekonomik Yapısı Üzerine Etkileri: İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Örneği” adlı araştırma projesi ile tıraşlama baltalıklarının kaldırılması sonrasında sosyoekonomik ve demografik yapıdaki değişimleri ortaya koymuşlardır. Ayrıca tıraşlama kesimleri ile koruya tahvil uygulamalarının çevresel tahribata neden olup olmadığı da çalışma kapsamında ele alınmıştır.

Eraslan (1954), Eraslan ve Evcimen (1967), Giray ve ark. (2000), Özdemir (2013), Şahin (2020) ve Şahin ve ark. (2021)’nin çalışmaları ile meşe meşcerelerindeki artım ve büyüme ilişkileri ortaya konulmuştur. Meşe cinsi ve meşenin türleri ile ilgili bu çalışmalar hem hasılat araştırmalarını hem de meşenin amenajman esaslarını kapsamaktadır.

Bu araştırmanın amacı, OGM tarafından 2006 yılında alınan idari bir kararın etkilerinin, bilimsel araştırmalar, arazi inceleme ve gözlemleri ile teknik uygulamalara dayanarak irdelenmesi ve sonuçlarının bütüncül olarak ortaya konulmasıdır. Bir başka deyişle, bu araştırmada esas olarak, Marmara Bölgesi'ndeki yakacak odun üretmek amacıyla işletilen meşe baltalık ormanlarının, koruya tahvil sürecinde bakım ve gençleştirme çalışmalarına konu edilmesinde yaşanan teknik süreç ve dönüşümün çevresel etkileri ile orman köylüsünün sosyoekonomik yapısında meydana gelen değişimler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu çalışmayla aşağıdaki soruların cevapları araştırılmıştır:

- a. Sürgün kökenli meşe ormanlarının koruya dönüştürülmesi konusunda, Orman İdaresi bu kadar büyüklükteki alanları dönüştürme yeterliliğine ve teknik tecrübeye sahip midir?
- b. Marmara ve Karadeniz Bölgelerindeki tüm meşe baltalık alanlarının aynı anda koruya tahvile konu edilmesi doğru mudur?
- c. Meşe türlerinin biyolojik ve ekolojik istekleri dikkate alınarak hem dönüştürülecek alanların miktarı hem de dönüştürme sürelerini belirlemek mümkün olamaz mıydı?
- d. Baltalık işletmeciliği özellikle başta saçlı meşe (*Q. cerris*), mazı meşesi (*Q. infectoria*) ve tüylü meşe (*Q. pubescens*) meşcerelerinin III. ve IV. bonitet alanlarında devam ettirilseydi daha rasyonel, ekonomik ve verimli olmaz mıydı?
- e. Koruya dönüştürme konusunda çalışan teknik personel nicelik ve nitelik olarak yeterli midir?
- f. Meşe koruya tahvil çalışmalarında ihtiyaç duyulacak olan teknik bilgilerin ve araştırmaların beklenen sürede karşılanma olanağı var mıdır?
- g. Geçimlerinin büyük bir kısmını baltalıklardan sağlayan orman köylüleri, baltalıkların koruya dönüştürülmesinden nasıl etkilenmişlerdir?
- h. Tıraşlama baltalıklarının kaldırılmasından sonra orman köylerindeki sosyal ve demografik yapı nasıl değişmiştir?
- i. Baltalık ormanlarındaki tıraşlama kesimleri ile koruya tahvil uygulamaları çevresel tahribat oluşturmaktadır mı?

Yukarıda belirtilen soruların yanıtlarının aranması için çok sayıda bilimsel araştırmadan faydalanılmıştır. Sürgün kökenli meşe ormanlarının, Eraslan'ın (1982) belirttiği gibi; verimliliğini, biyolojik çeşitliliğini, kendini yenileme kabiliyetini, ekolojik, ekonomik ve sosyokültürel fonksiyonlarını yerine getirebilme potansiyelini şimdi ve gelecekte koruyacak ve diğer ekosistemlere zarar vermeyecek bir şekilde kullanılmasını ve faydalanılmasını

düzenlemek için bu ormanların nasıl planlanmasının ve işletilmesinin gerektiği çeşitli önerilerle ortaya konulmaya çalışılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Araştırma alanı

Araştırma alanını oluşturan Marmara Bölgesi, ülkemizdeki meşe meşcerelerin en önemli ve geniş yayılış alanını da oluşturmaktadır (Şekil 1c). Marmara Bölgesi ve çevresi, ortalama 108 m ile Türkiye'nin ortalama yükseltisi en az olan bölgesi olup, içerisinde birçok ova, nehir ve göl yer almaktadır. Bölgenin en önemli dağlarını Trakya'da Yıldız (Istrancalar), Işık (Ganos) Dağı ve Korudağ; Güney Marmara'da ise Uludağ, Samanlı dağları, Kaz dağları, Karadağ, Kapıdağ, Aldağ, Gürgendağ ve Çataldağ oluşturmaktadır. Bölgede alçak tepelik alanlar ile dalgalı düzlükler de geniş yer kaplamaktadır (Dönmez, 1968; Güngördü, 1999).

Meşe meşcerelerinin Marmara Bölgesi'nde yayılış yaptığı alanlarda Akdeniz, Karadeniz ve karasal iklim özelliklerinin hepsi görülmekte olup, yayılış bölgesi Akdeniz ve Karadeniz iklimi arasında geçiş iklimi özelliği göstermektedir. Meşe meşcerelerinin yayılış yaptığı Güney Marmara Bölümü'nün dağlık iç kısımlarında ve Ergene Havzası'nda karasal iklim koşulları etkili iken, Karadeniz kıyı şeridinde Karadeniz iklimi görülür. Marmara ve Ege Denizi çevresindeki yükseltisi 300- 400 m kadar olan alanlarda ise Akdeniz geçiş iklimi etkilidir (Atalay, 2010).

Bölgenin yıllık ortalama sıcaklığı 13- 15 °C, yıllık ortalama yağışı ise 500- 700 mm arasındadır (MGM, 2014).

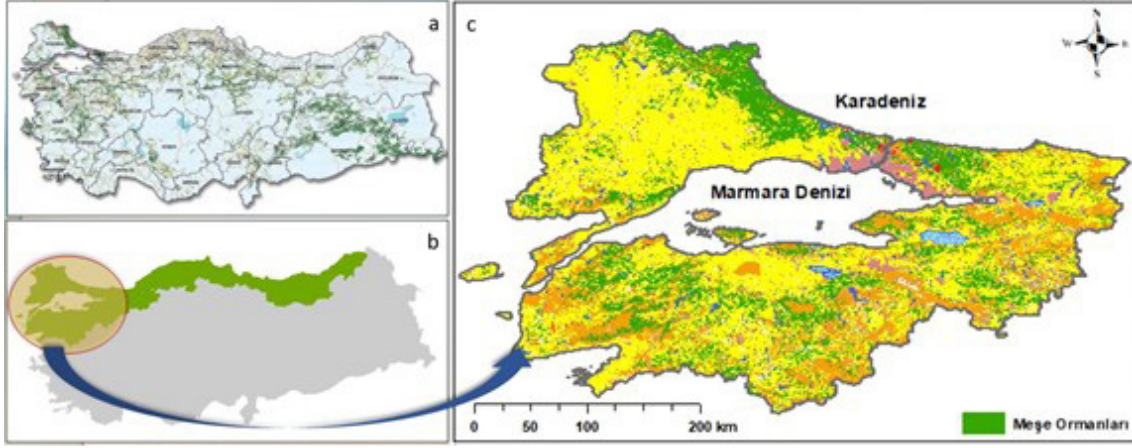
### 2.2. Materyal

Çalışmanın materyalini Marmara Bölgesi'nde 2006 yılından önce baltalık olarak işletilmiş ve daha sonra tıraşlama baltalıklarının kaldırılmasıyla koru ya da koruya tahvil işletme sınıflarına aktarılmış sürgün kökenli meşe meşcerelere ait gözlemler ile Türkiye'nin ormancılık politika ve strateji belgeleri, teknik raporlar, orman amenajman planları, mevzuat, resmi kaynaklar ve konuyla ilgili bilimsel çalışmalar oluşturmaktadır.

Meşe ormanlarının işletme şekli ve koruya tahvile konu olacak orman alanlarının miktarını belirleme, orman amenajman planlarına ait veriler ve sayısal meşcere haritaları ile OGM envanter verilerinden yararlanılmıştır. Tıraşlama baltalıklarının sona erdiği 2006 yılının öncesi ve sonrasındaki durumu ortaya koymak için Şahin (2014a) ve Şahin (2014b) tarafından, 2012 yılında yürürlükte

olan orman amenajman planlarının sayısal meşere haritalarından yararlanılarak üretilen veriler bu araştırmanın temel verilerini ve teknik altlığını oluşturmaktadır. Gözlem yapılan meşe meşcereleri

ile OGM (2012) ve Şahin (2014b)'e göre, Marmara Bölgesi'nin 2.994.256,0 hektar (ha) toplam orman alanının, 913507,3 ha'lık kısmını (%30,5) meşe ormanları oluşturmaktadır.



Şekil 1. a) Türkiye'deki meşe ormanlarının yayılışı, b) 2006 yılından sonra tıraşlama baltalıklarının kaldırıldığı bölgeler (Yeşil), c) Araştırma alanı ve meşe ormanlarının dağılımı  
Figure 1. a) Distribution of oak forests in Turkey, b) Areas where clearing coppices were removed after 2006 (Green), c) The study area and distribution of oak forests

### 2.3. Yöntem

Çalışma amaçları olarak belirtilen sorulara, konuyla ilgili bilimsel çalışmalar, materyal bölümünde bahsedilen kaynaklar ve arazi incelemelerine dayalı gözlemlerden yararlanmak suretiyle yanıtlar aranmıştır.

Nitel araştırma kapsamında gerçekleştirilen bu çalışmada gözlem ve belge analizleri yardımıyla elde edilen veriler yardımıyla baltalıkların koru ormanlarına dönüşüm kararı gerçekçi bir ortamda ve bütüncül bir şekilde incelenmiş, ilgili kararın niçin, nasıl ve ne şekilde verildiğine dair araştırma amaçları doğrultusunda düzenlenen sorulara yanıt aranmıştır.

### 3. Bulgular

Bu çalışmanın bulguları, Eraslan (1954), Eraslan ve Evcimen (1967), Özdemir (2013), Şahin ve ark. (2013), Bekiroğlu ve ark. (2013), Şahin (2014a), Şahin (2014b), Şahin ve ark. (2018), Akgün ve ark. (2019), Şahin (2020) ve Şahin ve ark. (2021)'nin çalışmalarından elde edilmiştir.

#### 3.1. Koruya dönüştürülecek alan miktarının ve dönüştürme süresinin belirlenmesi

Türkiye orman envanterlerinin verilerine göre, 1972 yılında baltalık olarak işletilen orman alanlarının tamamının ülkenin toplam orman alanına oranı %46,0 iken; 2004'te %27 ve 2020'de ise %6,0'dır. OGM (2020) verilerine göre ülke ge-

nelinde 349.629,0 ha (%2,0) normal baltalık ve 927.005,0 ha (%4,0) bozuk baltalık orman alanı bulunmaktadır (OGM, 2020).

OGM (2012) ve Şahin (2014b)'e göre, Marmara Bölgesi'nin toplam 2.994.256,0 ha orman alanının, 913.507,3 ha'ı (%30,5) meşe ormanlarıdır.

Şahin (2020), ormanın fonksiyonları (işlevleri) açısından değerlendirildiğinde, meşe orman alanlarının 716.462,6 ha'ı (%78,4) ekonomik (üretim), 197.044,7 ha'ı (%21,6) ise ekolojik ve sosyokültürel (koruma) fonksiyonlu ormanlardır. Bu meşe ormanları nitelikleri bakımından incelendiğinde ise 683.729,5 ha'ı (%74,8) verimli, 229.777,8 ha'ı ise (%25,2) boşluklu kapalı orman alanlarıdır (Tablo 1).

Marmara Bölgesi'ndeki meşe ormanları işletme şekilleri bakımından (OGM, 2020; Şahin, 2014b; Şahin, 2020) incelendiğinde; 565.705,3 ha'ı (%61,9) koruya tahvil, 347.802,0 ha'ı ise (%38,1) saf ya da karışık meşe koru ormanı formunda işletilmektedir (Tablo 1).

Meşe koruya tahvil ormanlarının 498.182,0 ha'ı (%88,1) ekonomik (üretim), 67.523,3 ha'ı (%11,9) ise ekolojik ve sosyo-kültürel fonksiyonlu ormanlardan oluşmaktadır (OGM, 2012; Şahin, 2014b; Şahin, 2020).

Şahin (2014b), koru formunda işletilen mevcut meşe ormanlarının çok önemli bir kısmının, sür-

Tablo 1. Marmara Bölgesi'ndeki meşe ormanlarının işletme şekilleri, orman fonksiyonları ve nitelikleri  
Table 1. Operation types, forest functions and qualities of oak forests in the Marmara Region

İşletme Şekli	Ormanın Niteliği	Ekonomik (Üretim) Fonksiyon		Ekolojik ve Sosyo-Kültürel Fonksiyon		Toplam	
		Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)
Meşe koruya tahvil ormanları	Verimli	386.087,0	42,26	59.994,9	6,57	446.081,9	48,8
	Boşluklu kapalı	112.095,0	12,27	7.528,4	0,82	119.623,4	13,1
	Toplam	498.182,0	54,54	67.523,3	7,39	565.705,3	61,9
Koru formunda işletilen meşe Ormanları	Verimli	154.051,6	16,86	83.596,0	9,15	237.647,6	26,0
	Boşluklu kapalı	64.229,0	7,03	45.925,4	5,03	110.154,4	12,1
	Toplam	218.280,6	23,89	129.521,4	14,18	347.802,0	38,1
Verimli toplamı		540.138,6	59,13	143.590,9	15,72	683.729,5	74,8
Boşluklu toplamı		176.324,0	19,30	53.453,8	5,85	229.777,8	25,2
Genel toplam		716.462,6	78,43	197.044,7	21,57	913.507,3	100,0

\*% değerleri toplam meşe orman alanlarının payı olarak hesaplanmıştır.

gün kökenli ormanlardan oluştuğunu önceki dönem amenajman planlarını inceleyerek saptamıştır. Eraslan (1954) ise Marmara Bölgesinde ve özellikle Trakya'daki meşe koru ormanı işletme sınıfı altında planlanan meşe ormanlarının hemen hemen tümünün sürgün kökenli olduğunu belirtmektedir. Yani bu ormanların çok önemli bir kısmı, sürgün kökenli olduğu halde koru ormanı formunda işletilen ve tohum kökenli ormanlara, yani koru ormanlarına dönüştürülmesi gereken meşcerelerdir.

Yetiştirme ortamı koşulları ve meşe türlerinin yayılış alanları dikkate alındığında Türkiye'de endüstrinin talep ettiği kaliteli ve özellikli nitelikte meşe odun hammaddesinin karşılanacağı orman alanlarının önemli bir kısmı Marmara Bölgesi'nde bulunmaktadır. Dolayısıyla koruya dönüştürmede entansif ormancılık çalışmalarının özellikle bu bölgede yoğunlaştırılması önem arz etmektedir (Şahin, 2014b). Bu çalışmaların gerçekleştirilebilmesi için de meşe türlerinin artım ve büyüme ilişkileri ile meşcere gelişimini ve dinamiklerini ortaya koyan araştırmalardan faydalanılmış ve elde edilen bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

Marmara Bölgesi'ndeki sürgün kökenli meşe ormanları genel olarak standart baltalık (kesim düzeyi oluşturulan verimli baltalıklar) olarak işletilmiş olup, bu ormanlardan beklenen amaçlar; yakacak odun, maden direği, kömür odunu, sırık ve çubuk üretmek şeklinde belirlenmiştir. Yetiştirme ortamı ve ağaç türlerine göre mevzuatta idare süresinin; yakacak odun baltalıklarında 20-30 yıl, maden direği baltalıklarında 40-60 yıl, kömür odunu baltalıklarında 15-20 yıl, sırık ve çubuk baltalıklarında ise 3-8 yıl arasında kararlaştırıldığını belirtmiştir. Koru formunda işletilen meşe ormanlarında, geçmiş plan dönemlerinde idare süresi genellikle 100-120 yıl olarak belirlenmiştir. 2000'li yılların başından itibaren ise idare süreleri; işletme amacı,

yetiştirme ortamı koşulları ve idari-tekniik yöneticilerin kararları doğrultusunda 120-200 yıllar arasında değişecek şekilde esnek bir şekilde belirlenmiştir (OGM, 1941; OGM, 1944; OGM, 1955; OGM, 1973, OGM, 1991).

Eraslan (1954), Trakya ve özellikle Kırklareli-Demirköy yöresinde gerçekleştirdiği meşe hasılat çalışmasında, tüm bonitet sınıfları dikkate alındığında; genel ortalama hacim artımının 40-90, asli meşcere ortalama hacim artımının 50-75 ve yıllık cari hacim artımının 30-40 yaşlar arasında maksimuma ulaştığını saptamıştır.

Eraslan ve Evcimen (1967) hasılat tablosunda, tüm bonitet sınıflarını kapsayacak şekilde, genel ortalama hacim artımının 80-120, yıllık cari hacim artımının ise 55-70 yaşlarında maksimuma ulaştığı ve daha sonra azalma eğilimine girdiği belirlenmiştir.

Özdemir (2013), Trakya'daki farklı yetiştirme ortamlarına sahip sürgün kökenli meşe sapsız meşe (*Q. petraea*), Macar meşesi (*Q. frainetto*) ve saçlı meşe (*Q. cerrris*) ormanlarında genel ortalama hacim artımının 55-105, asli meşcere ortalama hacim artımının 40-75 ve yıllık cari hacim artımının 35-50 yaşlar arasında maksimuma ulaştığını ortaya koymuştur.

Şahin (2020), sürgün kökenli sapsız meşe bireylerinin gövde analiz sonuçlarına göre, en fazla göğüs çapı artımının 10-30 yaşları arasında gerçekleştiğini, boy büyümesinin ise 50-60 yaşlarından sonra oldukça düştüğünü tespit etmiştir. Tek ağaçlardaki hacim artımının ise 80-100 yaş arasında maksimuma ulaştığını ortaya koymuştur. Ayrıca, Marmara Bölgesi'ndeki sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinde, tüm bonitet sınıfları ve sıklık dereceleri dikkate alındığında; genel ortalama hacim artımının 50-85, asli meşcere ortalama hacim artımının

50-75 ve yıllık cari hacim artımının 30-45 yaşlar arasında maksimuma ulaştıktan sonra azalmaya başladığını belirlemiştir.

Şahin ve ark. (2021) ise sürgün kökenli Macar meşesi meşcerelerinde, tüm bonitet sınıfları ve sıklık dereceleri dikkate alındığında; genel ortalama hacim artımının 35-55, asli meşcere ortalama hacim artımının 30-50 ve yıllık cari hacim artımının 20-25 yaşlar arasında maksimuma ulaştıktan sonra azalmaya başladığını saptamışlardır.

Hasılat tablolarından elde edilen *genel ortalama hacim artımı* değerlerinin, farklı bonitet ve sıklık derecelerine bağlı olarak, birbirinden farklı sonuçlara sahip olduğu görülmektedir. Uzun idare süresi

ile işletilen ağaç türlerinde olduğu gibi meşe cinsi için de periyod uzunlukları (yaş sınıfı genişliği) 20 yıl olarak belirlenmektedir. Sürgün kökenli meşcerelerin *genel ortalama hacim artımı* değerlerinin maksimuma ulaştığı en düşük yaş 60, maksimum yaş ise 120 yıl alınarak, 20 yıllık periyod uzunluklarına göre dört farklı dönüştürme süresi belirlenmiş ve araştırma alanındaki optimal periyodik alan (OPA) miktarı belirlenmiştir (Tablo 2).

Koruya dönüştürme uygulamalarının son safhasını oluşturan doğal gençleştirme çalışmalarının, 60, 80, 100 ve 120 yıllık dönüştürme sürelerine göre ne kadar büyüklükteki alanları kapladığı yine Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Marmara Bölgesi'ndeki meşe kuru ve meşe koruya tahvil ormanlarının alansal dağılımı  
Table 2. Spatial distribution of oak high and conversion oak forests in the Marmara Region

İşletme Şekli	Orman Fonksiyonu	Ormanın Niteliği	Alan (Ha)	İdare Süreleri			
				60 (Yıl)	80 (Yıl)	100 (Yıl)	120 (Yıl)
Meşe koruya tahvil ormanları	Ekonomik (Üretim) Fonksiyon	Verimli	386.087,0	6.434,8	4.826,1	3.860,9	3.217,4
		Boşluklu kapalı	112.095,0	1.868,3	1.401,2	1.121,0	934,1
		Toplam	498.182,0	8.303,0	6.227,3	4.981,8	4151,5
	Ekolojik ve Sos-yokültürel Fonksiyon	Verimli	59.994,9	999,9	749,9	599,9	500,0
		Boşluklu kapalı	7.528,4	125,5	94,1	75,3	62,7
		Toplam	67.523,3	1.125,4	844,0	675,2	562,7
Verimli		446.081,9	7.434,7	5.576,0	4.460,8	3.717,3	
	Boşluklu kapalı	119.623,4	1.993,7	1.495,3	1.196,2	996,9	
	Toplam	565.705,3	9.428,4	7.071,3	5.657,1	4.714,2	
Koru formunda işletilen meşe Ormanları	Ekonomik (Üretim) Fonksiyon	Verimli	154.051,6	2.567,5	1.925,6	1.540,5	1.283,8
		Boşluklu kapalı	64.229,0	1.070,5	802,9	642,3	535,2
		Toplam	218.280,6	3.638,0	2.728,5	2.182,8	1.819,0
	Ekolojik ve Sos-yokültürel Fonksiyon	Verimli	83.596,0	1.393,3	1.045,0	836,0	696,6
		Boşluklu kapalı	45.925,4	765,4	574,1	459,3	382,7
		Toplam	129.521,4	2.158,7	1.619,0	1.295,2	1.079,3
Verimli		237.647,6	3.960,8	2.970,6	2.376,5	1.980,4	
	Boşluklu kapalı	110.154,4	1.835,9	1.376,9	1.101,5	918,0	
	Toplam	347.802,0	5.796,7	4.347,5	3.478,0	2.898,4	
Verimli orman toplamı			683.729,5	11.395,5	8.546,6	6.837,3	5.697,7
Boşluklu kapalı orman toplamı			229.777,8	3.829,6	2.872,2	2.297,8	1.914,8
Genel toplam			913.507,3	15.225,1	11.418,8	9.135,1	7.612,6

### 3.2. Baltalık işletmeciliğinin kaldırılmasının sosyoekonomik etkileri

Ormanların işletme şeklini ve yararlanma olanaklarını tamamıyla değiştiren idari ve politik kararların orman köylerindeki sosyoekonomik yapıyı nasıl etkilediğini ortaya koymak için Bekiroğlu ve ark. (2013), Şahin ve ark. (2018) ve Akgün ve ark. (2019)'nın çalışmalarından yararlanılmıştır. Türkiye'de yüzyılı aşkın süredir tıraşlama baltalığı olarak işletilen meşe ormanlarının, 2006 yılından sonra işletme şeklinin değiştirilmesinin, toplumsal yapıda ne türden değişimlere neden olduğunu ve

Türkiye'de baltalık işletmeciliğinin kaldırılmasının sosyo-ekonomik yapıda meydana getirdiği değişiklikleri ortaya koyan örnek çalışmalar İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü (OBM) sınırları içerisindeki orman köyleri özel için bu alt bölümde incelenmiştir.

Bekiroğlu ve ark. (2013), İstanbul, Tekirdağ ve Kırklareli illerine ait 16 orman köyündeki 203 orman köylüsüne (denek) anketi uygularken, Akgün ve ark. (2019) ise İstanbul, Tekirdağ, Kırklareli ve Edirne illerine ait 13 orman köyündeki 408 denek ile anket uygulamasını gerçekleştirmiştir. Her iki



anket araştırmasında da yüz yüze anket tekniği kullanılmıştır. Demografik (nüfus) yapı, mevcut refah düzeyi, sosyoekonomik durumun tespiti ve çevre-orman ilişkilerine ilişkin veriler her iki araştırmada da toplanırken, Akgün ve ark. (2019) ayrıca koruya tahvil etkinliği ile ilgili duyarlılığı ve memnuniyet düzeyini de ölçmeye çalışmışlardır. Bekiroğlu ve ark. (2013) ile Akgün ve ark. (2019), çalışmalarında hem orman köylerinin hem de deneklerin seçiminde *bilinçli örnekleme yöntemini* kullanmışlardır. Orman köyü seçiminde tıraşlama baltalık ormanlarının alansal olarak oranlarının İstanbul OBM'ndeki diğer orman köylerini yansıtmaması ölçüt olarak alınırken, denek seçiminde ise *hane reisi ve okuryazar olma* ön koşulları aranmıştır.

Bekiroğlu ve ark. (2013), araştırmanın verilerini tıraşlama baltalıklarının kaldırıldığı 2006 yılından üç yıl önce yani 2003 yılında; Akgün ve ark. (2019) ise tıraşlama baltalıklarının sonlandırılmasından yaklaşık on yıl (2016 ve 2017) sonra elde etmişlerdir. İlk çalışmada denekler için 18 yaş alt sınır olarak belirlenirken, ikinci çalışmada ise daha önce uygulanan tıraşlama baltalıkları ile mevcut durumu deneklerin karşılaştırabilmesi için yaş sınırı 30 yaş olarak belirlenmiştir. Bekiroğlu ve ark. (2013)'na göre 2003 yılında verilerin elde edildiği dönemde deneklerin %76'sı ilkökul mezunu iken, Akgün ve ark. (2019)'nda bu oran %69'dur. Akgün ve ark. (2019)'nda ayrıca deneklerin %97,5'i erkek, %81,6'sı evli, %48'i emekli, deneklerin ortalama yaşı 55,16; ortalama çocuk sayısı 2,17; ortalama hane büyüklüğü 3,02 ve ortalama oda sayısı ise 3,17 olarak tespit edilmiştir.

Ormanları uzun yıllar hem koru hem de baltalık olarak işletilen Kırklareli ili Vize ilçesi Pabuçdere Havzası'ndaki ormanların ürettiği, pazarı olan ve olmayan faydaların değerlerini belirlemeye yönelik çalışma Şahin ve ark. (2018) tarafından gerçekleştirilmiş; baltalık ve koru ormanı şeklindeki iki ayrı orman yönetim seçeneğiyle elde edilen faydaların değerleri *Seçim Deneyleri Yöntemi* kullanılarak hesaplanmıştır. Yöntem gereği, fayda seviyelerinin kombinasyonunu içeren, 16 farklı seçim seti oluşturulmuştur. Her bir seçim setinde, bir mevcut durum ve iki farklı yönetim seçeneğini içeren, toplamda üç orman yönetimi alternatifini yer almıştır. Çalışmada, odun hammaddesi, su, yaban hayatı ve mantar gibi dört ekosistem faydası ele alınmış; veriler havzanın içerisindeki ve yakınındaki köylerde yaşayan 384 kişi ile yüz yüze yapılan anketlerden ve seçim seti uygulamasından elde edilmiştir. Analizler sonucunda, araştırma alanının farklı bölümleri için sağlanan faydaların marjinal değerleri ve her bir yönetim seçeneğinin yıllık toplam ekonomik değeri hesaplanmıştır.

Yukarıdaki çalışmalardan yararlanılarak türetilen sosyoekonomik bulgular aşağıda verilmiştir.

Akgün ve ark. (2019), gerçekleştirdikleri yüz yüze anket uygulamasıyla, *köyün ve köylünün geleceğinin nasıl olacağını* öğrenmeye çalışmışlardır. Deneklerin %9,4'ü daha iyi olacağını, %63,5'i daha kötüye doğru bir gidişin olduğunu, %10,1'i ise geleceklerinin bugünkü mevcut durumdan farklı olmayacağını belirtmişlerdir. *Orman köylüsü olmaktan memnun musunuz?* sorusunda ise deneklerin %85,5'i orman köylüsü olmaktan memnun olduğunu ifade etmişlerdir.

Köyün ve köylünün geleceğinin daha kötüye gittiğini düşünenler, bunların nedenleri olarak birinci sırada işsizliği, ikinci sırada gelir azlığını ve üçüncü sırada ise baltalığın kaldırılmasını görmekte-dirler. Bu üç nedene ilişkin çalışmada elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Sosyal ve ekonomik nedenlerden dolayı köylünün geleceğini tehdit eden ilk neden olarak görülen işsizlik ile ilgili sorulara deneklerin verdikleri cevaplara göre %23,4'ünün çalışmadığı, %38,4'ünün 12 ay çalıştığı, %30,8'inin ise altı ay ve daha az süreli çalıştığı ve iş kollarının süreklilik oluşturmadıkları görülmektedir. Baltalık işletmeciliğinin ortadan kalkmasıyla birlikte, orman köylerinde 2018 yılı itibariyle ormancılık iş kolunda çalışanların oranında 2003 yılına göre %42,8'lik bir azalma tespit edilmiştir. Deneklere "*Köyünüzde yaşayan gençlerin gelecekte göç etme eğilimi var mıdır?*" sorusu sorulmuş ve gençlerin gelecekte göç etme düşüncelerinin olduğunu belirtenlerin oranı %80,6 olarak saptanmıştır. Köylerindeki gençlerin göç eğilimleri olduğunu belirten denekler, bu durumun en önemli nedenin işsizlik olduğunu ve orman işinin süreklilik oluşturmadığı ve tüm yılı kapsamadığı için sürekli bir işe ihtiyaç duyduklarını ifade etmişlerdir. İşsizlik dışında köy şartlarının zorluğu, eğitim ve evlilik gibi nedenler de gençlerin göç eğilimlerinin nedenleri olarak saptanmıştır.

Orman köylüsünün hane gelirinin azalması ise köylünün geleceğini tehdit eden ikinci faktör olarak saptanmıştır. 2006 yılından önce *meşe baltalığı tıraşlama kesimlerinden* deneklerin %84,6'sı gelir elde ederken, %15,6'sı ise gelir elde etmemektedir. Denekler, baltalık tıraşlamalarının kaldırılması sonucunda hane halkı gelirinde %0,51 çok artış olduğunu, %1,01 artış olduğunu, %17,17 değişim olmadığını, %30,05 gelirinde azalma olduğunu ve %51,26'ı ise gelirinin çok azaldığını ifade etmişlerdir. Baltalık işletmeciliğinin kaldırılmasından sonra ise koruya tahvil çalışmalarından gelir elde edenlerin oranı %49,8; gelir elde etmeyenlerin oranı ise %50,2 olarak belirlenmiştir. Koruya tahvil

çalışmalarından gelir elde edenlerin, elde ettiği gelirden %11,5'i memnun iken, %14,9'unun ne memnun ne de memnun olmadığı, %34,3'ünün memnun olmadığı ve %38,3'ünün ise hiç memnun olmadığı belirlenmiştir.

"Köyünüzün kalkınması için sizce bu köyde gelir getirici hangi işler yapılmalıdır?" sorusunu denekler birden fazla seçeneği seçmek suretiyle yanıtlamışlardır. Buna göre, süt inekçiliği (%19,0) birinci sırada, ormancılık (%17,5) ikinci sırada, arıcılık (%16,7) üçüncü sırada, koyunculuk (%13,8) dördüncü sırada ve tavukçuluk (%11,1) beşinci sırada yer almaktadır. Bunları daha düşük olmak üzere sırasıyla tarım (%7,1), balıkçılık (%6,4), diğer gelir kaynakları (%5,7) ve el sanatları (%1,8) izlemektedir. Deneklerden 14'ü ise (%1,0) hiçbir gelir getirici kaynağın köyün kalkınmasını sağlamayacağına inanmaktadır.

"Ormandan faydalanma hakkı orman köyleri, bütün köyler, ormanın bağlı olduğu beldeler ile ormanın bağlı olduğu il ve ilçeler düşünüldüğünde eşit mi olmalı yoksa bazı kesimler daha mı çok pay almalı?" sorusuna, deneklerin %81,3'ü bazı kesimlerin daha çok pay alması, %18,7'si ise herkesin eşit pay alması gerektiği yanıtını vermişlerdir. Ormanlardan faydalanırken, orman köylerinin daha fazla pay sahibi olması gerektiğini ifade eden deneklerin oranı %96,3 olarak belirlenmiştir.

Baltalık işletmeciliğinin tamamen kaldırılması kararı, orman köylüsü tarafından köyün ve köylünün geleceğini tehdit eden üçüncü önemli faktör olarak görülmektedir. Şahin ve ark. (2018), Pabuçdere havzasındaki baltalıkların koruya dönüştürülmesi kararını olumlu bulup bulmadıklarını sorduklarında, deneklerin %6,4'ü kararsız olduğunu bildirirken, %21,3'ü dönüştürme kararını olumlu karşılarken, %72,3'ü ise baltalıkların kaldırılması kararının yanlış olduğunu belirtmişlerdir. Pabuçdere Havzasındaki ormanların hangi işletme şekliyle yönetilmesini istedikleri sorusuna ise deneklerin %14,3'ü havzanın tamamının koru, %21,4'ü havzanın tamamının baltalık, %6,5'i havzanın %75'inin koru- %25'inin baltalık ve %55,5'inin ise havzanın %50'sinin koru %50'sinin baltalık olarak işletilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Akgün ve ark. (2019)'nın benzer sorusunu, deneklerin %77,2'si baltalıkların kaldırılması kararının yanlış olduğunu, %17,5'unun alınan kararın olumlu olduğunu düşünürken, %5,3'ü ise ne olumlu buluyor ne de olumsuz buluyorum şeklinde yanıtlamışlardır. Baltalık tıraşlamalarının kaldırılmasının nasıl olması gerektiği sorusunu yanıtlayan deneklerin %47,3'ü hiçbir şekilde tıraşlama ormanlarının koruya dönüştürülmemesi gerektiğini

belirtmişlerdir. Deneklerin %11,9'u 2006 yılında olduğu gibi tümünün aynı anda kaldırılmasının doğru olduğunu belirtirken, %11,2'si kademeli olarak kaldırılması gerektiğini ve %29,6'sı ise bir kısmının koruya aktarılması ve bir kısmının tıraşlama olarak devam etmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Deneklere "Ekonomik şartlarınız daha iyi olsaydı baltalık tıraşlamalarının devamını ister miydiniz?" sorusu sorulmuş ve %67,8'i baltalık işletmeciliğinin devam etmesini isterken, %32,2'si ise devam etmesine gerek yoktur şeklinde yanıt vermişlerdir. Denekler, baltalık tıraşlamalarının devam etmesinin en önemli gerekçelerini, köylülere sürekli istihdam sağlaması ile ormanın sağlığı ve geleceği olarak belirtirken, baltalık tıraşlamalarının devam etmemesinin en önemli gerekçeleri olarak ekonomik katkısının az olması, teknik açıdan koru ormanının üstünlüğü ve ormanda çalışma koşullarının zorluğu şeklinde görüşlerini paylaşmışlardır.

### 3.3. Baltalık işletmeciliği ve koruya dönüştürme sürecinin ekolojik etkileri

Sosyal, ekonomik ve kültürel değişimlerin yanı sıra bilinçli ya da bilinçsiz teknik müdahaleler de ormanların yapısında etkili olabilmektedir. Ormanın işletme şeklinin ve yararlanma olanaklarının değişmesi ormanların yapısını nasıl etkilemektedir? Türkiye'de yaklaşık yüzyılı aşkın bir süredir tıraşlama baltalığı olarak işletilen meşe ormanlarının, 2006 yılından sonra işletme şeklinin değiştirilmesinin, orman köylüsünün değerlendirilmesi ve yaklaşımıyla nasıl görüldüğü de bu çalışmada ele alınmıştır. Arazi çalışmaları, gözlem ve incelemeler ile bilimsel araştırmalardan (Şahin, 2014b; Şahin ve ark., 2018; Akgün ve ark., 2019) yararlanılarak, OGM'nin çevre-orman ilişkileri ile ormanlardan yapılan bilinçli ya da bilinçsiz yararlanmanın ve yapılan teknik müdahalelerin ekolojik etkileri aşağıda ortaya konulmuştur.

Şahin ve ark. (2018), Pabuçdere Havzasındaki baltalık işletmeciliğinin sürdürülmesinin; odun üretimi, su üretimi, yaban hayatının çeşitliliği ve popülasyonu ile doğal mantar üretimini nasıl etkileyebileceğini yöre halkına sorarak görüşlerini öğrenmeye çalışmışlardır. Araştırmaya göre halkın %72,5'i baltalıkların sürdürülmesinin odun üretimini olumlu, %15,7'si olumsuz etkileyeceğini ve %11,7'sinin ise işletme şeklinin değişime uğramasının odun üretimine etkisinin olmayacağını ifade etmişlerdir. Denekler arasında, baltalık işletmeciliğinin kaliteli su üretim miktarını olumlu etkilediğini düşünenlerin oranı %39,7; olumsuz etkilediğini düşünenler %30,1 ve baltalık işletme şeklinin kaliteli su üretimi üzerinde etkisinin olmadığını düşünenler ise %30,2 orana sahiptir. Deneklere göre

*baltalık işletme şeklinin yaban hayatının miktarı* üzerinde %40,5 olumlu, %36,8 ise olumsuz etki ettiğini ve %22,7 oranında ise işletme şeklinin etkisinin olmadığı belirlenmiştir. *Baltalık işletme şeklinin mantar üretim miktarı* üzerinde %49,3 olumlu, %30,9 olumsuz etkiye sahip olduğunu düşünen deneklerin, %19,7'si ise işletme şeklinin mantar üretim miktarını etkilemediğini düşünmektedirler. Baltalık işletme şeklinin; odun üretimi, su üretimi, yaban hayatının çeşitliliği ve popülasyonu ile doğal mantar üretiminin faydaları üzerinde olumlu etki yapacağını düşünenlerin payı, olumsuz ve etkilemez diyenlerden daha yüksektir.

Akgün ve ark. (2019), çevre-orman ilişkileri ile ormanlardan bilinçli ya da bilinçsiz yararlanmanın ekolojik etkilerinin olup olmadığını köylünün bakış açısıyla saptayabilmek için “*Çevrenizdeki ormanlar artıyor mu azalıyor mu?*” sorusunu sormuşlardır. Toplam 408 deneğin 407'si soruyu yanıtlamış ve ormanlardan bilinçli ya da bilinçsiz yararlanma sonucunda %69,5'i ormanların azaldığını, %8,8'i arttığını, %15,2'si ise bir değişimin olmadığını belirtmişlerdir. Deneklerin %6,4'ü ise bu konuda herhangi bir bilgiye sahip olmadığını ifade etmişlerdir. Ormanların azaldığını düşünen 283 denek, ormanların azalış nedeni olarak birinci sırada (%60,2) baltalıkların kaldırılmasını, ikinci sırada (%35,2) izin- irtifak ve 2B nedenlerini, üçüncü sırada (%3,1) yanlış ormancılık uygulamalarını ve dördüncü sırada ise (%1,5) korumanın yetersizliğini belirtmişlerdir.

Akgün ve ark. (2019), “*Baltalıklardaki tıraşlama kesimler çevre tahribatı olarak değerlendirilebilir mi?*” sorusunu sormuşlar ve 408 denekten 399'u bu soruya yanıt vermiştir. Deneklerin %17,0'si baltalıklardaki tıraşlamaları çevre tahribatı olarak görürken, %83,0'ü ise tıraşlama kesimlerini çevre tahribatı olarak değerlendirmemişlerdir.

Sıklık çağındaki meşcerelerde temel amaç “Sıklık, sıklık kalacaktır *prensibi*” doğrultusunda (Saatçioğlu, 1979) müdahaleleri yapmaktır. Şahin (2014b)'e göre, koruya tahvil meşcerelerine yapılan ilk silvikültürel müdahale sıklık bakımı niteliğindedir. Ormancılık tekniği açısından, koruya tahvile konu meşcerelerin dönüştürme süreci tamamlanıncaya kadar yapılan tüm silvikültürel müdahalelerin temel amacı meşcerelerin yapısının bozulmadan, faydalanmanın sürekli ve optimal bir şekilde gerçekleştirilmesidir. Koruya tahvil meşcerelerinde, üretim sonucu çıkarılacak ürün ve buradan elde edilecek ekonomik gelir temel bir amaç halini alıp dönüştürme sürecini olumsuz etkilememelidir. Ancak Marmara Bölgesi'ndeki koruya tahvil uygulamalarında çalışan kesim işçilerinin ve orman köylülerinin bir kısmının amacı en fazla ge-

liri, en kısa zamanda ve en az maliyetle elde etmek olduğundan meşcerelerde yapılan teknik uygulamalar, bazı alanlarda meşcerenin mevcut yapısını olumsuzlaştıracak şekilde gerçekleştirilmiştir. Koruya tahvil sahalarında gerçekleştirilen bu tür uygulamalar meşcerelerin yapısını bozduğu gibi, meşcere tür kompozisyonu (bileşimini) ile genetik tür çeşitliliğini ve yetiştirme ortamı koşullarını olumsuz etkilenmesine de neden olmaktadır.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

##### 4.1. Ormanların planlanması ve işletilmesi

Orman sadece odun üretimine yönelik bir işletmenin konusu değil, doğanın insan yaşamı için vazgeçilmez pek çok işlevini en yüksek düzeyde sürdürülmesini sağlayan doğal bir varlıktır. Orman ancak doğaya uygun bir kuruluştaki işlevlerini tam olarak yerine getirebilir (Odabaşı ve Özalp, 1998). Sürgün kökenli meşe ormanlarının hem insan yaşamına fayda sağlayacak ürün ve hizmetlerini yerine getirebilmesi hem de sürekliliğini sağlayabilmesi için nasıl işletilmesi gerektiği, geçmiş dönem araştırmalardan ve çalışmamızın bulgularından yararlanılarak tartışılmış, sonuç ve öneriler aşağıda verilmiştir.

a) Sürgün kökenli meşe ormanlarının koruya dönüştürülmesi konusunda, orman idaresinin OPA kadar büyüklükteki alanları başarılı bir şekilde dönüştüreceğine kuşkuyla yaklaşan görüşler bulunmaktadır. Şahin (2014b)'e göre, Marmara Bölgesi'nde baltalık işletmeciliğinin tümüne aynı anda son verilmesi, meşe türlerinin genetik özellikleri, yetiştirme ortamı koşulları, iklim özellikleri, toplumun sosyoekonomik yapısı ve teknik ormancılığın çeşitli kısıtları, doğrudan dönüştürmede koruya tahvil sürecinin son aşaması olan doğal gençleştirme aşamasında OPA kadar gençleştirmenin yapılmasını engelleyen önemli nedenler olarak görülmektedir.

Marmara Bölgesi'nde sadece ekonomik fonksiyonlu koruya tahvil ormanlarının gençleştirmeye konu edilmesi ve dönüştürme süresinin 80 yıl belirlenmesi durumunda, yılda 4.826,0 ha verimli ve 1.401,2 ha bozuk olmak üzere toplam 6.227,2 ha alanda gençleştirmenin yapılması gerekmektedir. 20 yıllık dönüştürme periyodu içerisinde 124.544,0 ha alanda koruya tahvil sürecinin son aşaması olan doğal gençleştirme çalışmalarının başarıya ulaşması hedeflenmelidir. 2006 yılına kadar sürgün kökenli olup da koru formunda işletilen ekonomik fonksiyonlu sahalar da bu alanlara dâhil edildiğinde yıllık dönüştürme alanı daha da artmaktadır. Buna göre yılda 6.751,7 ha verimli ve 2.204,0 ha bozuk olmak üzere toplam 8.956,0

ha alanda dönüştürme gerekmektedir. Ekonomik fonksiyonlu orman alanlarına, ekolojik ve sosyo-kültürel fonksiyonlu ormanlar içerisinde yer alan meşe alanları da eklendiğinde dönüştürme periyodu içerisinde gençleştirilmesi gereken alanların miktarı çok daha büyük miktarlara ulaşmaktadır (Şahin, 2014b).

Marmara Bölgesi'ndeki tüm sürgün kökenli meşe ormanlarında; yılda 846,6 ha verimli ve 2.872,0 ha bozuk olmak üzere toplam 11.419,0 ha alanda koruya tahvil sürecinin son aşamasının tamamlanması gerekmektedir. Sürgün kökenli meşe ormanı alanlarının oldukça büyük miktarları oluşturması, bu çalışmaların önündeki en büyük engellerin başında gelmektedir. Belirtilen büyüklükteki alanların gençleştirilmeye konu edilememesi durumunda ise işletme amaçlarında ve dönüştürme sürelerinde değişikliklere gidilmelidir.

Halbuki bölgedeki saplı meşe (*Q. robur*) ve Istranca meşesi (*Q. hartwissiana*) meşcerelerinin tümü ile bölgede en çok yayılış gösteren sapsız meşe (*Q. petraea*), Macar meşesi (*Q. frainetto*) ve saçlı meşe (*Q. cerris*) meşcerelerinin I. ve II. bonitet alanlarının koru formunda işletilmesine karar verilmiş olması çok daha uygun olabilirdi. Marmara Bölgesi'nde bu alanların dışında kalan özellikle ve sırasıyla mazı meşesi (*Q. infectoria*) ve saçlı meşe (*Q. cerris*) meşe meşcerelerinin çok büyük bir kısmı ile Macar meşesi (*Q. frainetto*) ve sapsız meşe (*Q. petraea*) meşcerelerinin genel olarak III. ve IV. bonitet sınıfına konu alanlarında bir süre daha baltalık işletmeciliğinin devam ettirilmiş olması daha rasyonel olabilirdi. Bu sayede hem ilk aşamada koruya dönüştürülmesi gereken meşcerelerin dönüştürme süreci entansif olarak gerçekleştirilecekti hem de büyük alanlarda karşılaşılabilecek olumsuzlukların önüne geçilmiş olacaktı. Yani bu durum hem orman köylüsünün beklentilerine hem de teknik ormancılığın gereklerine daha uygun düşebilirdi. Bu durum dönüştürme süresi içerisinde hedeflenen OPA gençleştirilmesine olanak sağlar ve daha küçük ve optimal alanlarda yapılan teknik çalışmaların başarısını artırırken, diğer taraftan ortaya çıkan sosyoekonomik ve ekolojik olumsuzlukların etkisini oldukça azaltabilirdi. Bunların dışında meşcere bakım çalışmaları kapsamında, tekniğine uygun yapılmayan ve silvikültürel müdahaleler ile yapısı bozulmuş olan meşcerelerin alansal miktarının da çok daha artmasına engel olabilirdi.

b) Meşe türlerinin biyolojik ve ekolojik istekleri dikkate alınarak hem dönüştürülecek alanların miktarı hem de dönüştürme sürelerini belirlemek mümkün olamaz mıydı? Marmara ve Karadeniz Bölgelerindeki tüm meşe baltalık alanlarının aynı

anda koruya tahvile konu edilmesi doğru mudur?

Marmara Bölgesinde bulunan meşe türlerinden boylu gövdeler yaparak ekonomik bakımdan değerli meşcereler kuran meşe türleri; sapsız meşe (*Q. petraea*), Macar meşesi (*Q. frainetto*), saplı meşe (*Q. robur*), Istranca meşesi (*Q. hartwissiana*) ve saçlı meşe (*Q. cerris*)'dir. Bunlardan en çok sapsız meşe (*Q. petraea*), Macar meşesi (*Q. frainetto*) ve saçlı meşe (*Q. cerris*) yayılış göstermektedir. Saf ve karışık meşe meşcerelerinde büyüme ve gelişim türlerine göre farklılık göstermektedir. Bazı meşe türleri büyüme ve gelişim bakımından diğer türlere üstünlük sağlamaktadır. Meşe türlerinin bu gelişimleri dikkate alınarak idare süreleri ile koruma hedefleri ve işletme amaçları farklılaştırılmalıdır.

Türkiye'de meşe ormanlarıyla ilgili gerçekleştirilen ve cins esaslı hasılat çalışmalarında, genel ortalama hacim artım değerleri Eraslan (1954) tarafından 40-90, Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından 80-120 ve Özdemir (2013) tarafından 55-105 yaş aralığında ve tüm bonitet sınıflarını kapsayacak şekilde, maksimuma ulaştığı belirlenmiştir. Genel ortalama hacim artım değerleri Sırbistan'daki sürgün kökenli meşe ormanları için Chenchine (1942) tarafından 40-55 yaş aralığı olarak saptanmıştır. Türkiye'deki tür esaslı hasılat çalışmalarında, genel ortalama hacim artım değerlerinin maksimuma ulaştığı dönemler, sürgün kökenli sapsız meşe meşcereleri için Şahin (2020) tarafından 50-85 ve Şahin ve ark. (2021) tarafından sürgün kökenli Macar meşesi meşcereleri için 35-55 yaş aralığı olarak saptanmıştır. Ayrıca, Şahin (2020) sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinde, tüm bonitet sınıfları ve sıklık dereceleri dikkate alındığında; asli meşcere ortalama hacim artımının 50-75 ve yıllık cari hacim artımının 30-45 yaşlar arasında maksimuma ulaştıktan sonra azalmaya başladığını belirlemiştir. Şahin (2020), sürgün kökenli sapsız meşeden en fazla göğüs çapı artımının 10-30 yaşları arasında gerçekleştiğini, boy büyümesinin 50-60 yaşlarından sonra oldukça düştüğünü, hacim artımının ise 80-100 yaş arasında maksimuma ulaştığını belirtmektedir.

Tüm bu çalışmalar dikkate alındığında, sadece genel ortalama hacim artım değerleri dikkate alınarak dönüştürme süresinin saptanması halinde, en erken III. yaş sınıfının başlangıcı olan 40. yaş, en geç ise 160 yaşında sürgün kökenli saf meşe koruya tahvil meşcerelerinde doğal gençleştirme sürecinin başlatılması gerektiği sonucuna varılmaktadır. Dönüştürme çalışmalarında, ekonomik fonksiyonlu üretim ormanlarında genel ortalama hacim artım değeri önemli bir ölçüttür, ancak başka faktörlerin de dikkate alınması dönüştürmenin başarısında etkili olabilecektir. Bunların en önemlileri yetiştir-

me ortamının uygunluğu, meşcerelerin sağlık durumu, meşcerenin saf ya da karışık olması, türün tepe tacını geliştirme, tohum tutma sıklığı ve verimliliği gibi genetik özellikleridir. Örnek olarak, Beky ve Somogyi (2000) sapsız meşe (*Q. petraea*) + kara gürgen (*Carpinus betulus*) karışık meşcerelerinde artım ve büyümenin en iyi gelişimini, yetiştirme ortamının en iyi olduğu alanlarda ve 40-80 yaşlarında yaptığını, Ducouso ve Bordacs (2004) ise sapsız meşenin 40 ile 100 yaş arasında zengin tohum verdiğini belirtmişlerdir. Şahin (2020), sapsız meşe meşcerelerinde tepe tacını iyi geliştirmiş olan 50-60 yaşın üzerindeki sapsız meşe bireylerinin ve meşcerelerinin daha iyi tohum tuttuğunu belirtmektedir. Saatçioğlu (1979) ve Atay (1987) meşe doğal gençleştirme çalışmalarının başarısını etkileyen en önemli faktörlerin; gençleştirilecek meşcerenin kompozisyonu ve özellikleri, yetiştirme ortamı, karışık meşcerede meşe gençliğinin diğer türlerle karşılıklı büyüme ilişkileri ile meşe türünün biyolojisi olduğunu belirtmektedirler. Meşcere bakımının önemli koşulunu ise alan üzerinde gençlik meydana getirebilecek nitelikte ve yeteri sayıda iyi istidatlı meşe bireylerinin bulunması gerektiği şeklinde ifade etmişlerdir. Ertaş (1996) ise meşe palamudunun ağır olması nedeniyle ağacın kendi etrafını tohumlayabildiğini, ilk yıllardaki geç ve erken donlardan meşe gençliklerinin etkilendiğini belirtmiştir.

Orman hasılat bilgisi açısından hacim artımı ve bunun en yüksek değere ulaştığı ortalama yaş önem taşımaktadır. Üretim ormanda (tek ağaç veya meşcereden) en yüksek odun hasılatını sağlamak amacıyla, meşcerelerin genel ortalama hacim artımlarının en yüksek olduğu yaşta kesilmeleri önerilmektedir (Fırat, 1972; Akalp, 1978). Genel ortalama hacim artımının maksimum olduğu yaş meşcere idare süresini kararlaştırmada kullanılan bir ölçüttür. Bunun yanı sıra, asli meşcerenin ortalama hacim artımı ile yıllık cari hacim artımı da idare süresinin ve dönüştürme süresinin kararlaştırılmasında kullanılan diğer önemli parametrelerdir. Bu nedenle, bu üç parametrenin ormancılıkta zaman kavramının belirlenmesinde önemli bir yeri vardır (Eraslan, 1982; Şahin, 2020).

Chenchine (1942), Sırbistan'da koru formunda işletilen ve beş farklı bonitete sahip sürgün kökenli-baltalık ormanlarında, genel ortalama hacim artımının 40-55 ve yıllık cari hacim artımının ise 30-40 yaşlar arasında maksimuma ulaştığını belirtmiştir.

Chenchine (1942), meşe kütüklerinin merkezi Avrupa'da 80 yaşına doğru artık sürgün vermez iken, Rusya'nın güneyinde ve Sırbistan'da bu özelliğinin 100 yaşından daha ileri yaşlara kadar devam

ettirdiğini, uygun şartlar olması durumunda 150 hatta 160 yaşındaki meşe kütüklerinin de sürgün vererek bunlardan meşcereler oluşabileceğini belirtmektedir. Praciak ve ark. (2013), dar yıllık halkalara sahip sapsız meşe odununun, yaklaşık 160 yıl idare süresi ile işletilen iyi yetiştirme ortamındaki karışık meşcerelerden elde edildiğini, Chenchine (1942) ise sürgün kökenli-baltalık ormanların, Avrupa'da 100 ve hatta daha yüksek idare süreleri ile koru olarak yaygın bir şekilde işletildiğini aktarmaktadırlar. Timbal ve Aussenac (1996), Fransa'da koru ve koruya tahvil olarak işletilen sapsız meşe ormanlarının doğal gençleştirme çalışmalarında idare- dönüştürme sürelerinin 120-150 yıl aralığında uygun olabileceğini belirtmişlerdir. Odabaşı (1976) ve Çalışkan (2000) ise meşcerelerin yetiştirme ortamına ve sağlığına göre (ağaçlarda dipten çürüme başlayıp, başlamadığı da dikkate alınarak) meşe koruya tahvil alanlarında 80- 200 yaşları arasında doğal gençleştirmenin yapılabileceğini önermektedirler.

Saatçioğlu (1979), meşe baltalığının uzun idare süreleriyle işletildiğinde, yakacak odun ve kömürlük odun yanında oldukça kalın çaplı sanayi odunu, maden ve tel direği ile travers olarak ürün verebileceğini, meşe baltalıklarında, amaca uygun bir bakım sayesinde kalın çaplı sanayi odunu yetiştirmenin mümkün olduğunu ifade etmektedir. Kneifl ve ark. (2011), sapsız meşe baltalık ormanlarının koruya dönüştürülmesi ile ilgili on beş senaryo kurgulayarak, dönüştürülecek baltalık ormanları ile koru ormanının brüt ekonomik değerlerini hesaplamışlar ve bunların karşılaştırılması sonucunda meşe baltalıklarıyla ilgili hiçbir senaryo sonucunun koru ormanı kadar brüt ekonomik değer üretmediğini belirlemişlerdir. Şahin ve ark. (2020) ise Pabuçdere Havzasındaki ormanla ilişkili toplumların koru ormanlarında daha fazla üretilen orman faydalarını (odun ham maddesi ve su üretimi) öne çıkardığını saptamışlardır. Bununla birlikte, toplumun bir kesimi de sosyoekonomik nedenlerle havzada baltalık işletmesinin devam ettirilmesini istemektedirler.

Praciak ve ark. (2013), meşe türlerinin Avrupa'nın geniş yapraklı orman ağaçları içerisinde ekonomik açıdan en önemlilerinden birisi olduğunu, mobilya ve inşaat, yüksek kaliteli parke elde edilmesi için odununun en çok tercih edilen orman ağaçlarının başında geldiğini belirtmişlerdir. Dar yıllık halkalara sahip sapsız meşe odununun en değerli olduğunu ve bu gövdelerin de yaklaşık 160 yıl idare süresi ile işletilen iyi yetiştirme ortamındaki karışık meşcerelerden elde edildiğini belirtmişlerdir. Berkel ve ark. (1969) ise endüstrinin geniş yapraklı ağaç türlerinden olan meşelerden genellikle 2-6

m boyunda ve 20-60 cm kabuksuz orta çapından oluşan ürün talep ettiklerini ve kereste sanayisinde işlenen tomruklarda en iyi verimin, ince ucu 24-42 cm olanlardan alındığını ifade etmektedirler.

Eraslan (1954), Kırklareli'nin Demirköy ilçesinde farklı bonitetlerdeki meşe meşcerelerinin, mutedil bir ferahlandırmaya konu edilmesi halinde, 150 yıllık bir zaman zarfında ortalama olarak 30-40 cm meşcere göğüs yüzeyi orta çapına ulaşacağını tespit etmiştir.

Şahin (2020), sapsız meşe (*Q. petraea*) meşcereleri için dönüştürme süresini belirlerken türün artım, büyüme ve diğer hasılat parametrelerini esas almıştır. İlave olarak ağaç türünün biyolojisi, genetik özellikleri, yetiştirme ortamı şartlarının uygunluğu, ekolojik, teknik, ekonomik ve sosyokültürel faktörlerin de dönüştürme süresi üzerinde etkilerinin olduğunu dikkate alarak, sapsız meşe (*Q. petraea*) meşcerelerinin dönüştürme sürelerini erken dönem gençleştirme safhası için 81-100 yaş, normal dönem gençleştirme safhası için 101-120 yaş ve geç dönem gençleştirme safhası için ise 121-160 yaş olarak önermiştir. Üç farklı zaman safhasında gerçekleştirilecek olan dönüştürme işlemleri optimal periyodik alanların daha küçük arazilerde oluşmasına olanak sağlarken orman sanayinin ve yapı endüstrisinin de beklentisi olan ürünün karşılanmasına imkan sağlayacaktır.

Bölgede sapsız meşe (*Q. petraea*) dışında geniş yayılış gösteren saçlı meşe (*Q. cerris*) ve Macar meşesi (*Q. frainetto*) meşcereleri için; yetiştirme ortamı şartları, meşcere kompozisyonu ve yapısal özellikleri, patolojik etkiler ve meşcere sağlığı da dikkate alınarak saçlı meşe (*Q. cerris*) meşcerelerinde III. (40 yaş ve üzeri) ve Macar meşesi (*Q. frainetto*) meşcerelerinde ise IV. (60 yaş ve üzeri) yaş sınıfından itibaren doğal gençleştirme çalışmalarının başlatılması Şahin (2020) ile Şahin ve ark. (2021) tarafından önerilmektedir. Marmara Bölgesi'ndeki ekonomik fonksiyonlu ormanların bir kısmı dönüştürme süresi ile gençleştirmeye konu edilirken, bir kısmı da (özellikle tam kapalı, artımın devam ettiği ve kaliteli odun üretimine uygun meşcerelerin bir bölümü) koru ormanı kuruluşu sağlanıncaya kadar uzun dönüştürme süresi ile işletilerek toplumun odun ürün ve çeşitleri karşılanmalıdır. Dönüştürmede gençleştirme alanlarının seçimi, plan ünitesindeki bonitet alanları ile dengeli olacak şekilde her dönüştürme periyodu için belirlenmelidir. Dönüştürme öncelikli alanlarla ilgili bir sınıflandırma yapılarak o sınıflandırmaya göre bu çalışmalar yürütülmelidir.

Yetiştirme ortamı şartlarının iyi olduğu I. ve II. bonitet alanlarda genel olarak idare süresi kısa tu-

tulmalı ve belirlenen süre içerisinde dönüştürme tamamlanmalıdır. Ancak, tam kapalı, asli meşcere artımının devam ettiği ve kaliteli odun elde etmeye uygun meşcerelerin bir bölümü koru orman kuruluşu sağlanıncaya kadar uzun dönüştürme süresi ile işletilerek toplumun odun ürün ve çeşitleri karşılanmalıdır. Yetiştirme ortamı şartlarının uygun olmadığı sarp, kayalık, çok sıg ve ağır topraklar, ekstrem (aşırı) iklim koşullarının bulunduğu yerler ile V. Bonitet alanların tümü, dönüştürme çalışmasına konu edilmemeli ve mutlak koruma ya da kontrollü faydalanma yapılacak şekilde ekolojik fonksiyonlu ormanlar olarak planlanmalıdır. Düşük verim gücüne sahip meşe ocaklarında kök sisteminin uzun yıllar tahrip görmüş, yaralanmış, çürümüş, yaşlanmış ve büyüme enerjisini kaybetmiş olduğunu ve meşe köklerinin yenilenmesine ve alanın gençleştirilmesine acil ihtiyaç bulunan bu gibi alanlar da gençleştirme periyoduna alınmalıdır. 2006 yılından önce baltalık olarak işletilen ormanlar içerisinde III. ve IV. bonitet alanların işletme şekilleri ile ilgili kararlar verilirken meşcerenin yapısı, sağlık durumu, gelişimi, meşcere tür kompozisyonu ve yetiştirme ortamı gibi faktörler meşcere bazında ve arazi çalışmalarıyla ayrıntılı analiz edilerek işletme şekilleri kararlaştırılmalıdır.

c) Orman köylüleri, baltalık işletmeciliğinin kaldırılmasından sonra koruya tahvil ormanlarında yapılan teknik uygulamaların meşcerelerin yapısını bozduğunu, meşcerelerde kurumaların olduğunu ve çıkan orman emvalin de elde edilen gelirin de ekonomik olarak orman köylüsüne yeterli katkıyı sağlamadığı belirlenmiştir. Bilinçli ya da bilinçsiz yararlanmaların sonucunda ormanların %69,5 oranında azaldığını ifade eden orman köylülerinin belirttiklerinin yanı sıra, yapılan arazi çalışmalarında, çok geniş alanlarda uygulanan koruya tahvil ile ilgili silvikültürel uygulamaların bazı meşcerelerde meşcerenin kapalılığına ve tür kompozisyonuna zarar verdiği, istikbal-değeri ya da tohum ağacı niteliğindeki fertlerin ise bakım müdahaleleriyle meşcereden uzaklaştırıldığı saptanmıştır. Teknik hatalar ve yasa dışı faydalanma nedenleriyle yapısı bozulmuş genç meşcerelerin yeniden sağlıklı ve dinamik yapıya kavuşturulması için bundan sonraki silvikültürel uygulamaların daha küçük alanlarda, entansif tekniklerle ve uzman teknik personel tarafından belirlenen amaçlara uygun yapılmalıdır. Bunun gerçekleştirilebilmesi için mutlaka koruya tahvil uygulama alanları küçültülmelidir.

#### **4.2. Koruya dönüştürme sürecinin orman köylülerine ve ormanların sürekliliğine etkisi**

Tokmanoğlu (1974), ormancılık faaliyetlerinde ve işletmecilikte başarının, geniş çapta orman içinde

ve bitişiğinde bulunan köylerin sosyoekonomik koşullarına bağlı olduğunu belirtmektedir. Geray (1989)'a göre, Orta ve Batı Avrupa'daki geleneksel ormancılık doğayı taklide ve toplumun taleplerini ikinci planda görmeye dayanırken, Amerika Birleşik Devletleri'nde ise talepleri temel alma, çok yönlü yararlanma ve doğaya müdahale etmenin ön plana yerleştiği görülmektedir. Türkiye ormancılığının da asıl olarak doğayı taklide, doğal dengeyi bu çerçevede korumaya dayandığını, talep edilen mal ve hizmetlere dönük olmadığını, arzın ise doğal yasalar çerçevesinde düzenlenmeye dayandığını belirtmektedir. Ekizoğlu (1989), orman köylülerine tanınan ormandan faydalanma hakları ve özellikle Köylü Pazar Satışı (KPS) olarak isimlendirilen hakların orman-köylü ilişkilerinin düzenlenmesi ve dolayısıyla ormanların korunması açısından büyük önem taşıdığını ifade etmektedir. Çağlar (1998), ormanların içinde ve bitişiğinde yaşayanlar başta olmak üzere köylülerin kullandıkları odunu, çevrelerindeki ormanlara zarar vermeden, dahası, çevrelerinde odun elde edebilecekleri ormanları yetiştirerek ve koruyarak yakacak olarak tüketmelerinin desteklenmesini istemektedir. Birler ve ark. (1996) ise baltalıkların ekonomik bakımdan en önemli faydasının sık sık hasılat alınması olduğunu ve böylece küçük sahalı ormanların işletilmesine fırsat yaratıldığını belirtmektedirler. Ayrıca tarım yapılan ya da maden ocakları etrafındaki meşcerelerin baltalık olarak işletilmesinin faydalı olabileceği, baltalıklarda meşcere kuru madde ağırlığının ve enerji verimliliğinin, hızlı gelişen ibrelü tür endüstriyel ağaçlandırmalarından sağlanandan daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır.

Ulusal Ormancılık Programı'nda (2004-2023), yöre halkının haklarına saygı, kültür ve geleneklerinin korunması ve geliştirilmesi ilkesi benimsenerek orman köylülerinin yaşam şartlarının iyileştirilmesine ve yoksulluğun azaltılmasına katkı sağlayacağından; köy civarındaki uygun bozuk orman alanlarında köy koruluklarının ve baltalık ormanlarının tesisi, imarı ve faydalanılmasının geliştirilmesine yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi önerilmiştir. Orman Genel Müdürlüğü (OGM) Stratejik Planı (2013-2017), "*Ülkemiz ormanlarının yarısı verimsiz ve önemli bir kısmı da baltalıktır. Baltalıkların koruya tahvil çalışmaları yanı sıra, verimsiz orman alanlarının rehabilite edilerek verimli hale dönüştürülmesi önem taşımaktadır...*" şeklinde hedef belirlemiştir.

Baltalık-meşe koruya tahvil ve orman köylüsü ilişkisi, bilimsel araştırmalar, inceleme ve gözlemler ile mevzuatta stratejik hedef ve amaçlar halinde çok farklı şekillerde ele alınmış ve incelenmiştir. Bu çalışmalar farklı bakış açılarını kapsayacak

şekilde irdelenmiş, tartışılmış ve ulaşılan sonuçlar aşağıda öneri olarak verilmiştir.

Bekiroğlu ve ark. (2013), Şahin ve ark. (2018) ve Akgün ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmalara göre, orman köylülerinin %85,5'i orman köylüsü olmaktan memnun olmasına karşın, aynı orman köylüsünün %63,5'i köyün ve köylünün geleceğinin daha kötüye gittiğini ifade etmektedir. Kötüye gidişin başlıca nedenlerini ise işsizlik, gelir azlığı ve tıraşlama baltalık işletmeciliğinin kaldırılması olarak belirtmişlerdir. Geçmişte baltalık işletmeciliğinden tüm orman köyü halkının %84,6'sı gelir elde ederken, koruya tahvil sonrasında gelir elde edenlerin oranı %49,8'e gerilemiştir. Ayrıca, baltalık işletmeciliğinin uygulandığı dönemde gelir sağlayanların % 90,6'sı elde ettiği gelirden memnun iken, koruya tahvil uygulamalarına geçildikten sonra bu işten gelir elde edenlerin ancak %11,5'i elde ettiği gelirden memnun olmaktadır. Baltalık işletmeciliğinin ortadan kalkmasıyla birlikte, orman köylerindeki ormancılık iş kolunda çalışanların oranında %42,8 azalmanın olduğu saptanmıştır.

Orman köylüsünün sosyoekonomik yapısında yukarıda belirtilen olumsuzluklar yaşanmadan koruya tahvil sürecinin devam ettirilmesi pekâlâ mümkün olabilirdi. Bunun için;

- Tıraşlama baltalığı olarak işletilecek alanların seçiminde; ağaç türünün genetik ve biyolojik özellikleri, yetiştirme ortamı koşulları, meşcerenin yapısı ve sağlığı ile sosyal baskı altındaki alanlar, yerleşim yerlerine yakınlık, arazi, eğim durumu, vb. faktörlerin dikkate alınması,
- III. ve IV. bonitet sınıfı alanların bir kısmının orman köylüsünün ısınma ve ısıtma amaçlı yakacak odun ihtiyacını karşılayacak şekilde işletilmesi,
- Baltalık işletmeciliğine konu edilecek alanların *sosyokültürel fonksiyonlu ormanlar* altında orman köylüsünün *yakacak odun* ihtiyacını karşılayacak şekilde planlanması,
- Bozuk yapıdaki sürgün kökenli meşe ormanları da öncelikli olarak düzenli baltalık işletmeciliğine dâhil edilmesi şeklinde gerçekleştirilebilirdi.

Bu durumların gerçekleşmesi halinde;

- Orman köylüsünün en temel ihtiyaçlarından olan yakacak odun ihtiyacının yerel enerji kaynağı kullanılarak sistematik bir şekilde çözüme kavuşturulması,
- Kentlerdeki fırın vb. işyerlerinin odun ihtiyacının sürekliliğinin sağlanması ve odun kömürü

ithalatının azaltılması,

- Standart baltalık işletmeciliğinin belirlenen alanlarda ve tekniğine uygun olarak devam ettirilmesi ülkemizdeki kent halkının mangal kömürü talebi ile odun kullanan fırınların ince yakacak odun talebinin karşılanmasına da imkân sağlaması,
- Köylünün yakacak odun temini için koru ya da koruya tahvil ormanları üzerindeki baskısının azalması ve Orman İşletme Müdürlüklerinin yakacak odunun temininde zorlanmasının önüne geçilmesi,
- KPS hakkı verilmesi durumunda, orman köylerindeki sosyoekonomik yapıda iyileşmelerin olması,
- Orman köylüsünün, ülkemizin kırsal yörelerinde yaşamasından kaynaklı pozitif bir ayrıcalığının olmasından dolayı, ormana karşı aidiyet duygusunun artması,
- KPS hakkından dolayı belki yaşamı için gerekli ve en temel ihtiyaçlarında orman köylerindeki ormancılık iş kolu sayesinde garanti altına alınmış olması,
- Orman köylüsünün temel ihtiyaçlarından olan yakacak odun ve temel ihtiyacını karşılayacak kadar KPS hakkına konu ormanın baltalık işletmeciliğine konu edilmesi durumunda, orman köyü halkının önemli bir kısmının, yani profesyonel orman işçiliği yapmayan orman köylüsünün koruya tahvil ya da koru ormanlarında çalışmaması,
- Fiili olarak orman işçiliği yapmayan orman köyü halkının ormanlar ile bağı kopacağından, ormanlar üzerindeki olumsuz etkilerinin azalması,
- III. ve IV. bonitet sınıfı belirlenmiş alanlarda tıraşlama baltalık işletmesinin oluşturulması, yüzyıllardır bu bölgelerde uygulan sistematik ve düzenli standart baltalık işletmeciliğinin devamlılığına katkı sağlaması,
- Gelecek yüzyıllar içerisinde insanlığın iklim değişikliği vb. döngülerde ne tür sorunlarla karşılaşacağı kestirilemeyeceğinden, oluşan durumlara çözüm üretmek için baltalık işletmeciliğinin örnek uygulamalar olarak değerlendirilmesi,
- Her zaman alternatifi olan yenilenebilir bir yerli ve yöre enerji kaynağının elde edilmesine hizmet sunan bir işletmeciliğin sürdürülmüş olması,
- Uzun dönem sonucunda çeşitli uygulamalarla standart bir hal alan, toplum tarafından kabul gö-

ren ve devamlılığı kırsaldaki yaşama ve toplumsal refaha önemli katkı sunan bir işletme şeklinin sınırlı alanlarda sürdürülmesi hem ormancılık tekniği hem de orman toplum ilişkisi açısından çok daha yararlı olabilirdi.

Araştırmalara göre, orman yönetim şekilleri değiştiğinde toplumun ormandan beklentileri ve ormana atfettiği değerlerin de değiştiği bilinmektedir. Ayrıca yönetim ve işletme şekillerinin değişimi orman köylüsünün sosyoekonomik yapısı ile birlikte ormanlara yapılan teknik müdahalenin şekli ve şiddeti ile faydalanma biçimleri üzerinde de oldukça etkili olmaktadır. Baltalıkların kaldırılması kararına, araştırmamız kapsamındaki orman köylülerinin %72,3'ü karşı olmasına karşın, OGM bunu kararlı bir şekilde uygulamaya devam etmektedir. Hâlbuki orman ekosistemi ile ilgili idari kararların alınmasında özellikle ürünlerin üretiminden yararlanan yöre halkının ve ekosistem hizmetlerinden faydalanan toplum kesimlerinin de görüş ve düşüncesine yer verilmesi önemlidir. Ayrıca toplumun ormandan beklentilerinin kesintisiz ve sürdürülebilir bir şekilde karşılanabilmesinin koşulu olarak orman ekosisteminin optimal koşullarının gözetilmesi ve orman kaynaklarının etkin bir şekilde yönetilmesi için koruya tahvil uygulamalarının yukarıda açıklanan bilimsel ve teknik gerekçelere dayanılarak yeniden değerlendirilmesi uygun olacaktır.

### Teşekkür

OGM Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü'ne ait olup araştırmamızda atıf yapılan veya yapılmayan meşe projelerinde görevli araştırmacılar ile bu konuya emeği geçen tüm ormancılık çalışanlarına teşekkür ederim.

### Kaynaklar

Akalp, T., 1978. Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Carr.) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2483, Orman Fakültesi Yayın No: 261, İstanbul

Akgün, T., Şahin, A., Kul, A. A., Özer, G., Bekiroğlu-Öztürk, S., 2019. Baltalık İşletmeciliğinin Kaldırılmasının Orman Köylüsünün Sosyoekonomik Yapısı Üzerine Etkileri: İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Örneği, Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Araştırma Projesi Sonuç Raporu, İstanbul

Atalay, İ., 2010. Uygulamalı Klimatoloji, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova, İzmir

Atay, İ., 1987. Doğal Gençleştirme Yöntemleri I-II, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4197, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: 1. Gür-Ay Matbaası, İstanbul

Bekiroğlu, S., Atıcı, E., Özkul, G., Yedigir, S., Uslu, B.,



2013. Baltalıkların oluşumu ve baltalıkların koruya dönüştürülmesinin sosyoekonomik boyutu. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. 63 (2): 61-70
- Beky, A., Somogyi, Z., 2000. Growth and Yield of Hornbeam-Sessile oak (*Carpinus betulus* L., *Quercus petraea* Matt. Lieb.) Stands Under Optimal Management in Hungary, International Oak Conference 20-25 May 2000, Zagreb- Croatia, p. 15-28
- Berkel, A., Bozkurt, Y., Göker, Y., 1969. Çeşitli Meşe Türlerimizin Kaplama Levhaları İmalî Bakımından Elverişliliği Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 1430, Orman Fakültesi Yayın No: 139. Kutulmuş Matbaası, İstanbul
- Birler, A.S., Koçar, S., Diner, A., 1996. Kerpe Araştırma Ormanında Baltalık Meşcerelerde Odun ve Enerji Veriminin Tespiti ve Hızlı Gelişen İbrelî Tür Endüstriyel Ağaçlandırmaları ile Mukayesesi. T.C. Orman Bakanlığı Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 177, ISSN 1300-395X, İzmir
- Chazdon, R. L., Brancalion, P. H. S., Laestadius, L., Bennett-Curry, A., Buckingham, K., Kumar, C., Wilson, S. J. 2016. When is a forest a forest? Forest concepts and definitions in the era of forest and landscape restoration. *Ambio*, 45(5): 538-550
- Chenchine, A., 1942. Şimali Sırbistan'da sürgün ve tohumda yetişmiş meşe için umumi hasılat cetveli (Çeviren: Fehim FIRAT), *Orman ve Av*, Sayı: 9-10
- Çağlar, Y., 1998. Baltalar Kafamızda, ISBN: 975-96557-0-5, Ankara
- Çalışkan, A., 2000. Demirköy Ormanlarında Silvikültürel Esaslar. Demirköy-İğneada Ormanları ve Çevre Sorunları Sempozyumu, 7- 9 Haziran 2000, Demirköy, Kırklareli
- ÇOB, 2004. Çevre ve Orman Bakanlığı. Ulusal Ormancılık Programı (2004-2023), Ankara
- Dönmez, Y., 1968. Trakya'nın Bitki Coğrafyası, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 1321, Coğrafya Enstitüsü Yayın No: 51. Taş Matbaası, İstanbul
- Güngördü, M., 1999. Marmara Bölgesinin Bitki Coğrafyası, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4176, Edebiyat Fakültesi Yayın No: 3416, ISBN: 975-404-536-4, İstanbul
- Ducousso, A., Bordacs, S., 2004. *Quercus robur* and *Q. petraea* - Technical guidelines for genetic conservation and use for pedunculate and sessile oaks. EUFORGEN. (euforgen.org/publications/publication/iquercus-roburi-and-iquercus-petraeai-technical-guidelines-for-genetic-conservation-and) ve (Ziyaret tarihi: 5 Nisan 2022)
- Ekizoğlu, A., 1989. Ormandan yararlanma haklarından biri olan Köylü Pazar Satışları. İÜ Orman Fakültesi Dergisi. A39 (1): 157-168
- Eraslan, İ., 1954. Trakya ve Bilhassa Demirköy Mıntıkası Meşe Ormanlarının Amenajman Esasları Hakkında Araştırmalar. T.C. Tarım Vekâleti. Orman Umum Müdürlüğü, Yayın Sıra No: 132, Seri No: 13. Kader Basımevi, İstanbul
- Eraslan, İ., 1982. Orman Amenajmanı. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3010, Orman Fakültesi Yayın No: 318, İstanbul
- Eraslan, İ., Evcimen, B. S., 1967. Trakya'daki meşe ormanlarının hacim ve hâsılatı hakkında tamamlayıcı araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. A17 (1): 31-56
- Ertaş, A., 1996. *Quercus hartwissiana* Steven (İstranca Meşesi)'nin Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul
- Fırat, F., 1972. Orman Hasılat Bilgisi, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 1642, Orman Fakültesi Yayın No: 166, İstanbul
- Geray, U., 1989. Ormancılığın çağdaş çerçevesi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. 39 (4): 17-27
- Geray, U., 2007. Baltalıkları Koruya Dönüştürme, foresteconomics.org/ugeraybaltalik.pdfİlanD.
- Giray, N., Temerit, A., Başar, M., 2000. İç Anadolu Bölgesindeki Meşe Baltalıklarında Bonitet ve Yaş Sınıfları İtibariyle Ağaç Serveti Tayini Üzerine Araştırmalar. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 276, Ankara
- IUFRO, 2010. Orman Amenajmanı ve Silvikültür Terimleri Sözlüğü, IUFRO World Series Volume 9-tr (Türkçe çeviri: Alper H. ÇOLAK ve Ünal ASAN), Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, ISBN: 978-3-901347-97-9, Bolu
- Kalıpsız, A., 1988. Orman Hasılat Bilgisi, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3516, Orman Fakültesi Yayın No: 397, ISBN: 975-404-074-5, Gençlik Basımevi, İstanbul.
- Kneifl, M., Kadavý, J., Knott, R., 2011. Gross value yield potential of coppice, high forest and model conversion of high forest to coppice on best sites, *Journal of Forest Science*, 57 (12): 536–546
- Lane, M. B., McDonald, G., 2002. Towards a general model of forest management through time: Evidence from Australia, USA and Canada. *Land Use Policy*, 19(3): 193-206
- MGM, 2014. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (*mgm.gov.tr*), Meteorolojik Parametrelerin Türkiye Analizi
- Müllerová, J., Szabó, P., Hédl, R., 2014. The rise and fall of traditional forest management in southern Moravia: A history of the past 700 years, *Forest Ecology and Management*, 331: 104-115
- Nicolescu, V.N., Bar čić, D., Carvalho, J.P.F., Dimitriou, I., Dohrenbusch, A., Dubravac, T., Ertekin, M., Folcz, A., Frank, N., Hernea, C., Jansen, P., Löf, M., Molnár, D., Nordfjell, T., Özel, H.B., Rodrigues, A., Trajkov, P.,

- Simon, D.C., Weih, M., 2014. Ecology and silvicultural management of coppice forests in Europe, COST: European Cooperation in Science and Technology, COST Action FP1301: Innovative management and multifunctional utilization of traditional coppice Forests - An answer to future ecological, economic and social challenges in the European forestry sector (Eurocoppice), 26 February 2014, Florence-Italy
- Odabaşı, T., 1976. Türkiye'deki Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2079, Orman Fakültesi Yayın No: 218, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul
- Odabaşı, T., Özalp, G., 1998. Ormanların İşletilmesi Yöntemleri ve Doğaya Uygun Ormancılık Anlayışı. T.C. Orman Bakanlığı. Orman Genel Müdürlüğü, Ankara
- OGM, 1941. Orman Genel Müdürlüğü. Türkiye Ormanları Amenajman Planlarının Sür'atle İkmaline Dair Talimatname
- OGM, 1944. Birinci Devre Amenajman İşleri Talimatnamesi
- OGM, 1952. Orman Amenajman Planlarının Tanzimine ve Tatbikine Ait Talimatname. Ankara
- OGM, 1955. Orman Amenajman Planlarının Tanzimine ve Tatbikine Ait Talimatname. Ankara
- OGM, 1973. Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesine, Uygulanmasına ve Yenilenmesine Dair Yönetmelik. Ankara
- OGM, 1991. Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesi, Uygulanması, Denetlenmesi ve Yenilenmesi Hakkında Yönetmelik. Ankara
- OGM, 2008. Orman Amenajman (Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Planlama) Yönetmeliği (05.02.2008 tarih ve 26778 sayılı Resmî Gazete). Ankara
- OGM, 2012. Türkiye Orman Varlığı 2012, Orman Genel Müdürlüğü, CTA Tanıtım Limited, Ankara.
- OGM, 2014. Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesine Ait Usul ve Esaslar Tebliği. Tebliğ No: 299. Ankara
- OGM, 2020. Türkiye Orman Varlığı 2020, Orman Genel Müdürlüğü, CTA Tanıtım Limited, Ankara
- Özdemir, G. A., 2013. Trakya Meşe Ormanlarında Artım ve Büyüme İlişkileri, İstanbul Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul
- Peker, H., 1973. Rasyonalizasyon ve orman işletmeciliği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. A23 (1): 73-114
- Praciak, A., Pasiecznik, N., Sheil, D., Van Heist, M., Sassen, M., Correia, C.S., Dixon, C., Fyson, G., Rushford, K., 2013. *The CABI Encyclopedia of Forest Trees*, CABI, Oxfordshire, UK. ISBN: 978178064236
- Saatçioğlu, F. 1979. Silvikültür II, Silvikültürün Tekniği. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 1648, Orman Fakültesi Yayın No: 172. Sermet Matbaası, İstanbul
- Sanver, A., 1948. Baltalık Ormanları ve İşletmeleri, Orman Genel Müdürlüğü Yayın No: 63, Güven Basımevi, İstanbul
- Şahin, A., Şahin, N., Çalışkan, A., Ertaş, A., 2013. Trakya'daki Meşe (*Quercus sp.*) Koruya Tahvil Meşcerelerindeki Uygulamaların Orman Amenajmanı ve Hasılatı ile Silvikültürel Esaslar Açısından İncelenmesi. Ormancılıkta Sektörel Planlamanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 548-561, 26-28 Kasım 2013, Antalya
- Şahin, A., 2014a. Marmara Bölgesi'ndeki meşe ormanları ve koruya tahvil (dönüştürme) uygulamaları-1. *Orman ve Av*, 2014 (4): 15-31, Ankara
- Şahin, A., 2014b. Marmara Bölgesi'ndeki meşe ormanları ve koruya tahvil (dönüştürme) uygulamaları-2. *Orman ve Av*, 2014 (5): 8-23, Ankara
- Şahin, A., Deniz, T., Kaya, G., Ok, K., 2018. Orman Yönetim Seçeneklerinin Seçim Deneyleri Yöntemiyle Ekonomik Analizi: Pabuçdere Havzası Örneği, Orman Genel Müdürlüğü. Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Araştırma Projesi Sonuç Raporu, İstanbul
- Şahin, A., 2020. Marmara Bölgesindeki Sapsız Meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) Meşcerelerinin Hasılatı ve Amenajman Esasları. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul
- Şahin, A., Özdemir, E., Özdemir, G. A., Biricik, Y., Korkmaz, Ü., Saraçoğlu, Ö., 2021. Macar Meşesi (*Q. frainetto* Ten.) Meşcerelerinin Hasılatı, OGM Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü. Araştırma Projesi Sonuç Raporu, İstanbul
- Şahin, A., Çağlayan, İ., Büyük, H., Karademir, H., Aksu, A., Şahin, H., 2022. Türkiye'nin ilk orman planlama ünitesindeki teknik ve yapısal değişimlerin yüz yıllık değerlendirilmesi. *Ormancılık Araştırma Dergisi*, 9 (1): 12-34. Doi: 10.17568/ogmoad.977763
- Timbal, J., Aussenac, G., 1996. An overview of ecology and silviculture of indigenous oaks in France, *Ann. For. Sci.* 53(2-3): 649-661, Doi: 10.1051/forest:19960243
- Tokmanoğlu, T., 1974. Düzenli ormancılık yönünden orman-köy ilişkilerinin doğurduğu sorunlar ve çözüm yolları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. B24 (2): 113-118
- Vacik, H., T. Zlatanov, Trajkov, P., Dekanic, S., 2009. Role of coppice forests in maintaining forest biodiversity, *Silva Balcanica*, 10(1): 35-45

## 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 ormanlık 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 ormanlık 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, ormanlık ile ilişkili alanlarda güncel çalışmalar yaparak faydalanıcıların hizmetine sunmaktır.

Ormanlık Araştırma Dergisi, aşağıda belirtilen alanlarda ormanlık 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/ogmoaad/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 ormancılık 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