



ormancılık araştırma DERGİSİ

Turkish Journal of Forestry Research

Yıl
Year 2020

Cilt
Volume 7

Sayı
Issue 1

ISSN 2149-0783
e-ISSN 2149-0775

ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ General Directorate of Forestry



OGM

1839

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



Yayın Sahibi <i>Journal Owner</i>	Orman Genel Müdürlüğü adına, Daire Başkanı Mehmet KOÇ <i>On behalf of General Directorate of Forestry, Head of Department</i>
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü, Editör <i>Responsible Editor, Editor in Chief</i>	Murat BAŞAR

Bölüm Editörleri

Subject Matter Editors

Islah <i>Tree Breeding</i>	Fatma FEYZİOĞLU, <i>Doğu Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Trabzon</i>
Yetiştirme <i>Growing</i>	Gaye KANDEMİR, <i>Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Enstitüsü, Ankara</i> Celal TAŞDEMİR, <i>Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Tarsus</i>
Ekoloji <i>Ecology</i>	Ş. Teoman GÜNER, <i>Orman Toprak ve Ekoloji Araştırma Enstitüsü, Eskişehir</i>
İşletme <i>Forest Management</i>	Neşat ERKAN, <i>Bursa Teknik Üniversitesi, Bursa</i> Güven KAYA, <i>İç Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Ankara</i> Mustafa BATUR, <i>Ege Ormanlık Araştırma Enstitüsü, İzmir</i>
Koruma <i>Conservation</i>	Halil İbrahim YOLCU, <i>Akdeniz Üniversitesi, Antalya</i> Oğuzhan SARIKAYA, <i>Bursa Teknik Üniversitesi, Bursa</i>
Orman Ürünleri <i>Forest Products</i>	Coşkun KÖSE, <i>İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul</i>
Dil Editörleri <i>Language Editors</i>	Şaban ÇETİNER, <i>Orman Genel Müdürlüğü, Ankara</i> Ceren ÖZMEN, <i>Orman Genel Müdürlüğü, Ankara</i> Akın SARAÇBAŞI, <i>Orman Genel Müdürlüğü, Ankara</i>

Danışma Kurulu
Advisory Board






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

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Yetiştirme / Growing	Araştırma makalesi / Research article	
Fruit and seed diversity of <i>Smilax excelsa</i> in the Black Sea Region, Turkey / <i>Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'ndeki Smilax excelsa'nın meyve ve tohum çeşitliliği</i>		01-08
Fahrettin ATAR, Ali BAYRAKTAR, Nebahat YILDIRIM, İbrahim TURNA, Deniz GÜNEY		
Koruma / Conservation	Araştırma makalesi / Research article	
Türkiye'de <i>Leptoglossus occidentalis</i> Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae) üzerine biyolojik gözlemler, parazitoidleri ve yayılışına katkılar / <i>Biological observations on Leptoglossus occidentalis Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae) in Turkey and contributions to its parasitoids and distribution</i>		09-21
Şükran OĞUZOĞLU, Mustafa AVCI		
Yetiştirme / Growing	Araştırma makalesi / Research article	
Boylu ardıcın (<i>Juniperus excelsa</i>) yapay gençleştirilmesi / <i>Artificial regeneration of Crimean juniper (Juniperus excelsa)</i>		22-30
Erdal ÖRTEL, Ali KAVGACI, Mehmet ÇALIKOĞLU, Mehmet TÜRKKAN, Hazin Cemal GÜLTEKİN, Abdurrahman ÇOBANOĞLU		
İşletme / Forest Management	Araştırma makalesi / Research article	
Batı Akdeniz Bölgesi orman işletme şeflerinin iş yükü düzeylerinin sosyodemografik değişkenlerle ilişkisi / <i>Relationships with sociodemographic characteristics of workload levels of forest rangers in Western Mediterranean Region in Turkey</i>		31-48
Ersin YILMAZ, İsmet DAŞDEMİR, Mehmet ERPULAT, Süleyman ALKAN, Kader Hale GÜLER, Zerrin KOŞDEMİR		
İşletme / Forest Management	Derleme / Review	
Mehmet Tevfik Bey'in 1917 Yılı Verilerine Göre Hendek Orman Fidanlığı Raporu ve Önemi / <i>1917 Report of Mehmet Tevfik Bey on Hendek Forest Nursery and its importance</i>		49-61
Erhan KILIÇ, Mustafa YILMAZ		
İşletme / Forest Management	Araştırma makalesi / Research article	
ENAT Karacabey endüstriyel ağaçlandırma yatırımında hasılat ve iç karlılık analizi / <i>Yield and internal rate of return analysis for Karacabey industrial afforestation investment</i>		62-75
Neşat ERKAN, Kenan OK, Üyesi Salih PARLAK		
Koruma / Conservation	Araştırma makalesi / Research article	
Bazı uçucu yağların çam kese böceğine [<i>Thaumetopoea</i> sp.] (Lepidoptera: Notodontidae) karşı toksik etkilerinin araştırılması / <i>Investigation of the toxic effects of some essential oils to pine processionary moth [Thaumetopoea sp. (Lepidoptera: Notodontidae)]</i>		76-79
Şeyma YİĞİT, İzzet AKÇA, İslam SARUHAN, Selime BAYHAN, Erol BAYHAN, Fethullah TEKİN		
Orman Ürünleri / Forest Products	Araştırma makalesi / Research article	
Silikon bazlı kimyasal maddelerle emprenye işleminin odunun bazı fiziksel ve mekanik özelliklerine etkisi / <i>The effect of impregnation with silicon based compounds on some physical and mechanical properties of wood</i>		80-87
Ceyhun KILIÇ, Ümit YILDIZ		
Koruma / Conservation	Araştırma makalesi / Research article	
Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi'ndeki Anadolu sığla ormanlarında yarasa (Chiroptera) aktivitesinin belirlenmesi / <i>Determination of the bat (Chiroptera) activity in the Anatolian sweetgum forests inside Köyceğiz-Dalyan Specially Protected Area</i>		88-103
Okan ÜRKER, Tarkan YORULMAZ		

Fruit and seed diversity of *Smilax excelsa* in the Black Sea Region, Turkey

Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'ndeki *Smilax excelsa*'nın meyve ve tohum çeşitliliği

Fahrettin ATAR¹ 
Ali BAYRAKTAR¹ 
Nebahat YILDIRIM¹ 
İbrahim TURNA¹ 
Deniz GÜNEY¹ 

¹Karadeniz Technical University, Trabzon

Sorumlu yazar (Corresponding author)

Deniz GÜNEY
d_guney@ktu.edu.tr

Geliş tarihi (Received)

07.03.2019

Kabul Tarihi (Accepted)

10.07.2019

Atıf (To cite this article): ATAR, F , BAYRAKTAR, A , YILDIRIM, N , TURNA, İ , GÜNEY, D . (2020). Fruit and Seed Diversity of *Smilax excelsa* in the Black Sea Region, Turkey. Ormanlık Araştırma Dergisi, 7 (1), 1-8
DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.536862>



Creative Commons Atıf -
Türetilemez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

Abstract

Smilax excelsa L., a member of the Smilacaceae family, can be used as a non-wood forest product because it is a medicinal and aromatic plant. In this study, fruits obtained from six different regions (Araklı-Arsin-Sarıca populations in Trabzon province, Yakakent population in Samsun province, Erfelek population in Sinop province, Amasra population in Bartın province) were used. After measuring the fruit length and width values on the collected fruits, the fruit fleshes were removed. Then, on the obtained seeds, the seed length, seed width, and 1000 seed weight values were determined. As a result of the study, Trabzon-Sarıca population had the highest value (117.55 g) in terms of 1000 seed weight, while the Samsun-Yakakent population had the highest values in terms of all measurements made on fruits and seeds (fruit length and width, seed length and width). In addition, statistical differences were determined depending on all characteristics measured and it was found that three different groups of populations were formed as a result of hierarchical cluster analysis. These differences show that there are morphogenetic variations within the natural distribution areas of the species. Detailed consideration of the chemical contents of Samsun-Yakakent and Trabzon-Sarıca populations can be suggested because of the high values in terms of fruit and seed dimensions for the use of these species as non-wood forest products.

Keywords: *Smilax excelsa*, non-wood forest product, morphological characteristics, variation

Öz

Smilacaceae familyasının bir üyesi olan *Smilax excelsa* L. türü, tıbbi ve aromatik bir bitki olduğundan odun dışı orman ürünü olarak kullanılabilir. Bu çalışma kapsamında altı farklı bölgeden (Trabzon/Araklı-Arsin-Sarıca popülasyonları, Samsun/Yakakent popülasyonu, Sinop/Erfelek popülasyonu, Bartın/Amasra popülasyonu) elde edilen meyveler kullanılmıştır. Toplanan meyveler üzerinde meyve boyu ve eni değerleri ölçüldükten sonra meyve etleri uzaklaştırılmıştır. Elde edilen tohumlar üzerinde de tohum boyu, tohum eni ve 1.000 tane ağırlığı değerleri tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, 1.000 tane ağırlığı bakımından Trabzon-Sarıca popülasyonu en yüksek (117.55 g) değere sahip olurken meyve ve tohumlar üzerinde yapılan tüm ölçümler açısından (meyve boyu ve eni, tohum boyu ve eni) Samsun-Yakakent popülasyonu en yüksek değerlere sahip olmuştur. Ayrıca, ölçülen tüm karakterlere bağlı olarak istatistiksel farklar belirlenmiş ve hiyerarşik kümeleme analizi sonucunda popülasyonlara ilişkin üç farklı grup meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu farklılıklar türün doğal yayılış alanı içerisinde morfojenetik varyasyonların olduğunu ortaya koymaktadır. Bu türün odun dışı orman ürünü olarak kullanılması için meyve ve tohum boyutları bakımından yüksek değerlere sahip olması nedeniyle Samsun-Yakakent ve Trabzon-Sarıca popülasyonlarının kimyasal içeriklerinin detaylı olarak ele alınması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: *Smilax excelsa*, odun dışı orman ürünü, morfolojik karakterler, varyasyon

1. Introduction

For the human being, the usage about plant traditional medicines is based on a knowledge passed orally from generation to generation, and there are only a few written documents (Neves et al., 2009). People have gathered plant and animal resources for their needs since ancient times. Edible nuts, mushrooms, fruits, herbs, spices, gums, game, fodder; fibers used for the construction of shelter and housing, clothing or utensils; plant or animal products for medicinal, cosmetic or cultural uses can be given as examples. Even today, millions of people mostly in developing countries meet their needs from these plants and animal products (Iqbal, 1993; Walter, 2001). Medicinal plants, containing inherent active ingredients tending or used to cure disease or relieve pain, and aromatic plants, having strong characteristic smell or fragrance (King, 1992), are produced and offered on a large scale of products, from crude materials to processed and packaged products such as pharmaceuticals, herbal remedies, teas, spirits, cosmetics, sweets, dietary supplements, varnishes and insecticides (Ohrmann, 1991; Lange, 1996; Gorecki, 2002). In studies on the importance of the subject, Rao et al. (2004) reported that medicinal and aromatic plants (MAPs) play an important role in the healthcare of people around the world, especially in developing countries. Balandrin and Klocke (1988) also stated that plant-derived products will be extremely important for mankind as sources of drugs, foods, pesticides, and other raw materials in the future as in the past.

The Smilacaceae family, including two genera to be *Smilax* L. and *Heterosmilax* Kunth., is one of the most abundant and diverse climbing plants in many ecosystems of the Old and New Worlds (Gentry, 1991). *Smilax* is the core genus of the family, containing approximately 200 species (Cameron and Fu, 2006). This genus, native to tropical and temperate parts of the world, is generally characterized as dioecious, climbing, woody vines with prickles, alternate leaves exhibiting reticulate venation, paired stipular tendrils, and fleshy berries (Koyama, 1984; Baytop, 1999; Chen and Koyama, 2000; Özsoy et al., 2008; Özsoy et al., 2013). It spreads in Bulgaria, Greece, Transcaucasia and northern Iran, north, southwest, and south of Turkey, and also grows up to 1000 m elevations above sea level in coniferous and deciduous forests and shrubs, in flood areas and valleys near the water. *Smilax excelsa* is one of the characteristic plants of Black Sea region distributed in Northern Anatolia, Thrace and the Mediterranean Sea coast including Artvin, Trabzon, Samsun, Sinop, Zonguldak, Bolu,

İstanbul, Tekirdağ, Aydın, Muğla, Antalya and Hatay provinces (Baytop, 1984; Davis, 1984; Güner et al., 2012; Eminağaoğlu and Aksu, 2018).

Smilax species are used to treat some diseases such as syphilis, acute bacillary dysentery, acute and chronic nephritis, eczema, dermatitis, cystitis, and mercury and silver poisoning (Ivanova et al., 2010). It is well-known that *Smilax* rhizomes have various pharmacological activities (Ban et al., 2006) including immunomodulatory (Jiang and Xu, 2003), antibacterial, antifungal, antioxidant, anti-tumor, antimutagenic, antiinflammatory (Navarro et al., 2003; Azap et al., 2017) and hepatoprotective (Chen et al., 1999) ones. On the other hand, the plant shoots are consumed as vegetables and other parts such as leaves (Baytop, 1999) have been used in folk medicine (Baytop, 1984; Asımgil, 2003). Leaves and fruits of *Smilax excelsa* include natural antioxidants and are also rich in unsaturated fatty acids (Yıldız et al., 2018). In this study, it is aimed to determine some morphological variations related to fruits and seeds obtained from different regions for *Smilax excelsa*, which is important in many aspects.

2. Material and Method

Fruits of *Smilax excelsa* used in the conduct of this study were collected from natural distribution areas of the species. For this aim, Araklı-Arsin-Sarıca populations in Trabzon province, Yakakent population in Samsun province, Erfelek population in Sinop province and Amasra population in Bartın province were selected. Information about these populations are given in Table 1, and distributions are shown in Figure 1.

The study material was obtained in October. Fruit length (FL), fruit width (FW) and fruit length to width ratio (FL/FW) were measured on the fruits. Measurements were made using 3x50 fruits from each population. After that, the fruit flesh was removed and the seeds were obtained. About the seeds, seed length (SL), seed width (SW) and seed length to width ratio (SL/SW) were determined on 3x50 seeds from each population. Measurements were performed using digital caliper in millimeter sensitivity. 1000 seed weight (1000 SW) was also determined in the study. For this purpose, weights of 800 seeds (8x100) were weighed with precision balance, and 1000 SW were calculated based on ISTA rules (Anon., 1993). 1000 seed weight is calculated with the formula stated below.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{8 \times 100}{n}$$

$$1000 \text{ SW} = 10 \times \bar{x}$$

Using SPSS 23 statistical program, variations among populations related to morphological characteristics (FL, FW, FL/FW, SL, SW, SL/SW) were

analyzed with variance analysis (One Way ANOVA) and Duncan's test (to determine occurring groups). Correlation between pairs of morphological characteristics was evaluated using Pearson's correlation coefficient. The overall variations of morphological characteristics among populations was also examined using hierarchical cluster analysis (Özdamar, 1999; Özkan, 2003).

Table 1. Coordinates and altitudes of the populations
Tablo 1. Popülasyonlara ilişkin koordinat ve yükseltiler

No	Population	Latitude	Longitude	Altitude (m)
1	Trabzon-Araklı	40° 49' 36"	39° 58' 13"	700
2	Trabzon-Arsin	40° 52' 46"	39° 53' 39"	670
3	Trabzon-Sarica	41° 03' 38"	39° 26' 01"	200
4	Samsun-Yakakent	41° 39' 33"	35° 26' 39"	50
5	Sinop-Erfelek	41° 54' 13"	34° 50' 08"	285
6	Bartın-Amasra	41° 45' 04"	32° 30' 13"	345

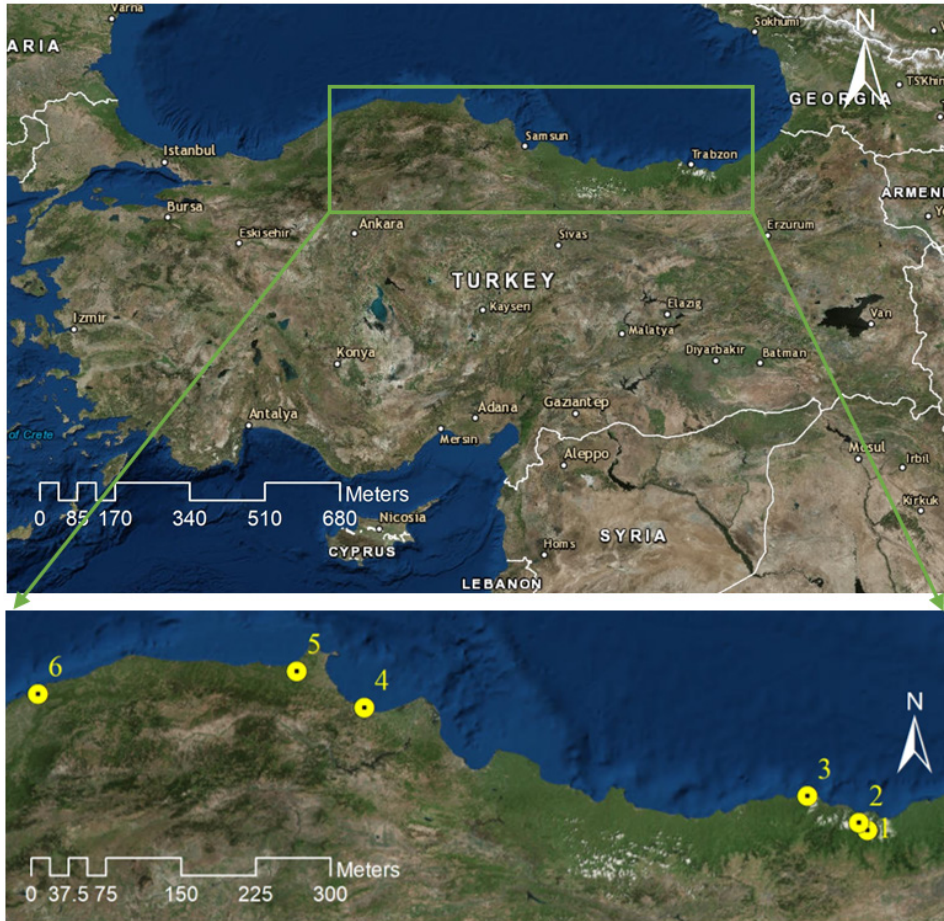


Figure 1. Distributions of the populations
Şekil 1. Popülasyonların harita üzerindeki dağılımları

3. Results

The mean values of 1000 seed weight related to the analyzed *Smilax excelsa* populations are shown in

Figure 2. While the highest value for 1000 seed weight was determined in Sarıca population (117.55 g), the lowest value was in Yakakent population (50.7 g).

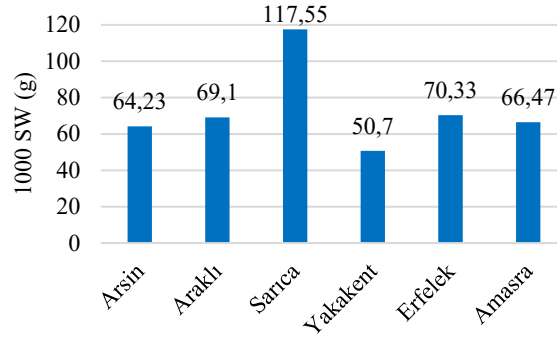


Figure 2. The mean values of 1000 seed weight
Şekil 2. Ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri

The values of mean, standard deviation, maximum and minimum related to the fruit and seed sizes are given in Figure 3.

The highest values of all measured characteristics (FL, FW, SL and SW) were obtained in Yakakent population. Additionally, the highest ratio of FL/FW and SL/SW were recorded in Arsin population. The fruit length in all populations ranged from 8.16 to 9.21 mm, with a mean value of 8.81 mm. The

values of fruit width ranged from 8.47 to 9.78 mm, and the mean length was 9.25 mm in all analyzed populations. The seed length ranged from 3.50 to 6.49 mm, and the mean value of seed length was 5.03 mm. The seed width varied between 3.53 and 6.85 for all populations, with a mean value of 5.30 mm. The averages of fruit length/width and seed length/width ratio were detected to vary between 0.92-1.02 mm and 0.95-1.04 mm, respectively.

Table 2. The results of variance analysis about morphological characteristics
Tablo 2. Morfolojik özelliklere ilişkin varyans analizi sonuçları

	FL	FW	SL	SW	FL/FW	SL/SW
F	8.268	13.204	137.532	258.691	5.503	4.665
P	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.001*

* $P < 0.01$ (There is a statistically significant difference.)

The ANOVA analysis revealed that there are statistically significant differences ($P < 0.01$) among the analyzed populations in terms of all measured morphological characteristics (Table 2). Besides, when Duncan's test was performed, there were four groups in terms of FL and FL/FW ratio, and two groups in terms of FW among the populations. On the other hand, it occurred six, five and three groups in terms of SL, SW and SL/SW ratio, respectively, among the populations. The coefficients of variation for the studied characteristics ranged from 2.23% to 17.81% (Figure 4).

Relationships among all morphological characteristics were expressed in a correlation matrix in Table 3.

Accordingly, it was determined that there was a statistically significant positive correlation at the 99% confidence level between fruit length, fruit width, seed length, seed width and at the 95% confidence level between fruit length and seed length to width ratio.

The hierarchical cluster analysis was conducted to determine the degree of similarity or dissimilarity among populations concerning the morphological characteristics of the fruits and seeds. Regarding Figure 5, two main groups were formed. The first group was Araklı, Arsin, Sarıca and Erfelek populations. The second one was Yakakent and Amasra populations.

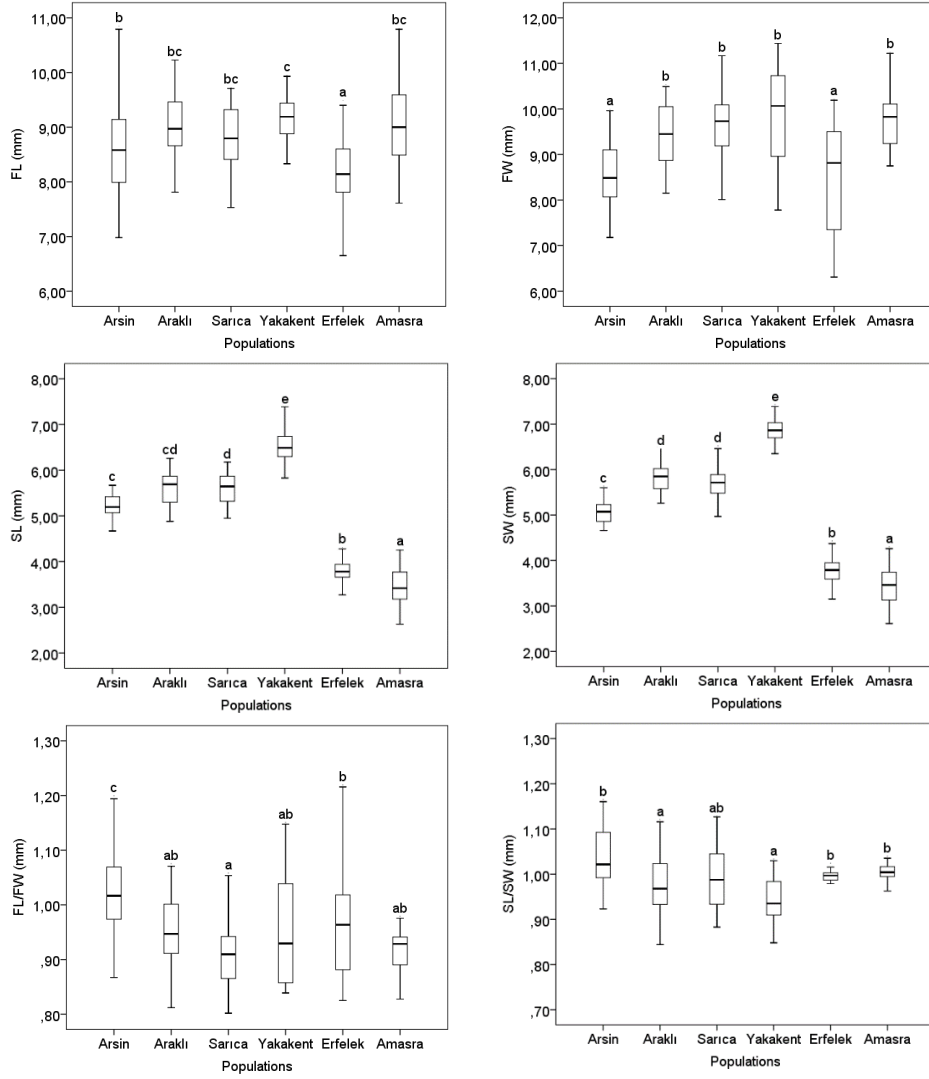


Figure 3. Mean values and Duncan test results about fruit and seed characteristics
Şekil 3. Meyve ve tohumlara ilişkin ortalama değerler ve Duncan testi sonuçları

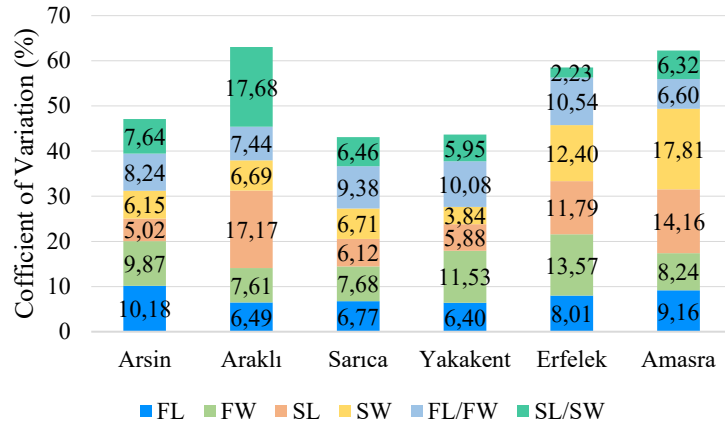


Figure 4. Coefficients of variation (%) of fruit and seed characteristics
Şekil 4. Meyve ve tohum karakterlerinin varyasyon katsayıları

Table 3. Pearson correlation coefficients between pairs of morphological characteristics
Tablo 3. Morfolojik karakterlerin ikili karşılaştırmaları arasındaki Pearson korelasyon katsayıları

	FL	FW	SL	SW	FL/FW	SL/SW
FL	1	0.633**	0.197**	0.262**	0.131	-0.161*
FW		1	0.107	0.197**	-0,680**	-0,203**
SL			1	0.892**	0.060	0.121
SW				1	0.010	-0,337**
FL/FW					1	0.098
SL/SW						1

**Correlation is significant at the 0.01 level; *Correlation is significant at the 0.05 level

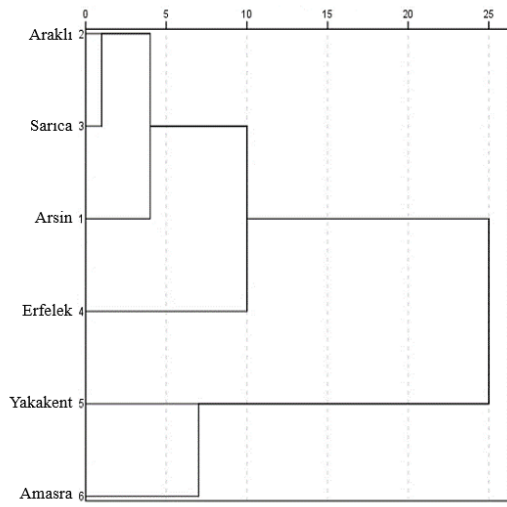


Figure 5. Dendrogram about hierarchical cluster analysis

Şekil 5. Hiyerarşik kümeleme analizine ilişkin grafik

4. Discussion

In this study which was conducted on the fruit and seed sizes taken from different regions in the natural distribution area of *Smilax excelsa* L., the highest results related to the morphological characteristics were obtained from the Yakakent population. But, the highest 1000 seed weight was determined as 117.55 g in Sarıca population. Herrera (1981) reported that the berries of *Smilax aspera* may contain one, two or three seeds, and one-seed fruits have the largest and three-seed the smallest, pulp/seed ratio. Compared to the other populations, the reason for the high 1000 seed weight value in Sarıca population can be explained by the number of seeds in a fruit. According to this study, although there were two seeds in each fruit in Sarıca region, there were two-three seeds in each fruit in other regions.

As can be seen from Table 3, a positive correla-

tion was determined between the measured seed and fruit characters in terms of Pearson correlation coefficients. Similar results have been obtained in the studies conducted on the species having the fleshy fruit such as *Cornus mas* L. (Hassanpour et al., 2012; Mratinić et al., 2015), *Celtis australis* L. (Ammari et al., 2016) and *Myrtus communis* L. (Melito et al., 2016).

Yıldız et al. (2018) reported that the highest 100 seed weight was determined as 4.14 g in Iskenderun/Hatay location and the lowest value was obtained as 3.91 g in Defne/Hatay location for *Smilax excelsa*. On the other hand, they also stated that the highest 100 seed weight occurred as 6.12 g in Yayladagi 1/Hatay and the lowest was in Yayladagi 2/Hatay as 5.70 g for *Smilax aspera*. In another study, 100 seed weight for *S. aspera* was 6.00 g (Özgül-Yücel, 2005). Compared to the previous studies conducted, Sarıca population in the present study has a higher value in terms of 1000 seed weight. The morphological characteristics of this population were generally very close to Yakakent population. For further studies of the species, Trabzon-Sarıca populations can be good research and interest areas. As the population of Samsun-Yakakent has high values for fruit characteristics, having an important place of the fruit especially in terms of the species' usage areas highlights this population.

In other respects, in a study made to determine morphological, phytochemical and cytological variations *Smilax* species of Java, it was found that there were variations in morphological characters, phenolic and saponin spots numbers and chromosome length, but not in chromosome number (Ungson and Sastrapradja, 1976). Seed and fruit characteristics measured in *Smilax excelsa* show significant differences in different populations in this study. Geographic variations, forming the basis of studies on variation, can be determined according to the phenotypic characteristics, regardless of the hereditary differences that require long-term studies.

Geographic variation consists of hereditary and the common effects of external factors including physical and biotic factors, and their interrelationships (Ürgenç, 1982; Şimşek, 1993). As a result of this data, it can be clearly understood that the species has a genetic variation in its natural distribution areas.

In addition, as a result of the observations, *Smilax excelsa* can be evaluated in many usage areas including a non-wood forest product, border plant as climbing shrub and visual effect thanks to the color of its leaves and fruits.

References

- Ammari, Y., Zouaoui, R., Abbasi, M., Jebali, S., Hamdi, S., 2016. Study of Dendrometric and Morphological Variability of *Celtis Australis* Located in Northern Tunisia. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 5(3), 301-309.
- Anonymous, 1993. International rules for seed testing (ISTA). *Seed Science and Technology*, 21, 1-288.
- Asımgil, A., 2003. Şifalı Bitkiler. Timaş Yayınları, İstanbul, 352 s.
- Azap, E., Yalçın, E., Çavuşoğlu, K., 2017. *Smilax excelsa* L. ekstraktlarının Ames/Salmonella/Mikrozom test sistemi ile antitümörjenik etkisinin araştırılması. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(2), 622-631.
- Balandrin, M.F., Klocke, J.A., 1988. Medicinal, aromatic, and industrial materials from plants. In Bajaj, Y. P. S. (Ed.) *Medicinal and Aromatic Plants I* (vol. 4), pp.3-36. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Ban, J.Y., Cho, S.O., Koh, S.B., Song, K.S., Bae, K., Seong, Y.H., 2006. Protection of β amyloid protein (25-35)-induced neurotoxicity by methanol extract of *Smilacis chinae* rhizome in cultured rat cortical neurons. *Journal of Ethnopharmacology*, 106, 230-237.
- Baytop, T., 1984. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İstanbul Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 3255, Eczacılık Fakültesi Yayın No: 40, İstanbul, 520 s.
- Baytop, T., 1999. Therapy with medicinal plants in Turkey (Past and Present). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri Press.
- Cameron, K.M., Fu, C.X., 2006. A nuclear rDNA phylogeny of *Smilax* (Smilacaceae). *Aliso*, 22, 598.
- Chen, T., Li, J., Cao, J., Xu, Q., Komatsu, K., Namba, T., 1999. A new flavanone isolated from rhizoma *Smilacis glabrae* and the structural requirements of its derivatives for preventing immunological hepatocyte damage. *Planta Medica*, 65, 56-59.
- Chen, X.Q., Koyama, T., 2000. *Smilax*. pp. 96-115 in: Wu, Z.Y., Raven, R.H. (eds.), *Flora of China*, vol. 24. Beijing: Science.
- Davis, P.H., 1984. *Smilax* L. In: Davis PH (ed.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol. 8, pp. 70-72. Edinburgh; Edinburgh University Press.
- Eminağaoğlu, Ö., Aksu, G., 2018. *Smilax* L. (Ed. Ü. Akkemik) Türkiye’nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıkları. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, s. 613-614.
- Gentry, A.H., 1991. The Distribution and Evolution of Climbing Plants. pp. 3-49 in: Putz, R.E., Mooney, H.A. (eds.), *The biology of vines*, New York: Cambridge University Press.
- Gorecki, P., 2002. Vitafoods und Kosmetika: Arzneipflanzen erobern sich neue Wirkungsbereiche. *Drogenreport*, 28, 9-15.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (edlr), 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, pp. 1290, İstanbul.
- Hassanpour, H., Hamidoghli, Y., Samizadeh, H., 2012. Some fruit characteristics of Iranian cornelian cherries (*Cornus mas* L.). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 40(1), 247-252.
- Herrera, C.M., 1981. Fruit variation and competition for dispersers in natural populations of *Smilax aspera*. *Oikos*, 36(5), 1-58.
- Iqbal, M., 1993. International trade in non-wood forest products: an overview. FAO, Rome.
- Ivanova, A., Mikhova, B., Kostova, I., Evstatieva, L., 2010. Bioactive chemical constituents from *Smilax excelsa*. *Chem Nat Compd*, 46, 295-297.
- Jiang, J., Xu, Q., 2003. Immunomodulatory activity of the aqueous extract from rhizome of *Smilax glabra* in the later phase of adjuvant-induced arthritis in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 85, 53-59.
- King, S.R., 1992. Conservation and Tropical Medicinal Research. Shaman Pharmaceutical Incorporated, p. 650.
- Koyama, T., 1984. A taxonomic revision of the genus *Heterosmilax* (Smilacaceae). *Brittonia*, 36, 184-205.
- Lange, D., 1996. Untersuchungen zum Heilpflanzenhandel in Deutschland: ein Beitrag zum internationalen Artenschutz. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- Melito, S., La Bella, S., Martinelli, F., Cammalleri, I., Tuttolomondo, T., Leto, C., Fadda, A., Molinu, M.G., Mulas, M., 2016. Morphological, chemical, and genetic diversity of wild myrtle (*Myrtus communis* L.) populations in Sicily. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40(2), 249-261.
- Mratinić, E., Akšić, M.F., Rakonjac, V., Miletić, R., Žikić, M., 2015. Morphological diversity of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) populations in the Stara Planina Mountain, Serbia. *Plant systematics and evolution*, 301(1), 365-374.

-
- Navarro, M.C., Montilla, M.P., Cabo, M.M., Galisteo, M., Ca'ceres, A., Morales, C., Berger, I., 2003. Antibacterial, antiprotozoal and antioxidant activity of five plants used in Izabal for infectious diseases. *Phytotherapy Research*, 17, 325-329.
- Neves, J.M., Matos, C., Moutinho, C., Queiroz, G., Gomes, L.R., 2009. Ethnopharmacological notes about ancient uses of medicinal plants in Trás-os-Montes (northern of Portugal). *Journal of Ethno-pharmacology*, 124(2), 270-283.
- Ohrmann, R., 1991. Pflanzenextrakte in Haushaltsprodukten. Dragoco Report (Holzminden). 3, 67-76.
- Özdamar, K., 1999. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi SPSS MINITAP, Dördüncü Baskı, Kaan Kitapevi, Eskişehir.
- Özgül-Yücel, S., 2005. Determination of conjugated linolenic acid content of selected oil seeds grown in Turkey. *J Amer Oil Chem Soc*, 82(12), 893-897.
- Özsoy, N., Can, A., Yanardağ, R., Akev, N., 2008. Antioxidant activity of *Smilax excelsa* L. leaf extracts. *Food Chemistry*, 110(3), 571-583.
- Özsoy, N., Okyar, A., Arda-Pirinççi, P., Can, A., Bolkent, Ş., Akev, N., 2013. Evaluation of *Smilax excelsa* L. use in experimentally induced nephrotoxicity. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg*, 19, 807-814.
- Şimşek, Y., 1993. Orman Ağaçları Islahına Giriş, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi No: 65, Ankara, 312 s.
- Ungson, L.B., Sastrapradja, S., 1976. Variation in *Smilax* species [Sarsaparilla] of Java [Indonesia]. BIOTROP Bulletin.
- Ürgenç, S., 1982. Orman Ağaçları Islahı, İ.Ü. Yayın No:2836, Orman Fakültesi Yayın No:293, İstanbul.
- Walter, S., 2001. Non-wood forest products in Africa: a regional and national overview. Les produits forestiers non ligneux en Afrique: un aperçu régional et national. FAO Forestry Department, Rome. Working Paper/Document de Travail nr. FOPW/01/1.
- Yıldız, Ö.Ş., Ayanoğlu, F., Bahadırılı, N.P., 2018. Some morphological and chemical characteristics of Sarsaparilla (*Smilax aspera* L., *Smilax excelsa* L.). *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23 (2), 254-261.

Türkiye’de *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae) üzerine biyolojik gözlemler, parazitoitleri ve yayılışına katkılar

Biological observations on *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae) in Turkey and contributions to its parasitoids and distribution

Şükran OĞUZOĞLU¹

Mustafa AVCI¹

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,
Orman Fakültesi, Isparta

Sorumlu yazar (Corresponding author)

Şükran OĞUZOĞLU

sukranoguzoglu@sdu.edu.tr

Geliş tarihi (Received)

03.04.2019

Kabul Tarihi (Accepted)

30.05.2019

Atf (To cite this article): OĞUZOĞLU, Ş., AVCI, M. (2020). Türkiye’de *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae) üzerine biyolojik gözlemler, parazitoitleri ve yayılışına katkılar. Ormanlık Araştırma Dergisi, 7 (1), 9-21.

DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.548950>

Öz

Bu çalışmada, *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae)’in ülkemizde yeni tespit edildiği alanlar, arazi ve laboratuvardaki biyolojik gözlemler ve parazitoit türleri verilmiştir. Tür, 2016 yılında Isparta’da, 2017’de Burdur’da, 2018 yılında ise Kastamonu, Bilecik, Afyonkarahisar ve Muğla illerinde ilk kez tespit edilmiştir. Dört yıllık (2016-2019) arazi gözlemleri sonucunda türün iki generasyona sahip olduğu düşünülmektedir. Arazide kışlayan erginler haziran ayı başında yumurta bırakmaya başlamış ve beş nimf dönemini haziran-ağustos aylarında tamamlamıştır. Ağustos ayı başında birinci generasyona ait ilk erginler ve yumurtalar görülmüştür. Nimf dönemleri ağustos-ekim aylarında tamamlanmış ve eylül-ekim aylarında ikinci generasyona ait erginler görülmüştür. Laboratuvar koşullarında yumurta ve toplam nimf dönemlerinin ortalama süreleri 7,44 ve 47,19 gün olarak bulunmuştur. Bu çalışma ile ülkemizde ilk kez türün parazitoitleri olarak *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy, 1785) (Hymenoptera: Eupelmidae) ve *Ooencyrtus telenomicida* (Vassiliev) (Hymenoptera: Encyrtidae) belirlenmiştir. *O. telenomicida*, *L. occidentalis*’in parazitoiti olarak dünyada ilk kez tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yabancı istilacı tür, biyoloji, yumurta parazitoiti, Türkiye.

Abstract

In this study, parasitoid species of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae), new localities of the species which were detected in Turkey and the biological observations in the field and in the laboratory were addressed. The species was detected in Isparta in 2016, in Burdur in 2017, and in Kastamonu, Bilecik, Afyonkarahisar and Muğla in 2018 for the first time. As a result of four-years (2016-2019) field observations, it was thought that the species has two generations per year. Overwintered adults laid eggs in June and five nymphal stages were completed in June-August in the field. The first adults of the first generation and eggs were seen at the beginning of August. Nymphal stages were completed in August-October, and adults of the second generation were seen in September and October. The mean duration of egg and total nymphal stages were found as 7,44 and 47,19 days under laboratory conditions. In this study, the parasitoids of the species *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy, 1785) (Hymenoptera: Eupelmidae) and *Ooencyrtus telenomicida* (Vassiliev) (Hymenoptera: Encyrtidae) were determined for the first time in our country. *O. telenomicida* was identified as a parasitoid of *L. occidentalis* for the first time in the world.

Keywords: Invasive alien species, biology, egg parasitoid, Turkey.



Creative Commons Atf -
Türetilemez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

1. Giriş

Leptoglossus occidentalis Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae), iğne yapraklı ağaçların tohumlarındaki öz suyu ile beslenen önemli bir kozalak zararlısıdır. Kuzey Amerika orijinli bir tür olup 1910 yılında tanımlanmıştır (Heidemann, 1910). İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Orta ve Doğu Amerika'ya yayılmıştır (Koerber, 1963; Gall, 1992; Schoettle ve Negron, 2001). Tür, Avrupa'ya 1999 yılında geçerek ilk kez İtalya'da görülmüş (Villa ve ark., 2001) ve hızlı bir yayılım yaparak hemen hemen tüm Avrupa ülkelerinde tespit edilmiştir (Barta, 2009; Petrakis, 2011; Fent ve Kment, 2011; Putshkov ve ark., 2012; Van der Heyden, 2018). Asya kıtasında türün ilk kaydına 2008 yılında Japonya'da (Ishikawa ve Kikuhara, 2009) rastlanmış, daha sonra 2010'da Çin (Zhu ve ark., 2014), 2012'de Güney Kore (Yoon ve ark., 2012), 2013'te Rusya (Gapon, 2013), 2015'te Lübnan'da (Nemer, 2015) ve 2018 yılında ise Kazakistan'da (Barclay ve Nikolaeva, 2018) varlığı bildirilmiştir. *L. occidentalis*, Afrika kıtasında ilk kez 2011 yılında Tunus'ta (Ben Jaama ve ark., 2013), daha sonra 2015 yılında Fas'ta (Gapon, 2015) saptanmıştır. Güney Amerika'da türün ilk kaydı ise 2017 yılında Şili'de yapılmıştır (Faúndez ve ark., 2017). Bu istilacı tür, çoğunlukla çam türleri olmak üzere birçok ibrelili ağaç türünde görülmektedir. Günümüze kadar *Pinus armandii*, *P. brutia*, *P. coulteri*, *P. contorta*, *P. densiflora*, *P. flexilis*, *P. griffithii*, *P. halepensis*, *P. jeffreyi*, *P. lambertiana*, *P. monticola*, *P. mugo*, *P. nigra*, *P. pinea*, *P. pinaster*, *P. ponderosa*, *P. radiata*, *P. resinosa*, *P. rigida*, *P. sabiniana*, *P. strobus*, *Pinus x schwerinii*, *P. sylvestris*, *Pseudotsuga menziesii*, *P. macrocarpa*, *Tsuga canadensis*, *T. mertensiana*, *Calocedrus (=Libocedrus) decurrens*, *Abies concolor*, *A. magnifica*, *Picea glauca*, *P. excelsae*, *Cedrus atlantica*, *C. deodora*, *Cupressus sempervirens* üzerinde zararlı olduğu tespit edilmiştir (Koerber, 1963; Gall, 1992; Bates ve ark., 2002; Vanin ve ark., 2005; Kment ve Baňář, 2008; Protić, 2008; Maltese ve ark., 2009; Barta, 2009; Kollar ve ark., 2009; Gapon, 2015; Özgen ve ark., 2017).

Leptoglossus occidentalis, Türkiye'de 2009 yılında ilk kez İstanbul-Sarıyer ve Edirne'de tespit edilmiştir (Arslangündoğdu ve Hızal, 2010; Fent ve Kment, 2011). Tür ülkemizde hızlı bir şekilde yayılmış ve 2010 yılında Kırklareli-Lüleburgaz'da (Fent ve Kment, 2011), 2011 yılında Ankara-Atatürk Orman Çiftliği ve Kızılcahamam, İstanbul-Zeytinburnu ve Edirne'de (Yıldırım ve ark., 2013; Çerçi ve Koçak, 2016), 2012 ve 2015 yıllarında İzmir'de (Hızal ve İnan, 2012; Çerçi ve Koçak, 2016), 2011 ve 2012 yıllarında Balıkesir'de (Dursun, 2016), 2016'da Isparta-Gölcük Tabiat Par-

kı'nda (Özek ve Avcı, 2017), 2017'de Bursa'da (Parlak, 2017) ve Elazığ'da (Özgen ve ark., 2017), 2016 yılında Artvin'de (Aksu, 2018), 2017 yılında ise Isparta-Merkez, Yalvaç, Eğirdir ve Burdur-Merkez'de (Oğuzoğlu ve Avcı, 2018) yayılım gösterdiği bildirilmiştir. Ülkemizde *Pinus nigra*, *P. pinea*, *P. radiata*, *P. sylvestris*, *P. brutia*, *Abies* sp., ve *A. concolor* üzerinde görülmüştür (Arslangündoğdu ve Hızal, 2010; Hızal ve İnan, 2012; Hızal, 2012; Dursun, 2016; Özek ve Avcı, 2017; Parlak, 2017; Özgen ve ark., 2017; Aksu, 2018; Oğuzoğlu ve Avcı, 2018).

Önemli bir tohum ve kozalak zararlısı olan *L. occidentalis* genç kozalaklarda protein ve yağ içeren tohumlardan öz suyu emerek beslenmekte ve boş tohum oluşumuna neden olmaktadır. Beslenme nedeniyle genç kozalaklar olgunlaşmadan düşmektedir (Bates ve ark., 2000; Bates ve Borden, 2005; Strong, 2006; Pimpao ve ark., 2017). Türün nimf ve erginlerinin kozalak üzerinde beslenmesi esnasında hortumlarını batırdığı yerlerde reçine sızıntıları görülmektedir (Özek ve Avcı, 2017). Türün ülkemizde ekonomik açıdan zararına ilişkin ilk tespit İzmir-Bergama'da fıstık çamı sahalarında yapılmış ve önemli zarara yol açtığı bildirilmiştir (Parlak, 2017).

Ülkemizde 2009 yılında tespit edilen ve hızlı yayılım alanlarını artıran bu türün ülkemizdeki biyolojisi konusunda sınırlı bilgi bulunmaktadır. Biyolojisi ve yayılımına ilişkin bilgilerin elde edilmesi ile hem türün zararı daha iyi ortaya konulabilecek hem de türün mücadelesine yönelik çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmada, türün yayılım yaptığı yeni lokaliteler ile Isparta ilinde ve diğer illerden elde edilen bilgilere göre biyolojisi ve parazitoid türleri hakkında yapılan çalışma sonuçları verilmiştir. Bu türle ilgili çalışmaların ülkemizde birçok alanda yapılarak elde edilen bilgilerin geliştirilmesi ve türün ülkemizdeki biyolojisinin ortaya konularak mücadelesi için gerekli bilgilerin elde edilmesi önemlidir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2016-2019 yıllarında Isparta ili çam (*Pinus* spp.) ormanlarında gerçekleştirilmiştir. Ek olarak Burdur, Kastamonu, Bilecik, Afyonkarahisar ve Muğla'da da türün tespiti yapılmış ve biyolojik gözlemler kaydedilmiştir. Doğada türün görüldüğü tarih ve biyolojik dönem, konukçu ve sahaya ait bilgiler kaydedilmiştir.

Laboratuvar koşullarında türün biyolojisi üzerine gözlemler yapmak amacıyla 2018 yılı haziran ayı sonunda görülen bireyler laboratuvara getirilmiştir. Oda sıcaklığındaki laboratuvar ortamında üzeri

tülle kaplı kaplara erginler ile kozalaklar konularak takibe alınmıştır. Erginler iki günde bir kontrol edilmiş ve Süleyman Demirel Üniversitesi Botanik Bahçesi'nde *Pinus nigra*'dan ve Gölcük Tabiat Parkı'nda *P. sylvestris*'ten toplanan kozalaklar laboratuvara getirilerek kaplardaki kozalaklar iki günde bir değiştirilmiştir.

Yumurtaların bırakılma ve açılma tarihleri ile açılan ve açılmayan yumurta sayıları kaydedilmiştir. Yumurtaların ibre ucuna mesafesi ile yumurta paketi uzunluğu ölçülmüştür. Ayrıca türün yumurta bırakma davranışını ortaya koymak amacıyla her bir ibre üç eşit parçaya ayrılmış (dip, orta, uç) ve yumurta paketi merkez noktasının bu üç parçadan hangisinde kaldığı belirlenmiştir (Barta, 2016). Nimf dönemleri izlenerek nimf süreleri kayıt altına alınmıştır. Arazide görülen açılmamış yumurtalar laboratuvara getirilerek kaplara konmuş ve parazitoid çıkışı izlenmiştir. Parazitoitlerin çıkış tarihleri kaydedilmiş ve fotoğraflanmıştır. Parazitoit türlerinin teşhisi Prof. George JAPOSHVILI (Tiflis Ta-

rım Üniversitesi, Entomoloji Enstitüsü, Gürcistan) tarafından yapılmıştır.

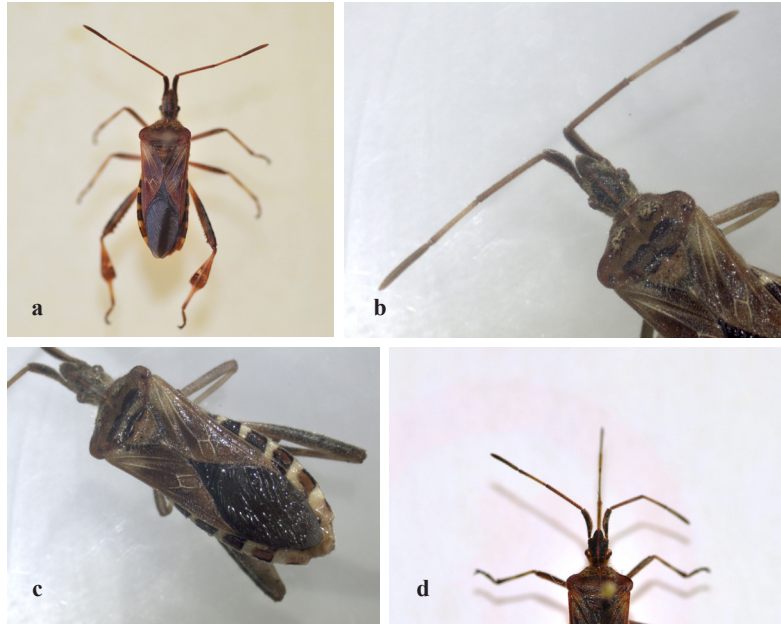
3. Bulgular

3.1. Morfolojisi

Erginlerin vücutları uzun yapıda ve kırmızımtırak kahverenginde olup abdomende turuncu siyah bantlar bulunmaktadır. Tibia yaprak şeklinde, anten geniculat (dirsekli) yapıda, gözler ise belirgin siyah küre biçimindedir. Elde ettiğimiz erginlerdeki ölçümlerimize göre vücut uzunluğu 15,10-21,80 mm arasında değişmekte olup dişi erginlerde ortalama 19,10 mm (n=40), erkek erginlerde ise ortalama 17,69 mm'dir (n=31). Proboscis (hortum) uzunluğunun dişilerde ortalama 12,00 mm, erkeklerde ise ortalama 11,74 mm olduğu belirlenmiştir (Şekil 1, Tablo 1). Bu değerlere göre dişilerin erkeklere oranla daha uzun oldukları ve proboscis uzunluklarının da vücut uzunlukları ile doğru orantılı olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. *Leptoglossus occidentalis*'in dişi ve erkek bireylerinin vücut ve proboscis uzunlukları
Table 1. Body and proboscis length of female and male *Leptoglossus occidentalis*

Parametreler	Dişi (n=40)			Erkek (n=31)		
	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.
Vücut uzunluğu (mm)	19,10±0,21	17,20	21,80	17,69±0,20	15,10	19,20
Proboscis uzunluğu (mm)	12,00±0,12	10,50	14,50	11,74±0,12	10,50	13,10



Şekil 1. *Leptoglossus occidentalis* ergini (a) ve türün bazı morfolojik karakteristikleri (b: anten, c: kanat, d: proboscis)

Figure 1. Adult of *Leptoglossus occidentalis* (a) and some morphological characteristics of the specie (b: antenna, c: wing, d: proboscis)

Nimf evresi beş dönemden oluşmaktadır. İlk dönemde nimflerin baş ve toraksının açık kahverengi, abdomeninin ise turuncu renkte olduğu, abdomenin dorsal kısmında kahverengi lekelerin bulunduğu belirlenmiştir. İkinci dönem nimflerde baş ve toraks kısmının koyu kahverengi, abdomenin açık kırmızı kahverengi olduğu ve abdomendeki dorsal lekelerin daha belirgin olduğu gözlenmiştir. Üçüncü nimf döneminde toraks ve abdomenin daha geniş olduğu ve kanatların oluşmaya başladığı tespit edilmiştir. Abdomende ikinci dönem nimflere göre bir renk değişikliği olmamış,

ancak arka tibia düzleşmeye başlamıştır. Dördüncü dönem nimflerin baş ve toraksının daha kırmızı kahverengi, abdomenin ise kahverengi olduğu görülmüştür. Kanat örtüsü üçüncü döneme göre daha gelişmiş ve arka tibia düzleşmiştir. Beşinci dönem nimflerin ise baş, toraks ve abdomenlerinin koyu kahverengi olduğu ve arka femurda çıkıntılarının olduğu belirlenmiştir. Ergin ve nimflerin yeni döneme geçtiklerinde sarımsı turuncu renkte olduğu, daha sonra kırmızı kahverengiye döndüğü görülmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. *Leptoglossus occidentalis*'in 1. nimf bireyleri (a) ile 2. nimf dönemine geçen bireyi (b)
Figure 2. First nymphs (a) and second nymph (b) of *Leptoglossus occidentalis*

3.2. Türün dağılımı ve konukçuları

Bu çalışmada, 2018 yılında Kastamonu, Bilecik, Afyonkarahisar ve Muğla illerinde türün varlığı ilk kez tespit edilmiş, Tablo 2'de türün görüldüğü tarih

ve konukçuları verilmiştir. Türün nimf ve erginleri, Isparta, Bilecik ve Kastamonu'da *Pinus nigra* ve *P. sylvestris*, Afyonkarahisar'da *P. nigra*, Burdur'da *P. brutia*, Muğla'da ise *P. pinea* kozalaklarında beslenme esnasında tespit edilmiştir (Şekil 3).

Tablo 2. *Leptoglossus occidentalis*'in tespit edildiği yeni lokaliteler
Table 2. New localities where *Leptoglossus occidentalis* was found

Toplandığı yer	Görüldüğü tarih	Konukçu
Kastamonu/Merkez	22.06.2018	<i>Pinus nigra</i> , <i>P. sylvestris</i>
Bilecik/Merkez	03.07.2018	<i>Pinus nigra</i> , <i>P. sylvestris</i>
Afyonkarahisar/Merkez	07.09.2018	<i>Pinus nigra</i>
Muğla/Fethiye	16.10.2018	<i>Pinus pinea</i>



Şekil 3. *Pinus sylvestris* (a) ve *P. nigra* (b) üzerinde beslenen nimfler
Figure 3. Nymphs feeding on *Pinus sylvestris* (a) and *P. nigra* (b)

3.3. Türün biyolojisine ilişkin tespitler

3.3.1. Arazi tespitleri

Leptoglossus occidentalis'in Isparta'da Ağustos 2016'da ilk kez tespit edilmesi ile türün yayılışı ve biyolojisi takip edilmeye başlanmıştır. Gözlemler

çoğunlukla Isparta ili çam ormanlarında yapılmış, ayrıca Burdur, Bilecik, Kastamonu, Afyonkarahisar, Muğla'dan da veriler toplanmıştır. Türün 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarında tespit edildiği yerler, bu yerlere ait yükselti, tarih, konukçu bitki türü ve türün biyolojik dönemine ait bilgiler kaydedilmiş ve aşağıda verilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. *Leptoglossus occidentalis*'in belirlendiği lokalite, yükselti, tarih, konukçu ve biyolojik dönemleri
Table 3. Localities, altitudes, dates, hosts and biological stages of *Leptoglossus occidentalis*

Lokalite	Yükselti (m)	Tarih	Konukçu Bitki	Biyolojik Dönem
Isparta-Büyükgökçeli Köyü	926	02.08.2016	<i>P. nigra</i>	Ergin, Nimf
Isparta-Gölcük Tabiat Parkı	1393	11-12.08.2016	<i>P. nigra-P. sylvestris</i>	Ergin, Nimf
Isparta-SDÜ Yerleşke	1009	19.08.2016	<i>P. nigra</i>	Ergin, Nimf, Yumurta
Isparta-Merkez	1025	21.08.2016	<i>P. nigra</i>	Ergin, Nimf, Yumurta
Isparta-SDÜ Yerleşke	1009	23.08.2016	<i>P. nigra</i>	2. 3. ve 4. Nimf
Isparta-SDÜ Yerleşke	1009	08.09.2016	<i>P. nigra</i>	Ergin, 2. ve 3. Nimf
Isparta-Gölcük Tabiat Parkı	1389	08.08.2017	<i>P. sylvestris</i>	Ergin, 1. ve 2. Nimf
Isparta-SDÜ Yerleşke	1009	22.08.2017	<i>P. nigra</i>	Ergin, Nimf, Açılmış ve açılmamış yumurta
Isparta-Yalvaç-Bahtiyar Köyü	1100	13.09.2017	<i>P. nigra</i>	Ergin, 1. 2. ve 3. Nimf, Yumurta
Isparta-Eğirdir-Pazarköy	1195	06.10.2017	<i>P. nigra</i>	Ergin, Nimf, Yumurta
Burdur-Merkez	880	15.10.2017	<i>P. nigra-P. brutia</i>	5. Nimf
Kastamonu-Merkez	813	22.06.2018	<i>P. nigra-P. sylvestris</i>	Ergin, 1. 2. ve 3. Nimf
Isparta-SDÜ Yerleşke	1009	24.06.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, 1. ve 2. Nimf
Isparta-Botanik Bahçesi	1007	26.06.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, 1. ve 2. Nimf, Açılmış yumurta, Çiftleşen erginler
Bilecik-Merkez	582	04.07.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, 1. 2. 3. ve 4. Nimf
Isparta-Gölcük Tabiat Parkı	1430	11.07.2018	<i>P. nigra-P. sylvestris</i>	Ergin
Isparta-SDÜ Yerleşke	1009	14.07.2018	<i>P. nigra</i>	4. Nimf
Isparta-Keçiborlu/Tekkeli	1170	21.07.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, 3. Nimf, Açılmış yumurta
Isparta-Senirkent/Santral	1040	22.07.2018	<i>P. nigra-P. brutia</i>	Ergin
Isparta-Senirkent	965	23.07.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, 2. ve 3. Nimf
Isparta-Davras Kulova Yayılası	-	25.07.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin
Isparta-Botanik Bahçesi	1007	26.07.2018	<i>P. nigra</i>	1. Nimf
Isparta-Gölcük Tabiat Parkı	1430	29.07.2018	<i>P. nigra-P. sylvestris</i>	2. ve 5. Nimf
Isparta-Botanik Bahçesi	1007	03.08.2018	<i>P. nigra</i>	3. ve 4. Nimf
Isparta-Eğirdir	992	04.08.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, Nimf, açılmış ve açılmamış yumurta
Isparta-Gölcük Tabiat Parkı	1430	05.08.2018	<i>P. nigra-P. sylvestris</i>	4. Nimf
Isparta-Botanik Bahçesi	1007	13.08.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, Nimf, Açılmış ve açılmamış yumurta
Isparta-Botanik Bahçesi	1007	16.08.2018	<i>P. nigra</i>	2. ve 4. Nimf
Isparta-Botanik Bahçesi	1007	26.08.2018	<i>P. nigra</i>	3. Nimf
Afyonkarahisar-Merkez	1243	07.09.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, 5. Nimf
Isparta-Eğirdir-Yuvalı köyü	1312	28.09.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin
Isparta-Keçiborlu	1200	05.10.2018	<i>P. nigra</i>	3. Nimf, Açılmış yumurta
Muğla-Fethiye	29	16.10.2018	<i>P. pinea</i>	Ergin
Burdur-Kent Ormanı	880	20.10.2018	<i>P. brutia</i>	Ergin
Isparta-Gönen-Gölbaşı köyü	937	12.05.2019	<i>P. nigra</i>	Ergin

Tablo 3'e göre dört yıllık gözlemler sonucunda türün biyolojik dönemlerinin bulunduğu tarihler değerlendirilmiş ve iki generasyona sahip olduğu tespit edilmiştir. Tür, 2016 ve 2017 yıllarında ağustos ayında, 2018 yılında haziran ayı sonunda, 2019 yılında ise mayıs ortasında görülmeye başlamıştır. 2017 yılının ikinci generasyonuna ait kışlayan erginler 2018 yılında haziran başı ile temmuz ortası arasında yumurta bırakmıştır. Haziran sonunda ilk bırakılan yumurtaların açılmasıyla başlayan nimf dönemi (1-5. nimf) temmuz ayı sonuna kadar sürmüş ve ağustos ayı başında erginler görülmeye başlamıştır. İkinci generasyona ait yumurta dönemi her üç yılda da ağustos ayında görülmüş olup 2016 ve 2017'de ağustos ayı ortalarında, 2018 yılın-

da ağustos ayının ilk haftasında tespit edilmiştir. Ancak 08 Ağustos 2017 tarihinde 1. nimf dönemine ait bireylerin görülmesi nedeniyle yumurta döneminin daha erken başladığı tahmin edilmektedir. Ağustos ayı ortasından itibaren açılmamış yumurtaya rastlanmamıştır. Nimf döneminin ağustos ayının ilk haftasında başlayarak ekim ortasına devam ettiği gözlenmiştir. Eylül ve ekim aylarında türün erginleri görülmüştür (Tablo 4, Şekil 4).

3.4. Laboratuvar tespitleri

Laboratuvarda yumurta, nimf ve ergin dönemlerinin görüldüğü tarihler Tablo 5'te verilmiştir. İlk bırakılan yumurta ile başlayan ve nimf çıkışına kadar olan yumurta dönemi 26 Haziran'da

Tablo 4. Arazi koşullarında *Leptoglossus occidentalis*'in değişik biyolojik dönemlerinin görüldüğü tarihler
Table 4. The dates at which different biological stages of *Leptoglossus occidentalis* were seen

	2016	2017	2018	2019	
1. Generasyon	Ergin	-	-	22 Haziran-25 Temmuz	12 Mayıs
	Yumurta	-	-	-	-
	1. Nimf	-	-	22 Haziran-26 Temmuz	-
	2. Nimf	-	-	22 Haziran-29 Temmuz	-
	3. Nimf	-	-	22 Haziran-03 Ağustos	-
	4. Nimf	-	-	04 Temmuz-05 Ağustos	-
2. Generasyon	Ergin	02 Ağustos	08 Ağustos-22 Ağustos	04 Ağustos-13 Ağustos	-
	Yumurta	19-21 Ağustos	22 Ağustos	04 Ağustos-13 Ağustos	-
	1. Nimf	-	08 Ağustos-13 Eylül	-	-
	2. Nimf	23 Ağustos-08 Eylül	08 Ağustos-13 Eylül	16 Ağustos	-
	3. Nimf	23 Ağustos-08 Eylül	13 Eylül	26 Ağustos-05 Ekim	-
	4. Nimf	23 Ağustos	-	16 Ağustos	-
	5. Nimf	-	15 Ekim	07 Eylül	-
Ergin	08 Eylül	13 Eylül-06 Ekim	07 Eylül-20 Ekim	-	



Şekil 4. *Leptoglossus occidentalis*'in değişik biyolojik dönemleri
(a: Yumurta, b: 1. Nimf, c: 2. Nimf, d: 3. Nimf, e: 4. Nimf, f: 5. Nimf, g: Ergin)
Figure 4. Different biological stages of *Leptoglossus occidentalis*
(a: Egg, b: 1st Nymph, c: 2nd Nymph, d: 3rd Nymph, e: 4th Nymph, f: 5th Nymph, g: Adult)

başlamış ve 14 Ağustos'a kadar devam etmiştir. Ağustos ortasından itibaren yumurta bırakılmadığı belirlenmiştir. Bırakılan bir yumurtanın açılma süresi ortalama 7,44 gün olarak bulunmuştur. Birinci nimf dönemi 7 Temmuz-20 Ağustos, 2. nimf dönemi 12 Temmuz-22 Ağustos, 3. nimf dönemi 11 Ağustos-28 Ağustos, 4. nimf dönemi 20 Ağustos-6

Eylül ve 5. nimf dönemi ise 28 Ağustos-9 Eylül arasında gerçekleşmiştir. Ortalama nimf dönemleri 7,60, 8,80, 8,56, 10,23 ve 12,00 gün olarak belirlenmiştir. Toplam nimf dönemi ortalama 47,19 gün olarak tespit edilmiş ve 7 Temmuz'da başlayıp 9 Eylül'e kadar devam etmiştir. İlk erginler 9 Eylül tarihinde görülmeye başlanmıştır.

Tablo 5. *Leptoglossus occidentalis*'in laboratuvar koşullarında yumurta ve nimf dönemlerinin görüldüğü tarih aralıkları ile yaşam süreleri

Table 5. The dates at which egg and nymphal stages of *Leptoglossus occidentalis* were seen and their lifespan under laboratory conditions

Yaşam dönemi	Gelişim dönemleri	Bir bireyin yaşam süresi (gün)		
		Ort.	Min.	Mak.
Yumurta	26 Haziran-14 Ağustos 2018	7,44	6	8
1. Nimf	07 Temmuz-20 Ağustos 2018	7,60	7	9
2. Nimf	12 Temmuz-22 Ağustos 2018	8,80	8	10
3. Nimf	11 Ağustos-28 Ağustos 2018	8,56	8	10
4. Nimf	20 Ağustos-06 Eylül 2018	10,23	9	12
5. Nimf	28 Ağustos-09 Eylül 2018	12,00	9	15
Toplam Nimf	7 Temmuz-09 Eylül 2018	47,19	41	56
Yumurta-Nimf	26 Haziran-09 Eylül 2018	54,63	47	64

3.5. Yumurta bırakma davranışı ve yumurtaların açılma oranları

Araziden toplanan ve laboratuvarında elde edilen yumurta paketlerinin her birindeki yumurtalar sayılmış ve yumurtaların açılma oranları belirlenmiştir (Tablo 6). *P. nigra*'dan arazide 17 (=135 yumurta), laboratuvarında 59 yumurta paketi (=461 yumurta) ve *P. sylvestris*'ten 12 yumurta paketi (=84 yumurta) olmak üzere toplam 88 yumurta paketi (=679 yumurta) incelenmiştir. Yumurta paketlerinin büyük bir çoğunluğunun (%97) bir ibre üzerine bir yumurta paketi şeklinde bırakıldığı gözlenmiş, bu nedenle bir ibre üzerine iki ve üç adet bırakılan yumurta paketleri değerlendirmeye alınmamıştır.

Pinus nigra ibrelerindeki bir yumurta paketinde yumurta sayısı arazide en az 2, en fazla 18 (ort. 7,94), laboratuvar koşullarında ise en az 1, en fazla 17 (ort. 7,81) olarak bulunmuştur. Buna göre yu-

murta paketindeki yumurta sayısı her iki koşulda önemli bir farklılık göstermemiştir. Laboratuvar koşullarında *P. sylvestris* ibreleri üzerine bırakılan yumurta sayısı en az 3, en fazla 12 (ort. 7,00) olarak bulunmuş ve *P. nigra* ibrelerine bırakılan yumurta sayısından az olduğu görülmüştür. Şekil 5'te bir ibre üzerine bırakılan iki yumurta paketi ve yumurtadan çıkan nimfler görülmektedir.

Yumurtaların açılma oranları ise *P. nigra*'da ortalama %88,60 (arazi) ve %81,47 (laboratuvar), *P. sylvestris*'te ortalama %95,55 olarak bulunmuştur. *P. nigra* ibrelerindeki yumurtaların 13 (arazi) ve 40 (laboratuvar), *P. sylvestris* ibrelerindeki yumurtaların ise 10 (laboratuvar) yumurta paketindeki yumurtaların tamamı açılmıştır.

Türün yumurta bırakma davranışını ortaya koymak amacıyla arazi ve laboratuvarında elde edilen yumurtaların bırakıldığı ibre uzunluğu, yumurta

Tablo 6. *Leptoglossus occidentalis*'in arazide ve laboratuvardaki toplam yumurta sayısı ve yumurtaların açılma oranları (ort.+sh) (n: yumurta paketi sayısı)

Table 6. The total number of eggs laid by *Leptoglossus occidentalis* and their hatching rates in the field and laboratory (mean.+se) (n: the number of egg mass)

Parametreler	<i>Pinus nigra</i> (n=17) (arazi)			<i>Pinus nigra</i> (n=59) (lab.)			<i>Pinus sylvestris</i> (n=12) (lab.)		
	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.
Yumurta paketindeki yumurta sayısı	7,94±0,90	2	18	7,81±0,51	1	17	7,00±0,83	3	12
Yumurtaların açılma oranı (%)	88,60	45,45	100	81,47	0	100	95,55	66,66	100



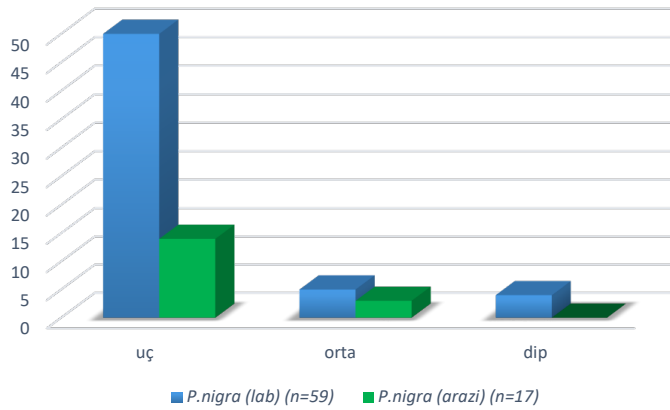
Şekil 5. Bir ibre üzerindeki iki yumurta paketi (a), yumurtadan yeni çıkan (b) ve çıkmış nimfleri (c)
Figure 5. Two egg masses on a needle (a), newly hatching (b) and hatched nymphs (c)

paketi uzunluğu ve yumurta paketlerinin ibre ucuna mesafesi ölçülmüş ve Tablo 7’de verilmiştir. Yumurtaların bırakıldığı ibrelerin ortalama uzunluklarının *P. nigra*’da arazide 9,80 cm, laboratuvarında 10,31 cm ve *P. sylvestris*’te 4,23 cm olduğu tespit edilmiştir. Yumurta paketinin ortalama uzunlukları *P. nigra*’da arazi örneklerinde 1,52 cm, laboratuvar örneklerinde 1,49 cm ve *P. sylvestris*’te ise 1,35

cm bulunmuştur. Yumurtaların ibre ucuna olan ortalama mesafesi *P. nigra*’da arazi örneklerinde 2,68 cm, laboratuvar örneklerinde 2,04 cm ve *P. sylvestris*’te ise 1,07 cm olarak ölçülmüştür. Arazi ve laboratuvar koşullarında *P. nigra*’da yumurtaların ibre ucuna mesafelerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Yumurtaların çoğunlukla ibre ucuna yakın bırakıldığı görülmüştür (Şekil 6).

Tablo 7. Araziden toplanan ve laboratuvar koşullarında yumurtaların bırakıldığı ibre uzunluğu, yumurta paketi uzunluğu ve yumurtanın ibre ucuna mesafesi (ort.+sh) (n: yumurta paketi sayısı)
Table 7. Needle length, length of an egg mass, distance of egg mass from a needle apex, egg mass laid on a pine needle in laboratory and field (mean.+se) (n: the number of egg mass)

Parametreler (cm)	<i>Pinus nigra</i> (n=17) (arazi)			<i>Pinus nigra</i> (n=59) (lab.)			<i>Pinus sylvestris</i> (n=12) (lab.)		
	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.
İbre uzunluğu	9,80±0,56	4,70	13,70	10,31±0,29	5,70	15,70	4,23±0,29	2,70	5,60
Yumurta paketi uzunluğu	1,52±0,18	0,70	3,37	1,49±0,10	0,22	3,41	1,35±0,18	0,40	2,10
Yumurtanın ibre ucuna mesafesi	2,68±0,75	0,10	9,20	2,04±0,27	0,10	9,70	1,07±0,16	0,20	1,80



Şekil 6. *Leptoglossus occidentalis*’in laboratuvar ve arazi koşullarında *Pinus nigra* ibrelerine bırakılan yumurta paketlerinin ibre üzerindeki konumu
Figure 6. The position of egg masses of *Leptoglossus occidentalis* in *Pinus nigra* needles in laboratory and field

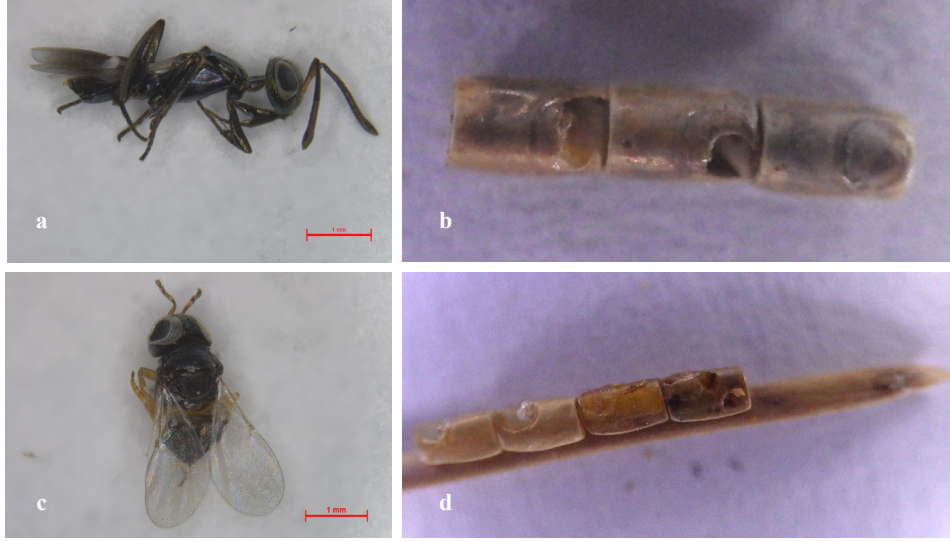
3.6. Türün parazitoitleri

Çalışmada *Leptoglossus occidentalis*’in yumurtalarından iki parazitoit türü elde edilmiş olup bu çalışma ile türün Türkiye’de ilk kez parazitoiti tespit edilmiştir.

Anastatus bifasciatus (Geoffroy, 1785) (Hymenoptera: Eupelmidae): Eğirdir-Pazarköy’de *Pinus nigra* üzerinden 06.10.2017 tarihinde toplanan yumurta paketinde iki adet açılmayan yumurtanın bir tanesinden 09.10.2017 tarihinde *A. bifasciatus* türüne ait bir adet parazitoit çıkışı olmuştur (Şekil 7).

***Ooencyrtus telenomicida* (Vassiliev) (Hymenoptera: Encyrtidae):** Yalvaç-Bahtiyar köyünde *Pinus nigra* üzerinden 13.09.2017 tarihinde toplanan yumurta paketinde iki adet açılmayan yumurtanın

bir tanesinden 19.09.2017 tarihinde *O. telenomicida* türüne ait üç adet parazitoit çıkışı olmuştur (Şekil 7).



Şekil 7. *Anastatus bifasciatus* ergini (a) ve çıkış deliği (b), *Ooencyrtus telenomicida* ergini ve (c) çıkış deliği (d)
Figure 7. Adult of *Anastatus bifasciatus* (a) and its exit holes (b), adult of *Ooencyrtus telenomicida* (c) and its exit holes (d)

4. Tartışma ve Sonuç

Leptoglossus occidentalis'in morfolojik özelliklerine dair bilgiler birçok çalışmada verilmiştir. Bu çalışmada vücut uzunluğu 15,10-21,80 mm arasında, dişilerde ortalama 19,10 mm, erkeklerde ise ortalama 17,69 mm olarak ölçülmüştür. Koerber (1963), erginlerin vücut uzunluğunu 15-18 mm, Villa ve ark. (2001) 16-20 mm, Fent ve Kment (2011) 15-20 mm, Dursun (2016) 20 mm, Özek ve Avcı (2017) ise ortalama 20 mm olarak bulmuştur. Elde edilen vücut uzunlukları ile literatürde verilen uzunluklar büyük oranda uyumlu olmakla birlikte, bu çalışmada sekiz bireyde 20 mm'nin üzerinde vücut uzunluğu ölçülmüştür.

Ortalama proboscis uzunluğunun (dişilerde 12,00 mm, erkeklerde ise 11,74 mm) vücut uzunluğunda olduğu gibi erkeklerde dişilere oranla daha kısa olduğu belirlenmiştir. Özek ve Avcı (2017) proboscis uzunluğunun 12,5 mm olduğunu bildirmiştir. Bu değerlerin bu çalışmada elde edilen sonuçlara yakın olduğu görülmüştür. Koerber (1963) proboscisin üçüncü ve dördüncü abdominal segmentlere kadar ulaştığına, Dursun da (2016) proboscisin abdomenin ortalarına kadar uzandığına değinmiştir. Bu çalışmada da proboscis uzunluklarının hemen hemen abdomenin ortasında sonlandığı belirlenmiştir. Nimf dönemlerine ait elde edilen morfolojik özellikler Koerber'in (1963) tespitleriyle benzerlik göstermiştir.

Bu çalışmada söz konusu türün Batı Karadeniz'de Kastamonu, Güneydoğu Marmara'da Bilecik, İç Ege Bölgesi'nde Afyonkarahisar ve Batı Akdeniz'de Muğla/Fethiye'de tespit edildiği ve yayılışını hızla artırdığı, ülkemizdeki tespitinden bu yana yaklaşık 10 yıllık dönemde özellikle Batı Anadolu'ya yerleştiği görülmektedir.

Zararlıının Kuzey Amerika'da yılda bir, Orta Amerika'da yılda üç, Avrupa'da ise 1-4 arasında generasyon verdiği bildirilmiştir (Bates ve Borden, 2005; Tamburini ve ark., 2012; Barta, 2016). Barta (2016) Slovakya'da türün yılda iki, Bernardinelli ve ark. (2006) İtalya'da laboratuvar koşullarında yılda üç, Tamburini ve ark. (2012) ise Kuzey İtalya'da türün yükseltiye bağlı olarak iki generasyon verdiğini, 220-390 m yükseltideki iki alanda yılda iki, 1040 m yükseltideki alanda yılda bir generasyona sahip olduğunu belirtmiştir. Generasyon sayısındaki bu farklılığın ekolojik koşullar nedeniyle oluştuğu bildirilmiştir (Tamburini ve ark., 2012). Ülkemizde henüz biyolojisine dair bir çalışma bulunmadığından burada Avrupa'daki biyolojisi ile ilişkilendirilmiştir. Dört yıllık (2016, 2017, 2018 ve 2019) arazi gözlemleri sonucunda türün iki generasyona sahip olduğu ortaya konmuştur. İlk iki yıl (2016 ve 2017) tür ağustos ayından itibaren, üçüncü yıl (2018) haziran ayı sonundan itibaren, dördüncü yıl ise mayıs ortasından itibaren görülmeye başlanmış ve arazi gözlemlerinin yanı sıra 2018 yılında haziran ayında görülen

erginler laboratuvara getirilerek ikinci generasyon dönemi takip edilmiştir. Slovakya'daki çalışmaya göre biyolojik dönemlerin ülkemizdekinden yaklaşık üç hafta daha önce olduğu görülmüştür. İlk generasyona ait erginlerin temmuz ortasından sonra görüldüğü, ikinci generasyonun ertesi sene tamamlandığı, son dönem nimflerin ya da erginlerin kışı geçirip kışlaklardan mart ortasında çıkmaya başladığı bildirilmiştir (Barta, 2016). Çalışmamızda doğada kışlaklardan çıkan ilk erginler 12 Mayıs 2019 tarihinde görülmüştür.

Barta (2016) tarafından ilk generasyona ait nimflerin (1. nimf: 6,68, 2. nimf: 9,36, 3. nimf: 11,68, 4. nimf: 14,84, 5. nimf: 10,62) yaşam süreleri verilmiştir. Bu çalışmada ikinci generasyona ait veriler elde edildiğinden, bu verilerle kıyaslama yapıldığında bulgularımıza göre ikinci, üçüncü ve dördüncü nimf döneminin daha kısa, birinci ve beşinci nimf dönemlerinin ise daha uzun olduğu görülmüştür. Ayrıca Barta (2016) yaşam dönemlerinin ilk görüldüğü tarihleri vermiş ve bu çalışmadaki bulgulara göre ilk görülme tarihlerinin üç hafta daha erken olduğu görülmüştür. Bu durumun, ekolojik özelliklerin etkisinden kaynaklandığı söylenebilir.

Bu çalışmada toplam 88 yumurta paketi (=679 yumurta) incelenmiş, *P. nigra*'da bir yumurta paketindeki ortalama yumurta sayısı arazide 7,94, laboratuvarında 7,81 ve *P. sylvestris*'te 7,00 olarak bulunmuş, yumurtaların ortalama %84,77'sinin açıldığı, yumurta paketlerinin %97'sinin ibrenin uç kısmına bırakıldığı gözlenmiştir. Slovakya'da *Pinus armandii*'de ortalama bir yumurta paketindeki yumurta sayısının 7,82 olduğu, yumurta paketlerinin %86,49'unun ibrenin uç kısmına bırakıldığı belirtilmiştir (Barta, 2016). Kanada'nın Britanya Kolombiyası'nda *Pinus contorta*'daki yumurtaların %83,4'ünün açıldığı belirtilmiştir (Bates ve Borden, 2005).

Bu çalışma ile ülkemizde ilk kez türün parazitoitleri [*Anastatus bifasciatus* (Geoffroy, 1785) (Hymenoptera: Eupelmidae) ve *Ooencyrtus telenomicida* (Vassiliev) (Hymenoptera: Encyrtidae)] belirlenmiştir. *A. bifasciatus*, *L. occidentalis*'in parazitoiti olarak İtalya'da (Camponogara ve ark., 2003'e atfen Rabitsch ve Heiss, 2005) tespit edilmiş, ayrıca Hemiptera takımından Coreidae ve Pentatomidae, Lepidoptera takımından ise Cossidae, Erebidae, Sphingidae, Saturniidae, Lasiocampidae ve Notodontidae familyalarına bağlı türlerin parazitoiti olduğu bildirilmiştir (Ghahari ve ark., 2010; Stahl ve ark., 2018). Ülkemizde tespit edilen konukçuları arasında *Thaumetopoea wilkinsoni* (Avcı, 2000; Can ve Özçankaya, 2002; Mirchev ve ark., 2004; Sarıkaya, 2004; Avcı ve Ölmez, 2016), *Lymantria dispar* (Avcı, 2009), *T. pityocampa* (Şimşek ve ark.,

2017) ve *Malacosoma neustria* (Özbek ve Çoruh, 2010) türleri bulunmaktadır.

Ooencyrtus telenomicida, *L. occidentalis*'in parazitoiti olarak ilk kez tespit edilmiştir. Bu tür Hemiptera (Pentatomidae, Scutelleridae, Pyrrhocoridae, Reduviidae ve Coreidae) ve Lepidoptera takımından (Lasiocampidae, Sphingidae ve Erebidae) birçok familyaya ait türlerin yumurta parazitoitidir (Zhang ve ark., 2005; Samra ve ark., 2018). Bu türün, *Nezara viridula* ve *Aelia* spp. gibi zararlıların parazitoiti olduğu (Peri ve ark., 2011), *Halymorpha halys* (Stål) ve *Graphosoma lineatum* L. (Heteroptera: Pentatomidae) türleri için biyolojik ajan (Roversi ve ark., 2018) olarak kullanılabilceği belirtilmiştir. Ülkemizdeki konukçuları *Stenozygum coloratum* (Samra ve ark., 2015), *Eurygaster intergriceps* ile *Aelia rostrata*'dır (Tuatay ve ark., 1972 ve Lodos, 1982'ye atfen Öncüer, 1991). Ayrıca tür, Isparta ve Yalvaç'ta Pentatomidae familyasından türlerin yumurta parazitoiti olarak tespit edilmiştir (Japoshvili ve Noyes, 2005). Bu parazitoit ılıman iklim koşullarında bulunmakta ve ekstremler iklim koşullarında görülmemektedir (Samra ve ark., 2015).

Zararlıının daha çok ormanlarımızın büyük bir kısmını oluşturan çam türleri ile kısmen göknar türlerinde görülmesi ülkemiz için önemini ortaya koymaktadır. *L. occidentalis*'in ülkemizde özellikle fıstık çamındaki (*Pinus pinea*) zararı ekonomik önem taşımaktadır. Fıstık çamında son yıllarda görülen verim düşüklüğünün sebepleri bazı çalışmalarda araştırılmış, bitki besin elementi eksikliği ya da meteorolojik değişimler olabileceği düşünülmüş, bazı çalışmalarda da böceğin önemli zarara yol açtığı bildirilmiştir. Türün tohumlarda önemli zarara yol açtığı bilinmektedir. Özellikle fıstık çamındaki zararının yanı sıra ibrelili ağaç türlerinin tohum meşcereleri ve bahçelerinin sağlığı ile doğal gençleştirme başarısını azaltması, ayrıca türün tohum verimini düşürmesi nedeniyle fidan üretiminde de sorunlara yol açması muhtemeldir. İklim değişimi ile birlikte yayılışını ve popülasyonunu artırması durumunda türle mücadele etmek daha zor hâle gelebilir. Türün beslenme davranışı, hızlı hareket etmesi, uzun mesafelere uçuşa kabiliyeti, feromonunun etkili olmaması gibi özellikleri nedeniyle biyolojik mücadele en makul mücadele yöntemi olarak düşünülebilir.

Leptoglossus occidentalis ile mücadelede parazitoitlerin kullanımının gelecekte önemli olacağı kuvvetle muhtemeldir. Türün Türkiye'de ilk kez yerli parazitoitleri tespit edilmiştir. ABD ve Kanada'da *Gryon pennsylvanicum* (Ashmead) (Hymenoptera: Platygasteridae) türünün etkili olduğu bildirilmiştir (Bates ve Borden, 2004). İtalya'da da türün yerli

parazitoitleri tespit edilmiş ancak etkinliği düşük olduğu için *G. pensylvanicum* türünün getirilerek laboratuvar koşullardaki etkinliği üzerine çalışmalar yapılmıştır (Roversi ve ark., 2011; Maltese ve ark., 2012; Peverieri ve ark., 2012; Roversi ve ark., 2014). Ancak türün doğaya salınımı ile ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır. Dolayısıyla tür ile mücadelede henüz bir biyolojik unsur bulunmamaktadır. Bu çalışmada tespit edilen parazitoit türlerin başka zararlıların da parazitoiti olması nedeniyle *L. occidentalis* için bu türlerin kullanımı üzerine daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Özellikle türe özgü olan parazitoit türlerle daha etkin bir mücadele yapılabilir.

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de türün hızla yayılması ve konukçularının ülkemizde en fazla yayılış yapan orman ağaçları arasında yer alması nedeniyle bu yabancı istilacı türün öncelikle dağılımı ile biyolojisinin farklı bölgeler ve ekolojik koşullar açısından belirlenmesi ve türle mücadele için gerekli verilerin ortaya konması gereklidir. Bu çalışmanın, ülkemizde de hızla yayılan ve çam türleri ve özellikle fıstık çamı kozalaklarında zarara neden olan türle mücadele çalışmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Parazitoit türlerin teşhisi için Prof. George JAPOS-HVILI'ye (Tiflis Tarım Üniversitesi, Entomoloji Enstitüsü, Gürcistan) teşekkür ederiz. Bu çalışmanın bir kısmı III. Türkiye Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu'nda (Artvin, 10-12 Mayıs 2018) sunulmuş, bildiri kitabında özet olarak basılmıştır.

Kaynaklar

Aksu, Y., 2018. *Leptoglossus occidentalis*. [Erişim tarihi: 20.03.2019.] Erişim adresi: <http://www.yasaraksu.com/icerik.asp?sayfa=22>

Arslangündoğdu, Z., Hızal, E., 2010. The Western Conifer Seed Bug, *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910), recorded in Turkey (Heteroptera: Coreidae). *Zoology in the Middle East*, 50(1), 138-139.

Avcı, M., 2000. Investigations on structure of egg-batches, parasitism and egg laying habits of *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) (Lep.: Thaumetopoeidae) in various regions of Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 24(3), 167-178.

Avcı, M., 2009. Parasitoid complex and new host plants of the gypsy moth, *Lymantria dispar* L. in the Lakes District, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8, 1402-1405.

Avcı, M., Ölmez, S. G., 2016. Isparta çam ormanlarında doğu çam kese böceği *Thaumetopoea wilkinsoni*

Tams, 1924 (Lepidoptera: Notodontidae)'nin yumurta koyma şekli ve yumurta koçanlarının yapısı. İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, 66(2): 613-627.

Barclay, M., Nikolaeva, S., 2018. Arrival in Kazakhstan of *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae); a North American invasive species expands 2,500 kilometres to the east. *Klapalekiana*, 54: 1-3, 2018.

Barta, M., 2009. New facts about distribution and host spectrum of the invasive Nearctic conifer pest, *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in southwestern Slovakia. *Folia Faunistica Slovaca*, 14(23), 139-142.

Barta, M., 2016. Biology and temperature requirements of the invasive seed bug *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in Europe. *J Pest Sci*, 89:31-44.

Bates, S. L., Borden, J. H. 2004. Parasitoids of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae) in British Columbia. *Journal of the Entomological Society of British Columbia*, 101:143-144.

Bates S. L., Borden J. H., 2005. Life table for *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) and prediction of damage in lodgepole pine seed orchards. *Agricultural and Forest Entomology*, 7:145-151.

Bates, S. L., Borden, J. H., Kermode, A. R., Bennett, R. G., 2000. Impact of *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera: Coreidae) on Douglas-fir seed production. *Journal of Economic Entomology*, 93(5), 1444-1451.

Bates, S. L., Strong, W. B., Borden, J. H., 2002. Abortion and seed set in lodgepole and western white pine conelets following feeding by *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae). *Environmental Entomology*, 31(6), 1023-1029.

Ben Jamâa, M., Mejri, M., Naves, P., Sousa, E., 2013. Detection of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Heteroptera: Coreidae) in Tunisia. *African Entomology*, 21(1), 165-168.

Bernardinelli, I., Rovato, M., Zandigiacomo, P., 2006. Life history and laboratory rearing of *Leptoglossus occidentalis*. In: Forster B, Kni 'z'ek M, Grodzki W, (eds) Methodology of forest insect and disease survey in central Europe. IUFRO 7.03.10, Proceedings of the Workshop, 11-14 September 2006, Gmunden, Austria.

Camponogara, P., M. Festi, Battisti, A., 2003. La cimice dei semi americana: un ospite indesiderato delle conifere. *Vita in Campagna*, 7-8.

Can, P., Özçankaya, İ. M., 2002. Ege Bölgesi ağaçlandırma alanlarında Çam keseböceği (*Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) yumurta parazitoitlerinin belirlenmesi. Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten Serisi: 22.

Çerçi, B., Koçak, Ö., 2016. Contribution to the knowledge of Heteroptera (Hemiptera) fauna of Turkey. *Journal of Insect Biodiversity*, 4(15), 1-18, 2016.

Dursun, G., 2016. Balıkesir kent ormanı ve BAUN Çağış

- yerleşkesindeki Heteroptera (Hemiptera) faunasının kışlak tuzaklarla belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Faúndez, E. I., Rocca, J. R., Villablanca, J., 2017. Detection of the invasive western conifer seed bug *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Heteroptera: Coreidae: Coreinae) in Chile. *Arquivos Entomológicos*, (17), 317-320.
- Fent, M., Kment, P., 2011. First record of the invasive western conifer seed bug *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in Turkey. *North-Western Journal of Zoology*, 7 (1): 72-80.
- Gall, W. K., 1992. Further eastern range extension and host records for *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae): well-documented dispersal of a household nuisance. *The Great Lakes Entomologist*, 25(3), 159-171.
- Gapon, D. A., 2013. First records of the western conifer seed bug *Leptoglossus occidentalis* Heid. (Heteroptera, Coreidae) from Russia and Ukraine, regularities in its distribution and possibilities of its range expansion in the palaearctic region. *Entomological Review*, 93(2), 174-181.
- Gapon, D. A., 2015. First record of *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in Morocco. *Heteropterus Rev Entomology*, 15, 161-163.
- Ghahari, H., Erdogan, O. C., Sedivy, J., Ostovan, H., 2010. Survey of the Ichneumonoidea and Chalcidoidea (Hymenoptera) parasitoids of Saturniidae (Lepidoptera) in Iran. *Efflatounia*, 10, 1-6.
- Heidemann, O., 1910. New species of *Leptoglossus* from North America Hemiptera: Coreidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 12: 191-197.
- Hızal E., İnan M., 2012. *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910) is an invasive insect species. *Journal of The Bartın Faculty of Forestry*, 14: 56-61.
- Hızal, E., 2012. Two invasive alien insect species, *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) and *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae), and their distribution and host plants in Istanbul. *Florida Entomologist*, 95(2): 344-349.
- Ishikawa, T., Kikuhara, Y., 2009. *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Hemiptera: Coreidae), a presumable recent invader to Japan. *Japanese Journal of Entomology*, 12(3), 115-116.
- Japoshvili, G. O., Noyes, J. S., 2005. Checklist and new data on Encyrtidae of Transcaucasia and Turkey (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Zoosystematica Rossica*, 14(1), 135-145.
- Kment, P., Banar, P., 2008. Additional records of the invasive Nearctic bug *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in Croatia. *Natura Croatica*, 17(2), 141.
- Koerber, T. W., 1963. *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera, Coreidae), a newly discovered pest of coniferous seed. *Annals of the Entomological Society of America*, 56(2), 229-234.
- Kollár, J., Hrubík, P., TKáčová, S., 2009. Monitoring of harmful insect species in urban conditions in selected model areas of Slovakia. *Plant Protection Science*, 45(3), 119-124.
- Maltese, M., Caleca, V., Carapezza, A., 2009. Primi reperti in Sicilia su diffusione e biologia di *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae), cimice americana dei semi delle conifere. In Congresso Nazionale di Selvicoltura (Vol. 3, pp. 1413-1418). IT.
- Maltese, M., Caleca, V., Guerrieri, E., Strong, W.B., 2012. Parasitoids of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae) recovered in western North America and first record of its egg parasitoid *Gryon pennsylvanicum* (Ashmead) (Hymenoptera: Platygasteridae) in California. *Pan-Pac. Entomol.*, 188, 347-355.
- Mirchev, P., Schmidt, G. H., Tsankov, G., Avci, M., 2004. Egg parasitoids of *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) (Lep., Thaumetopoeidae) and their impact in SW Turkey. *Journal of Applied Entomology*, 128(8), 533-542.
- Nemer, N., 2015. Report on insect pests associated with conifer losses and their management in *Pinus pinea* forests in Lebanon. FAO, Rome 45 pp.
- Oğuzoğlu, Ş., Avci, M., 2018. Isparta ve Burdur İllerinde *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae)'e Ait Gözlemler ve Türkiye'deki Durumu. III. Türkiye Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu Bildiri Özetleri, 10-12 Mayıs, Artvin, 13-14.
- Öncüer, C., 1991. A catalogue of the parasites and predators of insect pests of Turkey. pp.208.
- Özbek, H., Çoruh, S., 2010. Egg parasitoids of *Malacosoma neustria* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Lasiocampidae) in Erzurum province of Turkey. *Türk Entomol Derg*, 34, 551-560.
- Özek, T., Avci, M., 2017. Isparta Orman Bölge Müdürlüğü göknar, çam ve sedir ormanlarında tespit edilen kozalak zararlıları. *Turkish Journal of Forestry*, 18(3): 178-186.
- Özgen, İ., Dioli, P., Çelik, V., 2017. New and interesting record of western conifer seed bug: *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910) (Heteroptera: Coreidae) in Eastern Turkey. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(5): 830-833.
- Parlak, S., 2017. An invasive species: *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann) how does it affect forestry activities? *Kastamonu Univ., Journal of Forestry Faculty*, 2017, 17 (3): 531-542.
- Peri, E., Cusumano, A., Agro, A., Colazza, S., 2011. Behavioral response of the egg parasitoid *Ooencyrtus telenomicida* to host-related chemical cues in a tritrophic perspective. *BioControl*, 56: 163-171.
- Petrakis, P. V., 2011. First record of *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in Greece. *Entomologia Hellenica*, 20(2), 83-93.
- Peverieri, G. S., Furlan, P., Simoni, S., Strong, W.B., Roversi, P.F., 2012. Laboratory evaluation of *Gryon penn-*

- sylvanicum* (Ashmead) (Hymenoptera, Platygasteridae) as a biological control agent of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera, Coreidae). *Biol. Control* 61, 104–111.
- Pimpao, M., Valdivieso, T., Trindade, C.S., Naves, P., Sousa, E., 2017. *Leptoglossus occidentalis* damages on stone pine female reproductive structures. In: Carrasquinhol. (ed.), Correia A.C. (ed.), Mutke S. (ed.). Mediterranean pine nuts from forests and plantations. Zaragoza: CIHEAM, 2017, 85-89.
- Protic, L., 2008. *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae) in Serbia. *Acta Entomol. Serbica*, 13, 81-84.
- Putshkov, P. V., Gubin, A. I., Popov, G. V., Kalesnik, V. I., Syzhko, V. V., 2012. The North American intruder *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae) settled down in Ukraine. *Українська ентомофауністика*, 3(3), 1-3.
- Rabitsch, W., Heiss, E., 2005. *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910, eine amerikanische Adventivart auch in Österreich aufgefunden (Heteroptera, Coreidae). *Berichte des naturwissenschaftlichmedizinischen Verein Innsbruck*, 92, 131–135.
- Roversi, P.F., Strong, W.B., Caleca, V., Maltese, M., Sabbatini Peverieri, G., Marianelli, L., Marziali, L., Strangi, A., 2011. Introduction into Italy of *Gryon pennsylvanicum* (Ashmead), an egg parasitoid of the alien invasive bug *Leptoglossus occidentalis* Heidemann. *EPPO Bulletin*, 41, 72–75.
- Roversi, P. F., Sabbatini Peverieri, G., Maltese, M., Furlan, P., Strong, W. B., Caleca, V. 2014. Pre-release risk assessment of the egg-parasitoid *Gryon pennsylvanicum* for classical biological control of *Leptoglossus occidentalis*. *Journal of Applied Entomology*, 138(1-2): 27-35.
- Roversi, P. F., Maltese, M., Simoni, S., Cascone, P., Binazzi, F., Strangi, A., Peverieri, G., S., Guerrieri, E., 2018. *Graphosoma lineatum* (Hemiptera: Pentatomidae): a suitable host for mass rearing *Ooencyrtus teleonomicida* (Hymenoptera: Encyrtidae). *International Journal of Pest Management*, 64(4): 294-302.
- Samra, S., Cascone, P., Noyes, J., Ghanim, M., Protasov, A., Guerrieri, E., Mendel, Z., 2018. Diversity of *Ooencyrtus* spp. (Hymenoptera: Encyrtidae) parasitizing the eggs of *Stenozygum coloratum* (Klug) (Hemiptera: Pentatomidae) with description of two new species. *PLoS One*, 13(11), e0205245.
- Samra, S., Ghanim, M., Protasov, A., Mendel, Z., 2015. Spatial distribution and niche partitioning in the *Ooencyrtus* spp. complex parasitizing the eggs of *Stenozygum coloratum*. *BioControl*, 60(6), 747-760.
- Sarıkaya, O., 2004. Isparta Yöresinde *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) (Lep.: Thaumetopoeidae)'nin Yumurta Koçanları Üzerine Araştırmalar, *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: A, 1, 1-11.
- Schoettle, A. W., Negron, J. F., 2001. First report of two cone and seed insects on *Pinus flexilis*. *Western North American Naturalist*, 61(2), 252-254.
- Şimşek, Z., Kondur, Y., Yurt, E., 2017. Çankırı (Eldivan) Karaçam Ormanlarında Bulunan Çam Keseböceği [*Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae)]'nin Yumurta Parazitlerinin Tespiti ile Etkinliği Üzerinde Araştırmalar. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 210-218.
- Stahl, J. M., Babendreier, D., Haye, T. 2018. Using the egg parasitoid *Anastatus bifasciatus* against the invasive brown marmorated stink bug in Europe: can non-target effects be ruled out?. *Journal of Pest Science*, 91(3), 1005-1017.
- Strong, W. B., 2006. Seasonal changes in seed reduction in lodgepole pine cones caused by feeding of *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera: Coreidae). *The Canadian Entomologist*, 138(6), 888-896.
- Tamburini, M., Maresi, G., Salvadori, C., Battisti, A., Zottele, F., Pedrazzoli, F., 2012. Adaptation of the invasive western conifer seed bug "*Leptoglossus occidentalis* to Trentino, an alpine region (Italy). *Bulletin of Insectology*, 65:161–170
- Van der Heyden, T., 2018. First record of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae: Coreinae: Anisoscelini) in Albania. *Revista Chilena de Entomología*, 44(3).
- Vanin, S., Uliana, M., Bonato, L., Maistrello, L., 2005. Nuove segnalazioni di *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera, Coreidae) nell'Italia nord-orientale. *Società Venetiana di Scienze Naturali, Lavori* 30: 149.
- Villa, M., Tescari, G., Taylor, S. J., 2001. Nuovi dati sulla presenza in Italia di *Leptoglossus occidentalis*. *Boll. Soc. Entomol. Ital*, 133(2), 103-112.
- Yıldırım, E., Yazıcı, G., Moulet, P., 2013. Contribution to the knowledge of the Gerridae, Coreoidea, Piesmatidae, Saldidae, Corixoidea, Nepoidea and Notonectidae (Hemiptera, Heteroptera) fauna of Turkey. *Linzer biol. Beitr.*, 45(1), 995-1010.
- Yoon, C. S., Kim, H. G., Park, J. D., Choi, W. Y., Choi, H. J., Cheong, S. W., 2012. First record of the Western Conifer Seed Bug, *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae) in Korea. *Journal of Environmental Science International*, 21(8), 1009-1013.
- Zhang, Y. Z., Li, W., Huang, D. W., 2005. A taxonomic study of Chinese species of *Ooencyrtus* (Insecta: Hymenoptera: Encyrtidae). *Zoological Studies-Taipei*, 44(3), 347.
- Zhu, G. P., Rédei, D., Kment, P., Bu, W. J., 2014. Effect of geographic background and equilibrium state on niche model transferability: predicting areas of invasion of *Leptoglossus occidentalis*. *Biological Invasions*, 16(5), 1069-1081.

Boylu ardıcın (*Juniperus excelsa*) yapay gençleştirilmesi

Artificial regeneration of Crimean juniper (*Juniperus excelsa*)

Erdal ÖRTEL¹
Ali KAVGACI²
Mehmet ÇALIKOĞLU²
Mehmet TÜRKKAN²
Hazin Cemal GÜLTEKİN³
Abdurrahman ÇOBANOĞLU²

¹ Ege Ormanlık Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü, İzmir

² Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma
Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya

³ Emekli, İzmir

Sorumlu yazar (Corresponding author)

Erdal ÖRTEL
erdalortel@ogm.gov.tr

Geliş tarihi (Received)

04.10.2018

Kabul Tarihi (Accepted)

13.09.2019

Atıf (To cite this article): ÖRTEL, E., KAVGACI, A., ÇALIKOĞLU, M., TÜRKKAN, M., GÜLTEKİN, H., ÇOBANOĞLU, A. (2020). Boylu ardıcın (*Juniperus excelsa* Bieb.) yapay gençleştirilmesi. Ormanlık Araştırma Dergisi, 7 (1), 22-30. DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.467372>



Creative Commons Atıf -
Türetilemez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

Öz

Bu araştırma, Boylu ardıcın (*Juniperus excelsa*) yapay gençleştirme tekniklerini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada toprak işleme yöntemi (makinelili ve el ile toprak işleme), fidan tipi (1+0 ve 2+0 çıplak köklü, 1+0 ve 1+1 tüplü fidanlar) ve yörenin fidan yaşama yüzdesi ve gelişimi (fidan boyu ve kök boğazı çapı) üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada dikim yöntemine ek olarak ocakta çizgi tohum ekim yöntemi de denenmiştir. Eğirdir Orman Fidanlığında Eğirdir-Çamdağ orijinli tohumlar kullanılarak üretilmiş fidanlar ve ekim yöntemi içinde yine aynı orijinden katlama işlemi uygulanmış tohumlar kullanılmıştır. Çalışma iki yörede (Yalvaç-Hisarardı ve Elmalı-Ovacık mevki) kurulmuş deneme alanlarında yürütülmüştür. Deneme deseni tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Arazi çalışmaları sonucunda (2012-2014 yılları arası) elde edilen veriler varyans analizi ile değerlendirilmiş ve ortalamalar Duncan testi ile karşılaştırılmıştır. Birlikte değerlendirmede bloklar deneme alanı içinde (Nested) alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, yörenin fidan gelişimi üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Fidan tipinin, hem yaşama yüzdesi hem de fidan gelişmesi açısından etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Genel olarak 1+1 ve 1+0 yaşlı tüplü fidan tipleri en başarılı fidanlar olarak, 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlar en başarısız fidan tipi olmuştur. 1+0 yaşlı çıplak köklü fidanların da ağaçlandırmada kullanılabileceği anlaşılmıştır. Araştırma kapsamında yapılan ekim denemelerinde herhangi bir gençleşme elde edilememiştir.

Anahtar kelimeler: Ağaçlandırma, toprak işleme, tüplü fidan, çıplak köklü fidan.

Abstract

This study was carried out to determine the artificial regeneration techniques of *Juniperus excelsa*. In the research, two different soil cultivation techniques (mechanization and by hand), four different seedling types (1+0 and 2+0 aged bare root seedlings, 1+0 and 1+1 aged potted seedlings), two different sites and sowing with prechilled seeds were tested to see their effects on sapling survival and their growth (sapling height and root collar diameter). The seedlings with Eğirdir-Çamdağ origin and propagated in Eğirdir Forest Nursery were used in the field study. The same seeds subjected to prechiling were also used for sowing experiments. The experiments were established in two different areas (Yalvaç-Hisarardı and Elmalı-Ovacık provinces). The field data (between 2012-2014) were analyzed by using variance analysis with the model which was suitable for the design of split plots at randomized blocks. As the statistical difference appeared, the averages were compared by using Duncan test. During the joint assessments, the blocks were used as nested. According to the results, the study area significantly affected the sapling growth. Soil cultivation showed partial effect. Sapling type significantly affected both survival percentage and sapling growth. While 1+1 and 1+0 aged potted saplings were the most successful seedling types, 2+0 aged potted seedlings are the least successful. It was seen that 1+0 aged bare root seedlings can satisfactorily be used at afforestation and reforestation. The sowing with prechilled seeds in the study failed.

Key Words: Afforestation, soil cultivation, potted sapling, bare root sapling

1. Giriş

Ardıç cinsi 60 türü ile Kuzey Yarım Küresinde geniş bir coğrafi yayılışa sahiptir (Yaltırık, 1988). Ülkemiz ormanlarında da oldukça geniş bir yayılışa sahip olan ardıç türleri, Türkiye ormanlarının yaklaşık olarak %4,29'unu (958,423ha) kaplamaktadır (Anonim, 2015). Ardıç sistematik açıdan dişi çiçek, özellikle kozalak pulu ile tohum tomurcuğu ilişkisi ve yaprak formuna göre *oxycedrus* ve *sabina* olmak üzere iki seksiyona ayrılmaktadır (Fakir, 2017). Türkiye'de *oxycedrus* seksiyonuna ait doğal olarak bulunan türler *Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus*, *Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa*, *J. communis subsp. communis*, *J. communis subsp. nana*, *J. communis subsp. hemispherica* ve *J. oblonga* olup *sabina* seksiyonuna ait türler ise *J. foetidissima*, *J. excelsa*, *J. phoenica* ve *J. sabina*'dır.

Ülkemizdeki ardıç ormanları uzun yıllar tahribata uğramış olduğu için meşcere kuruluşları genellikle bozuktur. Gerek doğal gerekse yapay orman gençleştirme çalışmalarında başarılı olunamaması nedeni ile geç de olsa devam eden tahribatı önlemek için ardıç ormanlarında üretim çalışmaları Orman Genel Müdürlüğü tarafından 1995 yılında durdurulmuştur. Son zamanlara kadar sağlam ve çimlenbilir nitelikte tohum elde etmedeki bilgi eksikliğinden dolayı yeteri kadar ardıç fidanı üretimi yapılamamıştır. Ardıç tohumlarında meyve etinde bulunan ve çimlenmeyi kısıtlayan blastokolin maddesi ile embriyo ve endospermden kaynaklanan nedenlerle çimlenme engeli bulunmaktadır (Boydak ve Çalışkan, 2014). Bu nedenlerle ardıç türleriyle yapay gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmalarına gidilememiştir (Gülcü ve ark., 2005). Oysaki yaşlı ardıç ağaçlarında gövde çürüklüğü, 80 yaşından sonra ise öz çürüklüğü başlamakta ve odunun değeri düşmektedir (Eler ve Keskin, 1990). Bu nedenle yaşlı ardıç ormanlarının gençleştirilmesi yada genç olanlarının kuruluşlarının iyileştirilmesiyle ardıç ekosistemlerinin ekonomik, biyolojik ve ekolojik işlevlerinin korunması ve geliştirilmesi sağlanmış olacaktır (Eler ve Çetin, 2006).

Ardıç türlerinin kitlesel üretimiyle ilgili olarak Eğirdir Orman Fidanlığında 2000'li yılların başlarında gerçekleştirilen çalışmalarla ardıç türlerine ait tohumlarda yetiştirme için yeterli dolu tohumun elde edilmesi ve gerekli çimlenme engellerinin ortadan kaldırılması konusunda başarılı sonuçlar ortaya konulmuştur (Gültekin ve Öztürk, 2002; Gültekin ve ark., 2003; Gülcü ve Gültekin, 2005a). Ardıç tohumundaki çimlenme sorununun ortaya konulması ve fidanlıklarda kitlesel üretime geçilmesiyle birlikte ardıç türlerinin fidanlık tekniği çalışmalarına da ağırlık verilmeye başlanmıştır (Gültekin ve ark.,

2003; Gülcü ve Gültekin, 2005a; 2005b; 2005c; Gülcü ve ark., 2005; Gülcü ve ark., 2010; Deligöz, 2012; Alım ve Kavgacı, 2017).

Ardıç türleriyle fidanlıklarda elde edilen bu başarılı çalışmaları gerek dikim gerekse ekim şeklinde yapılan ağaçlandırma çalışmaları takip etmiştir. Bu kapsamda yapılan bir çalışmada (Gültekin ve ark., 2005) 1+0 yaşlı kokulu ardıç fidanlarıyla yapılacak ağaçlandırmalarda kök boğazı çapının 1,9 mm'den, boylu ardıç fidanının kök boğazının ise 1,5 mm'den daha kalın olmasının fidan tutma başarısının %80'nin üzerine çıkardığını ortaya koymuştur.

Yapılan bu araştırmalar çok geniş alanları kaplayan ardıç ormanlarının kuruluşlarının iyileştirilmesi, yapay gençleştirilmesi ve ormansız alanların ağaçlandırılması bağlamında yeterli değildir. Bu kapsamda halen yetiştirme ortamı farklılıklarına bağlı olarak uygun tekniklerin geliştirilmesi, ağaçlandırmalarda uygun fidan materyalinin belirlenmesi, uygun ekim ve dikim yöntemlerinin tespit edilmesi gibi cevap bekleyen çok sayıda sorun bulunmaktadır. Bu kapsamda yaptığımız çalışmada; ülkemizde oldukça geniş alanlarda yayılış gösteren ve Batı Akdeniz Bölgesi'nin önemli orman ağacı türlerinden olan Boylu ardıç'ta yapay gençleştirme yönteminin ne olması gerektiği konusuna katkı yapılmaya çalışılmış, a) yörenin (Elmalı ve Yalvaç), b) fidan tipinin (tüplü ve çıplak köklü fidan) ve c) toprak işleme yönteminin (makinel ve elle toprak işleme) yapay gençleştirme başarısı üzerindeki etkisi incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

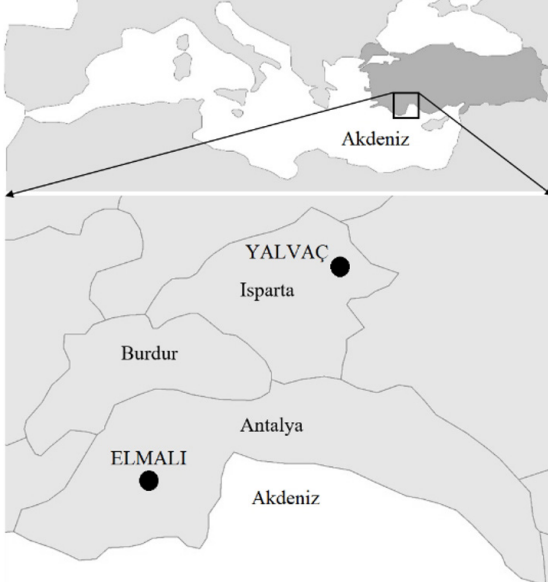
2.1. Deneme alanlarına ait bilgiler

Araştırma, Antalya'nın Elmalı ilçesi Ovacık köyü ve Isparta'nın Yalvaç ilçesi Hisarardı Köyü'nde tesis edilen deneme alanlarında gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Elmalı-Ovacık deneme alanının yükseltisi 1.750 m, bakışı güneybatı, eğim %5 ve toprak türü kumlu killi balçıktır. Yalvaç-Hisarardı deneme alanının ise yükseltisi 1.750 m, bakışı Güneybatı, eğimi %15 ve toprak türü kumlu balçıktır.

Elmalı – Ovacık deneme alanı "nemli, düşük sıcaklıkta (mikro termal) yazın çok kuvvetli su açığı olan, karasal iklime yakın iklim tipine" sahiptir. Alanın yıllık yağış miktarı 725,4 mm, yıllık sıcaklık ortalaması 7,1°C'dir. En soğuk ay Ocak, en sıcak ay ise Temmuzdur (Başaran ve ark., 2008).

Yalvaç'ın yıllık sıcaklık ortalaması 11,1°C ve yıllık yağış miktarıysa 513,3 mm'dir. En sıcak ay temmuz, en soğuk ay ise ocak ayıdır. Bölgenin Aralık ve Ocak ayları çok nemli, Şubat ayı nemli, Mart,

Nisan ve Kasım ayları ise yarı nemli özellik taşımaktadır. Mayıs ve Ekim ayları yarı kurak, Haziran ayı kurak ve Temmuz-Eylül aralığı tam kurak özellik taşımaktadır. Yalvaç'ın yıllık yağış tesirlilik indisi 21,5 ile yarı kurak iklim özelliklerini yansıtır (İnan, 2009).



Şekil 1. Elmalı-Ovacık ve Yalvaç-Hisarardı deneme alanlarının konumları

Figure 1. The place of Elmalı-Ovacık and Yalvaç-Hisarardı Sampling Areas

2.2. Fidanlık çalışmaları ve dikim öncesi işlemler

Çalışmada kullanılan fidanlar Eğirdir-Çamdağ orijinli Boylu ardıç tohumları kullanılarak üretilmiş olup, Eğirdir Orman Fidanlığında yetiştirilmiş 1+0 ve 2+0 yaşlı çıplak köklü ile 1+0 ve 1+1 yaşlı tüplü fidanlar çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Fidan yetiştirmede ve ekim çalışmalarında kullanılacak tohumlar Eğirdir Orman Fidanlığı'nda uygulanan standart yöntemler doğrultusunda önce ön işlemlerden geçirilmiş, sonra katlamaya alınmıştır. Ön işlem olarak; %10'luk tuz çözeltisinde yüzdürülerek boş tohumları ayrılmış olan tohumlara önce 2-3 gün küllü suda bekletme, sonra 1 gün %5-10'luk sitrik asitte bekletme işlemi uygulanmıştır. Bu ön işlemlerden geçirilen tohumlar yıkanmış ve %70-80 dişli dere kumu ile %20-30 humus karışımından oluşan ortamda ekimin yapılacağı zamana kadar uygun şekilde ve ortamda katlamaya alınmıştır.

Tüplü fidanlar; 3 birim orman toprağı, 1 birim mil ve 1 birimde gübre kullanılarak hazırlanmış or-

taamlarda yetiştirilmiş, deneme alanlarında dikimlerde zayıf ve azman karakterli fidanlar kullanılmamıştır. Sökümden sonra fidanlara kök tuvaleti uygulanmıştır.

Arazide yapılan dikim çalışmalarından önce makineli ve elle toprak işleme yapılmıştır. Bu kapsamda Yalvaç-Hisarardı deneme alanında makineli toprak işleme MB Trac-1100 traktör ile tesviye eğrilerine paralel sürüm, Elmalı-Ovacık deneme alanında, D 75 Komatsu dozerle 3 ripper ile tam alan (çapraz) toprak işleme yapılmıştır. El ile toprak işleme ise ağaçlandırma işçilerince yapılmıştır.

2.3. Deneme deseni ve verilerin analizi

Araştırmada iki farklı yöre (Elmalı – Yalvaç), iki toprak işleme yöntemi (makineli ve el ile toprak işleme) ve dört fidan tipi (1+0 ve 2+0 yaşlı çıplak köklü; 1+0 ve 1+1 yaşlı tüplü fidanlar) ile toprak işlendikten sonra "V" şeklinde açılan bir çizgiye ekim yapılması şeklinde uygulanan "ocakta çizgi ekimi yöntemi" (Boydak ve Çalışkan, 2014) işlem olarak ele alınmıştır. Denemenin arazide kurulmasında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseni uygulanmış ve deneme üç yinelemeli olarak kurulmuştur. Her deneme alanında toplam 30 parsel bulunmakta olup, parsellerde dikim ve ekimler 3x2 m aralık mesafe olacak şekilde uygulanmıştır. Parsellerde 5x5=25 fidan olacak şekilde dikim ve ekimler yapılmıştır. Deneme alanlarındaki fidan dikim ve ekim işlemleri kış sonunda yapılmıştır. Ekim işlemi uygulaması başarısız görüldüğü için arazide denemenin kurulmasını takiben birinci vejetasyon dönemi sonunda (sonbaharda) ekimler tekrarlanmıştır. Ancak yapılan ekim denemeleri sonucunda çimlenme elde edilememiş ve ekim denemesi başarısız olmuştur. Deneme alanlarında dikimi takiben üç yıl boyunca bakım çalışmalarına devam edilmiştir.

Arazi uygulamalarından önce fidanlıkta, her fidan tipinde üç yinelemeli olarak toplam 300 (4x3x25=300) fidanın kök boğazı çapı ve boyları ölçülmüştür. Arazide ise dikim sonrası ve üç yıl boyunca vejetasyon dönemi sonunda fidan yaşama durumu tespit edilmiş, fidan boyları ve kök boğazı çapları ölçülmüştür.

Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine uygun olan model kullanılarak veriler Varyans analizi ile değerlendirilmiş, istatistiksel anlamda farklılık söz konusu ise Duncan testi ile ortalamalar karşılaştırılmıştır. Birlikte değerlendirmede bloklar deneme alanı içinde (Nested) alınmıştır. Verilere normallik testi yapılmış, normal dağılım göstermeyen verilere transformasyon uygulanmıştır. İstatistik analizlerde SPSS (SPSS

16.0 for Windows) paket programı kullanılmıştır. İşlemlerin boy artımı üzerindeki etkisini ortaya koymak için, üçüncü yıl vejetasyon sonunda toplam boy artımı verileri, kök boğazı çapları üzerindeki etkisini ortaya koymak için, üçüncü yıl vejetasyon sonu kök boğazı çap verileri dikkate alınarak analizler yapılmıştır.

3. Bulgular

Üç yıl boyunca yapılan çalışmalar sonucunda deneme alanı yeri, fidan tipi ve toprak işleme şeklinin, yaşama yüzdesi, fidan boy büyümesi ve kök boğazı çapı üzerine olan etkilerini ortaya koymak için yapılan istatistiksel analizler sonucu ulaşılan bulgular aşağıda sunulmuştur. Çalışma kapsamında yapılan ekim denemeleri sonucunda ise herhangi bir çimlenme gerçekleşmemiştir ve ekimler başarısız olmuştur.

3.1. Yaşama yüzdesi verileri

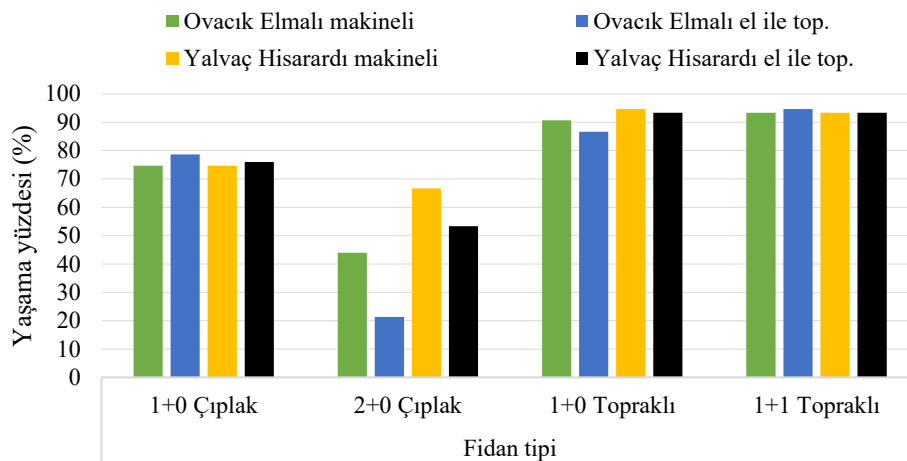
Elmalı deneme alanı için yapılan Varyans analizi sonunda fidan tipinin yaşama yüzdesi üzerinde istatistiksel olarak 0,0001 düzeyinde anlamlı etkisinin olduğu, toprak işleme şeklinin ise etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda uygulanan Duncan testi sonucunda 1+1 ve 1+0 yaşlı tüplü fidanlar en yüksek yaşama oranları (%94,25 ve %93,02) ile birinci grubu (A); 1+0 yaşlı çıplak köklü fidanlar %78,23 ile ikinci grubu (B); 2+0 yaşlı fidanlar ise %33,04 ile üçüncü grubu (C) oluşturmuştur. Bu sonuçlara göre özellikle 2+0 yaşlı fidanların çok başarısız olduğu ortaya çıkmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Duncan testi sonucunda deneme alanlarında (Elmalı, Yalvaç, Elmalı + Yalvaç) yaşama yüzdesi için oluşan farklı gruplar

Table 1. The results of Duncan test for seedling survival at sampling areas (Elmalı, Yalvaç, Elmalı + Yalvaç)

Deneme Alanı	Fidan tipi	Ortalama yaşama yüzdesi (%)	Gruplar
Elmalı	1+1 Tüplü	94,25	A
	1+0 Tüplü	93,02	A
	1+0 Çıplak köklü	78,23	B
	2+0 Çıplak köklü	33,04	C
Yalvaç	1+0 Tüplü	81,49	A
	1+1 Tüplü	81,25	A
	1+0 Çıplak köklü	69,20	B
Yalvaç + Elmalı	2+0 Çıplak köklü	57,43	B
	1+1 Tüplü	95	A
Yalvaç + Elmalı	1+0 Tüplü	94	A
	1+0 Çıplak köklü	77	B
Yalvaç + Elmalı	2+0 çıplak köklü	48	C

Yalvaç deneme alanı için yapılan Varyans analizi sonunda fidan tipinin yaşama yüzdesi üzerinde istatistiksel olarak 0,0001 düzeyinde anlamlı etkisinin olduğu toprak işleme şeklinin ise bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda uygulanan Duncan testi sonucunda 1+0 ve 1+1 yaşlı tüplü fidanlar en yüksek yaşama oranları (%81,49 ve %81,25) ile birinci grubu (A); 1+0 ve 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlar ise sırası ile %69,20 ve %57,43 ile ikinci grubu (B) oluşturmuştur (Tablo 1).



Şekil 2. Farklı fidan tiplerine göre üçüncü yıl sonunda ortalama yaşama yüzdeleri
Figure 2. The third year mean seedling survival according to the different seedling types.

Elmalı ve Yalvaç deneme alanlarının birlikte değerlendirilmesi için yapılan Varyans analizi so-

nunda fidan tipinin yaşama yüzdesi üzerinde istatistiksel olarak 0,0001 düzeyinde anlamlı etkisi

olduğu, toprak işlemenin ise etkisinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Uygulanan Duncan testi sonucunda ise 1+1 ve 1+0 yaşlı tüplü fidanlar en yüksek yaşama oranları (%95 ve %94) ile birinci grubu (A); 1+0 yaşlı çıplak köklü fidanlar %77 ile ikinci grubu (B); 2+0 yaşlı fidanlar ise %48 ile üçüncü grubu (C) oluşturmuştur. Bu sonuçlara göre 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanların çok başarısız olduğu ortaya çıkmaktadır (Tablo 1).

Denemenin 3. yıl verileri dikkate alınarak hazırlanmış olan Şekil 2 incelendiğinde de tüplü fidanların yaşama yüzdesi bakımında başarılı oldukları, 1+0 yaşlı çıplak köklü fidanların bu fidanlara göre nispeten az başarılı olmakla birlikte, 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanların yaşama başarısının oldukça düşük olduğu görülmektedir.

3.2. Fidan boy artımları

Elmalı deneme alanı için yapılan Varyans analizi sonucunda boy artımları üzerinde fidan tipinin 0,001 düzeyinde anlamlı etkiye sahip olduğu, toprak işlemenin etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; 1+1 ve 1+0 yaşlı tüplü fidanlar en yüksek boy artımı (10,04 ve 8,89 cm) ile birinci grubu (A) oluşturmakla beraber, 1+0 yaşlı tüplü fidanlar, istatistiki olarak ikinci gruptaki 1+0 çıplak köklü fidanlardan farklı değildirler (AB). 2+0 yaşlı fidanlar ise 3,65 cm ile üçüncü grubu (C) oluşturmuştur (Tablo 2).

Yalvaç deneme alanı için yapılan varyans analizi sonunda boy artımları üzerinde toprak işlemenin 0,008 düzeyinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu, fidan tipinin ise boy artımı üzerinde bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda Yalvaç-Hisarardı deneme alanı için yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; makineli toprak işleme şekli boy artımı ortalama değeri 13,43 cm ile birinci grubu (A), el ile toprak işleme şekli 10,23 cm boy artımı ile ikinci grubu (B) oluşturmuştur (Tablo 2).

Elmalı ve Yalvaç deneme alanları birlikte değerlendirildiğinde, yapılan varyans analizi sonucu, çalışma alanı (yöre) ve toprak işleme şeklinin 0,0001 düzeyinde, fidan tipinin ise 0,0003 düzeyinde boy artımı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. İki deneme alanının genel boy artımları için yapılan Duncan testi sonuçlarına göre Yalvaç-Hisarardı deneme alanının ortalama 11,83 cm boy artımı ile birinci (A) grupta, Elmalı-Ovacık deneme alanı ise 7,40 cm boy artımı ile ikinci (B) grupta yer almıştır (Tablo 2).

İki deneme alanının birlikte genel boy artımları için yapılan Duncan testi sonuçlarına göre makineli toprak işleme 11,05 cm boy artımı ile birinci (A)

grupta, el ile toprak işleme 8,18 cm boy artımı ile ikinci (B) grupta yer almıştır (Tablo 2).

İki deneme alanının genel boy artımları için yapılan Duncan testi sonuçlarına göre, 1+1 ve 1+0 yaşlı tüplü fidanlar en yüksek boy artımı (11,14 ve 10,83 cm) ile birinci grubu (A) oluşturmakla beraber, 1+0 yaşlı tüplü fidanlar istatistiksel bakımdan, ikinci gruptaki 1+0 çıplak köklü fidanlardan farklı değildirler (AB). 2+0 yaşlı fidanlar ise 7,23 cm ile üçüncü grubu (C) oluşturmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Duncan testi sonucunda deneme alanlarında; boy artımı (Elmalı), toprak işleme yöntemi (Yalvaç, Elmalı + Yalvaç), deneme alanı ve boy artımı (Elmalı + Yalvaç) açısından oluşan gruplar
Table 2. The results of Duncan test for seedling height growth (Elmalı), soil cultivation method (Yalvaç, Elmalı + Yalvaç), sampling area and height growth (Elmalı + Yalvaç)

Deneme Alanı: Elmalı		
Fidan tipi	Ortalama boy artımı (cm)	Gruplar
1+1 Tüplü	10,04	A
1+0 Tüplü	8,89	AB
1+0 Çıplak köklü	7	B
2+0 çıplak köklü	3,65	C
Deneme Alanı: Yalvaç		
Toprak işleme	Ortalama boy artımı (cm)	Gruplar
Makineli	13,43	A
El ile	10,23	B
Deneme Alanı: Elmalı+Yalvaç		
Çalışma alanı	Ortalama boy artımı (cm)	Gruplar
Yalvaç-Hisarardı	11,83	A
Elmalı-Ovacık	7,4	B
Deneme Alanı: Elmalı+Yalvaç		
Toprak işleme	Ortalama boy artımı (cm)	Gruplar
Makineli	11,05	A
El ile	8,18	B
Deneme Alanı: Elmalı+Yalvaç		
Fidan tipi	Ortalama boy artımı (cm)	Gruplar
1+1 Tüplü	11,14	A
1+0 Tüplü	10,83	AB
1+0 Çıplak köklü	9,26	B
2+0 Çıplak köklü	7,23	C

İki deneme alanının üçüncü yılsonu itibariyle yapmış oldukları boy artımları dikkate alınarak hazır-

lanmış olan Şekil 3 incelendiğinde, Yalvaç-Hisarardı deneme alanında tüm fidan tiplerine ait boy artımlarının makineli toprak işleme uygulamalarında daha başarılı olduğu; Elmalı-Ovacık deneme alanındaki fidan boy artımlarının ise hem makineli hem de el ile toprak işleme yöntemi uygulamaları açısından Yalvaç-Hisarardı deneme alanına göre daha geride olduğu görülmektedir. 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanların da genel olarak daha başarılı olduğu anlaşılmaktadır.

3.3. Kök boğazı çapı

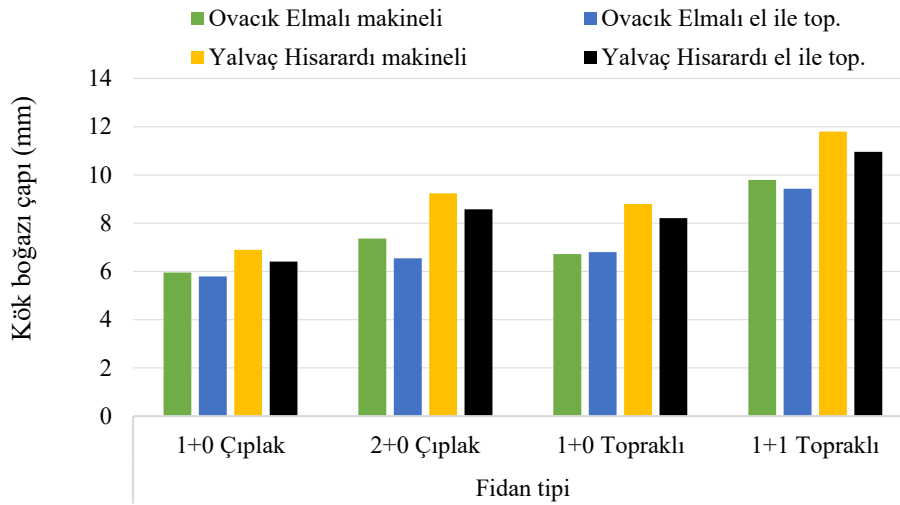
Elmalı deneme alanı için yapılan Varyans analizi sonucunda kök boğazı çapları üzerinde fidan tipinin 0,0001 düzeyinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu, toprak işleme şeklinin ise bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bu kapsamda yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; 1+1 yaşlı tüplü ve 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlar birinci grupta yer almaktadır. Ancak 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlar 1+0 yaşlı tüplü grubu (B) fidanlardan istatistiksel olarak farklı değildir (AB). 1+0 yaşlı çıplak köklü fidanlar ise kök boğazı çapı bakımından (5,88 mm) üçüncü grupta (C) yer almıştır (Tablo 3).

Yalvaç deneme alanı için yapılan Varyans analizi sonucunda, kök boğazı çapları üzerinde fidan tipinin 0,0001 düzeyinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu, toprak işleme şeklinin ise etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; 1+1 yaşlı tüplü fidanlar en yüksek çap değeri ile (11,38 mm) ile birinci grubu (A) oluşturmuştur. 2+0 yaşlı çıplak köklü ve 1+0 yaşlı tüplü fidanlar ise (8,91 ve 8,50 mm) B grubunda yer almıştır. 1+0 yaşlı çıplak köklü fidanlar ise kök

boğazı çapı bakımından (6,65 mm) üçüncü grupta (C) yer almıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Duncan testi sonucunda deneme alanlarında; kök boğazı çapı (Elmalı, Yalvaç, Elmalı + Yalvaç) ve deneme alanı açısından oluşan gruplar
Table 3. The results of Duncan test for root collar diameter (Elmalı, Yalvaç, Elmalı + Yalvaç) and sampling area

Deneme Alanı: Elmalı		
Fidan tipi	Ortalama kök boğazı çapları (mm)	Gruplar
1+1 Tüplü	9,61	A
2+0 Çıplak köklü	6,95	AB
1+0 Tüplü	6,76	B
1+0 Çıplak köklü	5,88	C
Deneme Alanı: Yalvaç		
Fidan tipi	Ortalama kök boğazı çapları (mm)	Gruplar
1+1 Tüplü	11,38	A
2+0 Çıplak köklü	8,91	B
1+0 Tüplü	8,5	B
1+0 Çıplak köklü	6,65	C
Deneme Alanı: Elmalı + Yalvaç		
Çalışma alanı	Ortalama kök boğazı çapları (mm)	Gruplar
Yalvaç	8,86	A
Elmalı	7,3	B
Deneme Alanı: Elmalı + Yalvaç		
Fidan tipi	Ortalama kök boğazı çapları (mm)	Gruplar
1+1 Tüplü	10,5	A
2+0 Çıplak köklü	7,93	B
1+0 Tüplü	7,63	B
1+0 Çıplak köklü	6,26	C



Şekil 3. Deneme alanlarında üçüncü vejetasyon dönemi sonunda fidan tipi, toprak işleme şekli ve deneme alanı yerine göre ortalama boy artımları.

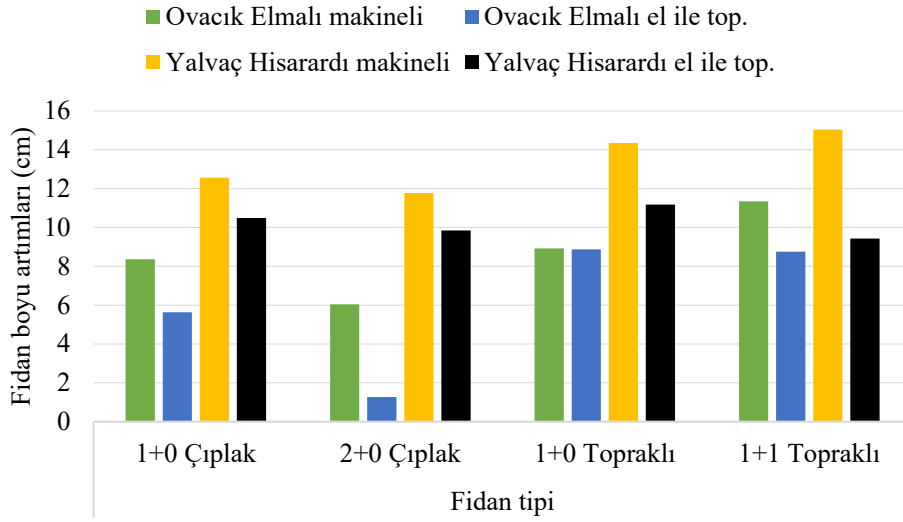
Figure 3. The third year seedling mean height growth according to the seedling type, soil mechanization techniques and place of sampling area

Elmalı ve Yalvaç deneme alanlarının birlikte değerlendirilmesi kapsamında yapılan varyans analizi sonucuna göre kök boğazı çapı üzerinde fidan tipi ve deneme alanı yerinin 0,0001 düzeyinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu, toprak işleme şeklinin ise bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Deneme alanlarının kök boğazı çapı bakımında genel değerlendirme Duncan testi sonuçlarına göre Yalvaç-Hisarardı deneme alanı birinci (A), Elmalı-Ovacık deneme alanı ikinci grupta (B) yer almıştır (Tablo 3).

Fidan tipleri bakımından kök boğazı çaplarına göre

yapılan Duncan testi sonucuna göre, 1+1 tüplü fidanlar 10,50 mm ile birinci gruba (A); 2+0 yaşlı çıplak köklü (7,93 mm) ve 1+0 yaşlı tüplü fidanlar (7,63 mm) ikinci gruba (B); 6,26 mm kök boğazı çapı ile 1+0 çıplak köklü fidanlar üçüncü gruba (C) oluşturmuştur (Tablo 3).

Elmalı-Ovacık ve Yalvaç-Hisarardı deneme alanlarında, toprak işleme şekli ve fidan tiplerine göre kök boğazı çapları Şekli 4'te incelendiğinde, 1+1 yaşlı tüplü fidanların diğer fidan tiplerine göre daha kalın oldukları görülmektedir.



Şekil 4. Deneme alanlarının ortak değerlendirilmesi sonucu toprak işleme şekli, fidan tipleri ve deneme alanı yerine göre kök boğazı çaplarının durumu (mm)

Figure 4. Root collar diameter of seedlings according to the soil mechanization techniques, seedling types and sampling area.

4. Tartışma ve Sonuç

Ülkemizdeki Boylu ardıç ormanları diğer ardıç türlerinin ormanları gibi çoğunlukla bozuk kuruluştaki ormanlardır. Her ne kadar kuruluşu iyi sahalarda iyi bir planlama ve mutlak koruma ile doğal gençleştirme mümkünse de (Eler, 2002), kuruluşun bozuk olduğu alanlarda yapay gençleştirme kaçınılmazdır. Geçmişte ardıç türlerinin kitlesel üretimi bu türlerin tohumlarındaki çimlenme engelini kaldıramamış olmasından dolayı mümkün değildi. Ancak günümüzde bu sorun ortadan kaldırılmış (Gültekin ve Öztürk, 2002; Gültekin ve ark., 2003; Gülcü ve Gültekin, 2005a) ve ardıç üretimindeki fidanlık tekniğinde de önemli gelişmeler gerçekleştirilmiştir (Gültekin ve ark., 2003; Gülcü ve Gültekin, 2005b; Gülcü ve Gültekin, 2005c; Gülcü ve ark., 2005; Gülcü ve ark., 2010; Deligöz, 2012; Alım ve Kavgacı, 2017). Devam eden süreçte yapılması gereken ardıç ağaçlandırma ve yapay gençleştirme araştırmalarına ağırlık vermektir. Bu kapsamda gerçekleştirilmiş

bu araştırma ile üretilmiş bulunan sonuçlar uygulama açısından değerli bilgiler içermektedir.

Ağaçlandırma bir sistem olup, tohum, ıslah, fidanlık, ağaçlandırma alanlarının hazırlanması, dikim aralıkları, dikim zamanı, bakım, sosyo-ekonomi ve benzeri konuları bu sistemin önemli halkalarıdır (Boydak ve Çalışkan 2014; Boydak ve Çalışkan 2015; Çalışkan ve Boydak 2017). Bu kapsamda (Gültekin ve ark., 2007) yaptıkları bir çalışmada, Boylu ardıç ile ağaçlandırma söz konusu ise öncelikle toprağın makinelili ya da insan gücü ile mümkün olduğunca derin işlenerek dikimlerin yapılmasının başarıyı artırdığı belirtmekte ve diri örtü sorunu olan ardıç dikim alanlarında diri örtü temizliğinin yapılmasını önermektedirler. Bu bağlamda çalışmamız sonucunda üretilen bilgilerin daha önce ardıç yapay gençleştirme araştırmalarında üretilmiş diğer bilgilerle beraber kullanılması, yapılacak yapay gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmalarının başarısını artırma açısından önemlidir.

Fidan tipinin Elmalı-Ovacık ve Yalvaç-Hisarardı deneme alanlarının ikisinde de yaşama yüzdesi üzerinde istatistiksel olarak etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Her iki deneme alanında da 1+1 ve 1+0 yaşlı tüplü fidanların yaşama yüzdesi bakımından en başarılı fidan tipleri oldukları tespit edilmiştir. 1+0 yaşlı çıplak köklü fidanlar Elmalı-Ovacık deneme alanında %78 ortalama yaşama yüzdesi değeri ile tüplü fidanlara göre daha düşük bir başarı gösterirken, 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlar %33 ortalama yaşam yüzdesi ile başarısız bulunmuşlardır. Yalvaç deneme alanında ise 1+0 yaşlı çıplak köklü fidanlar ile 2+0 çıplak köklü fidanlar birbirine yakın yaşama yüzdesine sahip olmakla birlikte 1+0 yaşlı çıplak köklü fidanlar %69 yaşama yüzdesiyle, %57 yaşama yüzdesi olan 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlardan daha iyi bir yaşama yüzdesi değerine sahiptirler. İki deneme alanının birlikte değerlendirilmesi sonucunda 1+0 ve 1+1 yaşlı tüplü fidanların %94 ve %95 oranlar ile çok başarılı oldukları anlaşılmaktadır. 1+0 çıplak köklü fidanlar bu iki fidan tipine oranla nispeten daha az başarılı olmuşlardır. 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlar ise %48 ortalama yaşama yüzdesiyle diğer fidan tiplerine göre başarısız olmuşlardır. 2+0 yaşlı çıplak köklü Boylu ardıç fidanların yaşama yüzdeleri bakımından başarısız olmasının kök/sak dengesinin yetersizliğinden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir. Tüm bu bilgilerin yanında toprak işleme şeklinin ve yörenin; Boylu ardıcın fidan yaşama yüzdesi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığı ortaya konulmuştur.

Çalışma sonucunda Elmalı-Ovacık deneme alanında boy artımı üzerinde fidan tipinin etkili olduğu belirlenmiştir. Bu deneme alanında 1+1 ve 1+0 yaşlı tüplü fidanlar boy artımı açısından en başarılı fidanlardır (10,04 ve 8,89 cm). Bununla birlikte 1+0 çıplak köklü fidanlarda 1+0 yaşlı tüplü fidanlara benzer bir boy gelişimi göstermektedirler. 2+0 yaşlı fidanlar boy gelişimi bakımından diğer fidanların oldukça gerisinde kalmaktadır (3,65 cm). Yalvaç-Hisarardı deneme alanında ise fidan tipi değil, toprak işleme yöntemi boy artımı üzerinde etkili olmuştur. Bu deneme alanında makineli toprak işleme yöntemi ortalama 13,43 cm boy artımı değeri ile el ile toprak işleme yöntemine (10,23 cm) göre boy artımı üzerinde daha etkili olmuştur. Boy artımı açısından her iki deneme alanı birlikte değerlendirildiğinde toprak işleme yöntemi, yetiştirme ortamı ve fidan tipinin istatistiksel anlamda boy artımı üzerinde etkili olduğu anlaşılmıştır. Yalvaç-Hisarardı deneme alanı ortalama 11,83 cm boy artımı değeri ile Elmalı-Ovacık deneme alanından daha iyi durumdadır. Yine genel değerlendirme sonuçlarına göre makineli toprak işleme yönteminin ortalama 11,04 cm boy artımı ile el ile toprak işle-

me yöntemine (8,18 cm) göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Her iki çalışma alanının fidan tipleri açısından genel değerlendirilmesi sonucunda da 1+1 ve 1+0 tüplü fidanların (11,13 ve 10,82 cm) en iyi boy artımını yaptığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte 1+0 çıplak köklü fidanlar (9,25 cm), 1+0 tüplü fidanlara benzer bir boy gelişimi göstermişlerdir. 2+0 çıplak köklü fidanlar 7,23 cm boy artımı ile boy artımı en düşük fidan tipi olmuşlardır.

Kök boğazı açısından bir değerlendirme yapıldığında ise her iki deneme alanında da fidan tipinin kök boğazı çapı üzerinde etkili olduğu anlaşılmıştır. Buna göre Elmalı-Ovacık deneme alanında 1+1 tüplü fidanlarla, 2+0 çıplak köklü fidanlar en başarılı fidanlar olmuşlardır. 1+0 çıplak köklü fidanlar bu deneme alanında 5,88 mm ortalama kök boğazı çapı ile en düşük çap değerine sahip fidan tipi olmuştur. Yalvaç-Hisarardı deneme alanında 1+1 tüplü fidanlar tek başına 11,38 mm ortalama çap değeri ile en iyi çap değerine sahip olmuştur. 2+0 çıplak köklü ve 1+0 tüplü fidanlar sırasıyla 8,91 mm ve 8,50 mm ortalama çap değerleri ile istatistiksel olarak aynı grup içinde yer almıştır. 1+0 çıplak köklü fidanlar ise 6,65 mm ortalama çap değeri ile son sırada yer almıştır. İki deneme alanının birlikte değerlendirildiği sonuçlara göre ise fidan tipinin yanı sıra deneme alanı yerinin de kök boğazı çapı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Yalvaç-Hisarardı deneme alanı 8,86 mm ortalama kök boğazı değeri ile Elmalı-Ovacık (7,30 mm) deneme alanından daha yüksek bir kök boğazı çapı değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Fidan tiplerine göre 1+1 tüplü fidanlar 10,49 mm kök boğazı çapı ile en başarılı fidan tipiyken, bunu 2+0 çıplak köklü (7,93 mm) ve 1+0 tüplü fidanlar (7,63 mm) ile 6,26 mm kök boğazı çapına sahip 1+0 çıplak köklü fidanlar izlemektedir.

Sonuç olarak, yetiştirme ortamı boylu ardıç fidanları gelişimi üzerinde etkili olmuştur. Toprak işlemenin (makineli ve el ile) fidan gelişimi üzerindeki etkisi ise belirli seviyede olmuştur. Fidan tipi hem yaşama yüzdesi, hem de fidan gelişimi açısından etkili bulunmuştur. 1+1 ve 1+0 tüplü fidan tipleri en başarılı fidan tipleri olurken, en başarısız fidan tipi 2+0 çıplak köklü fidanlar olarak belirlenmiştir. 1+0 çıplak köklü fidanlarında yapılacak çalışmalarda kullanılabilen ortaya çıkmıştır. Yapılacak olan ağaçlandırmalarda 1+1 veya 1+0 tüplü tüplü fidanlar kullanılabilir. Fidan maliyetleri ve dolayısıyla ağaçlandırma maliyetleri açısından değerlendirme yapıldığında, 1+1 tüplü fidanlar yerine sadece 1+0 tüplü fidanların kullanılması yeterli görülebilir. Bu seçimde uygulamacının mevcut koşullara göre karar vermesi uygun olacaktır. Bununla birlikte çalışma sonucunda yetiştirme ortamı koşullarının uygun olması durumunda 1+0 çıplak köklü

fidanların da kullanılabileceği anlaşılmıştır.

Teşekkürler

Bu çalışma Orman Genel Müdürlüğü'nce (OGM) desteklenip Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen "Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.'ın yapay gençleştirilmesi" başlıklı ve 19.1316/2010-2015 numaralı proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın istatistik analizlerinin gerçekleştirilmesi aşamasındaki yardımlarından dolayı Karabük Üniversitesi Öğr. Üyesi Dr. Murat ALAN'a ve arazideki yardımlarından dolayı Eğirdir Orman Fidanlık Müdürlüğü çalışanlarına, yine çalışmada çok emeği olan Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü personeline, başta Abdullah KINAY olmak üzere, Erol KAŞAR, İsmet SAYAN, Ömer KARAKAŞ, Necdet AKAY ve Hüseyin ALKAN'a çok teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Alım, E., Kavgacı, A., 2017. Eğirdir Orman Fidanlığı'nda diken ardıcı (*Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*) fidan yetiştirme sıklığının fidan morfolojisine etkileri. *Ormancılık Araştırma Dergisi*, 4(2): 1-11.

Anonim, 2015. Türkiye Orman Varlığı. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, 32 s. Ankara.

Başaran, M.A., Başaran, S., Baş, N., Kaçar, S., Tolunay, D., Makine, E., Kavgacı, A., Deniz, İ.G., 2008. Elmalı Sedir Araştırma Ormanında Aktüel durumun coğrafi bilgi sistemi tabanlı sayısal haritalarla ortaya konulması. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No 30, 331s. Antalya.

Boydak M, Çalışkan S (2014) Ağaçlandırma. OGEM-VAK Ankara, ISBN: 978-975-93943-8-7,

Boydak, M., Çalışkan, S., 2015. Afforestation in arid and semi-arid regions. Ministry of Forestry and Water Affairs, General Directorate of Combating Desertification and Erosion. Ankara, ISBN: 978-605-4610-84-6.

Çalışkan S., Boydak M (2017). Afforestation of arid and semiarid ecosystems in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 41: 317-330.

Deligöz, A., 2012. Morphological and physiological differences between bareroot and container *Juniperus excelsa* seedlings. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 36:619-628.doi:10.3906/tar-1201-17.

Eler, Ü., Keskin, S., 1990. Korumaya alınan tahribat görmüş genç boylu ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) ve kokulu ardıçların (*Juniperus foetidissima* Willd.) gelişme durumları. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 36(72):7-18.

Eler, Ü. 2002. Ardıcın doğal gençleştirilmesi. *Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Dergisi*, 4:109-122.

Eler, Ü., Çetin, A., 2006. Ardıç tohumunun çimlendirme olanakları. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A(1): 33-45.

Fakir, H. 2017. *Juniperus* L. (Ardıçlar). Ed: U. Akkemik, Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalılıarı. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, s. 338-356, Ankara.

Gülcü, S., Gültekin, H.C., 2005a. Değişik yetiştirme ortamlarının boylu ardıç'ın (*Juniperus excelsa* Bieb.) bazı morfolojik fidan kalite kriterlerine olan etkileri. *Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 6:1-16.

Gülcü, S., Gültekin, H. C. 2005b. Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) ve küçük kozalaklı katran ardıcı'nda (*Juniperus oxycedrus* L.) uygun ekim yöntemlerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Sayı 1, s. 37-48.

Gülcü, S., Gültekin, H.C., 2005c. Göller yöresi boylu ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) orijinlerinin morfolojik fidan kalite kriterleri bakımından karşılaştırılması. *Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 6(1-2): 121-127.

Gülcü, S., Gültekin, H.C., Gürlevik, N. 2005. Göller yöresi ardıç (*Juniperus* sp.) Ormanlarının sorunları ve rehabilitasyonu. Korunan Doğal Alanlar Sempozyumu Sözlü Bildiriler Kitabı, s. 561-567, 8-10 Eylül 2005, Isparta.

Gülcü, S., Gültekin, H.C., Çelik, S., Eser, Y., Gürlevik, N. 2010.The effects of different pot length and growing media on seedling quality of Crimean juniper (*Juniperus excelsa* Bieb.) *African Journal of Biotechnology*, 9(14): 2101-2107.

Gültekin, H.C., Öztürk, H., 2002. Boylu ardıç, kokulu ardıç ve katran ardıcının doğal gençlikleri üzerine gözlemler, fidanlık tekniği hakkında deneyimler, *Orman Mühendisliği Dergisi*, 9-10:5-9.

Gültekin, H.C., Gülcü, S., Gültekin, Ü.G., Divrik, A., 2003. Boylu ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) tohumlarına ekimden önce uygulanabilecek bazı basit sınıflandırma yöntemlerinin çimlenmeye olan etkilerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 4(1-2):111-120.

Gültekin, H. C., Çetin, M.E., Datumani, A., Ateş, M., Altınsoy, S., Divrik, A., Gültekin, Ü.G., Yiğci, M., Divrik, H., Sarılı, Z., 2005. Göller Bölgesi ardıç (*Juniperus* L.) ağaçlandırma ve yapay gençleştirme çalışmaları hakkında bazı tespitler. *Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 6:43-62.

Gültekin, H.C., Gültekin, Ü.G., 2007. Türkiye'deki ardıç (*Juniperus*L.) türlerinin silvikültür teknikleri. *Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Dergisi*, 13:69-111.

İnan, N., 2009. Batı Akdeniz Bölümü'nden İç Anadolu'ya geçiş iklimleri. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. 292 s., Konya.

Yaltırık, F., 1988. Dendroloji Ders Kitabı I, Gymnospermae (Açık Tohumlular). İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayını,320 s. İstanbul.

Batı Akdeniz Bölgesi orman işletme şeflerinin iş yükü düzeylerinin sosyodemografik değişkenlerle ilişkisi

Relationships with sociodemographic characteristics of workload levels of forest rangers in Western Mediterranean Region in Turkey

Ersin YILMAZ¹
İsmet DAŞDEMİR²
Mehmet ERPULAT¹
Süleyman ALKAN¹
Kader Hale GÜLER¹
Zerrin KOŞDEMİR

¹ Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Antalya

² Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Bartın

³ Milli Park Müdürlüğü, Antalya

Sorumlu yazar (Corresponding author)

Ersin YILMAZ
eyilmaz33@gmail.com

Geliş tarihi (Received)

09.07.2019

Kabul Tarihi (Accepted)

11.09.2019

Atıf (To cite this article): YILMAZ, E., DAŞDEMİR, İ., ERPULAT, M., ALKAN, S., GÜLER, K., KOŞDEMİR, Z. (2020). Batı Akdeniz bölgesi orman işletme şeflerinin iş yükü analizi. Ormanlık Araştırma Dergisi, 7 (1), 31-48.
DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.589351>



Creative Commons Atıf -
Türetilmez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

Öz

Bu çalışma, orman işletme şeflerinin iş yükü düzeyleri ve bununla doğrudan ilgili tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon, iş-aile çatışması, iş-yaşam kalitesi, yaşam tatmini, örgüte ve mesleğe bağlılık, rol çatışması, rol belirsizliği ve genel iş doyumunu düzeylerini belirlemek; bu değişkenlerin orman işletme şeflerinin sosyodemografik özelliklerine göre farklılaşma durumunu incelemek ve orman işletme şeflerinin iş yükü düzeyleri üzerine diğer değişkenlerin etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre orman işletme şeflerinin olması gerekenden yüksek düzeyde iş yükü, iş-aile çatışması, motivasyon düşüklüğü, rol çatışması, rol belirsizliği ve yaşam tatmini düşüklüğü hissettikleri, buna karşın orta düzeyde işe bağlı stres, örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü, genel iş doyumunu düşüklüğü, iş-yaşam kalitesi düşüklüğü ve tükenmişlik yaşadıkları belirlenmiştir. Araştırmada orman işletme şeflerinin medeni hal ve evliyse eşinin çalışma durumu dışında kalan diğer tüm sosyodemografik özellikler itibarıyla iş yükü düzeylerinde farklılaşmalar olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: İş yükü, istatistik teknikler, orman işletme şefleri, Batı Akdeniz Bölgesi.

Abstract

This research has been taken in order to identify forest rangers' workload, burnout, job stress, motivation, work-family conflict, quality of work-life, life satisfaction, organizational and vocational commitment, role conflict and job satisfaction; to examine differentiation status of these variables according to forest rangers' socio-demographic characteristics; and to put forth the effects of other variables 'levels on forest rangers' workload levels. As a result of this research, it is determined that forest rangers have been a high-leveled workload, work-family conflict, low motivation, role conflict, role ambiguity and low life satisfaction, and have been a medium-leveled job stress, low organizational and vocational commitment, low job satisfaction, low quality of work-life and burnout. It is also determined that there are some differentiations in their workload levels due to all socio-demographic characteristics.

Key Words: Workload, statistical techniques, forest rangers, West Mediterranean Region.

1. Giriş

Orman Genel Müdürlüğü (OGM) çalışanlarının işyeri ortamındaki moral-motivasyonunu, performansını ve sağlığını olumsuz yönde etkileyebilecek birçok faktör bulunmaktadır. Bu kapsamda çalışanların moral-motivasyonu düşürmeden ve herhangi bir yüklenmeye veya zorlanmaya maruz bırakmadan normal performansla görevlerini yapabilmeleri için, kendilerini olumsuz yönde etkileyen iş özelliklerinin bilinmesi ve bunların en aza indirgenerek kontrol altına alınması gerekmektedir.

Orman İşletme Şefliği (OİŞ) sisteminin örgütsel davranış yaklaşımı çerçevesinde incelenerek, orman işletme şeflerinin motivasyon, iş-yaşam kalitesi, yaşam tatmini, örgüte ve mesleğe bağlılık ve genel iş doyumunu düzeylerinin artırılması ve iş yükü, tükenmişlik, işe bağlı stres, iş-aile çatışması, rol çatışması ve rol belirsizliği düzeylerinin azaltılması, böylece bu organizasyon ile ilgili iyileştirme önerilerinin ortaya konması önem taşımaktadır. Nitekim bu çalışmada orman işletme şefleri özelinde, hem çalışanların moral-motivasyon ölçümleri yapılarak bunlara ilişkin bireysel ve örgütsel mücadele yöntemleri ortaya konmak istenmekte hem de iş yükünün moral-motivasyon ve ilgili diğer değişkenler (tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon, iş-aile çatışması, iş-yaşam kalitesi, yaşam tatmini, örgüte ve mesleğe bağlılık, rol çatışması, rol belirsizliği ve genel iş doyumunu) üzerindeki etkileri ele alınmaktadır. Böylece hem orman işletme şeflerinin iş yüklerini oluşturan temel faktörlerin neler olduğu ve bunlara karşı hangi tedbirlerin alınabileceği belirlenecek hem de OGM'nin kalite, üretim ve verimlilik artışını sağlayabilecek yeniden yapılanma sürecine ışık tutulabilecektir.

Orman işletme şeflerinin orman kaynakları yönetiminde oynadıkları etkin rollerine karşın, akademik açıdan araştırma konusu olarak doğrudan ele alındığı çalışmaların yeterli olduğu söylenemez. Nitekim orman işletme şefleri ve bunların çalışma koşullarına ilişkin doğrudan veya dolaylı ilişkili araştırmalar kapsamında Kalıpsız (1963), Kalıpsız (1964), Türkmen (1972), Daşdemir (1996), Daşdemir (1998), Geray (2001), Atmış (2001), TODAİE (2002), Yurdakul (2003), Özkan (2008), Yılmaz ve ark. (2009), Şafak (2008), Şafak ve ark. (2015) ve Şafak ve Göksu (2016) tarafından yapılan çalışmalar sıralanabilir.

Ancak orman kaynakları yönetimindeki (dolayısıyla OİŞ düzeyindeki) örgütsel davranış konusunda uygulamaya ışık tutacak yeterli araştırma ve bilgi birikimi yoktur. Bu araştırma ise orman işletme şeflerinin örgütsel davranış boyutunda ele alan bir çalışma olması nedeniyle, yukarıda sayılan

çalışmalardan ayrılmakta ve önem taşımaktadır. Bundan dolayı yapılan araştırmanın hem orman kaynakları yöneticileri ve çalışanları açısından hem de ormancılık sektöründe hizmet götürülen geniş bir toplum kesimi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı; orman işletme şeflerinin iş yükü düzeylerine tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon, iş-aile çatışması, iş-yaşam kalitesi, yaşam tatmini, örgüte ve mesleğe bağlılık, rol çatışması, rol belirsizliği ve genel iş doyumunu düzeylerinin etkilerini belirlemektir. Ayrıca orman işletme şeflerinin bu değişken düzeylerinin sosyodemografik özelliklerine (eğitim, mezuniyet yeri, yaş, cinsiyet, medeni hal, evliyse eşinin çalışma durumu, çocuk sayısı, OGM'de toplam hizmet süresi, şu an çalışılan görevdeki süre, şu an çalışılan görevin kaçınıcı görev yeri olduğu, günlük ortalama çalışma saati ve vekalet edilen görev) göre farklılaşmasını incelemek de araştırmanın diğer bir amacını oluşturmaktadır. Böylece bu amaçlar doğrultusunda araştırmada yanıtları aranan sorular aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Orman işletme şeflerinin iş yükü, tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon, iş-aile çatışması, iş-yaşam kalitesi, yaşam tatmini, örgüte ve mesleğe bağlılık, rol çatışması, rol belirsizliği ve genel iş doyumunu hangi düzeydedir?
- Orman işletme şeflerinin bu değişken düzeyleri, sosyodemografik düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?
- Orman işletme şeflerinin bu değişken düzeyleri arasında istatistiksel olarak önemli ilişkiler var mıdır?
- Orman işletme şeflerinin iş yükü düzeyleri üzerine diğer değişkenlerin etkisi var mıdır?

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu araştırmaya Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü sınırları içerisindeki Orman Bölge Müdürlüklerinde (Antalya, Isparta, Muğla ve Denizli) görevli orman işletme şefleri dahil olmuştur. Bu kapsamda Antalya ve Isparta Orman Bölge Müdürlüklerinin tüm Orman İşletme Müdürlükleri ile Muğla (Köyceğiz, Dalaman, Fethiye ve Kemer) ve Denizli (Tavas, Eskere, Acıpayam ve Çameli) Orman Bölge Müdürlüklerinin dörder Orman İşletme Müdürlüğünde (OİM'de) görev yapan ve çalışma döneminde ulaşılabilen tüm orman işletme şefleri çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırmanın örnek büyüklüğü sayısı 127 kişidir.

Bunlardan Antalya Orman Bölge Müdürlüğünden

Elmalı (3 kişi), Kaş (6 kişi), Finike (2 kişi), Kumluca (4 kişi), Korkuteli (4 kişi), Serik (3 kişi), Manavgat (6 kişi), Alanya (9 kişi), Gündoğmuş (3 kişi), Akseki (5 kişi), Antalya-Merkez (10 kişi), Taşagül (5 kişi) ve Gazipaşa (3 kişi) Orman İşletme Müdürlüklerinden orman işletme şefleri çalışmaya katılım sağlamıştır. Isparta Orman Bölge Müdürlüğünden Gölhisar (2 kişi), Isparta-Merkez (4 kişi), Dinar (2 kişi), Burdur (6 kişi), Bucak (7 kişi), Sütçüler (5 kişi) ve Eğirdir (5 kişi) Orman İşletme Müdürlüklerinden orman işletme şefleri çalışmaya dahil olmuştur. Bir diğer çalışma alanı olan Muğla Orman Bölge Müdürlüğünden Seydikemer (4 kişi), Fethiye (4 kişi), Köyceğiz (7 kişi) ve Dalaman (4 kişi) Orman İşletme Müdürlüklerinden orman işletme şefleri katılımcı olmuştur. Bir diğer çalışma alanı olan Denizli Orman Bölge Müdürlüğünden ise Tavas (3 kişi), Acıpayam (5 kişi), Çameli (3 kişi) ve Eskere (3 kişi) Orman İşletme Müdürlüklerinden orman işletme şefleri çalışmanın katılımcıları olmuştur.

Araştırmada materyal yani ölçüm ve veri toplama aracı olarak bir anket formu kullanılmıştır. Anket formlarının birkaç örnek ön uygulamalarından sonra formlara son hali verilmiştir. Seçilen bu örnek popülasyon ile Kasım-Aralık 2015 ile Nisan 2016 ve Ekim 2016 tarihlerinde “*anket formu*” doldurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu form dört bölümden oluşmuştur. Bunlar; (1) Kişisel bilgiler (orman işletme şeflerinin sosyodemografik özellikleri), (2) Görev yapılan Orman İşletme Şefliklerine yönelik bilgiler, (3) Bağımlı değişkenlere (iş yükü, tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon, iş-aile çatışması, iş-yaşam kalitesi, yaşam tatmini, örgüte ve mesleğe bağlılık, rol çatışması, rol belirsizliği ve genel iş doyumu) ait ölçekler ve (4) Yorumlardır.

Telefon, mektup, e-posta vb. yoluyla yapılan anketlerde sorulan soruları yanlış anlama veya hiç anlayamama gibi sorunlarla karşılaşılacağı göz önünde bulundurularak, her bir OİM’de grup toplantıları ve yüz yüze görüşmeler yoluyla anket formu doldurma çalışmaları düzenlenmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Hipotezler

Araştırma amaçları doğrultusunda, farklı istatistik teknikler yardımıyla sınanan H_0 hipotezleri şunlardır;

- H_{01} : Orman işletme şefleri, sosyodemografik özellikleri itibariyle farklılaşmamaktadır.
- H_{02} : Orman işletme şeflerinin iş yükü, tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon, iş-aile çatışması, iş-yaşam kalitesi, yaşam tatmini, örgüte ve mesleğe bağlılık, rol çatışması, rol belirsizliği ve genel iş doyumu düzeyleri, sosyodemografik

özelliklerine göre farklılaşmamaktadır.

- H_{03} : Orman işletme şeflerinin bağımlı değişken düzeyleri arasında önemli bir pozitif iki değişkenli ilişki yoktur.
- H_{04} : Orman işletme şeflerinin tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon, iş-aile çatışması, iş-yaşam kalitesi, yaşam tatmini, örgüte ve mesleğe bağlılık, rol çatışması, rol belirsizliği ve genel iş doyumu düzeyleri, iş yükü düzeylerini istatistiksel olarak etkilememektedir.

2.2.2. Bağımlı ve bağımsız değişkenler

Araştırmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenler şunlardır:

I. Bağımsız değişkenler: orman işletme şeflerine ilişkin bazı kişisel (sosyodemografik) özellikler bağımsız değişkenleri oluşturmaktadır.

II. Bağımlı değişkenler: Araştırmada bağımlı değişkenler olarak (Ek-1);

- 17 ifade ile ölçülen *iş yükü* düzeyi,
- 9 ifade ile ölçülen *tükenmişlik* düzeyi,
- 10 ifade ile ölçülen *işe bağlı stres* düzeyi,
- 18 ifade ile ölçülen *motivasyon* düzeyi,
- 7 ifade ile ölçülen *iş-aile çatışması* düzeyi,
- 8 ifade ile ölçülen *iş-yaşam kalitesi* düzeyi,
- 4 ifade ile ölçülen *yaşam tatmini* düzeyi,
- 9 ifade ile ölçülen *örgüte ve mesleğe bağlılık* düzeyi,
- 8 ifade ile ölçülen *rol çatışması* düzeyi,
- 6 ifade ile ölçülen *rol belirsizliği* düzeyi ve
- 9 ifade ile ölçülen *genel iş doyumu* düzeyi alınmıştır.

2.2.3. Değerlendirme yöntemleri

Araştırmanın amaçlarına ulaşmak ve araştırma hipotezlerini sınamak için farklı istatistik teknikler kullanılmıştır. Bunlar tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma ve standart hata), frekanslar, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Tukey çoklu karşılaştırma testi (post-hoc test), bağımsız örneklemeler t-testi, korelasyon analizi, basit ve çoklu doğrusal regresyon analizi ile ki-kare testi olmuştur (Kalıpsız, 1988; Daşdemir, 2019). Bu tekniklerin araştırmada hangi amaçlar için kullanıldığı aşağıda açıklanmıştır.

Araştırmaya katılan orman işletme şeflerinin, anket formunun her bir bölümündeki cevaplarını değerlendirmek için “*tanımlayıcı istatistikler*” kullanılmıştır.

Orman işletme şeflerinin eğitim, mezuniyet yeri, yaş, cinsiyet, medeni hal, evliyse eşinin çalışma durumu, çocuk sayısı, OGM’de toplam hizmet süresi, şu an çalışılan görevdeki süre, şu

an çalışılan görevin kaçınıcı görev yeri olduğu, günlük ortalama çalışma saati ve vekalet edilen görevden oluşan sosyodemografik özelliklerinin sıklıklarını (sayılarını) ve anket formundaki her bir soru maddesine yönelik cevapların sıklıklarını değerlendirmek üzere “frekanslar” kullanılmıştır.

Orman işletme şeflerinin bağımlı değişken (iş yükü, tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon, iş-aile çatışması, iş-yaşam kalitesi, yaşam tatmini, örgüte ve mesleğe bağlılık, rol çatışması, rol belirsizliği ve genel iş doyumunu) düzeylerinin, bazı sosyodemografik özelliklerine göre farklılıklarının önemini ölçmeye yönelik çözümlenmelerde “tek yönlü varyans analizi (ANOVA)” kullanılmıştır.

“Tek yönlü varyans analizi (ANOVA)” sonucunda gruplar arasında fark ortaya çıktığında, bu farkın hangi gruplar arasında, ne yönde olduğunu belirlemek ve farkın kaynağını ortaya koymak için “Tukey çoklu karşılaştırma testi (post-hoc test)” uygulanmıştır.

Orman işletme şeflerinin eğitim, cinsiyet ve vekalet edilen görevden oluşan sosyodemografik özellikler itibarıyla bağımlı değişken düzeylerindeki farklılıkların önemini ölçmeye yönelik çözümlenmeler için “bağımsız örneklemeler t-testinden” faydalanılmıştır.

Orman işletme şeflerinin bağımlı değişken düzeyleri arasındaki iki değişkenli ilişkileri incelemek için “korelasyon analizi” uygulanmıştır.

Orman işletme şeflerinin iş yükü düzeyleri üzerine diğer bir değişkenin etkisini incelemek için “basit doğrusal regresyon analizi” ve iş yükü düzeyleri üzerine birden fazla değişkenin etkisini belirlemek amacıyla ise “çoklu doğrusal regresyon analizi” kullanılmıştır.

2.2.4. Güvenilirlikler

Araştırmada kullanılan ölçeklerin genel güvenilirlik düzeylerini belirlemek için Cronbach Alpha

katsayısı hesaplanmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığında, anlamlılık $p < 0,050$ düzeyinde çift yönlü olarak değerlendirilmiştir (Tablo 1).

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

Ölçek	Cronbach alpha	Soru sayısı
İş yükü	0,932	17
Tükenmişlik	0,872	9
İşe bağlı stres	0,908	10
Motivasyon	0,905	18
İş-aile çatışması	0,921	7
İş-yaşam kalitesi	0,854	8
Yaşam tatmini	0,832	4
Örgüte ve mesleğe bağlılık	0,802	9
Rol çatışması	0,895	8
Rol belirsizliği	0,865	6
Genel iş doyumunu	0,851	9

Cronbach Alpha katsayısının değerlendirilmesinde kullanılan değerlendirme kriterine (Özdamar, 2009) göre; bu çalışmadaki ölçeklerin güvenilirlik düzeyleri %80,2 ile %93,2 arasında değişmektedir. Bu nedenle ölçeklere ait ifadelerin yüksek düzeyde güvenilir oldukları görülmektedir.

3. Bulgular

3.1. Orman işletme şeflerinin bağımlı değişken düzeylerine ilişkin bulgular

Orman işletme şeflerinin bağımlı değişken düzeyleri; aritmetik ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum istatistiklerinden faydalanılarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2’ye göre orman işletme şeflerinin iş yükü düzeylerinin ortalaması 3,866; iş-aile çatışması düzeylerinin ortalaması 3,739; motivasyon düşüklüğü düzeylerinin ortalaması 3,575; rol çatışması düzeylerinin ortalaması 3,524; rol belirsizliği düzeyleri-

Tablo 2: Orman işletme şeflerinin bağımlı değişken düzeyleri
Table 2: Dependent variable levels of forest rangers

Bağımlı değişken	N	Ort.	S.s.	Min.	Max.
İş yükü	127	3,866	1,180	1,000	5,000
Tükenmişlik	127	2,674	1,381	1,000	5,000
İşe bağlı stres	127	2,884	1,416	1,000	5,000
Motivasyon düşüklüğü	127	3,575	1,399	1,000	5,000
İş-aile çatışması	127	3,739	1,323	1,000	5,000
İş-yaşam kalitesi düşüklüğü	127	2,758	1,528	1,000	5,000
Yaşam tatmini düşüklüğü	127	3,252	1,473	1,000	5,000
Örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü	127	2,883	1,599	1,000	5,000
Rol çatışması	127	3,524	1,283	1,000	5,000
Rol belirsizliği	127	3,256	2,349	1,000	5,000
Genel iş doyumunu düşüklüğü	127	2,849	1,440	1,000	5,000

nin ortalaması 3,256 ve yaşam tatmini düşüklüğü düzeylerinin ortalaması 3,252 olarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler 5 üzerinden değerlendirildiğinde; orman işletme şeflerinin yüksek düzeyde iş yüküne sahip oldukları, ayrıca iş-aile çatışması, motivasyon düşüklüğü, rol çatışması, rol belirsizliği ve yaşam tatmini düşüklüğü düzeylerinin de yüksek düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Buna karşın orman işletme şeflerinin işe bağlı stres (2,884), örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü (2,883), genel iş doyumu düşüklüğü (2,849), iş-yaşam kalitesi düşüklüğü (2,758) ve tükenmişlik (2,674) düzeylerinin ise orta düzeyde olduğu görülmektedir.

3.2. Orman işletme şeflerinin bağımlı değişken düzeylerinin sosyodemografik özelliklerine göre farklılaşması

3.2.1. Çalışılan orman bölge müdürlükleri gruplarına göre farklılaşma

Elde edilen sonuçlar; iş yükü, işe bağlı stres, motivasyon düşüklüğü, iş-yaşam kalitesi düşüklüğü, örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü, rol çatışması ve rol belirsizliğinin çalışılan OBM'lere göre istatistiksel olarak farklılaştığı ($p < 0,050$), buna karşın tükenmişlik, iş-aile çatışması, yaşam tatmini düşüklüğü ve genel iş doyumu düşüklüğünün ise

Tablo 3. Orman İşletme Şeflerine ait bağımlı değişken düzeylerinin çalışılan OBM gruplarına göre farklılaşması
Table 3. Differentiation according to forest regional directorate groups of dependent variable levels of forest rangers

Bağımlı Değişken	Grup	N	Ort.	Ss	F	p
İş Yükü	Muğla OBM	19	3,93	1,193	10,760	0,000
	Isparta OBM	31	3,93	1,086		
	Denizli OBM	14	4,18	1,023		
	Antalya OBM	63	3,74	1,237		
Tükenmişlik	Muğla OBM	19	2,49	1,356	1,191	0,312
	Isparta OBM	31	2,70	1,374		
	Denizli OBM	14	2,68	1,412		
	Antalya OBM	63	2,71	1,385		
İşe Bağlı Stres	Muğla OBM	19	2,82	1,476	5,568	0,001
	Isparta OBM	31	2,84	1,404		
	Denizli OBM	14	3,34	1,334		
	Antalya OBM	63	2,82	1,408		
Motivasyon Düşüklüğü	Muğla OBM	19	3,60	1,422	8,986	0,000
	Isparta OBM	31	3,69	1,351		
	Denizli OBM	14	3,88	1,167		
	Antalya OBM	63	3,44	1,447		
İş-Aile Çatışması	Muğla OBM	19	3,77	1,449	1,585	0,191
	Isparta OBM	31	3,68	1,322		
	Denizli OBM	14	4,00	1,131		
	Antalya OBM	63	3,70	1,322		
İş-Yaşam Kalitesi Düşüklüğü	Muğla OBM	19	2,89	1,638	3,094	0,026
	Isparta OBM	31	2,97	1,540		
	Denizli OBM	14	2,65	1,535		
	Antalya OBM	63	2,64	1,468		
Yaşam Tatmini Düşüklüğü	Muğla OBM	19	2,95	1,607	1,678	0,171
	Isparta OBM	31	3,43	1,460		
	Denizli OBM	14	3,25	1,417		
	Antalya OBM	63	3,26	1,442		
Örgüte ve Mesleğe Bağlılık Düşüklüğü	Muğla OBM	19	2,53	1,573	3,773	0,010
	Isparta OBM	31	2,97	1,654		
	Denizli OBM	14	2,78	1,564		
	Antalya OBM	63	2,97	1,576		
Rol Çatışması	Muğla OBM	19	3,45	1,238	7,177	0,000
	Isparta OBM	31	3,65	1,157		
	Denizli OBM	14	3,96	1,196		
	Antalya OBM	63	3,39	1,349		
Rol Belirsizliği	Muğla OBM	19	2,84	1,424	8,280	0,000
	Isparta OBM	31	3,50	1,361		
	Denizli OBM	14	3,55	1,339		
	Antalya OBM	63	3,06	1,418		
Genel İş Doyumu Düşüklüğü	Muğla OBM	19	2,65	1,509	1,546	0,201
	Isparta OBM	31	2,95	1,422		
	Denizli OBM	14	2,85	1,443		
	Antalya OBM	63	2,86	1,420		

çalışılan OBM'lere göre istatistiksel açıdan farklılaşmadığı ($p>0,050$) belirlenmiştir (Tablo 3).

Uygulanan Tukey testine ait analiz sonuçlarına göre (Tablo 4) çalışılan OBM gruplarına göre "iş yükü" düzeyi için Isparta, Denizli ve Antalya OBM'lerde görev yapan orman işletme şefleri arasında istatistiksel yönden önemli bir iş yükü düzeyi farklılığı bulunmaktadır. "İşe bağlı stres" düzeyi için Muğla, Isparta, Denizli ve Antalya OBM'lerinde görevli orman işletme şefleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. "Motivasyon düşüklüğü" düzeyi için Isparta, Denizli ve Antalya OBM'lerdeki orman işletme şefleri arasında istatistiksel bakımdan önemli bir fark-

lılık belirlenmiştir. "İş-yaşam kalitesi düşüklüğü" düzeyi için Isparta ve Antalya OBM'lerde çalışan orman işletme şefleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir iş-yaşam kalitesi düşüklüğü farklılığı saptanmıştır. "Örgüte ve Mesleğe bağlılık düşüklüğü" düzeyi açısından Muğla, Isparta ve Antalya OBM'de görev yapan orman işletme şefleri arasında istatistiksel yönden önemli bir fark mevcuttur. "Rol çatışması" düzeyi için Muğla, Isparta, Denizli ve Antalya OBM'lerdeki orman işletme şefleri arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık saptanmıştır. "Rol belirsizliği" düzeyi için Muğla, Isparta, Denizli ve Antalya OBM'leri kapsamındaki orman işletme şefleri arasında istatistiksel önemde bir fark görülmektedir.

Tablo 4: Orman İşletme Şeflerine ait bağımlı değişken düzeylerinin çalışılan OBM gruplarına göre tamamlayıcı Tukey testi

Table 4: Tukey test according to forest regional directorate groups of dependent variable levels of forest rangers

Bağımlı Değişken	(I) Konum	(J) Konum	Ortalama Farkı (I-J)	p
İş Yükü	Muğla	Isparta	-0,002	1,000
		Denizli	-0,253	0,056
		Antalya	0,190	0,053
	Isparta	Muğla	0,002	1,000
		Denizli	-0,251*	0,031
		Antalya	0,191*	0,012
	Denizli	Muğla	0,253	0,056
		Isparta	0,251*	0,031
		Antalya	0,443*	0,000
	Antalya	Muğla	-0,190	0,053
		Isparta	-0,191*	0,012
		Denizli	-0,443*	0,000
İşe Bağlı Stres	Muğla	Isparta	-0,021	0,999
		Denizli	-0,522*	0,005
		Antalya	-0,001	1,000
	Isparta	Muğla	0,021	0,999
		Denizli	-0,501*	0,003
		Antalya	0,020	0,997
	Denizli	Muğla	0,522*	0,005
		Isparta	0,501*	0,003
		Antalya	0,521*	0,000
	Antalya	Muğla	0,001	1,000
		Isparta	-0,020	0,997
		Denizli	-0,521*	0,000
Motivasyon Düşüklüğü	Muğla	Isparta	-0,088	0,796
		Denizli	-0,283	0,069
		Antalya	0,161	0,237
	Isparta	Muğla	0,088	0,796
		Denizli	-0,195	0,252
		Antalya	0,249*	0,003
	Denizli	Muğla	0,283	0,069
		Isparta	0,195	0,252
		Antalya	0,444*	0,000
	Antalya	Muğla	-0,161	0,237
		Isparta	-0,249*	0,003
		Denizli	-0,444*	0,000

Tablo 4: (Devam) Orman İşletme Şeflerine ait bağımlı değişken düzeylerinin çalışılan OBM gruplarına göre tamamlayıcı Tukey testi
 Table 4 (Continued): Tukey test according to forest regional directorate groups of dependent variable levels of forest rangers

Bağımlı Değişken	(I) Konum	(J) Konum	Ortalama Farkı (I-J)	p
İş-Yaşam Kalitesi Düşüklüğü	Muğla	Isparta	-0,080	0,957
		Denizli	0,236	0,596
		Antalya	0,245	0,301
	Isparta	Muğla	0,080	0,957
		Denizli	0,316	0,261
		Antalya	0,325*	0,030
	Denizli	Muğla	-0,236	0,596
		Isparta	-0,316	0,261
		Antalya	0,009	1,000
	Antalya	Muğla	-0,245	0,301
		Isparta	-0,325*	0,030
		Denizli	-0,009	1,000
Örgüte ve Mesleğe Bağlılık Düşüklüğü	Muğla	Isparta	-0,443*	0,022
		Denizli	-0,246	0,555
		Antalya	-0,434*	0,010
	Isparta	Muğla	0,443*	0,022
		Denizli	0,197	0,657
		Antalya	0,008	1,000
	Denizli	Muğla	0,246	0,555
		Isparta	-0,197	0,657
		Antalya	-0,189	0,626
	Antalya	Muğla	0,434*	0,010
		Isparta	-0,008	1,000
		Denizli	0,189	0,626
Rol Çatışması	Muğla	Isparta	-0,202	0,414
		Denizli	-0,508*	0,008
		Antalya	0,058	0,960
	Isparta	Muğla	0,202	0,414
		Denizli	-0,306	0,149
		Antalya	0,260*	0,042
	Denizli	Muğla	0,508*	0,008
		Isparta	0,306	0,149
		Antalya	0,566*	0,000
	Antalya	Muğla	-0,058	0,960
		Isparta	-0,260*	0,042
		Denizli	-0,566*	0,000
Rol Belirsizliği	Muğla	Isparta	-0,658*	0,000
		Denizli	-0,706*	0,003
		Antalya	-0,221	0,448
	Isparta	Muğla	0,658*	0,000
		Denizli	-0,048	0,994
		Antalya	0,437*	0,003
	Denizli	Muğla	0,706*	0,003
		Isparta	0,048	0,994
		Antalya	0,484*	0,022
	Antalya	Muğla	0,221	0,448
		Isparta	-0,437*	0,003
		Denizli	-0,484*	0,022

3.2.2. Eğitim gruplarına göre farklılaşma

Buradaki eğitim grupları ile kastedilen, orman işletme şeflerinin sahip olduğu en yüksek eğitim düzeyleridir (lisans ve yüksek lisans). Rol çatışması ve rol belirsizliği düzeylerinin eğitim gruplarına göre istatistiksel yönden farklı olduğu ($p < 0,050$), diğer bağımlı değişkenlere (iş yükü, tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon düşüklüğü, iş-aile çatışması, iş-yaşam kalitesi düşüklüğü, yaşam tatmini düşüklüğü, örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü ve genel iş doyumu düşüklüğü) ait düzeylerin ise eğitim grupları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark içermediği ($p > 0,050$) saptanmıştır.

3.2.3. Mezuniyet yeri gruplarına göre farklılaşma

Elde edilen sonuçlar, mezuniyet yeri grupları itibarıyla tüm bağımlı değişkenler için istatistiksel olarak önemli bir fark olduğunu göstermektedir ($p < 0,050$).

Uygulanan Tukey testi, Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) Orman Fakültesinden mezun olan orman işletme şefleri ile İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa (İÜC), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi (KSÜ), Çankırı Karatekin Üniversitesi, Düzce Üniversitesi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi (ISUBÜ) ve Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültelerinden mezun olan orman işletme şeflerinin “iş yükü” düzeyleri istatistiksel açıdan önemli derecede farklıdır. “Tükenmişlik” düzeyi için yine KTÜ Orman Fakültesinden mezun olanlar ile İÜC, KSÜ, Artvin Çoruh Üniversitesi (AÇÜ) ve Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültelerinden mezun olanlar arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmaktadır. Benzer şekilde KTÜ Orman Fakültesi mezunları ile İÜC, AÇÜ, Çankırı Karatekin Üniversitesi ve ISUBÜ Orman Fakülteleri mezunlarının “işe bağlı stres” düzeyleri arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık mevcuttur. “Motivasyon düşüklüğü” düzeyi için de KTÜ Orman Fakültesi mezunları ile İÜC, KSÜ, AÇÜ, Çankırı Karatekin Üniversitesi, ISUBÜ ve Bartın Orman Fakülteleri mezunları arasında istatistiksel yönden önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Yine KTÜ Orman Fakültesinden mezun olan orman işletme şefleri ile KSÜ, AÇÜ, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Düzce Üniversitesi ve ISUBÜ Orman Fakültelerinden mezun olanlar arasında “iş-aile çatışması” düzeyi için istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmaktadır. “İş-yaşam kalitesi düşüklüğü” düzeyi açısından KTÜ, Bartın Üniversitesi, İÜC ve KSÜ Orman Fakülteleri arasındaki farklılık istatistiki yönden önemlidir. AÇÜ Orman

Fakültesinden mezun olan orman işletme şefleri ile KSÜ, Çankırı Karatekin Üniversitesi ve Düzce Üniversitesi Orman Fakültelerinden mezun olanlar arasında “yaşam tatmini düşüklüğü” düzeyi yönünden istatistiksel olarak önemli farklılıklar mevcuttur. “Örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü” düzeyi açısından KTÜ Orman Fakültesinden mezun olan orman işletme şefleri ile İÜC, KSÜ, Çankırı Karatekin Üniversitesi ve ISUBÜ Orman Fakültelerinden mezun olanlar arasında istatistiki yönden önemli farklılıklar saptanmıştır.

“Rol çatışması” düzeyleri incelendiğinde, KTÜ Orman Fakültesinden mezun olan orman işletme şefleri ile İÜC, KSÜ, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Düzce Üniversitesi ve ISUBÜ Orman Fakültelerinden mezun olanlar arasında istatistiksel önemde farklılığın mevcut olduğu görülmektedir. “Rol belirsizliği” düzeyi için KTÜ Orman Fakültesinden mezun olan orman işletme şefleri ile İÜC ve KSÜ Orman Fakültelerinden mezun olanlar arasında istatistiksel önemde bir farklılık bulunmaktadır. Öte yandan KTÜ Orman Fakültesinden mezun olan orman işletme şefleri ile İÜC, KSÜ, Çankırı Karatekin Üniversitesi ve Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültelerinden mezun olanların “genel iş doyumu düşüklüğü” düzeyine göre istatistiksel açıdan önemli farklılıklara sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

3.2.4. Yaş gruplarına göre farklılaşma

Sonuçlara göre tüm bağımlı değişkenler için yaş grupları arasında istatistiksel yönden önemli farklılıklar mevcuttur ($p < 0,050$).

Uygulanan Tukey testi sonucunda 41-50 yaş grubunun ve 51 ve üzeri yaş grubunun “iş yükü” düzeylerinin, diğer yaş gruplarınınkinden istatistiksel açıdan önemli farklılıklara sahip olduğu saptanmıştır. “Tükenmişlik” düzeyi için 51 ve üzeri yaş grubu ile diğer yaş grupları arasında istatistiksel önemde bir farklılık mevcuttur.

“İşe bağlı stres” düzeyleri incelendiğinde, 51 ve üzeri yaş grubu ile diğer yaş grupları arasında istatistiksel önemde farklılık görülmektedir.

“Motivasyon düşüklüğü” düzeyi açısından 41-50 yaş grubu ve 51 ve üzeri yaş grubu ile diğer yaş grupları arasında istatistiksel yönden önemli farklılıklar saptanmıştır.

“İş-aile çatışması” düzeyi açısından yine 41-50 yaş grubu ve 51 ve üzeri yaş grubu ile diğer yaş grupları arasındaki farklılık istatistiki yönden önemlidir.

51 ve üzeri yaş grubu ile diğer yaş grupları arasında “iş-yaşam kalitesi düşüklüğü” düzeyi için

istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmaktadır.

“Yaşam tatmini düşüklüğü” düzeyi için 51 ve üzeri yaş grubu ile 21-30 yaş grubu ve 31-40 yaş grubu arasında istatistiksel yönden önemli farklılıklar saptanmıştır.

21-30 yaş grubu ile 41-50 yaş grubu ve 51 ve üzeri yaş grupları ve 51 ve üzeri yaş grubu ile 21-30 yaş grubu ve 31-40 yaş gruplarının “örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü” düzeyleri arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmaktadır.

“Rol çatışması” düzeyi için 21-30 yaş grubu ile 41-50 yaş grubu ve 51 ve üzeri yaş grupları, 31-40 yaş grubu ile 41-50 yaş grubu ve 51 ve üzeri yaş grupları, 41-50 yaş grubu ile 21-30 yaş grubu ve 31-40 yaş grupları ve 51 ve üzeri yaş grupları ile 21-30 yaş grubu ve 31-40 yaş grupları arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar mevcuttur.

21-30 yaş grubu ile 41-50 yaş grubu ve 51 ve üzeri yaş grupları, 31-40 yaş grubu ile 41-50 yaş grubu ve 51 ve üzeri yaş grupları, 41-50 yaş grubu ile 21-30 yaş grubu ve 31-40 yaş grupları ve 51 ve üzeri yaş grubu ile 21-30 yaş grubu ve 31-40 yaş gruplarının “rol belirsizliği” düzeyleri istatistiksel yönden önemli derecede farklıdır.

21-30 yaş grubu ile 41-50 yaş grubu ve 51 ve üzeri yaş grupları, 31-40 yaş grubu ile 41-50 yaş grubu ve 51 ve üzeri yaş grupları, 41-50 yaş grubu ile 21-30 yaş grubu ve 31-40 yaş grupları ve 51 ve üzeri yaş grubu ile 21-30 yaş grubu ve 31-40 yaş grupları arasında “genel iş doyumu düşüklüğü” yönünden istatistiksel olarak önemli farklılıklar mevcuttur.

3.2.5. Cinsiyet gruplarına göre farklılaşma

Elde edilen t testi sonuçlarına göre orman işletme şeflerinin cinsiyet gruplarını oluşturan erkekler ve kadınlar arasında iş yükü, iş-yaşam kalitesi düşüklüğü ve örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü düzeyleri açısından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunduğu ($p<0,050$), buna karşın diğer bağımlı değişkenleri oluşturan tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon düşüklüğü, iş-aile çatışması, yaşam tatmini düşüklüğü, rol çatışması, rol belirsizliği ve genel iş doyumu düşüklüğüne ait düzeyler arasında istatistiksel önemde bir farklılığın bulunmadığı ($p>0,050$) saptanmıştır.

3.2.6. Medeni hal gruplarına göre farklılaşma

Medeni hal grupları açısından tükenmişlik, işe bağlı stres, iş-yaşam kalitesi düşüklüğü, yaşam tatmini düşüklüğü, örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü, rol çatışması, rol belirsizliği ve genel iş doyumu düşüklüğü düzeylerinde istatistiksel açıdan

önemli farklılıklar çıktığı ($p<0,050$), buna karşın iş yükü, motivasyon düşüklüğü ve iş-aile çatışması düzeylerinde ise istatistiksel yönden önemli farklılıklar bulunmadığı ($p>0,050$) anlaşılmıştır.

Tukey testi sonuçlarına göre bekarlar ile evliler ve boşanmışlar, evliler ile bekarlar ve evli ancak eşinden ayrı yaşayanlar, boşanmışlar ile bekarlar ve evli ancak eşinden ayrı yaşayanlar ve evli ancak eşinden ayrı yaşayanlar ile evliler ve boşanmışlar arasında “tükenmişlik” düzeyi için istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmaktadır.

“İşe bağlı stres” düzeyi için bekarlar ile evliler arasındaki farklılıklar istatistiksel yönden önemlidir.

Yine bekarlar ile evlilerin “iş-yaşam kalitesi düşüklüğü” düzeyleri istatistiksel bakımdan önemli derecede farklıdır.

Benzer şekilde “yaşam tatmini düşüklüğü” düzeyi için bekarlar ile evliler arasında istatistiksel önemde farklılık saptanmıştır.

Öte yandan evliler, bekarlar ve evli ancak eşinden ayrı yaşayanlar arasında “örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü” düzeyi açısından istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmaktadır.

“Rol çatışması” düzeyleri incelendiğinde evliler ile evli ancak eşinden ayrı yaşayanlar arasında istatistiksel önemde farklılık saptanmıştır.

Evli ancak eşinden ayrı yaşayanlar ile bekarlar, evliler ve boşanmışlar arasında “rol belirsizliği” düzeyi açısından istatistiksel bakımdan önemli farklılık mevcuttur.

Buna karşın bekarlar ile evlilerin “genel iş doyumu düşüklüğü” düzeyleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir.

3.2.7. Evliyse eşinin çalışma durumu gruplarına göre farklılaşma

Elde edilen sonuçlar, sadece “iş-aile çatışması” düzeyleri için evliyse eşinin çalışma durumu gruplarına göre istatistiksel olarak farklılık bulunduğu ($p<0,050$), buna karşın diğer bağımlı değişkenler (iş yükü, tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon düşüklüğü, iş-yaşam kalitesi düşüklüğü, yaşam tatmini düşüklüğü, örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü, rol çatışması, rol belirsizliği ve genel iş doyumu düşüklüğü) için ise istatistiksel önemde bir farklılığın bulunmadığını ($p>0,050$) göstermiştir.

3.2.8. Çocuk sayısı gruplarına göre farklılaşma

Sonuçlara göre motivasyon düşüklüğü ve rol belirsizliği hariç ($p>0,050$), diğer tüm bağımlı değiş-

kenler (iş yükü, tükenmişlik, işe bağlı stres, iş-aile çatışması, iş-yaşam kalitesi düşüklüğü, yaşam tatmini düşüklüğü, örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü, rol çatışması ve genel iş doyumu düşüklüğü) için orman işletme şeflerinin sahip oldukları çocuk sayısı grupları arasındaki farklılıklar istatistiksel yönden önemlidir ($p < 0,050$).

Ardından uygulanan Tukey testi sonuçları; “iş yükü” düzeyi için çocuğu olmayanlar ile 2 çocuk sahibi olanlar arasında istatistiki açıdan önemli farklılıkların olduğunu göstermektedir.

“Tükenmişlik” düzeyi için yine çocuğu olmayanlar ile 2 çocuk sahibi olanlar arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar mevcuttur.

Benzer şekilde çocuğu olmayanlar ile 2 çocuk sahibi olanlar arasında “işe bağlı stres” düzeyi için istatistiksel açıdan önemli farklılık saptanmıştır.

Yine çocuğu olmayanlar ile 2 çocuk sahibi olanların “iş-aile çatışması” düzeyleri arasında istatistiksel bakımdan önemli farklılık bulunmaktadır.

“İş-yaşam kalitesi düşüklüğü” düzeyi için çocuğu olmayanlar ile 1 çocuk sahibi olanlar arasında istatistiksel önemde bir farklılık mevcuttur.

Çocuğu olmayanlar ile 2 ve 1 çocuk sahibi olanlar ile 2 ve 3 çocuk sahipleri, 2 çocuk sahipleri ile çocuğu olmayan ve 1 çocuk sahipleri ve 3 çocuk sahipleri ile çocuğu olmayan ve 1 çocuk sahipleri arasında “yaşam tatmini düşüklüğü” düzeyleri arasında istatistiksel yönden önemli derecede farklılık tespit edilmiştir.

“Örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü” düzeyi açısından çocuğu olmayanlar ile 2 ve 3 çocuk sahibi olanlar, 2 çocuk sahipleri ile çocuğu olmayan ve 1 çocuk sahipleri ve 3 çocuk sahipleri ile çocuğu olmayan ve 1 çocuk sahipleri arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmaktadır.

“Rol çatışması” için çocuğu olmayanlar ile 2 çocuk sahibi olanlar arasındaki farklılık istatistiksel yönden önemlidir.

“Genel iş doyumu düşüklüğü” düzeyleri incelendiğinde ise çocuğu olmayanlar ile 2 çocuk sahibi olanlar arasında istatistiksel önemde farklılık belirlenmiştir.

3.2.9. OGM’de toplam hizmet süresi gruplarına göre farklılaşma

Elde edilen sonuçlara göre, tüm bağımlı değişkenler için OGM’de toplam hizmet süresi grupları itibarıyla istatistiksel yönden önemli farklılıklar bulunmaktadır ($p < 0,050$).

Tukey testi uygulandığında, 21-25 yıl OGM’de toplam hizmet süresine sahip olan orman işletme şefleri ile 1-5 yıl, 6-10 yıl, 11-15 yıl, 16-20 yıl ve 26-30 yıl toplam hizmet süresine sahip olanlar arasında “iş yükü” düzeyi yönünden istatistiksel olarak önemli farklılıklar mevcuttur.

“Tükenmişlik” düzeyi açısından 21-25 yıl toplam hizmet süresine sahip olanlar ile 1-5 yıl, 6-10 yıl ve 11-15 yıl toplam hizmet süresine sahip olanlar arasında istatistiki yönden önemli farklılıklar belirlenmiştir.

1-5 yıl toplam hizmet süresine sahip olanlar ile 16-20 yıl, 21-25 yıl ve 26-30 yıl toplam hizmet süresine sahip olanların “işe bağlı stres” düzeyine göre istatistiksel açıdan önemli farklılıkları bulunmaktadır.

“Motivasyon düşüklüğü” düzeyi açısından 21-25 yıl toplam hizmet süresine sahip olanlar ile 1-5 yıl, 6-10 yıl, 11-15 yıl, 16-20 yıl ve 26-30 yıl toplam hizmet süresine sahip olanlar arasındaki farklılıklar istatistiki yönden önemlidir.

“İş-aile çatışması” düzeyi için 1-5 yıl toplam hizmet süresine sahip olanlar ile 16-20 yıl, 21-25 yıl ve 26-30 yıl arasında, 6-10 yıl ile 16-20 yıl, 21-25 yıl ve 26-30 yıl arasında ve 21-25 yıl ile 1-5 yıl, 6-10 yıl ve 11-15 yıl arasında istatistiksel yönden önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

“İş-yaşam kalitesi düşüklüğü” düzeyleri incelendiğinde, 30 yıldan fazla toplam hizmet süresine sahip olanlar ile 1-5 yıl, 6-10 yıl ve 11-15 yıl arasında istatistiksel önemde farklılığın mevcut olduğu saptanmıştır.

“Yaşam tatmini düşüklüğü” düzeyi için 1-5 yıl toplam hizmet süresine sahip olanlar ile 6-10 yıl ve 11-15 yıla sahip olanlar arasında istatistiksel yönden önemli farklılık bulunmaktadır.

1-5 yıl toplam hizmet süresine sahip olanlar ile 16-20 yıl, 21-25 yıl ve 30 yıldan fazlaya sahip olanlar ve 21-25 yıl toplam hizmet süresine sahip olanlar ile 1-5 yıl, 6-10 yıl ve 11-15 yıla sahip olanlar arasında “örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü” düzeyi açısından önemli farklılık bulunmaktadır.

“Rol çatışması” düzeyi için 21-25 yıl toplam hizmet süresine sahip olanlar ile 1-5 yıl, 6-10 yıl, 11-15 yıl, 16-20 yıl ve 26-30 yıla sahip olanlar arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar saptanmıştır.

21-25 yıl toplam hizmet süresine sahip olanlar ile 1-5 yıl, 6-10 yıl, 11-15 yıl, 16-20 yıl ve 26-30 yıla sahip olanların “rol belirsizliği” düzeyleri arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmaktadır.

Buna karşın yine 21-25 yıl toplam hizmet süresine sahip olanlar ile 1-5 yıl, 6-10 yıl ve 11-15 yıla sahip olan orman işletme şeflerinin “*genel iş doyumu düşüklüğü*” düzeyleri istatistiksel bakımdan önemli derecede farklıdır.

3.2.10. Şu an çalışılan görevdeki süre gruplarına göre farklılaşma

Şu an çalışılan görevdeki süre gruplarına göre iş yükü, işe bağlı stres, motivasyon düşüklüğü, iş-aile çatışması, yaşam tatmini düşüklüğü, örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü ve genel iş doyumu düşüklüğü düzeylerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmaktadır ($p < 0,050$). Buna karşın tükenmişlik, iş-yaşam kalitesi düşüklüğü, rol çatışması ve rol belirsizliği düzeylerinde, şu an çalışılan görevdeki süren grupları açısından önemli farklılıklar bulunmamaktadır ($p > 0,050$).

Tukey testi sonuçları incelendiğinde, 1-3 yıl süre çalışan orman işletme şeflerinin 7-9 yıl ve 10 yıldan fazla çalışanlardan, 4-6 yıl süre çalışanların yine 7-9 yıl ve 10 yıldan fazla çalışanlardan, 7-9 yıl süre çalışanların 1-3 yıl ve 4-6 yıl çalışanlardan ve 10 yıldan fazla çalışanların ise yine 1-3 yıl ve 4-6 yıl çalışanlardan istatistiksel olarak önemli derecede farklı “*iş yükü*” düzeyine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

“*İşe bağlı stres*” düzeyi açısından 10 yıldan fazla süre çalışan orman işletme şefleri ile 1-3 yıl, 4-6 yıl ve 7-9 yıl çalışanlar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar saptanmıştır.

“*Motivasyon düşüklüğü*” düzeyi için 10 yıldan fazla süreyle çalışan orman işletme şefleri ile 1-3 yıl, 4-6 yıl ve 7-9 yıl süre çalışanlar arasında istatistiksel yönden önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

10 yıldan fazla süreyle çalışan orman işletme şefleri ile 1-3 yıl ve 4-6 yıl süre çalışanların “*iş-aile çatışması*” düzeyine göre istatistiksel açıdan önemli farklılıkları mevcuttur.

“*Yaşam tatmini düşüklüğü*” düzeyleri ele alındığında, 7-9 yıl süre çalışan orman işletme şefleri ile 1-3 yıl ve 4-6 yıl çalışanlar arasında istatistiksel önemde farklılığın bulunduğu belirlenmiştir.

1-3 yıl süre çalışan orman işletme şefleri ile 7-9 yıl çalışanlar arasında “*örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü*” düzeyi yönünden istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmaktadır.

Öte yandan “*genel iş doyumu düşüklüğü*” için 10 yıldan fazla süreyle çalışan orman işletme şefleri ile 1-3 yıl ve 4-6 yıl süre çalışanlar arasında istatistiksel yönden önemli farklılıklar dikkat çekmektedir.

3.2.11. Şu an çalışılan görevin kaçınıcı görev yeri olduğu gruplarına göre farklılaşma

Elde edilen sonuçlar, şu an çalışılan görevin kaçınıcı görev yeri olduğuna ilişkin gruplar yönünden iş-yaşam kalitesi düşüklüğü düzeyi ($p > 0,050$) hariç, diğerlerinin (iş yükü, tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon düşüklüğü, iş-aile çatışması, yaşam tatmini düşüklüğü, örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü, rol çatışması, rol belirsizliği ve genel iş doyumu düşüklüğü) düzeylerinde istatistiksel olarak önemli farklılıkların bulunduğunu ($p < 0,050$) ortaya koymaktadır.

Tukey testi sonuçları incelendiğinde, şu an ikinci görev yerine sahip orman işletme şefleri ile üçüncü, dördüncü ve beşinci ve daha fazla görev yerine sahip olanlar arasında “*iş yükü*” düzeyleri yönünden istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmaktadır.

“*Tükenmişlik*” düzeyi için ikinci görev yerine sahip olanlar ile üçüncü ve dördüncü görev yerine sahip olanlar arasında ve dördüncü görev yerine sahip olanlar ile birinci ve ikinci görev yerine sahip olanlar arasında istatistiksel önemde farklılık saptanmıştır.

“*İşe bağlı stres*” düzeyi için dördüncü görev yerine sahip olanlar ile birinci, ikinci ve beşinci ve daha fazla görev yerine sahip olanlar arasında istatistiksel bakımdan farklılık mevcuttur.

“*Motivasyon düşüklüğü*” düzeyi açısından yine dördüncü görev yerine sahip olanlar ile birinci, ikinci ve beşinci ve daha fazla görev yerine sahip olanlar arasında istatistiksel yönden önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

“*İş-aile çatışması*” düzeyi incelendiğinde, birinci görev yerine sahip olanlar ile beşinci ve daha fazla görev yerine sahip olanlar arasında istatistiksel önemde farklılık görülmektedir.

“*Yaşam tatmini düşüklüğü*” düzeyi için dördüncü görev yerine sahip olanlar ile birinci, ikinci ve beşinci ve daha fazla görev yerine sahip olanlar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmaktadır.

“*Örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü*” düzeyi için birinci, ikinci, üçüncü ve beşinci ve daha fazla görev yerine sahip olanlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar mevcuttur.

Birinci görev yerine sahip olanlar ile üçüncü, dördüncü ve beşinci ve daha fazla görev yerine sahip olanlar arasında “*rol çatışması*” için istatistiksel açıdan önemli farklılık saptanmıştır.

“*Rol belirsizliği*” düzeyi için dördüncü görev yerine sahip olanlar ile birinci, ikinci ve üçüncü görev yerine sahip olanlar arasında istatistiksel önemde farklılık görülmektedir.

Buna karşın dördüncü görev yerine sahip olanlar ile birinci ve ikinci görev yerine sahip olanlar arasında “*genel iş doyumu düşüklüğü*” düzeyi için istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmaktadır.

3.2.12. Günlük ortalama çalışma saati gruplarına göre farklılaşma

Elde edilen sonuçlara göre, günlük ortalama çalışma saati gruplarına göre rol belirsizliği düzeyi ($p>0,050$) hariç, diğer bağımlı değişkenler (iş yükü, tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon düşüklüğü, iş-aile çatışması, iş-yaşam kalitesi düşüklüğü, yaşam tatmini düşüklüğü, örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü, rol çatışması ve genel iş doyumu düşüklüğü) için istatistiksel olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Tukey testi sonuçları incelendiğinde, günlük ortalama 11-13 saat çalışanlar ile 8-10 saat ve 14-16 saat çalışanların “*iş yükü*” düzeyine göre istatistiksel açıdan önemli farklılıklara sahip oldukları belirlenmiştir.

“*Tükenmişlik*” düzeyi için günde ortalama 8-10 saat çalışanlar ile 11-13 saat çalışanlar ve 11-13 saat çalışanlar ile 8-10 saat çalışanlar arasında istatistiksel önemde farklılıklar bulunmaktadır.

“*İşe bağlı stres*” düzeyleri incelendiğinde, günde ortalama 8-10 saat çalışanlar ile 11-13 saat çalışanlar ve 11-13 saat çalışanlar ile 8-10 saat çalışanlar arasında istatistiksel önemde farklılığın bulunduğu anlaşılmaktadır.

“*Motivasyon düşüklüğü*” düzeyi açısından günde ortalama 8-10 saat çalışanlar ile 11-13 saat ve 14-16 saat çalışanlar arasında istatistiksel yönden önemli farklar saptanmıştır.

Günde ortalama 8-10 saat çalışanlar ile 11-13 saat çalışanlar arasında “*iş-aile çatışması*” düzeyi yönünden istatistiksel olarak önemli farklılıklar mevcuttur.

“*İş-yaşam kalitesi düşüklüğü*” düzeyi bakımından günde ortalama 11-13 saat çalışanlar ile 14-16 saat çalışanlar ve günde ortalama 14-16 saat çalışanlar ile 11-13 saat çalışanlar arasındaki farklılıklar istatistiksel yönden önemlidir.

Günde ortalama 11-13 saat çalışanlar ile 8-10 saat çalışanlar arasında “*yaşam tatmini düşüklüğü*” düzeyi için istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmaktadır.

“*Örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü*” düzeyi için günde ortalama 8-10 saat çalışanlar ile 11-13 saat çalışanlar arasında istatistiksel yönden önemli farklılıklar saptanmıştır.

Yine aynı şekilde günde ortalama 8-10 saat çalışanlar ile 11-13 saat çalışanların “*rol çatışması*” düzeyleri arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık mevcuttur.

“*Genel iş doyumu düşüklüğü*” düzeyi için benzer şekilde günde ortalama 8-10 saat çalışanlar ile 11-13 saat çalışanlar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmaktadır.

3.2.13. Vekalet edilen görev gruplarına göre farklılaşma

Varyans analizi sonuçlarına göre iş yükü, iş-aile çatışması, yaşam tatmini düşüklüğü, rol çatışması ve genel iş doyumu düşüklüğü düzeylerinin, vekalet edilen görev gruplarına göre istatistiksel bakımdan farklı olduğu ($p<0,050$), buna karşın diğer bağımlı değişkenlere (tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon düşüklüğü, iş-yaşam kalitesi düşüklüğü, örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü ve rol belirsizliği) ait düzeylerin vekalet edilen görev grupları itibarıyla istatistiksel yönden önemli farklılıklar içermediği ($p>0,050$) belirlenmiştir.

3.3. Orman işletme şeflerinin bağımlı değişken düzeyleri arasındaki iki değişkenli ilişkiler

Orman işletme şeflerinin iş yükü düzeyleri ile tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon düşüklüğü, iş-yaşam kalitesi düşüklüğü, yaşam tatmini düşüklüğü, örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü, rol belirsizliği ve genel iş doyumu düşüklüğü düzeyleri arasında pozitif yönlü, düşük derecede istatistiksel olarak önemli ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Buna karşın iş yükü düzeyleri ile iş-aile çatışması ve rol çatışması düzeyleri arasındaki ilişkiler de yine pozitif yönlü, ancak orta derecede istatistiksel açıdan önem taşımaktadır. Buna göre orman işletme şeflerinin iş yükü düzeyleri arttıkça, yukarıda belirtilen diğer bağımlı değişkenlerin düzeyleri de artmaktadır (Tablo 5).

3.4. Orman işletme şeflerinin iş yükü düzeyleri üzerine diğer bağımlı değişkenlerin etkileri

Regresyon analizi sonuçlarına göre orman işletme şeflerinin tükenmişlik, motivasyon düşüklüğü, iş-aile çatışması, iş-yaşam kalitesi düşüklüğü ve rol çatışması düzeyleri; iş yükü düzeyleri üzerine pozitif yönde ve istatistiksel yönden önemli etkiler yapmaktadır. Buna karşın işe bağlı stres, yaşam tatmini düşüklüğü, örgüte ve mesleğe bağlılık düşüklüğü, rol belirsizliği ve genel iş doyumu düşü-

lg düzeyleri ise iş yükü düzeylerine olumlu veya olumsuz bir etki yapmamaktadır. Buna göre orman işletme Őeplerinin tükenmişlik, motivasyon düşük-

lg, iş-aile çatışması, iş-yaşam kalitesi dşklg ve rol çatışması düzeyleri arttıka, iş yükü düzeyleri de artmaktadır.

Tablo 5: Orman işletme Őeplerinin bağımlı değişkenleri arasındaki korelasyon analizi
Table 5: Correlation analysis among dependent variables of forest rangers

		İş Yükü	Tükenmişlik	İşe Bağlı Stres	Motivasyon Dşklg	İş-Aile Çatışması	İş-Yaşam Kalitesi Dşklg	Yaşam Tatmini Dşklg	rgte ve Mesleğe Bağlılık Dşklg	Rol Çatışması	Rol Belirsizliği
Tükenmişlik	r	0,242									
	p	0,000									
İşe Bağlı Stres	r	0,249	0,335								
	p	0,000	0,000								
Motivasyon Dşklg	r	0,256	0,131	0,261							
	p	0,000	0,000	0,000							
İş-Aile Çatışması	r	0,309	0,270	0,262	0,232						
	p	0,000	0,000	0,000	0,000						
İş-Yaşam Kalitesi Dşklg	r	0,189	0,278	0,064	0,099	0,330					
	p	0,000	0,000	0,042	0,002	0,000					
Yaşam Tatmini Dşklg	r	0,266	0,213	0,230	0,193	0,312	0,282				
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
Örgüte ve Mesleğe Bağlılık Dşklg	r	0,132	0,282	0,137	0,130	0,221	0,218	0,330			
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
Rol Çatışması	r	0,381	0,219	0,169	0,308	0,327	0,198	0,353	0,302		
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
Rol Belirsizliği	r	0,293	0,266	0,239	0,151	0,229	0,244	0,327	0,321	0,425	
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Genel İş Doyumu Dşklg	r	0,202	0,293	0,293	0,250	0,283	0,289	0,331	0,182	0,261	0,295
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

4. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırma göstermiştir ki; orman işletme Őepleri genel olarak aşırı resmi yazışma ve bürokrasi yoğunluğundan, olduğa büyük gerilim altında çalışmaktan, ödül-teşvik ve primli cretlendirme düzeninin olmamasından, mesai bitse de işleri unutamadan eve taşımaktan, iş yoğunluğu nedeniyle yıllık tatil ve izin haklarının tamamını kullanamaktan, çalışmaları karşılığı kazandıkları maaş ve diğer özlük haklarını tatmin edici bulmamaktan, aynı anda birden fazla üst yönetime karşı sorumlu olmaktan, görev dağılımındaki adaletsizlikten ve

zamanlarının çoğunu içlerinde geçirmekten Őikayet etmektedir.

Orman işletme Őeplerine yıpranma payları, yapılan işlerin zorluğu dikkate alınarak, maaşa ve erken emekliliğe yansıtılmalıdır. Ayrıca gelirlerinin güncel ve ekonomik gelişmelere uygun olarak düzenlenmesi sağlanmalıdır. Nitekim Toksoy ve ark. (2012)'de araştırmaya katılan orman mühendislerinin %56,8'inin yaptıkları hizmet ile aldıkları ücret arasında bir dengesizlik olduğu ifade edilmektedir. Alkan ve Türker (2016) orman mühendislerinin yaptıkları işle aldıkları maaş arasında bir denge-

sizlik olduğunu belirtmiştir. Korkmaz ve Baykal (2018)'e göre kadın orman mühendisleri aldıkları ücretin, yapılan işin karşılığı olmadığını yani yetersiz olduğunu düşünmektedir. Ücretlerin yetersizliği ve iş yükünün fazlalığı bir diğer araştırmada da belirlenmiş durumdadır (Akyüz ve ark., 2011).

Kıdemli orman işletme şeflerinin bilgi ve tecrübelerinden yararlanılabilecek bir yapı kurularak, görüş ve düşüncelerinin değerlendirilmesi ve kurumsal bir platformda kendilerini ifade etmeleri sağlanmalıdır.

Orman işletme şeflerinin OGM'nin misyon ve vizyonu paralelinde hareket edip etmedikleri denetçi birimlerce öncelikle dikkate alınmalı ve etkili bir performans değerlendirme sistemi kurulmalıdır. Ardından performansa dayalı ücret sistemi uygulamasına geçilmelidir.

Ormancılık Teşkilatında olması gereken, orman işletme şeflerinin sağlıklı ve güvenli bir çevrede, yöneticileri ile iyi ilişkiler içinde, iş arkadaşlarının birbirine destek olduğu, yapılan işin yetenek ve bilgilerine uygun olduğu, iş doyumunun sağlandığı, gelişme ve yükselme olanaklarının eşit olarak verildiği bir çalışma ortamının sağlanmasıdır.

Orman işletme şeflerinin kişisel faktörleriyle birlikte özellikle çalışma ortam ve koşullarından kaynaklanan tükenmişlik faktörleri üzerinde dikkatle durulmalıdır. Çalışma ortamı ile ilgili yapılacak düzenlemelerin, orman işletme şeflerinin tükenmişliğini azaltmada etkili olacaktır. Örneğin aşırı iş yükü, yetki ve sorumluluk arasındaki dengesizlik, çalışanlar arasındaki ilişkilerin niteliği gibi konular üzerinde dikkatle durulmalıdır. Özellikle genç orman işletme şeflerinin tükenmişlikle mücadele edebilmesinde, deneyimli çalışanların yol gösterici ve destekleyici olmaları uygun olacaktır.

Bağımlı değişken düzeyleri genç yaştaki orman işletme şeflerinde yüksek olup, yaş ilerledikçe bu değişken düzeylerinin düştüğü belirlenmiştir. Hizmet süresi az olan genç yaştaki orman işletme şeflerinin bağımlı değişken düzeylerinin düşürülmesi için, bu yaş grubunun desteklenmesi ve çalışmalarında yol gösterilmesi faydalı olacaktır. Bu kapsamda orman işletme şeflerinde branşlaşmaya gidilmesi önemli olabilecektir. Bunun için orman işletme şeflerinin farklı çalışma alanlarına (silvikültür, koruma, orman zararlılarıyla mücadele vb.) yönlendirilerek bu konularda hizmet içi eğitimler almaları sağlanması ve aldıkları eğitim konusunda Orman İşletme Müdürlüklerinde görevlendirilmeleri düşünülebilir.

Orman işletme şeflerine yönelik rol çatışmasını

önleyici uygulamaların yapılması, bu doğrultuda görev, yetki ve sorumluluklarının açıkça tanımlanması uygun olacaktır. Ayrıca orman işletme müdürlüklerindeki bazı sorunların, çalışanların rollerini ve görevlerini algılama konusundaki karışıklardan kaynaklandığından, müdürlükteki her çalışan grubunun açık ve net bir şekilde rol ve görev tanımları yapılmalıdır.

Orman işletme müdürlüklerinde ekip çalışmasına gereken önem verilmeli, orman işletme şeflerinin çalışma alanları ile ilgili gelişmelerden ve değişikliklerden haberdar olmalarına olanak verilmeli, tartışma olanağı oluşturulmalı ve kurum içi iletişim kanalları sürekli açık olmalıdır. Orman kaynakları yöneticilerinin çağdaş yönetim bilimi ilkeleri doğrultusunda hareket etmeleri sağlanmalıdır. Bu kapsamda örneğin çalışanların iş doyumunu arttırmak için, çalışanların yönetime katılım düzeyleri arttırılmalıdır. Ayrıca yapılan işin takdir edilmesi bağlamında ödül-teşvik sisteminin geliştirilmesi iş doyumunu arttırabilecektir (Korkmaz ve Baykal, 2018).

Orman işletme şeflerini doğrudan ilgilendiren bu araştırmanın bağımlı değişkenleri (iş yükü, tükenmişlik, işe bağlı stres, motivasyon, iş-aile çatışması, iş-yaşam kalitesi, yaşam tatmini, örgüte ve mesleğe bağlılık, rol çatışması, rol belirsizliği ve genel iş doyumunu) sürekli izlenmeli, elde edilecek sonuçlara göre önlemler alınmalı ve düzenlemeler yapılmalıdır. Orman işletme şeflerinin bu değişkenlere göre durumlarının değerlendirilmesi yanında, değerlendirme sonuçlarının da kendilerine iletilmesi sağlanmalıdır. Böylesi bir geri bildirim sonucunda orman işletme şeflerinin kendi durumlarından haberdar olmaları sağlanmış olacaktır.

Orman bölge müdürlüklerindeki personel şubelerinin insan kaynakları birimine dönüştürülmesi faydalı olacaktır. Bu kapsamda bu şubelerin sadece personelin terfi, atama, özlük hakları gibi işlerle uğraşmayıp, bu araştırmada örneklendiği üzere personele yönelik değerlendirmeler, iletişim ve geri bildirim mekanizmalarına duyulan ihtiyacı karşılayacak çalışmaları yapabilecek nitelikte olması gerekmektedir. Orman işletme şeflerinin bu araştırmada incelenen bağımlı değişken düzeylerini yönetebilmek için kişisel çaba göstermelerinin gerekliliği tartışılmaz olmakla birlikte, üst yönetimin de bu değişken düzeylerini yönetme amacı güden programlar geliştirmelerinin gerekliliği göz ardı edilmemelidir. Bu kapsamda özellikle personel yani insan kaynakları biriminin orman işletme şeflerine ait bu değişken düzeylerini yönetebilmeleri, bunun için de bu araştırmada örneklendiği üzere değişkenlere yönelik mevcut durum tespiti yapmaları ve buna göre olumsuz etkileri ortadan

kaldırarak önlemler almaları faydalı olacaktır.

Alkan (2018) tarafından yapılan çalışmada araştırmaya katılan orman mühendislerinin %67'sinin iş yükünü fazla bulduğu belirtilmektedir. Alkan ve Türker (2016)'da ise iş yükü fazlalığının orman mühendisleri için önemli stres kaynaklarından biri olduğu ifade edilmektedir. Orman işletme şeflerine stresle mücadele eğitimleri, danışmanlık, sosyal aktiviteler veya koçluk hizmetleri verilebilir. Zira strese neden olabilecek çeşitli faktörler (görev ve rol talepleri, örgütsel yapı gibi), üst yönetim tarafından kontrol edilebilmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre genç orman işletme şeflerinin işe bağlı stresten olumsuz etkilendikleri ortaya çıkmıştır. Bu nedenle orman mühendisi yetiştiren orman fakültelerinde veya hizmet içi eğitimlerle stresle başa çıkma programlarının uygulanması faydalı olacaktır.

Orman işletme şeflerinin en çok iş yükü, iş-aile çatışması, motivasyon, rol çatışması ve rol belirsizliği boyutlarında sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir. Bu nedenle orman işletme şeflerinin iş yüklerini ve diğer boyutları hafifletici tedbirlerin alınması, bu konulardaki sorunlarını azaltacaktır.

İşlerin yapılmasında yaşanan zaman sıkıntısı, yıllık izinlerin tam ve zamanında kullanılamaması işteki sıkıntının aileye yansımaları ve çalışanların ailesine yeterince zaman ayıramamasına neden olmaktadır (Alkan ve Türker, 2016). Üst yönetim, orman işletme şeflerinin işe yönelik tutum ve davranışlarını etkilemek için sadece iş yeri sınırlarını kapsayan iyileştirmelerle yetinmemeli, aynı zamanda aile yaşamlarının iyileştirilmesine yönelik olarak da uygulamalar geliştirmelidir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara rağmen, çalışmanın kısıtlamalarını ve ilave araştırmalara yönelik ihtiyaçları da belirtmek gereklidir. Nitekim bu araştırma Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü sınırlarını kapsayan Antalya ve Isparta OBM'lerinin tüm Orman İşletme Müdürlüklerinde ve Muğla (Köyceğiz, Dalaman, Fethiye ve Seydikemer) ile Denizli (Tavas, Eskere, Acıpayam ve Çameli) OBM'lerinin dörder Orman İşletme Müdürlüğünde Kasım-Aralık 2015 ile Nisan 2016 ve Ekim 2016 tarihleri itibarıyla görev yapan ve ulaşılabilen orman işletme şefleri ile sınırlıdır. Bir başka ifadeyle bu araştırma, ülkemizin sadece Batı Akdeniz Bölgesinde yürütülmüş olup, bu bölgede görevli orman işletme şeflerinin görüş ve cevaplarına dayalı bir çalışmadır. Gelecekte yapılacak araştırmaların, ülkemizin tüm coğrafik bölgelerinden farklı OBM'ler seçilerek ve bunlar arasında karşılaştırmalı şekilde yapılması uygun olacaktır.

Öte yandan çalışmanın bir diğer kısıtı ise hedef kitle olarak orman işletme şeflerinin seçilmiş olmasıdır. Orman işletme müdürlükleri emrinde orman mühendisleri yanında farklı meslek disiplininden çalışanlar da bulunmasına rağmen, bu çalışma kapsamında sadece orman işletme şefleri ile yetinilmiştir.

Teşekkür

Bu makale, 2014-2017 yıllarında T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünce aynı başlıkla gerçekleştirilen araştırma sonucunda hazırlanan ve OGM Araştırma İhtisas Grupları Toplantısında yayınlanması yönünde karar verilen 19.7712/2014-2017 nolu Araştırma Projesi Sonuç Raporunun bir bölümünün özetidir.

Kaynaklar

Akyüz, K., Koçak, S., Balaban, Y., Yıldırım, İ., Gedik, T., 2011. Çalışanların iş tatmin düzeylerinin incelenmesi (Muğla Orman Bölge Müdürlüğü örneği). *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 20-26.

Alkan, H., 2018. Örgütsel bağlılık, sinizm, yabancılaşma ve ormancılık örgütleri. *Turkish Journal of Forestry*, 19 (3), 265-274.

Alkan, H., Türker, U., 2016. Örgütsel stres ve yönetimi: Orman işletmeleri örneği. *Türkiye Ormanlık Dergisi*, 17 (2), 107-117.

Atmış, E., 2001: Taşrada Mühendisin Çılgılığı Duyulmaz. *Orman Mühendisliği Dergisi*, Sayı: 3, Sayfa: 27-30, Ankara.

Daşdemir, İ., 1996: Orman İşletmelerinin Başarı Düzeylerinin Belirlenmesi (Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği). Orman Bakanlığı, Doğu Anadolu Ormanlık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten Yayın No: 1, ISSN 1300-9478, 162 sayfa, Erzurum.

Daşdemir, İ., 1998: Devlet Orman İşletmelerinin Yönetimsel ve Örgütsel Boyutlarının Belirlenmesi. Orman Bakanlığı, Doğu Anadolu Ormanlık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Rapor Yayın No:3, ISSN 1300-9486, 70 sayfa, Erzurum.

Daşdemir, İ., 2019: Bilimsel Araştırma Yöntemleri (2. Basım). Nobel Akademik Yayıncılık ve Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., Yayın No: 1536, ISBN 978-605-320-442-8, 210 s., Ankara.

Geray, U., 2001: Ormanlık Kurumları (2. Yazım). İ.Ü. Orman Fakültesi, Ormanlık Ekonomisi Anabilim Dalı, 77 sayfa, İstanbul.

Kalıpsız, A., 1963: Ormanlıkta Teşkilat Problemleri. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: B, Cilt: XIII, Sayı: 1, Sayfa: 65-77, İstanbul.

Kalıpsız, A., 1964: Devlet Orman İşletmelerimizde Saha Büyüklüğü ve İş Organizasyon Problemleri. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: B, Cilt: XIV, Sayı: 2, Sayfa: 91-

105, İstanbul.

Kalıpsız, A., 1988: İstatistik Yöntemler. İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 3522/394, İstanbul, 558 s.

Korkmaz, M., Baykal, G.D.Ö., 2018. Kadın orman mühendislerinde iş doyumunu etkileyen faktörler ile iş doyumunu ve örgütsel bağlılık arasındaki ilişki. *Turkish Journal of Forestry*, 19 (1), 83-90.

Özdamar, K., 2009: Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi 1. Yenilenmiş 7. Baskı, Kaan Kitabevi, 609 sayfa, Eskişehir.

Özkan, L., 2008: Artvin İli Ormancılık Örgütünde Çalışan Teknik Elemanların Zaman Yönetimi Açısından İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, 83 sayfa, Kars.

Şafak, İ., 2008: Ege Bölgesi Orman Mühendislerinin Profili. *Orman Mühendisliği Dergisi*, Yıl: 45, Sayı: 10-11-12, Sayfa: 22-26, Ankara.

Şafak, İ., Göksu, E., Gültekin, G., Arslan, A., Cabaroğlu, T., 2015: Denizli Orman İşletme Müdürlüğü İş Analizi. Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Proje Sonuç Raporu, 152 sayfa, İzmir.

Şafak, İ., Göksu, E., 2016: Türkiye’de Orman İşletmelerinde İş Çeşitlerinin Belirlenmesi: Denizli Orman İşletmesi Örneği. *Ormancılık Araştırma Dergisi*, Cilt: 1,

Sayı: 4A, Sayfa: 114-125, Ankara.

TODAİE, 2002: T.C. Orman Genel Müdürlüğü Yeniden Yapılanma ve Norm Kadro Projesi (Cilt: 3, Önerilen Yapı, Son Rapor, Merkez ve Taşra Teşkilatı). Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü, 122 sayfa, Ankara.

Toksoy, D., Bayramoğlu, M., Ayaz, H., 2012. Ormancılık örgütündeki orman mühendislerinin yönetsel ve örgütsel sorunları üzerine bir araştırma. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, Özel Sayı, 180-184.

Türkmen, H., 1972: Orman Bölge Şefliklerinin Reorganizasyonu ve Bir Anketin Düşündürdükleri. *Orman ve Av Dergisi*, Cilt: 45, Sayı: 6, Sayfa: 17-20, Ankara.

Yılmaz, E., Daşdemir, İ., Karabulut, S., Koçak, Z., Polat, O., 2009: Orman Genel Müdürlüğü Taşra Teşkilatı Çalışanlarının İş Doyumunu Etkileyen Faktörler: Mersin Orman Bölge Müdürlüğü ve Buna Bağlı Orman İşletme Müdürlükleri Örneği. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 387, DOA Yayın No: 52, Teknik Bülten No: 30, 65 sayfa, Tarsus.

Yurdakul, S., 2003: Ormancılıkta Personel Yönetimi Sorunları ve Sonuçları (Örnek Olaylarla İrdeleme). Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Ormancılık Politikası ve Yönetim Programı, 109 sayfa, İstanbul.

Ek-1: İş yükü ölçeği ve sonuçları

Appendix: Workload scale and its results

	İFADELER	Ort. Puan	Standart Sapma
	Sizden beklenen çalışma temposunun çok hızlı olması	4,17	0,952
	Normalden daha fazla çalışmanız gereken zamanlar	4,11	0,919
	Birden fazla işi aynı anda yapma zorunluluğu	4,29	0,927
	İşi tamamlamak için sürenin yetmemesi (7/24 saat çalışma)	4,06	1,118
	Önemli işler yapma zorunluluğu	4,03	0,951
	Yapılacak iş miktarı arttığı için, gerekli özeni göstermeden iş yapma zorunluluğu	3,88	1,193
	Kaldıramayacağınızdan daha fazla iş nedeniyle kendinizi fazlasıyla yormanız	4,12	1,110
İŞ YÜKÜ	Mesai arkadaşlarınız işlerini bitirdiklerinde bile, hala işe devam etmeniz	3,68	1,181
	Çalışırken kendinizi, belirlediğiniz bitirme zamanının baskısı altında bulma	3,70	1,150
	Gün içerisinde basit şeyler için bile zaman bulamama	3,83	1,045
	Bir günde çok sayıda imza atma	4,34	0,953
	Elektronik Bilgi Yönetim Sisteminin (EBYS) iş yükünüzü arttırması	3,91	1,222
	Aşırı resmi yazışma ve bürokrasi yoğunluğu	4,38	0,942
	İşinizde sizden talep edilenlerin, kapasitenizin çok üzerinde olduğunu düşünmeniz	3,32	1,278
	Zamanınızı uygun şekilde planlamada zorluk çekmeniz	3,61	1,156
	İstenmeyen ve iş sonrası toplantılara/iş yemeklerine gitme zorunluluğunuz	3,02	1,414
	Hiçbir işe yetişememe veya tam yapamama hissi	3,27	1,383

İFADELER		Ort. Puan	Standart Sapma	
TÜKENMİŞLİK	Orman işletme şeffiği görevinden bıktığınızı hissetmeniz	3,55	1,332	
	Sabahları işe gitmek istememeniz	2,76	1,383	
	Yapılan işlerin aşırı monoton olması	2,69	1,324	
	İşyerinde kendinizi hasta gibi hissetmeniz	2,47	1,187	
	Yaptığınız işe konsantre olmada güçlük çekmeniz	2,75	1,278	
	Mesai saatlerinin bir türlü bitmek bilmemesi	1,94	1,210	
	Üst yöneticilerden ve mesai arkadaşlarınızdan uzaklaşma veya bunlarla sorunlar yaşama	2,42	1,405	
	İşiniz gereği hizmet verdiğiniz ve işlerini yürüttüğünüz insanlarla (muhtar, köylüler vb.) sorunlar yaşama	2,29	1,298	
	İşgünü sonunda kendinizi mutsuz ve bıkkın hissetmeniz	3,18	1,359	
İŞE BAĞLI STRES	İş konusundaki endişeleriniz yüzünden, uykusuzluk sorunu yaşamanız	3,36	1,355	
	Karar vermede güçlük çekmeniz	2,61	1,209	
	Sorunlarla başa çıkamadığınızı düşünmeniz	2,49	1,201	
	Günlük işlerden zevk alamama	2,89	1,299	
	Kendinize olan güveninizin azalması	2,23	1,292	
	Oldukça büyük gerilim altında çalışmanız	3,57	1,355	
	İşinizden dolayı kendinizi sınırlı hissetmeniz	3,56	1,307	
	İşletmedeki toplantılar öncesi kendinizi gergin hissetmeniz	2,94	1,373	
	İşyerinde sıkça yapılan denetimler ve cezalandırılma korkusunun, iş stresinizi artırması	3,16	1,482	
	İşinizden dolayı ruhsal bir rahatsızlık yaşamanız veya iş yoğunluğundan dolayı herhangi bir ilaç kullanmanız	2,05	1,374	
	MOTİVASYON	İşinizi yürütürken bilgi ve deneyim eksikliği yaşamanız	2,32	1,147
İşinizi yürütürken siyasetçi baskısı yaşamanız		3,09	1,417	
İşinizi yürütürken üst yönetici baskısı yaşamanız		3,23	1,352	
İşinizi yürütürken motivasyon eksikliği hissetmeniz		3,17	1,357	
Atama ve yükseltmelerde yanlış tutumlar izlenmesi		4,04	1,336	
Orman Teşkilatındaki aşırı merkezîyetçi yapının hâkimiyeti		3,91	1,266	
İşinize yönelik başarı ve performans kriterlerinde belirsizlik		4,02	1,182	
Performans değerlendirmede ve yönetimde adaletsizlik		4,20	1,180	
Yapılan işlerde uzmanlık ve işbölümüne önem verilmemesi		4,34	1,056	
Aldığımız kararlarda yeterli bir özerklik verilmemesi		3,54	1,167	
Başarı ölçümlemesinin yapılmaması		4,14	1,067	
Ödül-teşvik ve primli ücretlendirme düzeninin olmaması		4,37	1,082	
Demokratik olmayan bir tutumla, işletmede alınan kararlara katılamama		3,03	1,419	
İstem dışı tayinlere maruz kalma		3,06	1,607	
Yapılan işlerde şikâyet edilme korkusu		3,12	1,440	
Hak ettiğinizi düşündüğünüz ilgi, saygı ve takdiri görememek		3,64	1,264	
Bilgi eksikliklerinizi giderici hizmet içi eğitimlerin yeterince düzenlenmemesi		3,08	1,418	
İşinizin teknik ve bilimsel işlerden ziyade, idari işlerden oluşması		4,06	1,204	
İŞ – AİLE ÇATIŞMASI		İşiniz ile özel yaşantınız arasında bir denge kuramama	3,63	1,214
		Mesai bitse de, işleri zihnen eve taşıma ve işleri unutamama	4,17	1,183
	İşinizden kaynaklanan gerginliklerin özel yaşamınızı olumsuz yönde etkilemesi	3,98	1,269	
	İşinizin, kişisel ve ailevi yaşamınızı daha da zorlaştırması	3,86	1,302	
	İşten eve o kadar yorgun gelmenizden dolayı, evde yapmak istediklerinizi yapamama	3,98	1,188	
	İşi zamanında bitirmek için, eve iş götürmeniz	3,38	1,362	
Evde işle ilgili konuların konuşulması	3,17	1,453		

İFADELER		Ort. Puan	Standart Sapma
İŞ-YAŞAM KALİTESİ	İşinizin, bilgi-beceri ve yeteneklerinizi tam olarak kullanma imkânı vermemesi	3,17	1,233
	Çalışma ortamınız yüzünden sağlığınızın bozulabileceği hissine kapılmanız	3,27	1,394
	İşinizden dolayı fiziksel bir rahatsızlık yaşamanız	2,54	1,362
	İş yoğunluğundan yıllık tatil ve izin haklarınızın tamamının kullanılamaması	3,89	1,432
	İş yerindeki dedikodu yoğunluğu	3,43	1,546
	Diğer işletme şefleriyle aşırı rekabet yaşanması	1,65	1,046
	Diğer işletme şefleriyle anlaşmazlıklar, uyuşmazlıklar ve çatışmalar yaşanması	1,61	0,961
	İşletmede sıcak ve güler yüzlü bir ortamın olmaması	2,52	1,452
YAŞAM TATMİNİ	Amaçlarınızı, ideallerinizi ve olmak istediklerinizi dikkate aldığınızda, yaşamınızı tatmin edici bulmama	3,31	1,326
	Çalışmalarınız karşılığında kazandığınız maaş ve diğer özlük haklarınızı tatmin edici bulmama	4,01	1,269
	Başarılarınızı, akrabalarınızın başarıları ile karşılaştırdığınızda tatmin olmama	2,59	1,545
	Yapabileceklerinize ilişkin tahminlerinizle yapabildiklerinizi karşılaştırdığınızda tatmin olmama	3,09	1,394
ÖRGÜTE VE MESLEĞE BAĞLILIK	Daha iyi bir iş bulabilirseniz, memuriyetten ayrılabilme düşünceniz	3,36	1,592
	Orman işletme şefliğinden, başka bir göreve geçmek düşünceniz	4,04	1,275
	Bulduğunuz işletmede kendinizi “ <i>kurumun-ailenin bir parçası</i> ” olarak hissetmeme	2,91	1,354
	İşinizi diğer işlerle karşılaştırdığınızda önemsiz bulma	1,77	1,114
	Orman mühendisliği mesleğine girdiğiniz için pişmanlık hissi duymanız	2,47	1,516
	Orman mühendisi olduğunuz için gurur duymamanız	2,38	1,408
	Orman mühendisi mesleği ile kendinizi özdeşleştirmemeniz	2,19	1,308
	İşinizi yeniden seçmek durumunda kalsaydınız, İşletme Şefi olmayı düşünmemeniz	3,22	1,680
Çocuğunuzun orman mühendisi olmasını istememe düşünceniz	3,61	1,663	
ROL ÇATIŞMASI	Birbiriyle çelişen işleri, aynı zamanda yapmanız	3,61	1,260
	Aynı anda birden fazla üst yönetime karşı sorumlu olma	4,08	1,206
	Görevinizi yapmak için bazı karar ve kurallara ters hareket etme zorunda kalma	3,54	1,284
	Bir üst yönetim tarafından kabul edilirken, diğerlerinin kabul edemeyeceği görevler yapmanız	3,05	1,356
	Göreviniz açısından gereksiz olarak düşündüğünüz işlerle uğraşma	3,96	1,123
	Bir işi istediğinizden çok farklı şekilde yapma zorunluluğu	3,45	1,245
	OGM hedefleriyle kişisel hedeflerinizin uyumsuzluğu	3,18	1,244
	Yapmak istemediğiniz bir işi yapmak zorunda kalmanız	3,32	1,214
ROL BELİRSİZ- LİĞİ	Görev dağılımında adaletsizlik	4,35	1,703
	Görevle ilgili yetki ve sorumlulukların açık olmaması	3,76	1,288
	İki veya daha fazla üst yönetimden, birbiriyle çelişen emirler almanız	3,06	1,438
	İşletme müdürünün sizin yetki ve sorumluluklarınız hakkında tam olarak ne düşündüklerini bilememeniz	2,89	1,335
	İşletme müdürlüğündeki diğer çalışanların sizden tam olarak ne beklediklerini bilememeniz	2,43	1,185
	Yaptığınız iş ve görev için açıkça belirlenmiş amaç ve hedeflerin olmaması	3,05	1,396
GENEL İŞ DOYUMU	Genel olarak düşündüğünüzde, işinizi sevmediğiniz kanısına varmanız	2,71	1,420
	İşinizin, çalışma hayatından beklentilerinizi tümüyle karşılamadığını düşünmeniz	3,09	1,273
	Genel olarak düşündüğünüzde, bu İşletme Müdürlüğünde çalışmaktan memnun olmama	2,57	1,504
	Zamanınızın çoğunu işinizde geçirmekten hoşlanmama	3,36	1,394
	İşletme müdürlüğünde çalışanların önemsenmemesi ve onlara değer verilmemesi	2,94	1,402
	Kurum içi çalışanlarla yöneticiler arasında iyi bir iletişim ortamı olmaması	2,99	1,456
	Kurumda sağlanan olanakların (yemek, lojman, sosyal tesis vb.) yetersizliği	2,83	1,557
	Kurumdaki çalışma koşullarının (temizlik, ısınma, araç-gereç vb.) yetersizliği	2,47	1,379
	Üst yöneticilerden yardım ve destek alamama	2,69	1,384

Mehmet Tevfik Bey'in 1917 yılı Hendek Orman Fidanlığı raporu ve önemi

1917 Report of Mehmet Tevfik Bey on Hendek Forest Nursery and its importance

Erhan KILIÇ¹

Mustafa YILMAZ²

¹ İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, İstanbul

² Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi,
Bursa

Sorumlu yazar (Corresponding author)

Erhan KILIÇ
erhankilic@ogm.gov.tr

Geliş tarihi (Received)

22.07.2019

Kabul Tarihi (Accepted)

14.10.2019

Atıf (To cite this article): KILIÇ, E., YILMAZ, M.
(2020). Mehmet Tevfik Bey'in 1917 Yılı Verilerine Göre Hendek Orman Fidanlığı Raporu ve Önemi. Ormanlık Araştırma Dergisi, 7 (1), 49-61.
DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.595116>



Creative Commons Atıf -
Türetilemez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

Öz

1916 yılında yabancı uzmanların öncülüğünde kurulan Hendek (Sakarya) Fidanlığı dönemin Orman Genel Müdürü Mehmet Tevfik Bey tarafından 1917 yılında ziyaret edilmiştir. Mehmet Tevfik Bey, Hendek Orman Fidanlığı'nı örnek alarak ve başka yerlerde tesis edilecek fidanlıklara altlık olması amacıyla ayrıntılı bir rapor düzenlemiştir. Orman Mektebi Alisi Mecmuasında yayınlanan ve ormanlık tarihimize açısından önemli bir yere sahip bu raporda, fidanlık kuruluşu, gerekli alet-edevat ile tüm iş ve işlemler için maliyet hesapları yapılmıştır. Raporda, altı farklı üretim varsayımına göre karaçam ve meşe fidanları için üretim maliyet analizleri çıkarılmıştır. Mehmet Tevfik Bey, maliyet hesaplamalarında farklı seçenekleri dikkate almıştır. Bugün dahi genellikle ihmal edilen ihtimallere göre karar vermeyi önemsemiş ve muhtemel maliyet aralığını hesaplamıştır. Çalışmada, örnek gösterilen bir hektarlık fidanlık kuruluş harcamaları ve fidan üretim maliyetleri günümüz birim fiyatlarına göre tekrardan irdelenmiştir. Bugünkü karaçam ve meşe fidanı üretim tekniğiyle, rapor dönemi üretim yaklaşımı karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda, 1917 yılı kuruluş ve üretim maliyetlerinin 2019 yılı maliyetlerine yakın olduğu, üretim tekniklerinde de birçok bakımdan benzediği anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hendek, orman fidanlığı, ormanlık tarihi

Abstract

Hendek Forest Nursery, established in 1916 under the leadership of foreign experts, was visited by Mehmet Tevfik Bey, General Director of Forestry in 1917. Mehmet Tevfik Bey prepared a detailed report for the nurseries to be established in other places with the example of Hendek Forest Nursery. In this report, published in the Journal of Forestry School, which has an important place in our history of forestry, cost calculations have been made for the nursery establishment, necessary tools and equipment and all works and transactions. In the report, production cost analyzes for the seedlings of black pine and oak tree species were made according to six different production scenarios. Mehmet Tevfik Bey has considered different options in the cost calculations. He cared about making decisions on the possibilities that are often neglected even today and calculated the estimated cost range. An example of one-hectare nursery establishment expenditures and seedling production costs were examined once again according to the current unit prices. The production techniques of black pine and oak tree seedlings are compared with the production approach of the reporting period. As a result of the study, it was understood that establishment and production costs of 1917 were close to those of 2019 and the production techniques were similar in many ways.

Keywords: Hendek, forest nursery, history of forestry

1. Giriş

Bugün itibarıyla Türkiye, ormancılık faaliyetlerinin birçok kolunda dünyanın önde gelen ülkelere kıyasla geride kalmıştır. Orman fidanlıkları ve fidancılık faaliyetleri de bu alanlardan biridir. Başlangıçta ve gelişim aşamalarında sınırlı imkanlarla çetin yollardan geçerek mevcut seviyeye ulaşılmıştır. Günümüzde orman fidanlıklarımız modern imkânlarla sahip olup, sessiz sedasız çok anlamlı ve değerli görevleri yerine getirmektedir. Bu fidanlıklar kırsaldaki ağaçlandırmalar ve kentlerdeki bitkilendirmelerin ana tedarik kaynağı durumundadır.

Orman Genel Müdürlüğü, 3.290 hektar alanda kurulmuş, 137 adet orman fidanlığında başta karaçam, sarıçam, kızılçam ve fıstıkçamı vb. türler olmak üzere ibrelili ve yapraklı orman ağacı türleri ile süs bitkilerinden oluşan 688 değişik türde fidan üretimi yapmaktadır. Böylece her yıl 300 milyon üzerinde fidan üretimi ve bakımı gerçekleştirilmektedir (OGM, 2018).

Türkiye’de ilk orman fidanlıklarının kuruluşu küçük alanlarda, az sayıda türde, sınırlı bir fidan üretimi ile olmuştur. Günümüzde gelinen seviyeyi iyi anlamak için ilk orman fidanlıklarının durumunu ve imkanlarını yakından tanımak gerekmektedir. Ormancılık tarihimizde Hendek Fidanlığı ilk kurulan fidanlık olmamakla birlikte, hakkında en ayrıntılı bilgi sahibi olduğumuz en eski fidanlıktır. Hendek fidanlığı başlangıçta 9,0 hektar olarak düşünülmüş ve ilk aşama olarak 3,0 ha bölümünde fidanlık tesis edilmiştir. Çalışmalar tamamlandıktan sonra tesis edilen fidanlığa dönemin bakanı Mustafa Şeref Bey’in ismi verilmiştir (Ortaç, 1945). Bununla birlikte Hendek Orman Amenajman Planı incelendiğinde mevcut fidanlık alanının 1,2 ha olduğu anlaşılmaktadır (Anonim, 1918a).

Bu çalışmada, Orman Umum (Genel) Müdürü Mehmet Tefik Bey’in 1917 yılında hazırladığı Hendek Orman Fidanlığı Raporu temel alınarak ülkemizdeki fidanlık çalışmaları tarihinin meslek kamuoyuna tanıtılması amaçlanmıştır. Ayrıca geçmişteki ve günümüzdeki fidanlıkların maliyet ve üretim yöntemleri karşılaştırılmıştır.

1.1. Osmanlı dönemi fidanlık çalışmalarına genel bakış

1856 yılında yayınlanan Islahat Fermanı’nda tarım ve ticaretin önündeki engellerin kaldırılması için bilim ve eğitimden faydalanılması istenmiştir. Bu kapsamda 1857 yılında Fransız ormancılarının öncülüğünde İstanbul’da eğitim hayatına başlayan Orman Mektebi, birkaç yerleşke değiştirdikten sonra 1893 yılında Halkalı’ya (İstanbul-Küçükçekmece)

taşınarak Ziraat Mektebi ile birleşmiştir. Ancak Halkalı civarında eğitim yapılabilecek bir ormanın olmaması fidanlık kuruluşunu zorunlu hale getirmiştir (Anonim, 1893). Bu sebeple 1894 yılında Halkalı Ziraat Mektebi içerisinde ülkemizin ilk fidanlığı kurulmuştur. Ayrıca gerekli ödenek sağlandıktan sonra ilk teknik ağaçlandırmalar da okul civarında yapılmıştır.

Yine aynı yıllarda Anadolu Şimendifer Demiryolları Kumpanyası (Şirketi) tarafından İstanbul-Ankara arasındaki istasyon ve güzergâhın ağaçlandırılması için Büyükderebent (Kocaeli-Kartepe) ve Adapazarı’nda fidanlık kurulmuştur. 1894 yılında hat civarındaki zirai faaliyetleri inceleyen Bonn (Almanya) Ziraat Fakültesi hocası Herrmann (1894) benzer bir fidanlığın Mekece (Sakarya-Pamukova) istasyonuna da kurulmasını tavsiye etmiştir.

24 Nisan 1900 tarihinde Orman Heyet-i Fenniyesi (Fen Heyeti) tarafından düzenlenip Şura-yı Devlet’e gönderilen bir raporda ise ormanların yangınlardan korunması ve yeni ormanlar yetiştirilmesi için gerekenler ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır (Anonim, 1900). Raporda İstanbul’a gelen suların kirlenmesi sebebiyle boşaltılmış Belgrad ve Kömürköy köylerine ait arazilerde sekiz-dokuz bin dönümlük ağaçlandırılma yapılmasının uygun olacağı ifade edilmiştir. Bunun için su bentleri civarında Belgrad köyü ve Bahçeköy’e (İstanbul-Sarıyer) yakın orman içinde bir tohumhane ve fidanlık kurulması gerektiği vurgulanmıştır. Tüm bu işlerin yapılabilmesi için 50.000 kuruş¹ kuruluş ödeneği ve yıllık bir fen memuru ile dört bekçinin maaşı için de ayrıca 43.200 kuruş hesap çıkarılmıştır.

1908 yılında ilan edilen İkinci Meşrutiyet sonrasında ormancılık tarihimizde önemli gelişmeler yaşanmıştır. 1911 yılında Halkalı Ziraat ve Ormancılık Mektebi’nden orman bölümü ayrılarak Bahçeköy’de müstakil bir okul olarak açılmıştır (Anonim, 1910). Aynı yıl Orman Heyet-i Fenniyesi, Orman Müdüriyet-i Umûmîyesi’ne (Orman Genel Müdürlüğü) dönüştürülmüştür (Anonim, 1911). Bu değişim ve dönüşümlerin tümünde hiç şüphesiz Hoca Ali Rıza Efendi’nin katkı ve iradesi etkindir (Kutluk ve Yund, 1950). 1912 yılında ormanların harita ve mülkiyet durumunu çıkarmak için teşkilata 10 adet harita memuru alınarak çalışmalara başlanmıştır (Kutluk, 1967). Ayrıca Belgrad ormanının işletme planı ve haritaları Stöger tarafından yapılmıştır (Anonim, 1918b). En önemli gelişmeler ise Bonn Üniversitesinde Ziraat eğitimi görmüş Mehmet Celal Bey’in 1913 yılında Ticaret ve Ziraat Nezareti’ne atanmasıyla başlamıştır.

¹ 100 kuruş 1 Osmanlı lirası etmektedir.

Nâzır Mehmet Celal Bey ilk iş olarak mevcut ormanları tahribattan kurtarmak ve çıplak alanları ağaçlandırmak için kolları sıvamıştır. Bu kapsamda 19 Şubat 1913 tarihinde “Orman Yetiştirilmek Üzere Vilayete Yazılan Tahriratı Umumiye” isimli bir belge hazırlanarak tüm vilayetlere gönderilmiştir (Anonim, 1913a). Belgede, ormanların kötü muameleye maruz kaldığı ve bunun sonucu olarak erozyon ve sel baskınlarının yaşandığı, halkın tezcek yaktığı ve bilakis bu organik gübrenin tarımda lazım olduğu ifade edilmiştir. Çözüm olarak her yerleşim yerinde üç beş dönümlük sulanabilir arazi ayrılarak, fidanlık kurulması ve masrafların da karşılanması istenmiştir. Ayrıca bu talimat ile yetinilmeyip ağaçlandırma, fidanlık ve ağaç bayramı için kanun teklifi verilmiştir. Orman Umum Müdürlüğü tarafından köy ve kasabalarda orman yetiştirilmesi için “Orman Yetiştirmek Usulü” isimli talimat kitapçığı basılarak dağıtımı sağlanmıştır (Anonim, 1913b). Aynı yıl Bahçeköy’de Orman Mektebi Alisi yakınına küçük bir fidanlık kurulmuştur (Diker ve İnal, 1945). Ancak kısa süre sonra Mehmet Celal Bey’in nâzırlıktan ayrılması ve Hoca Ali Rıza Efendi’nin de emekli olması, planlanan işleri kesintiye uğratmıştır.

Dünya çapında gerginleşen siyasi ortam ve beraberinde ortaya çıkan savaş tehdidi Osmanlı hükümetini çeşitli arayışlara sürüklemiştir. Bu sebeple ormancılıktan ciddi gelirler bekleyen yetkililer, Orman Umum Müdürlüğü makamına yabancı bir uzmanın getirilmesini düşünmüş, ancak aranan vasıfta uzman bulunamayınca 21.09.1913 tarihinde ziraat kökenli Nesib Bey bu göreve atanmıştır. Fakat Nesib Bey uzun süre görevde kalamadan 28.10.1913 tarihinde azledilmiş (Anonim, 1913c) ve Umum Müdürlük görevi vekaleten Mehmet Tevfik Bey’e verilmiştir. Kısa bir süre sonra 1914 yılının Mayıs ayında Avusturya’dan Alman kökenli uzman ormancı Hermann Veith ülkemize davet edilmiştir (Anonim, 1914).

Orman Müşaviri olarak göreve başlayan Veith, ilk iş olarak Karadeniz, Ege ve Akdeniz ormanlarını gezererek inceleme raporları hazırlamış ve nezarete teslim etmiştir. Bu raporlarda mevcut ormanların sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi, daha verimli kullanılabilmesi için çözüm ve çareler önerilmektedir. Veith’in önerilerinden biri de ağaçlandırma yapmaktır. Veith, yaklaşık bir yıl sonra, beklenen çözümleri gerçekleştirerek üzere bazı ormancılık projeleri hazırlayarak uygulamaya konulmasını sağlamıştır. Projelerin daha kolay gerçekleştirilmesi için yerli ve yabancı teknik elemanlardan ekipler kurmuştur. Bu yıllarda, bir taraftan Hendek ormanlarında amenajman çalışmaları yapılırken, diğer taraftan Kazimiye (Müslümcedit) köyünde Orman Ameliyat

Mektebi ile yakınında bir fidanlık ve tohumhane tesis edilmiştir. Yabancı teknik ekibin içinde yer alan Franz Stumpfohl’un fidanlık bilgisinin üst düzeyde olduğu görülmektedir. Devam eden Birinci Dünya Savaşı’na rağmen, 1916 yılının sonlarında Hendek Orman Ameliyat Mektebi’nde öğretmenlik yapan Mehmet Latif Bey, Almanya’daki fidanlıkları incelemek üzere yurtdışına gönderilmiştir (Anonim, 1916a). Ayrıca Franz Stumpfohl, fidanlığın ertesi yıla kalan işleri için bir program hazırlamış ve Ticaret ve Ziraat Nezareti’ne teslim etmiştir. Bunun üzerine nezaret, kalan işleri tamamlamak üzere fen memurları dahi görevlendirmiştir (Anonim, 1916b). 1917 yılının baharında Orman Umum Müdürü Mehmet Tevfik Bey Hendek Fidanlığı’nda yapılan çalışmalarını detaylı bir şekilde incelemiş ve maiyetinde bulunan teknik elemanlarla birlikte, uzun bir rapor tanzim etmiştir.

Hendek’te fidanlık ve tohumhanenin kurulmasındaki asıl amaç öğrencilerin tatbikat yapması ve İstanbul başta olmak üzere şehirlerin ağaçlandırılması için gereken fidanları yetiştirmektir. Bu bakımdan, fidanlığın bilimsel bir şekilde işletilmesi için Orman Müşaviri Hermann Veith’in tavsiyesi ile 1918 yılında Avusturya’dan Antonaç isimli bir uzman davet edilmiştir ve kendisiyle beş yıllık bir anlaşma yapılmıştır. İyi bir işletmeci ve fidancı olan Antonaç, Mondros Mütarekesi sebebiyle görevine başlayamadan ülkemizden ayrılmak zorunda kalmıştır (Kutluk, 1957). Ardından tehcir sebebiyle köylerinden ayrılan köylülerin geri dönmesiyle Orman Ameliyat Mektebi 1918 yılının Aralık ayında zorunlu olarak Adapazarı’na taşınmıştır (Anonim, 1918c). Bu tarihten sonra mektep, fidanlık ve tohumhane köylülerin eline geçmiştir.

1.2. Mehmet Tevfik Bey (Ortaç)

1876 yılında Selanik’te doğmuştur. İlk ve orta tahsilini Selanik Rüştüye ve İdâdisinde yapmıştır. 1894 yılında Ziraat Mektebi Alisi’ne girmiş ve 1898 yılında mezun olmuştur. İlk olarak Selanik Ziraat Mektebi Muallim Yardımcılığı’na atanmış, bir süre çalıştıktan sonra, asaleten muallimlik yapmaya başlamıştır. 2 Mayıs 1900 tarihinde 540 kuruş maaşla Selanik Orman Müfettiş Yardımcılığı Kontrol Memurluğu’na tayin olmuştur. 5 Haziran 1905’te 900 kuruş maaşla Serez ve Drama Orman Müfettişliği’ne, 15 Ekim 1908’de 1.900 kuruş maaşla, Selanik Merkez Sancağı Orman Müfettişliği’ne atanmış, ancak Selanik’in işgal edilmesi üzerine İstanbul’a tayin edilmiştir. Mehmet Tevfik Bey, 26 Ağustos 1913’te 3.000 kuruş maaşla Ticaret ve Ziraat Nezareti İdaresi Merkez Müdürü olmuştur. Bu dönemde vekaleten Orman Umum Müdürü (Şekil 1) olarak görevini yürütmüş ve 19 Mayıs 1917’de

maaşı 3.500 kuruşa yükseltilmiştir (Yund, 1959). Ardından 11 Mayıs 1918'de 5.000 kuruş maaşla bu kez asaleten Orman Umum Müdürü olarak atanmıştır (Anonim, 1913d).



Şekil 1. Orman Umum Müdürü Mehmet Tefik Bey (İhsan, 1917)

Figure 1. General Director of Forestry Mehmet Tefik Bey (İhsan, 1917)

Mehmet Tefik Bey'in Genel Müdürlüğü döneminde Hendek fidanlığından sonra Eskişehir'de bir fidanlık kurulmuş, Ankara ve Konya fidanlığı için de yer bakılmıştır. Ayrıca Kağıthane Deresi, Hacıosman Bayırı ve Hadımköy sırtlarına ağaçlandırmalar yapılmıştır. Ancak Mondros Mütarekesi sonrasında iktidara gelen Hürriyet ve İtilaf Fırkasının yöneticileri tarafından 20 Şubat 1919 tarihinde görevinden azledilmiştir (Anonim, 1919). Başta Hendek Süleymaniye Ormanı'na ait ihale olmak üzere, birçok çalışmaya fesat karıştırdığı gerekçesiyle hakkında şikâyetler yapılmıştır. Husumete dayandığı sanılan bu şikâyetlere rağmen, 17 Ağustos 1921 Şura-yı Devlet kararıyla, tüm ithamlardan aklanmıştır (Anonim, 1921). Mehmet Tefik Bey, Cumhuriyet döneminde İstanbul Belediye Meclis Azası görevini yürütmüştür. Soyadı kanunuyla birlikte Ortaç soy ismini alan Mehmet Tefik Bey 26 Kasım 1946 vefat etmiştir (Yund, 1959).

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma için İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi kütüphanesinde bulunan 1917 tarihli Orman Mektebi Alisi Mecmuasının üçüncü sayısında dönemin alfabe ve Türkçesiyle yayınlanan Orman Umum Müdürü Mehmet Tefik Bey'in "Fidanlık Tesisi" adlı raporu incelenmiştir. Diğer tarihi vesikalar T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığına bağlı Osmanlı Arşivinden taranarak temin edilmiştir. Döneme ait gazeteler Milli Kütüphane, Beyazıt Devlet Kütüphanesi Hakkı Tarık Us Koleksiyonu ve Atatürk Kitaplığından taranmıştır. Osmanlı Türkçesiyle yazılmış tüm belgelerin günümüz Türkçesine tercümesi ve

sadeleştirilmesi tarafımızdan yapılmıştır.

Tefik Bey'in fidanlık raporunda geçen hesaplamaların günümüze göre parasal karşılaştırmaları altın endeksine göre yapılmıştır. Birinci Dünya Savaşı ve Milli Mücadele döneminde 1 Osmanlı lirası (100 kuruş) 6,615 gramdır (Ergin, 2017). 1 gram altının bugünkü ortalama satış fiyatı 250 Türk lirası kabul edildiğinde, 1 Osmanlı lirası yaklaşık 1.653 Türk lirasına denktir. Bu durumda 1 Osmanlı kuruşu da günümüzün 16,53 Türk lirasına karşılık gelmektedir. Hesaplamalarda parasal dönüşüm endeksi olarak 16,53 rakamı kullanılmıştır.

Fidan üretim bedellerinin karşılaştırılmasında ise Orman Genel Müdürlüğü'nün kurumsal internet sitesinde yayınlanan fidan bedelleri esas alınmıştır (OGM, 2019a). Diğer rayiçler Orman Genel Müdürlüğü Ağaçlandırma Rehabilitasyon, Toprak Muhafaza, Erozyon ve Sel Kontrolü, Mera Islahı, Kavak Ağaçlandırması, Fidanlık, Silvikültür ve Etüt Proje Birim Fiyat Cetveli (OGM, 2019b) ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İnşaat ve Tesisat Birim Fiyatları (ÇSB, 2019a) ve Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri Hakkında Tebliği (ÇSB, 2019b) esas alınarak hesaplanmıştır.

Bunun yanında, günümüz fidanlık kuruluşu için arazi bedelinin tespitinde büyük zorluklar bulunmaktadır. Arazinin bulunduğu coğrafi bölge, bulunduğu il, yola yakınlığı, su durumu vb. birçok husus bedel tespitini güçleştirmektedir. Bilimsel olarak fidanlık kurulacak arazinin şartları (rakım, arazi eğimi, bakı, yol, su, vb.) göz önüne alınarak, başta belediye ve emlak işi yapan esnafla görüşülerek herkesin kabul edeceği makul bir bedel yazılmıştır. Ayrıca geçmişte işçi ile yapılan birçok iş kolu bugün makinelik olarak yapıldığı için, makinelik birim fiyatlar esas alınmıştır.

3. Bulgular

3.1. Mehmet Tefik Bey'in fidanlık raporu

Mehmet Tefik Bey'in düzenlediği fidanlık raporu iki ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde fidanlık kurulmasıyla alakalı genel bilgiler verilmiş, kuruluş maliyeti ve gerekli alet edevat çıkarılmıştır. İkinci bölümde ise altı farklı üretim varsayımları ve buna bağlı üretim maliyetleri hesaplanmıştır. Ayrıca Mehmet Tefik Bey, konunun daha iyi anlaşılması ve maliyetlerin doğru çıkarılması için raporun giriş bölümüne "Bu rapor, bir hektar genişliğe sahip araziye göre muhtelif cins orman ağacına mahsus fidanlık tesisi ve idaresine göre hazırlandığından, ağaçlandırma amacıyla fidanlık kurmak isteyenlerin hesaplarını buna göre yapmalarını tavsiye ederiz" şeklinde bir açıklama eklemiştir (Mehmet Tefik, 1917).

3.1.1. Fidanlık kuruluşu ve maliyet hesapları

Mehmet Tevfik Bey (1917), kuruluş ve maliyet hesaplarına geçmeden önce “Fidanlık, tarıma elverişli veya elverişsiz muhtelif arazide, tohum dökülmesiyle gençlik elde edilemeyen ormanlarımızda ve tahribata uğramış bölümlerinde, yapay olarak orman yetiştirmek amacıyla veya parklara, özel bahçelere, tren ve yol güzergahlarına dikilecek ağaçları tohumdan meydana getirmek üzere hazırlanan özel alanlara fidanlık denir” şeklinde bir tanımla raporuna başlamıştır. Devamında, fidanlık yer seçimi için önemli iki hususu dile getirmiştir. Mehmet Tevfik bey, fidanlıklarda tohumların çimlenmesi, sıcak mevsimlerde kuraklıktan korunması ve büyümelerini sağlamak için gereken suyun kolayca elde edilmesi için, kuruluş yerinin ırmak kenarında veya su kaynağının civarında olmasını önermektedir. İkinci olarak, üretilen fidanların, ihtiyaç duyulan yerlere rahat gönderilmesi ve dağıtılması için deniz ve kara ulaşım imkânlarına yakın yer seçilmesini tavsiye etmiştir.

Mehmet Tevfik Bey, ziraate elverişli arazi, işlenmemiş boş arazi veya açıklıklar ile tahribata uğramış orman arazisinde gerekli şartları üzerinde bulunduruyorsa, Fidanlık kuruluş aşamasında yapılacak zorunlu harcamaları şu şekilde sıralamıştır.

1-Arazi bedeli: Osmanlı ülkesinde işlenmemiş boş arazi ve açıklıklar ile orman arazisi hazineye ait olmasından dolayı, bu tür arazide fidanlık kurmak için bir bedel vermek gerekmemektedir. Ancak özel arazi satın alınarak fidanlık yapılacaksa, memleketimizin değişik yerlerinde bir hektar büyüklüğündeki arazi için 1.000-3.000 kuruş arasında bir bedel ödemek gerekir.

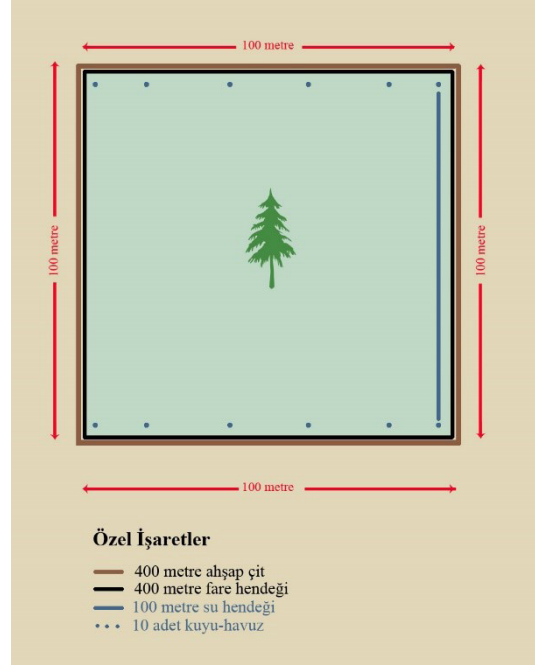
2-İşlenmemiş boş arazi ve açıklıklarda fidanlık kurulması gerektiğinde üzerindeki ot ve çalılıkların kaldırılması için 15-30 çalışanın gündeliği olarak 300-600 kuruş harcamak gerekir.

3-Tahribata uğramış orman arazisinde, fidanlık kurmadan önce yerin hazırlanması, örtü temizliği ve bakımı gerekir. Bunun için mevcut kütük ve tahrip edilmiş ağaçların sökülmesi ve sahanın işlenmesi için 20-40 çalışanın gündelik bedeli olarak 400-800 kuruş ödemek gerekir.

4-Orman arazisinin örtü temizliğinden sonra, geriye kalan ot, çöp, dal vb. atıkların toplanarak yakılması gerekir. Toprak yapısına bağlı olarak, bu işe 40-60 yevmiye ve 800-1.200 kuruş harcamak gerekebilir.

5-Üç kısım araziden hangisinde olursa olsun, her birine ait aşağıdaki işlemler yapıldıktan sonra, 30-40 cm derinliğinde krizma (toprak işleme) yapılması gerekir. Memleketimizde bir hektar arazinin bu

derinlikte toprak işleme için, bir işçi 25-30 metre toprak işleme yapabileceğine göre, toplamda 300-400 yevmiye eder. Yani toprak işleme için 6.000-8.000 kuruş harcama yapılması gerekir.



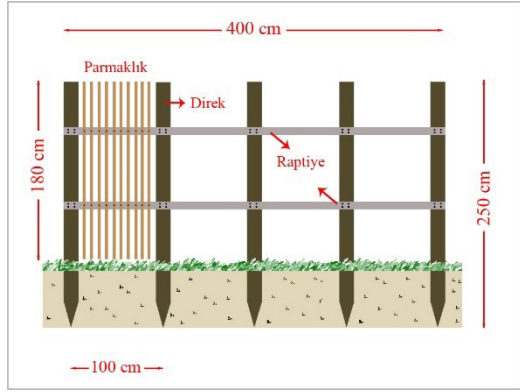
Şekil 2. Fidanlık alanı vaziyet planı
Figure 2. Nursery site layout plan

6- Su yolu hendeği için 100 m uzunluğunda, 30 cm genişliğinde ve 50 cm derinliğinde kazılmasıyla birlikte 15 metreküp toprağın çıkarılması gerekir. Çıkarılan toprağın fidanlıktan yüz metre uzak bir yere taşınması düşünülürse, bu iş için 8-12 yevmiye ve 160-240 kuruş gerekir. Bundan başka killi zeminde yapılacak 10 adet kuyunun yapımı için de 10-12 yevmiye, 200-240 kuruş lazımdır. Kumsal arazide kuyunun kazılması mümkün olamayacağından, yapılacak 10 adet bir metre derinliğinde bir buçuk metre çapında havuz için de, 500 kuruştan olmak üzere 5.000 kuruş malzeme bedeli gerekir. Yapılacak iş ve işlemler Şekil 2’de bulunan vaziyet planında gösterilmiştir.

7-Fidanlığı farelerin istilasından korumak için etrafına 50-100 cm derinliğinde ve 50 cm genişliğinde hendek kazılması gerekli olup, söz konusu hendeğin dört taraflı toplam uzunluğu 400 metre olacağına göre 100-200 m³ toprağın çıkarılması için 50-100 yevmiye ve 1000-2000 kuruş harcamak gerekir.

8-Ahşap parmaklık, 400 adet parmaklık direğinin toprağa çakılması ve yatay raptiyeler ile parmaklık çitlerinin mihlanması için 40-50 yevmiye ve 800-1.000 kuruşa ihtiyaç vardır.

9-250 cm uzunluğunda ve 10x10 cm ebadında 400 adet direk ile 400 cm uzunluğunda 200-220 adet yatay raptiye ve 180 cm uzunluğunda 4.000-5.000 adet parmaklık çitalarının kesilmesi ve taşınması, ayrıca direklerin her bir adeti 10 kuruş ve raptiyelerinki 8 kuruş ve çitaların 1.000 tanesi 1.000 kuruş olmak üzere, toplam 9.600 kuruşa yapılabılır. Veyahut direkleri 10 m³ ve yatay raptiyeler 4 metreküp ve çitalar 7,2 m³ hacminde bulunduğundan, metreküp hesabıyla, direk ve raptiyelerin her bir metreküpü 400 kuruştan ve parmaklık çitalarının 600 kuruştan; toplam 9.920 kuruşla satın alınması mümkündür. Kullanılması gerekli 100 kıyye² çivi için de 5.000 kuruş lazımdır. Ahşap çitin aksamı Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Fidanlığın etrafına yapılması planlanan ahşap çitin
Figure 3. Wooden fence planned to be built around the nursery

10- Fidanlığın parsellere bölünmesi ve bunların kullanılabilir hale gelmesi için gereken 50-100 yevmiye için 1.000-2.000 kuruş lazımdır.

11- Ekim ve dikim için 16-20 yevmiye ve 320-400 kuruş gerekir.

12- Parsellerin çapalanması ve yollar ile hendeklerin düzenlenmesi için 250-300 kadın yevmiyesine ihtiyaç olup, bunun için 3.750 – 4.500 kuruş harcamak lazımdır.

13- Fidanlık için gereken alet ve edevat Tablo 1'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

14-Koruma kafesleri için gereken pervaz ve ızgara tahtaları ile bunların yapımı ve çivisi için 3.000-5.000 kuruş gerekir.

15-Alet, edevat ve tohumları güzel bir şekilde korumak için fidanlık içinde veya yakınında bir kulübe yapılması zorunludur.

2 l Kıyye 1.282 grama denk ölçü birimi

Tablo 1. Fidanlık için gereken alet ve edevat listesi
Table 1. List of tools and equipment required for nursery

Cins ve nevi	Adet	Toplam fiyatı (kuruş)
Özel Kürek ve Bel	10	300
Normal Kürek ve çeşitli büyüklükte Bel küreği	30	600
*	10	230
Kazma ve çapa	20	500
Tırmık	10	250
Ufak çapa	10	150
Orak	5	100
Çizgi merdanesi	20	200
Balta	3	70
Testere	2	60
Burgu	1	50
Rende	1	50
Tornavida, taş kalemi, taşçı çekici, keser	1	150
Yüz metre uzunluğunda tel (etiket için)	1	150
Tohum ekimi için özel alet	5	100
Mibzer	15	150
Özel mibzer	10	100
Tarım makinesi	1	200
Fidan dikim makinesi	1	1.000
Fidan dikim aleti	2	500
İp ve çivi vesaire	1	250
Marpuçlu (hortumlu) el tulumbası	1	1.500
Taşıma giderleri	1	2.500
Toplam		9.160

* Okunamadı, ancak birim fiyatına göre kürek ve tırmık değerinde bir alet

Bu kulübenin bölümleri: fidanları güneşten korumak için üstü bezle kapalı bir bölüm, işçilerin tümünü alacak büyüklükte bir bölüm ve fidanlık memurunun oturacağı toplam üç oda ve tohumların saklanacağı sağlam yapılı bir bodrumdan ibarettir. Söz konusu kulübenin inşası, yerine göre değişmekle birlikte 7.500-10.000 kuruş ihtiyaç gösterir. Tohum ekiminden önce yapılan harcamanın ayrıntılı özeti Tablo 2'de verilmiştir.

3.1.2. Üretim varsayımları ve maliyet hesapları

Birinci üretim varsayımı ve maliyet hesabı

Mehmet Tefvik Bey, birinci üretim varsayımında 2 yaşında karaçam fidanı yetiştirmenin maliyet hesabını yapmıştır. Ayrıca her sene fidan alın-

mak istenirse, parselin yarısına ekim yapılarak kesintisiz fidan alınabileceğini ifade etmiştir. Karaçam tohumlarının memleketin her yerinde bolca bulunabileceğini, ancak tohumların bekçi veya bekçi başları tarafından özenle toplanmasını istemiştir. Yapılacak harcamaların tümü Tablo 3'te gösterilmiştir. Bu hesaba göre en düşük maliyette 500.000 fidan üretilirse 1.000 fidan bedeli en az 23,27 kuruş veya en yüksek 34,25 kuruş olarak hesaplanmıştır. Şayet 1.500.000 fidan üretilirse maliyetin düşeceğini ve 1.000 fidanın maliyetinin 7,76-11,41 kuruş arası olacağı hesaplanmıştır.

Tablo 2. Fidanlığın kuruluş aşamasında yapılacak zorunlu masraflar
Table 2. Necessary expenses to be made during the establishment stage of the nursery.

Yapılacak işin cinsi	Yevmiye miktarı	Maliyet bedeli (kuruş)
Arazi Bedeli	-	1.000-3.000
Ot alma	40-60	800-1.200
Toprak işleme	300-400	6.000-8.000
Su yolu ve kuyuların kazılması	18-24	360-480
Hendeğin kazılması	50-100	1.000-2.000
Parmaklık ve diğer tüm ahşap malzeme	40-50	10.400-10.920
Arazinin parsellere ayrılması ve hazırlanması	50-100	1.000-2.000
Ekim	16-20	320-400
Çapalama ve temizlik için kadın işçi	250-300	3.750-4.500
Alet ve edevat	-	9.160-10.000
Kulübe inşaat masrafı	-	7.500-10.000
Toplam		41.290-52.500

İkinci üretim varsayımı ve maliyet hesabı

İkinci üretim varsayımında 1.500 kg meşe tohumu kullanarak 2 yaşında meşe fidanı yetiştirilmesine göre hesap yapılmıştır. Buradaki hedef 200.000 ile 750.000 arası meşe fidanı üretmektir. Bu üretim için yapılacak harcamaların tümü Tablo 4'te gösterilmiştir.

Bu hesaba göre iki yaşında 200.000 meşe fidanı üretilirse 1.000 adedinin fiyatı 58,18-85,62 kuruş arası ve 750.000 fidan üretmek mümkün olursa 15,51-22,83 kuruş arası olacağını belirtmiştir.

Üçüncü üretim varsayımı ve maliyet hesabı

Mehmet Tefvik Bey, üçüncü üretim varsayımında iki yaşına kadar eşit sayıda karaçam ve meşe fidanının birlikte üretilmesi durumuna göre hesap çıkarmıştır. Bu üretimde fidanlığın 1/3'ü karaçam ve

2/3'ü meşeye ayrılmasını gerektiği vurgulamıştır. Fidan maliyetlerini, birinci ve ikinci üretim varsayımındaki rakamları esas alarak kapladıkları alanlara göre hesaplamıştır.

Tablo 3. Birinci üretim varsayımına (İki yaşında Karaçam Fidanı Üretmek) göre yapılacak zorunlu masraflar
Table 3. Necessary costs to be incurred on the first production assumption

Çalışma konusu	Yevmiye adedi	Yevmiye tutarı (kuruş)
Tohum bedeli (200 kg)	-	-
Parsellerde ikinci defa toprak işleme, taksimi ve tesviyesi	50-100	1.000-2.000
Tohum ekimi	16-20	320-400
Sonbahar ve yaz mevsiminde çapalama ve ot alma	100-150	2.000-3.000
İki yaşında fidanların yerlerinden çıkarılıp demet yapılması	40-50	800-1.000
3-6 ay zarfında toplam 15 defa su verilmesi	150-250	3.000-5.000
Alet, edevat ve diğer masraflar	-	800-1.000
Genel tesis giderinin %9 senelik faizi	-	3.716-4.725
Genel Toplam		11.636-17.125

Tablo 4. İkinci üretim varsayımına göre yapılacak zorunlu masraflar
Table 4. Necessary costs incurred by the second production assumption

Çalışma konusu	Yevmiye adedi	Yevmiye tutarı kuruş
Tohum bedeli (1.500 kg)	-	-
Parsellerin toprak işleme	50-100	1.000-2.000
Tohum ekimi	16-20	320-400
İki senelik fidanların yerlerinden çıkarılması	40-50	800-1.000
Sulama	150-250	3.000-5.000
Çapalama ve temizlik	100-150	2.000-3.000
Alet ve edevat	-	800-1.000
Ara toplam	-	7.960-12.400
Genel tesis giderinin %9 senelik faizi	-	3.716-4.725
Genel Toplam		11.636-17.125

En az sayıda fidan üretilirse, karaçam ve meşe fidan üretim maliyeti 46,54-68,50 kuruş arasında olacaktır.

En fazla sayıda fidan üretilirse, maliyet düşecek ve 12,93-19,02 kuruş arasında olacaktır.

Dördüncü üretim varsayımı ve maliyet hesabı

Dördüncü üretim varsayımında şaşırtma işlemi yapılmış 3 yaşında karaçam fidanı yetiştirmenin maliyet hesabı yapılmıştır. Mehmet Tevfik Bey, ekim yastıklarındaki fidanların boylu fidan elde etmek amacı ile sökülüp, daha geniş aralık ve mesafe ile başka parsellere dikilme işlemi için fideleme (şaşırtma) terimini kullanmıştır. Ancak Mehmet Tevfik Bey, köklerin kalınlaşması, sökülme ve taşımada zararların ortaya çıkması ve dikim esnasında büyük çukur açmak gibi zorlukların olması nedeniyle bu üretim şeklini tavsiye etmemektedir. Birinci üretim varsayımında olduğu gibi, karaçam yetiştirmenin ve doğrudan dikim yapılacak sahaya götürmenin daha uygun olacağını belirtmiştir. Yine de böyle bir üretim yapılmak istenirse, 50-60 cm derinlikte toprak işlemesi yapılması ve 100-150 yevmiye bedeli olan 2.000-3.000 kuruşun maliyete eklenmesini önermiştir.

Ekim yastığında çimlendikten sonra 1 yaşını tamamlayan fidanların, birbirinden 5 cm arayla ve iki çizgi arasında 15 cm bulunacak şekilde, metre-kareye 150 fidan dikilmesi gerektiğini yazmıştır. Mehmet Tevfik Bey, şaşırtma yapılan alanları terbiye yastığı olarak tarif etmektedir. Ekim yastığında metre-karede 450 fidan olduğu hesabıyla terbiye yastığının üç kat daha büyük olması gerekeceğine dikkat çekilmiştir. Mehmet Tevfik Bey'e göre; bu sebeple fidanlık üçe bölünerek, her sene 0,34 hektarlık kısmına ekim yapılmalıdır. Ayrıca her sene fidan alınmak istenirse fidanlık 0,125 hektarlık sekiz eşit kısma bölünür. İlk sene 1 numaralı parselde tohum ekimi yapılır ve bir yıl sonra yetişen fidanlar 2, 3 ve 4 numaralı terbiye yastıklarına dikilir. Aynı zamanda 8 numaralı parselde tohum ekimi ve boşaltılan 1 numaralı parselde ise toprağın verim gücünü artırmak amacıyla acı bakla adı verilen *Lupinus* ekilir. Üçüncü sene başında 1 yaşını doldurmuş 8 numaralı parseldeki fidanlar kaldırılıp 5, 6 ve 7 numaralı parsellere dikim yapılır. Bu kez verim gücü artırılmış bir numaralı parselde yeniden tohum ekimi yapılır, ayrıca 8 numaralı parselde acı bakla ekimi yapılarak dönüşüm sağlanmış olur. Mehmet Tevfik Bey, böylece fidanlıktan her sene düzenli şekilde fidan üretmek mümkün olacağını ifade etmiştir. Ekim dönüşüm planı Tablo 5'te verilmiştir.

Bu şekilde dördüncü senenin başlangıcından itibaren her sene fidanlığın 3/8'i yani 0,375 hektarından faydalanılır. Parselin 1/3'ü yollar ile hendeklerden meydana geldiğine göre geriye kalan 0,250 hektar kısımda metre-kareye 150 fidandan hesap edilirse, $150 \times 2.500 \text{ m}^2 = 375.000$ fidan elde edilecektir.

Bunun %10 kısmı zayii olabileceği göz önüne alınırsa 337.500 fidan üretilmiş olacaktır. Yapılacak harcamaların tümü Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 5. Dördüncü üretim varsayımına göre ekim dönüşüm planı
Table 5. Sowing rotation plan according to fourth production assumption

Parsel No	Yapılacak işler
1	Birinci sene tohum ekimi, ikinci sene acı bakla ekimi, üçüncü sene tohum ekimi
2	İkinci sene bir numaralı ekim yastığından gelen fidanları dikmek
3	İkinci sene bir numaralı ekim yastığından gelen fidanları dikmek
4	İkinci sene bir numaralı ekim yastığından gelen fidanları dikmek
5	Üçüncü sene sekiz numaralı ekim yastığından gelen fidanları dikmek
6	Üçüncü sene sekiz numaralı ekim yastığından gelen fidanları dikmek
7	Üçüncü sene sekiz numaralı ekim yastığından gelen fidanları dikmek
8	İkinci sene tohum ekimi, üçüncü sene acı bakla ekimi, dördüncü sene tohum ekimi

Tablo 6. Dördüncü üretim varsayımına göre yapılacak zorunlu masraflar
Table 6. Necessary costs incurred by the fourth production assumption

Çalışma konusu	Yevmiye adedi	Yevmiye tutarı (kuruş)
Tohum bedeli (48kg)	-	-
40 cm derinliğinde toprak işlemesi, taksim, tırmıklama, tesviye masrafı	50-100	1.000-2.000
2-3 defa sonbahar ve yaz mevsiminde ot alma ve çapalama	100-150	2.000-3.000
Bir yaşındaki fidanların yer değiştirilmesi	200-300	4.000-6.000
3-6 ay boyunca günaşırı sulama	150-250	3.000-5.000
3 yaşında fidanların sökülüp ambalajlanması	50-60	1.000-1.200
Alet ve edevat	-	800-1.000
Toplam	-	11.800-18.200
Genel tesis giderinin %9 senelik faizi	-	3.896-4.995
Genel Toplam		15.696-23.195

337.500 adet fidanın üretim masrafı en az 15.696 ve en fazla 23.195 kuruş olduğuna göre, 1.000 adet fidanın en az 46,5 kuruş ve 68,73 kuruşa üretilileceği hesap edilmiştir.

Beşinci üretim varsayımı ve maliyet hesabı

Mehmet Tevfik Bey, beşinci üretim varsayımı olarak 3 yaşında fideleme (şasırtma) yapılmış meşe fidanı yetiştirmenin maliyet hesabını yapmıştır. Meşenin daha ilk senesinde bile köke çalışacağından, bu üretim tarzı tavsiye edilmemektedir. Üretim yapılmak istenirse 1 yaşını tamamlamış fidanların birbirinden 20 cm mesafe ile metrekareye 36 adet fidan dikilebilecektir. Ancak ekim yastığında 140 adet fidan bulunduğu göz önüne alınırsa, terbiye yastığının dört kat büyük olması gerekir. Bu yöntem ile her sene fidan alınmak istenirse fidanlık 10 eşit parçaya bölünür. İlk sene birinci parsele tohum ekimi yapılır.

İkinci sene yetişmiş fidanlar 2, 3, 4 ve 5 numaralı parsellerde fidelemeye alınır. Aynı zamanda 10 numaralı parsele tohum ekimi ve 1 numaralı parsele ise acı bakla ekimi yapılır.

Üçüncü sene başlangıcında 1 yaşını doldurmuş 10 numaralı parselde bulunan meşe fidanları 6, 7, 8 ve 9 numaralı terbiye yastıklarında dikim yapılır. Acı bakla ile toprağı kuvvetlendirilmiş 1 numaralı parselde yeniden tohum ekimi ve boşaltılan 10 numaralı parselde acı bakla ekimi yapılır.

Tablo 7. Beşinci üretim varsayımına göre ekim dönüşüm planı

Table 7. Sowing rotation plan according to the fifth production assumption

Parsel No	Yapılacak işler
1	Birinci sene tohum ekimi, ikinci sene acı bakla ekimi, üçüncü sene tohum ekimi
2	İkinci sene bir numaralı ekim yastığından gelen fidanları dikme
3	İkinci sene bir numaralı ekim yastığından gelen fidanları dikme
4	İkinci sene bir numaralı ekim yastığından gelen fidanları dikme
5	İkinci sene bir numaralı ekim yastığından gelen fidanları dikme
6	Üçüncü sene 10 numaralı ekim yastığından gelen fidanları dikme
7	Üçüncü sene 10 numaralı ekim yastığından gelen fidanları dikme
8	Üçüncü sene 10 numaralı ekim yastığından gelen fidanları dikme
9	Üçüncü sene 10 numaralı ekim yastığından gelen fidanları dikme
10	İkinci sene tohum ekimi, üçüncü sene acı bakla ekimi, dördüncü sene tohum ekimi

Dördüncü sene 2, 3, 4 ve 5 numaralı terbiye yastığında bulunan 3 yaşını tamamlamış fidanlar nakledilmek üzere kaldırılır. Böylece döngü Tablo 7'de gösterildiği gibi sağlanmış olur.

İşte bu şekilde dördüncü sene başlangıcından itibaren her sene fidanlığın 0,4 hektarlık kısmından istifade edilebilir. Bu 0,40 hektarın 0,12 hektarı yol ile hendeklere ayrılmış olacağından ekim yastıkları için 0,28 hektar kalacaktır. Metrekareye 36 fidan bulunduğu hesabıyla 0,28 hektarda 100.800 fidan üretililecek ve bununda yaklaşık %10'u zayii olursa, geriye 90.800 adet 3 yaşında fidelemeye alınmış meşe fidanı yetiştirilmiş olur. Yapılacak harcamaların tümü Tablo 8'de gösterilmiştir. Bu hesaba göre 90.800 fidanın en az 13.496 ve en fazla 19.995 kuruşa üretilileceği hesabıyla, 1.000 fidan 148,63 ile 220,20 kuruş arasında üretilir.

Tablo 8. Beşinci üretim varsayımına göre yapılacak zorunlu masraflar

Table 8. Necessary costs incurred by the fifth production assumption

Çalışma konusu	Yevmiye adedi	Yevmiye tutarı (kuruş)
Tohum (300 kg)	-	-
40 cm derinliğinde toprak işleme	50-100	1.000-2.000
Yaz ve son baharda ot alma ve çapalama	100-150	2.000-3.000
Bir senelik fidanların sökülmesi ve dikimi	100-150	2.000-3.000
3-6 ay boyunca günaşırı sulama	150-250	3.000-5.000
3 senelik fidanların sökülmesi ve demet yapılması	40-50	800-1.000
Alet edevat ve çivi masrafı	-	800-1.000
Ara toplam	-	9.600-15.000
Genel tesis giderinin %9 senelik faizi	-	3.896-4.995
Genel Toplam		13.496-19.995

Altıncı üretim varsayımı ve maliyet hesabı

Fidelemeye tabi tutularak 3 yaşını tamamlamış karaçam ve meşe karışık fidan yetiştirmek için uygulanır. Sahanın 1/4'ü karaçam ve kalan 3/4'ü meşeye bırakılır. Dördüncü ve beşinci varsayımlara dayanarak 1.000 adet karaçam ve meşe fidanını birlikte üretim maliyetini bulmak mümkündür.

Dördüncü varsayımda karaçam fidanı en az 46,5 kuruş ve en fazla 68,73 kuruş olarak hesaplanmıştı.

Beşinci varsayımda meşe fidanı en az 148,63 ve en fazla 220,20 kuruştan hesaplanmıştı.

Karaçam ve meşe karışık olarak üretildiğinde ise en az 123,01 kuruş ve en fazla 182,33 kuruş olacaktır.

Mehmet Tevfik Bey, giderleri ve arazi kullanımını ikiye katlaması nedeniyle zorunlu olmadıkça fide-

lemeyi tavsiye etmemektedir. Ağaçlandırma tekniği açısından göknar, sedir, porsuk, sığla, dişbudak, akçaağaç, kayın ve gürgen cinslerinin de fideleme mecburiyeti olduğunu belirtmiştir.

Gunumuzde büyük kentlerde park-bahçe tanzimi ve yol kenarı aaçlandırmalarına büyük önem verilmektedir. Bu nedenle gerek kamu kuruluşları ve gerekse özel kişi ve kuruluşlarca boylu fidanlara büyük miktarlarda talepler olmaktadır. Bu bağlamda özellikle Devlet orman fidanlıklarının üretim alanları müsait olduğu takdirde piyasanın bu çeşit fidan isteklerinin karşılanabilmesi için şaşırtma yöntemiyle boylu fidan üretimini yapılmaktadır (AGM, 1996).

3.2. Tohumların seçimi, toplanması ve muhafazasına ait tarifname

Ekilecek tohumların memleketin her yerinde kolayca bulunacağından bedelsiz olarak hesaplanmasına rağmen, fidanlığın kurulduğu ilk yıl taşradan gelen tohumların birçoğunun rastgele toplandığı, kalitesiz ve ekime uygun olmadığı anlaşılmıştır (Anonim, 1916c). Bunun zerine ‘‘Tohumların Seçimi, Toplanması ve Muhafazasına Ait Tarifname’’ hazırlanarak tohumların tarifname doğrultusunda toplanmasını ve kontrol edildikten sonra ekte bulunan ‘‘T’’ cetveline göre bilgisinin girilmesi istenmiştir. Cetvelde, tohumun toplandığı yerin adı, rakımı, enlem-boylamı, iklim bilgileri, arazi eğimi, jeolojik yapısı, toprak derinliği, bitki örtü kalınlığı, rutubet-kuraklık bilgisi, ağaç cinsi, ağacın yaşı, tohum adedi, tohum ağırlığı, toplanma tarihi, tohumların kontrol tarihi, tohumların adedi, imlenen tohum sayısı, kuflenen tohum sayısı ve çimlenme yüzdesi gibi bilgilerin girileceği alanlar vardır (Anonim, 1917). Ekilecek tohum miktarı gunumuzde kabul görmüş tohum miktarına yakındır. Ekilecek tohum miktarı, fidan sıklığını ve sonuçta fidan kalitesini etkilemektedir (Boydak ve alışkan, 2014).

3.3. Gunumuz birim fiyatlarına göre Hendek Fidanlığının kuruluş ve fidan maliyetleri

1917 yılı Hendek Fidanlığının kuruluş ve fidan maliyetlerinin gunümüze göre hesaplanmasında Osmanlı kuruluşları 16,53 ile çarpılmıştır. Dolayısıyla Mehmet Tefvik Bey’in tarif ettiği şekilde bir fidanlığın kuruluş maliyeti donuşum sonucunda 682.524 ile 867.825 TL arasında olmaktadır. Gunumuzde ise aynı işlem bugünkü rayiçlere göre hesaplandığında Tablo 9’da gorulduğu gibi fidanlığın kuruluş maliyeti 459.000 TL olmaktadır.

Fidan retim bedellerini karşılaştırmak için birinci üretim varsayımıyla elde edilen fidanları karşılaştırmak yeterli olacaktır. 500.000 fidan üretilirse 1.000 fidan bedeli donuşum katsayısı ile arpıl-

dığında en az 384,65 Türk lirası veya en yüksek 566,15 Türk lirası arasında olacaktır. Bunun yerine 1.500.000 fidan üretilirse 1.000 fidan bedeli en az 128,27 Türk lirası ve en fazla 188,60 Türk lirası arasında olacaktır.

Tablo 9. 2019 fiyatlarına göre bir hektar orman fidanlığı kuruluş maliyeti
Table 9. Establishment cost of one hectare forest nursery by 2019 prices

Yapılacak işin cinsi	Rayiç	Maliyet bedeli (TL)
Arazi Bedeli	Piyasa	150.000
Örtü temizliği (ot alma, atık toplama vs)	OGM	600
Toprak işlemesi (makineli)	OGM	400
Su yolu ve kuyuların kazılması (makineli)	şB	250
Hendeğin kazılması (makineli)	şB	750
Parmaklık ve diğer tüm ahşap malzeme	çşB	21.000
Arazinin parsellere ayrılması ve hazırlanması	OGM	6.000
Ekim	OGM	5.000
Çapalama ve temizlik için kadın işçi	OGM	5.000
Alet ve edevat	Piyasa	45.000
Bodrumlu bina, işçi barınağı ve goğelik alan inşaat masrafı*	şB	225.000
Toplam		459.000

*Hesaplamalar, 75 m²lik bodrumlu memur evi, 50 m²lik işçi barınma yeri ve 50 m²lik goğelik alan olarak yapılmıştır.

Orman Genel Müdürlüğünün kurumsal internet sitesinde 2+0 yaşında karaçam fidanının tanesi 0,4-0,5 Türk lirası arasında satılmaktadır (OGM, 2019a). Ancak bağlı birimlerine ise 0,42 Türk lirasından verilmektedir. Bu fiyatlara göre 1.000 adet fidan 400-500 Türk lirası arasında satılmaktadır.

4. Tartışma ve Sonuç

Mehmet Tefvik Bey, raporun birinci bolumunde bir fidanlığ kurulması için gereken iş ve işlemler ile yapılacak zorunlu harcamaları detaylı şekilde anlatmıştır. Bir hektar buyukluğunde fidanlığın kuruluş maliyeti Tablo 2’de gösterildiği gibi 41.290-52.500 kuruştur. Bu rakam 1900 yılında Bahçeköy yakınlarında kurulmak istenen fidanlığ için talep edilen 50.000 kuruş denek ile örtüşmektedir (Anonim, 1900). Ancak Hendek Fidanlığı için beğki ve teknik eleman gibi yönetim ve personel giderleri ayrıca hesaplanmamıştır. Gunumuzde ise Tablo 9’da gösterildiği gibi fidanlığ kuruluşu için gereken parasal miktar ile 1917 rakamları birbirine çok yakındır. Aynı durum fidan üretim maliyetleri

için de geçerlidir. Örneğin birinci üretim varsayımına göre üretilen 2 yaşında karaçam fidan maliyeti ile günümüz 2 yaşındaki karaçam fidan üretim maliyetleri arasında bariz bir fark yoktur.

Üretim varsayımlarından anlaşılacağı üzere, Hendek fidanlığında ibrelili olarak karaçam ve yapraklı olarak meşe fidanı yetiştirilmiştir. Bu bakımdan Mehmet Tevfik Bey 2-3 yaşlı karaçam ve meşe fidanları ayrı ayrı veya birlikte normal-şaşırtılmış olarak yetiştirmenin maliyet hesaplarını yapmıştır. Fakat zorunlu giderler ile üretilebilecek fidan sayısını ortalama bir değerden almak yerine asgari veya azami değerlerinin kullanılmış olması görünüşte ciddi bir karmaşaya sebebiyet vermiştir. Aslında bu durum varsayım içinde başka varsayımları ortaya çıkarmıştır. Mehmet Tevfik Bey bu sorunu aşmak için tablolardan faydalanmış, ancak yine de hesapların anlaşılması kolaylaşmamıştır. Muhtemelen Mehmet Tevfik Bey hesaplamaların gerçeğe yakın olması için ortalama değer almaktan kaçınmıştır. Aslında Fidanlıklarda maliyet hesabı yapmak görüldüğü kadar kolay değildir. Orman Genel Müdürlüğü orman fidanlıklarında maliyet hesaplarının nasıl yapılacağını açıklamıştır (OGM, 1986). Ayrıca Alkan (2000) Eğirdir fidanlığında, Özen (2008) Eskişehir fidanlığında ve Kurt (2014) Afyonkarahisar fidanlığında maliyet analizi yapmıştır. Modern üretim yöntemlerinde maliyet hesabı işçi çalışma zamanı ve makine çalışma zamanı gibi girdilerin tekrarlı ölçme yöntemiyle matematiksel formüllerle tespit edilmektedir (Kobu, 2003). Bu sebeple Mehmet Tevfik Bey'in maliyet hesapları dönemine göre özgün ve başarılı bir yöntemdir.

Tevfik Bey'in raporunu önemli yapan bir başka husus, tek bir üretim anlayışıyla yetinmeden, farklı seçenekleri dikkate almasıdır. Üstelik Tevfik bey, bugün de genellikle ihmal edilen olasılıklara göre karar vermeyi önemsemiş ve maliyetleri bir aralık için ele almıştır. Günümüz proje tasarım ve değerlendirmelerinde de çoklukla ihmal edilen böylesi bir bakışın 102 yıl önce Tevfik bey tarafından uygulanmış olması, birikimli olduğu kadar, soyutlama ve olasılıklar dahilinde düşünebilme becerilerine sahip biri olduğunu göstermektedir.

Fidanlıklarda kaliteli fidanı ekonomik şekilde yetiştirmek esastır. Bunun için fidan boyu ve fidan kök çevresi veya genel ifade ile kök/sak dengesi önemlidir. Bir başka önemli özellik ise sürdürülebilir kalite yönetimidir. Bu bakımdan fidanlık yerine fidanlık işletmesi terimi tercih edilebilir (Saatçioğlu, 1976). Bir müessesenin ayakta kalması için işletme yönü ihmal edilmemelidir. Mehmet Tevfik Bey, bu hususu mümkün olduğunca göz önünde bulundurarak hesaplamalar yapmıştır. Birinci Dünya Savaşı'nın getirdiği ekonomik zorlukları ve

yüksek enflasyon nedeniyle 22 Mart 1303 (3 Nisan 1887) tarihli Murâbaha Nizamnamesine göre %9 ile sınırlandırılmış faiz bedeli hesaplamalara eklenmiştir.

Mehmet Tevfik Bey, raporunda daha çok maliyet konusuna odaklanmış ve fidan üretimi konusunda çok detay vermiştir. Buna rağmen fidan üretim yöntemleri günümüzle karşılaştırıldığında, birinci üretim varsayımında tarif edildiği gibi aynı yerde sürekli fidan üretmek yerine rotasyon planlarına göre üretim yapılmaktadır. İkinci üretim varsayımına göre meşe fidanları kazık kök yapmaları nedeniyle 1 yaşından sonra parsellerden kaldırılmaktadır. Üçüncü varsayımında olduğu gibi aynı yerde ve yan yana ibrelili ve yapraklı fidan üretilmesi söz konusu değildir. Zira iğne yapraklı ve yayvan yapraklı türlerin toprak ve su istekleri farklıdır. Dördüncü üretim varsayımına göre karaçam üretilmesi halinde en fazla 2 yaşına kadar fidanlar parselde tutulmaktadır. Beşinci üretim varsayımına göre meşe fidanları bugün de aynı şekilde bir yıldan sonra şaşırtmaya tabi tutularak üretilmektedir. Altıncı üretim varsayımında ibrelili ve yapraklı fidanların yan yana 3 yaşına kadar üretilmesi, toprak ve su isteklerinin yanında fidanların kök yapıları sebebiyle uygun değildir.

Mehmet Tevfik Bey'in, ekim dönüşüm planında yeşil gübre olarak baklagillerden acı bakla kullanılmasını istemesi fidanlığın teknik bilgilere göre tesis edildiği göstermektedir. Yeşil gübreleme ucuz olup toprağın organik madde içeriğini artırmakta ve fiziksel özelliklerini iyileştirmektedir. Özellikle ağır topraklara geçirgenlik kazandırması, havalandırma sağlaması ve drenajı kolaylaştırması çok önemlidir. Ayrıca azotça fakir topraklarda kök yumrularıyla azot bağlaması oldukça etkilidir (Ürgeç, 1998).

Fidanlığın sulanması için su borularıyla şebeke kurmak yerine, kuyu veya havuzlarda biriken suyun salma şeklinde veya el tulumbası ile yapılması planlanmıştır. Fare gibi kemiricilerle mücadelede zehir veya tiksindirici koymak yerine yine hendekler kazılması önerilmiştir. Bugün kemiricilere karşı mücadelede zehir kullanılmakta olup nadiren koruyucu hendek kazılmaktadır. Bu yöntemde hendek tabanına 3-5 m ara ile saksılar gömülüp saksıya düşen fareler toplanarak imha edilmektedir (AGM, 1996).

Raporda parsellerin çapalanması ile yol ve hendeklerin düzenlenmesinde kadın işçilerin çalıştırıldığı anlaşılmaktadır. Kadın işçi yevmiyesi 15 kuruş olup erkek işçi yevmiyesinden 5 kuruş daha eksiktir. Fakat buradaki tercihin parayla alakalı olmadığı düşünülmektedir. Çapalamada kadınların

erkeklerle göre daha mahir oldukları herkesçe bilinmektedir. Bu sebeple bugün dahi fidanlıklarda kadın işçiler tercih edilmektedir.

Hendek Orman Fidanlığı'nın kuruluşundan elde edilen tecrübe Türk ormancılık tarihi ve bunun altında yer alan orman fidanlıklarının tarihi bakımından çok değerlidir. Bu fidanlıkta üretilen fidanlar ve kazanılan tecrübeler Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk 10 yılında başlatmış olduğu ağaçlandırma ve fidanlık çalışmalarına büyük katkı sağlamıştır. Başkent Ankara'nın ağaçlandırılması ve Atatürk Orman Çiftliğinin yeşillendirilmesi için 1925 yılında kurulan Ankara Orman Fidanlığı'nın tesisinde Hendek tecrübesinden yararlanılmıştır. Fidanlık ve ağaçlandırma faaliyetlerinin kesintisiz devamı ve bugün gelinen yerin takdiri için sınırlı imkânlarla rağmen ilk fidanlıkların kuruluşundaki heyecan ve gayretin yeniden tanınması ve keşfedilmesi gereklidir.

Kaynaklar

AGM., 1996. Orman Fidanlıklarında Teknik Çalışma Esasları. Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

Alkan, H., 2000. Eğirdir Orman Fidanlığında Fidan Maliyet Analizleri. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*. (1): 1-20.

Anonim., 1893. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi. İrade Orman ve Maadin 1/29.

Anonim., 1900. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi. Şura-yı Devlet 529/11.

Anonim., 1910. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi. İrade Orman ve Maadin 14/10.

Anonim., 1911. Devlet Salnâmesi sene 1329, 412.

Anonim., 1913a. Orman Kısmı. Orman Yetiştirilmek Üzere Vilayete Yazılan Tahrirata Umumiye. *Ticaret ve Ziraat Nezareti Mecmuası*. (26) 3.

Anonim., 1913b. Orman Yetiştirmek Usulü. Ticaret ve Ziraat Nezâreti Yayınları. Matbaa-i Osmaniye, İstanbul.

Anonim., 1913c. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi. İrade Ticaret ve Ziraat.1/28-29.

Anonim., 1913d. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi. İrade Dosya Usulü 54/53.

Anonim., 1914. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi. İrade Ticaret ve Ziraat.1/34

Anonim., 1916a. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi. Ticaret, Nafia, Ziraat, Orman ve Maadin Nezaretleri 1708/109.

Anonim., 1916b. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi. Ticaret, Nafia, Ziraat, Orman ve Maadin Nezaretleri 1707/631.

Anonim., 1916c. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi. Ticaret, Nafia, Ziraat, Orman ve Maadin Nezaretleri 1708/109.

Anonim., 1917. Başlıca Orman Teşkil Eden Eşcarın Tohumlarının Sureti İntihabı ve Cemleriyle Usulü Muhafazalarına Dair Tarifname. Hukuk Matbaası, İstanbul

Anonim., 1918a. Adapazarı Devlet Ormanlarından Hendek Nahiyesi İdare Mıntıkası Ait Amenajman Lâyiha Fenniyesi. Hilal Matbaası, İstanbul.

Anonim., 1918b. Belgrad Ormanları Lâhiyası. *Orman Mektebi Alisi Mecmuası* (6): 176.

Anonim., 1918c. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi. Ticaret, Nafia, Ziraat, Orman ve Maadin Nezaretleri 1708/999.

Anonim., 1919. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi. İrade Dosya Usulü 54/55.

Anonim., 1921. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi. Şura-yı Devlet 1268/12.

Boydak, M., Çalışkan, S., 2014. Ağaçlandırma. OGEM-VAK Yayınları, ISBN:978-975-93943-8-7, Ankara.

ÇSB. 2019a. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İnşaat ve Tesisat Birim Fiyatları. <https://yfk.csb.gov.tr/2019-yili-yayinlarimiz-i-91515> (Ziyaret tarihi: 10.06.2019).

ÇSB. 2019b. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Mimarlık ve Mühendislik Hizmet Bedellerinin Hesabında Kullanılacak 2019 Yılı Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri Hakkında Tebliği. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/03/20190316-12.htm> (Ziyaret tarihi: 10.06.2019).

Diker, M., İnal, S., 1945. Ormancılığımızın Ana Davalarından Ağaçlandırma. *Ankara Yüksek Ziraat Enstitü Dergisi*, (9) 1.

Ergin, F., 2017. Birinci Dünya Savaşı'nda ve Atatürk Döneminde Fiyatlar ve Gelirler. <https://atam.gov.tr> (Ziyaret tarihi: 10.06.2019).

Hermann., 1894. Tarım Raporları, Ankara Şimendifer hattı güzergahında yapılacak zirai faaliyetleri için verilen rapor. Matbaa-i de Castro, İstanbul.

İhsan., 1917. Ormanlarımızın Tarihçesi. *Orman Mektebi Alisi Mecmuası*, (1), 26.

Kobu, B., 2003. Üretim Yönetimi. Avcıol Basım Yayım, İstanbul.

Kurt, İ., 2014. Afyonkarahisar Orman Fidanlık Müdürlüğünde Fidan Üretim Maliyetleri Üzerine Araştırmalar, KMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.

Kutluk, H., Yund, K., 1950. Hoca Ali Rıza Orman

Umum Müdürlerinden Hayatı ve Eserleri 1843-1925. Verim Yayınları, Ankara.

Kutluk, H., 1957. Türkiye’de Yabancı Ormancılar. Türk ormancılığı yüzüncü tedris yılına girerken 1857-1957 (sayfa 189). Türkiye Ormancılar Cemiyeti Yayınları, Ankara.

Kutluk, H., 1967. Türkiye Ormanlığı İle İlgili Tarihi Vesikalar, Cilt 2. OGM Yayınları, İstanbul.

Mehmet Tevfik ., 1917. Fidanlık Tesisi. *Orman Mektebi Alisi Mecmuası* (3), 26.

OGM., 1986. Fidanlık Çalışmaları. Yayın ve Tanıtım Şube Müdürlüğü Matbaası, Ankara.

OGM. 2018. Orman Genel Müdürlüğü 2018 Yılı İdare Faaliyet Raporu, 39.

OGM. 2019a. Orman Genel Müdürlüğü 2019 Yılı Fidan ve Tohum Satış Fiyatları. <https://fidanstoksorgulama.ogm.gov.tr> (Ziyaret tarihi: 10.06.2019).

OGM. 2019b. Orman Genel Müdürlüğü Ağaçlandırma Rehabilitasyon, Toprak Muhafaza, Erozyon ve Sel Kontrolü, Mera Islahı, Kavak Ağaçlandırması, Fidanlık, Silvikültür ve Etüt Proje Birim Fiyat Cetveli. <https://www.ogm.gov.tr/Lists/Duyurular/DispForm.aspx?ID=960> (Ziyaret tarihi: 10.06.2019).

Ortaç, T., 1945. Ormancı Postası Gazetesi (37).

Özen, F., 2008. Orman Fidanlığında Fidan Maliyeti Analizi. İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.

Saatçioğlu, F., 1976. Fidanlık Tekniği. Sermet Matbaası, İstanbul

Ürgenç, S., 1998. Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Fetiştirme Tekniği. İ.Ü Orman Fakültesi Yayınları, ISBN: 975-404-445-7, İstanbul.

Yund, K., 1959. Türkiye Orman Umum Müdürleri Albümü. Hüsnü Tabiat Yayınevi, İstanbul.

ENAT Karacabey endüstriyel ağaçlandırma yatırımında hasılat ve iç karlılık analizi

Yield and internal rate of return analysis for Karacabey industrial afforestation investment

Neşat ERKAN¹

Kenan OK²

Salih PARLAK¹

¹ Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Bursa

² İstanbul Üniversitesi -Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, İstanbul

Sorumlu yazar (Corresponding author)

Neşat ERKAN
nesaterkan@yahoo.com

Geliş tarihi (Received)

06.09.2019

Kabul Tarihi (Accepted)

06.11.2019

Atıf (To cite this article): ERKAN, N , OK, K , PARLAK, S . (2020). ENAT Karacabey endüstriyel ağaçlandırma yatırımında hasılat ve iç karlılık analizi. Ormanlık Araştırma Dergisi , 7 (1) , 62-75 .

DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.616270>



Creative Commons Atıf -
Türetilmez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

Öz

Ülkemizde orman endüstrisinin ihtiyaç duyduğu odun ham maddenin karşılanması konusu, uzun yıllardır gündemdeki önemini korumaktadır. Özellikle özel sektör tarafından yapılacak endüstriyel ağaçlandırma yatırımlarında, girişimin ekonomik sonuçlarının ne olacağı ve kurulan plantasyonların hangi idare süresiyle işletilmesi gerektiği konularının, bilimsel çalışmalarla ortaya konması gerekmektedir. Bu çalışmada, Endüstriyel Ağaç Tarımı Sanayi ve Ticaret A.Ş. (ENAT) tarafından Bursa-Karacabey’de Sahilçamı ile yapılmış 493 ha büyüklüğündeki ağaçlandırma sahası örnek alınarak değerlendirilmiştir. Çalışma, ağaçlandırma alanının değişik bölgelerinden alınan 15 adet deneme sahasındaki tek ağaca dayalı gövde analizleri ve alan bazında yapılan hasılat ölçmeleri temel alınarak yapılmıştır. Ekonomik analizler için İç Karlılık Oranı Kriteri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, Karacabey Sahilçamı ağaçlandırma alanının beşli sınıflamaya göre I. ve II. bonitet alanlarından oluştuğunu, çoğunluğu 12 yaşında olan sahada bu yaşta ortalama artımın 20 m³/yıl a kadar çıkabildiğini göstermiştir. Yapılan iç karlılık analiz sonuçları, değişik arazi edinme ve kullanım stratejilerine göre değişimle birlikte, yatırım sahasında hesaplanan iç karlılık oranlarının %12,263’e kadar ulaştığını göstermektedir. Özellikle kullanıma olasılığı en yüksek strateji olan tahsisli araziler Sahilçamı ile ağaçlandırma yapılması durumunda iç karlılık oranının 16 yıl idare süresi için %11,183’e kadar yükseldiği gözlenmiştir. Diğer önemli bir bulgu ise, analizi yapılan 6 değişik stratejiden 5’i için, iç karlılık oranına göre idare süresinin 15 ve 16 yıl olmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Sahil çamı, İdare süresi, Odun hammaddesi, Odun arz açığı

Abstract

Supply deficit of timber raw material needed by Turkish forest industry has been one of the important issues discussed for years. However, certain issues such as length of rotation period and economic result of the plantation need to be cleared, notably for private sector. With this study, Bursa-Karacabey plantation, which were established by Industrial Tree Farming Commercial Anonym Company (ENAT) using *Pinus pinaster* Ait. in 493 hectare area was evaluated as case study. Study was based on the stem and stand growth analyses and measurement in 15 sample plots taken from study area. Internal Rate of Return (IRR) was used for economic analyses. Results showed that the area was good sites (I. and II. class for the five classification) for *P. pinaster* and mean annual growth per hectare can reach up to 20 m³ in good sites at 12 years old. IRR’s were calculated up to 12,263%, however, it changed depending on length of rotation period and 6 land ownership options. IRR was calculated as 11,183% for the option of 16 years of rotation period and the lands allocated by state to companies for afforestation, which is common way for land supply system used by private companies. Additionally, we found that length of rotation periods determined using IRR were 15-16 years for 5 different land supply options with an exception.

Key words: *Pinus pinaster* (Ait.), rotation period, wood production, wood supply deficit.

1. Giriş

Cumhuriyetin ilk yıllarından beri, ülkenin ihtiyaç duyduğu odun hammaddesinin nasıl karşılanabileceği sorunu, ülke ekonomisinin ve ormancılık kurumlarının önemli bir problemi olmuştur. Orman endüstri kuruluşlarının kurulu kapasitelerinin zamanla gelişmesiyle birlikte, hammadde tedarik sorunu önemini düşürmeden gündemdeki yerini korumuştur. Bugün, orman endüstrisinden, orman kaynakları yöneticisine, kısaca tüm sektörün ilgilendiği bir odun hammaddesi arz açığı sorunu bulunmaktadır.

Türkiye’de odun hammaddesi işleyen endüstri kuruluşlarının talep yapısı zamanla değişimler gösterse de, her geçen gün talep miktarı yükselmiştir. Tek üretici konumda olan Orman Genel Müdürlüğü’nün (OGM) endüstriyel odun üretimi de zamanla artmıştır. Örneğin 2013 yılında 13.668.000 m³ olan endüstriyel odun üretimi, 2018 yılında 19.080.000 m³ e ulaşmıştır (URL 1). Yurt içi üretimdeki artışın etkisiyle ithal edilen endüstriyel odun miktarında bir düşme eğilimi görülmüşse de, Türkiye halen odun hammaddesi arz açığını önleyebilmiş değildir. Örneğin 2018 yılında 1.108.000 m³ odun ithalatı gerçekleşmiştir (OGM, 2019). Kağıt hamuru üretiminin ithal hamura dayalı bir hal alması, arz açığını giderecek gibi görünmüşse de, Türkiye 2010 yılında odun kökenli levha üretiminde Dünya’nın dokuzuncu büyük ülkesi (İlter ve Ok, 2012) haline gelmiş ve hammadde talep artışı sürmüştür. Halen başta lif yonga sanayi olmak üzere, kereste, kâğıt ve ambalaj sanayi için gerekli hammadde ihtiyacının yaklaşık % 80’i devlet ormanlarından ve Orman Genel Müdürlüğü tarafından karşılanabilmektedir (TOD, 2019). Dış alımda kullanılması zorunlu olan döviz kurunun istikrarsızlığı, orman endüstrisinin istikrarlı stratejiler geliştirmesini güçleştirmekte, ülke içi üretimin artırılmasını zorunlu kılmaktadır.

Yerli ve ithal hızlı büyüyen ağaç türleri kullanarak yapılacak ağaçlandırma yatırımları ile Ülkemizdeki orman endüstri kuruluşlarının odun ihtiyacının karşılanması düşüncesi 50 yılı aşkın süredir üzerinde durulan konulardandır (Eraslan, 1983). Bu kapsamda çok sayıda ithal ağaç türü denenerek adaptasyon kabiliyetleri ve büyüme performansları denenmiştir (Tunçtaner, 2007). Bu denemeler sonucunda Marmara bölgesi için başarılı bulunup ağaçlandırılması önerilen türlerden birisi de Sahilçamı (*Pinus pinaster* Ait.) olmuştur (Tunçtaner ve ark., 1988; Birler, 2009).

Yapılan deneme sonuçlarından elde edilen bilgilere dayanarak bazı ağaçlandırma çalışmaları yapılmış olmakla birlikte, bu konuda atılmış en önemli

adım, OGM tarafından iyi bonitetli yerlerde yoğun silvikültürel yöntemleri de kullanarak, endüstriyel odun üretimine yönelik bir ağaçlandırma programının başlatılması olmuştur. Bu program kapsamında, 2013-2017 dönemi için “Endüstriyel Ağaçlandırma Çalışmaları Eylem Planı” hazırlanarak uygulamaya konmuştur (OGM, 2013). Plan kapsamında, önce özellikleri bakımından; iyi bonitetli (I. ve II. bonitet), eğimi % 30’dan düşük, edafik ve fizyolojik şartları uygun ve en az 5 ha büyüklüğündeki alanlar potansiyel alan olarak belirlenmişse de, daha sonra yapılan bir değişiklikle, eğim sınırı % 50’ye çıkartılmıştır. Eylem planında, ağaçlandırma için kullanılması öngörülen ağaç türlerine bakıldığında, Sahilçamı yabancı tür olarak öne çıkmaktadır.

Endüstriyel ağaçlandırmayı geleneksel ağaçlandırmalar ile karıştırmamak gereklidir. Endüstriyel ağaçlandırmalar; “iyi bonitetli yerlerde, yoğun toprak hazırlama ve bakım tedbirleri uygulayarak ve genetik olarak ıslah edilmiş yüksek verim gücünde ağaç türleri kullanılarak kısa idare süresi ile kurulan ağaçlandırmalar” olarak tanımlanmaktadır (Birler, 2009). Özellikle seksenli yıllar sonrasında, özel sektörün de, endüstriyel ağaçlandırmalara yatırım yapması pek çok ortamda dile getirilmiş ve çeşitli şekillerde teşvik edilmiştir. Bu kapsamda düşünülebilecek bir endüstriyel ağaçlandırmaya, aralarında sanayicilerin, orman endüstri kuruluşu ortaklarının da bulunduğu 26 özel girişimci ilgi göstermiş ve 2005 yılında bu girişimcilerin kurucu ortaklığında, Endüstriyel Ağaç Tarımı Sanayi ve Ticaret A.Ş. (ENAT) kurulmuştur.

Ön hasılat ve ekonomik analizlerin “yapılabilir” olma yönünde işaretler vermesiyle birlikte, 2005 yılından itibaren ENAT satın aldığı kendi arazileri ile bozuk orman alanlarından tahsis edilmiş devlet arazisinde hızlı büyüyen, Sahilçamı ve Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) türleriyle ağaçlandırma yatırımları yapmaya başlamıştır.

Endüstriyel ağaçlandırmalar gerek ekonomik anlamda birer yatırım niteliği taşımaları ve gerekse endüstri kuruluşlarının kendi hammadde ihtiyaçlarını karşılamaları nedeniyle özel ağaçlandırmalara da konu olmaktadır. Türkiye’de özel ağaçlandırmalar zaman zaman hızlanan zaman zaman yavaşlayan teşvik ve ilgiyle karşılaşmıştır. Bu konuda son olarak, 12/03/2013 tarih ve 6912 numara ile OGM tarafından yayınlanan Özel Ağaçlandırma Tamiminde, endüstriyel ağaçlandırmaları da kapsayan özel ağaçlandırma çalışmalarının devlet ormanlarından ve hazine arazilerinden özel veya tüzel kişilere tahsis edilecek alanlarda veya tapulu alanlarda yapılaşık şekli düzenlenmiştir (URL 2). Ayrıca tamimde,

kullanılabilecek türler listesinde, Sahilçamını da kapsayan “çam” türleri de yer almış ve söz konusu ağaçlandırmalar için verilecek hibe veya kredi desteği ve bunun koşulları belirlenmiştir.

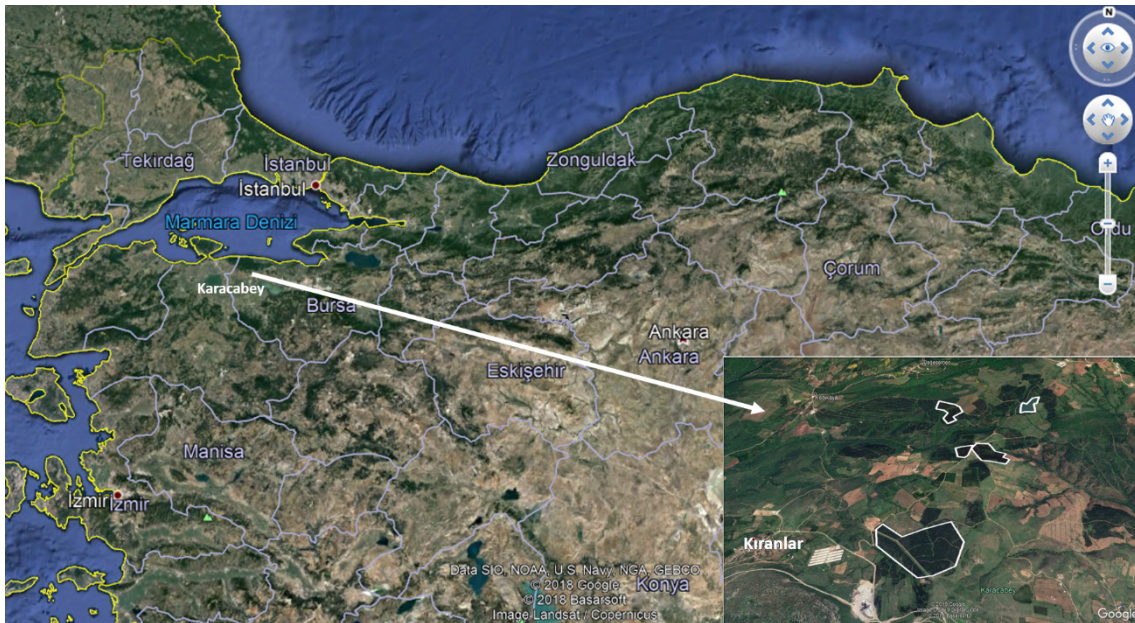
Türkiye’de özel sektörün ağaçlandırma yatırımlarına uzun yıllar girmeme sorunu, genellikle farkındalık artırarak aşılmaya çalışılmıştır. Proje hazırlamaya yardım, fidan desteği, arazi tahsisi gibi teşvik araçları oluşturulmuşsa da, bu alana yatırım yapılmamasının kökeninde, yapılan yatırımın girişimciye kazandıracağı ekonomik getirinin düşük veya belirsiz görülmesine yönelik kaygılar bulunmaktadır. Nitekim ENAT deneyiminden önce, Türkiye’de pek çok özel kişi ve kurum ağaçlandırma yapmışsa da teknik analizlere dayalı ve “ticari beklentilerle” yapılmış bir ağaçlandırma çalışmasının bulunduğunu söylemek güçtür.

Buna karşılık, orman ağaçlarına göre daha kısa idare süreli dikimlere olanak veren Kavak çeşitlerinde daha iyi bir sonuç alınmıştır. Pek çok Kavak yatırım deneyiminin yaşanmış olması, bu ağaçlandırmalar üzerine yapılmış Birler ve Ark. (1989), Diner ve Koçer (1999), Koçer (1999) örneklerinde görüldüğü gibi, bilimsel temelli ekonomik analizlerle karlılığın kanıtlanması, kavakçılık girişimlerinin yaygınlaşmasına destek olmuştur. Yatırımcılar, yapacakları yatırımın gerektirdiği uzun idare süresinin sonunda elde edeceği odun hasılatının miktarını, o dönemde oluşabilecek piyasa fiyatlarını, farklı zamanlarda katlandığı giderler ile elde ettiği gelirlerin “sonuç olarak nasıl bir ekonomik”

anlam ifade ettiğini bilmediğinden, diğer hızlı gelişen türlere dayalı ağaçlandırma girişiminde bulunmakta tereddüt etmiştir.

Gerçekten de, ağaçlandırma yatırımlarında sermaye, işin doğası gereği uzun bir süre yatırıma bağlanmaktadır. Yatırım ilk yıl yapılmış gibi görünse de, üretim dönemi içerisinde bakım ve koruma giderlerine katlanılmakta, yapılan hasat, ayrıca masraf gerektirmektedir. Her ne kadar, yapılacak aralamalarla, ara hasılat ve sonuçta son hasılat elde edileceği bilinse de, bu hasılat miktarlarının ilgililen alan için ne miktarda olduğu, bağlanan sermayenin ne kadarının geri alınabildiği, hangi düzeyde kar elde edileceği de belli doğrulukta bilinmemelidir. Bu noktada, ağaçlandırma yatırımı ile elde edilecek tüm hasılat ve gelirleri ile yapılacak masrafları, bunların zaman değerlerini de dikkate alarak bir ekonomik analize gereksinim vardır. Girişimciler, ne yazık ki bu analizleri yapma ve yorumlama noktalarında tatmin edilememiş ve endüstriyel ağaçlandırmalara girişleri yaygınlaştıramamıştır.

Türkiye’de ağaçlandırma yatırımlarının ekonomik analizi konusunda, esasen uzun bir geçmişe dayalı birikim (Dow ve Shaw 1966, Birler ve Ark. 1989, Diner ve Koçer 1999, Koçer 1999, Daşdemir ve Şahin 2002 örneklerinde görüldüğü gibi) bulunmaktadır. Özellikle kavakçılık alanında başarılı ekonomik analizler yapılmıştır. Bununla birlikte, ekonomik analizleri başarıyla yapabilmek için sadece uygun ekonomik yöntemleri bilmek, başarıyla



Şekil 1. Deneme alanlarının alındığı ENAT-Karacabey ağaçlandırma alanları
Figure 1. Location of Samplings on Afforestation Areas Planted by ENAT

uygulamak yeterli değildir. Öncelikle, analizlerin gerektirdiği hasılat verilerinin yatırımın yapılacağı yer özelinde ölçülmesi veya yeteri doğrulukta tahmin edilebilmesi gereklidir.

Bu anlamda, ENAT tarafından 2005 yılından başlayarak Sahilçamı ile yapılan ağaçlandırma alanlarında hasılat bilgileri ile yapılan masraflara ve gelirlere ilişkin bilgi edinilebilecek bir ortam oluşmuş, deneyim gerçekleşmiştir. Bir başka deyişle, bu yatırımdan yola çıkarak, başkaca endüstriyel ağaçlandırma yatırımlarına fikir verebilecek ekonomik analizlerin yapılabilmesi mümkün hale gelmiştir. Bu nedenle çalışmada, ENAT tarafından yapılan ağaçlandırma yatırımlarından birisi olan Bursa, Karacabey endüstriyel ağaçlandırma sahası ele alınarak, öncelikle hasılat bulgularının ortaya konması, ardından bu bulguların ekonomik analizini yaparak, olası yatırımcılara, fiili verilere ve deneyime dayalı bir fikrin verilmesi, benzer yatırımları teşvik edecek araçların etkinliklerinin tartışılması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Çalışma ENAT tarafından Bursa-Karacabey'de Sahilçamı fidanı kullanılarak tesis edilen, 120 ha tapulu, 373 ha bozuk orman arazilerinden tahsisli olmak üzere, toplam 493 ha ağaçlandırma sahasından elde edilen verilerle yapılmıştır. Çalışmanın yapıldığı alanlar ve deneme alanı yerleri Şekil 1'deki haritada işaretlenmiş, deneme alanlarına ilişkin özellikler ise Tablo 1'de verilmiştir. Deneme alanlarındaki ölçme ve tespitler 2018 yılı vejetasyon sonunda yapılmıştır.

Deneme alanları 2005 ve 2006 yıllarında başlayarak yapılan ağaçlandırma alanları içinden alınmıştır. Ağaçlandırma, Sındırgı Orman Fidanlığında yetiştirilen 1+0 yaşlı fidanlardan satın alınarak yapılmıştır. Dikimde çoğunlukla 3x1,5 m aralık mesafe kullanılmış ancak ağaçlandırma alanının bazı yerlerinde bu aralık mesafeler değişmiş, zaman içinde ölen ağaçlar nedeniyle sıklığın değişebildiği görülmüştür.

Tablo 1. Deneme alanlarına ilişkin özellikler
Table 1. Some Characteristics of Sampling Areas

Deneme Alan No	Koordinatlar	Yükselti (m)	Bonitet Endeksi (m)*	Bonitet Derecesi*
1	40° 16' 23'' N, 28° 20' 06'' E	283	17,2	I
2	40° 16' 23'' N, 28° 20' 07'' E	290	15,7	II
3	40° 16' 23'' N, 28° 20' 07'' E	291	16,1	II
4	40° 16' 56'' N, 28° 20' 35'' E	260	16,5	II
5	40° 17' 00'' N, 28° 20' 38'' E	262	16,3	II
6	40° 17' 00'' N, 28° 20' 42'' E	261	14,3	II
7	40° 16' 55'' N, 28° 20' 46'' E	265	17,2	I
8	40° 16' 52'' N, 28° 20' 44'' E	271	15,7	II
9	40° 17' 24'' N, 28° 21' 08'' E	316	16,6	I
10	40° 17' 27'' N, 28° 21' 14'' E	332	17,2	I
11	40° 17' 28'' N, 28° 20' 59'' E	321	16,6	I
12	40° 17' 22'' N, 28° 20' 35'' E	300	15,4	II
13	40° 17' 26'' N, 28° 20' 30'' E	298	16,5	II
14	40° 17' 21'' N, 28° 21' 08'' E	305	15,7	II
15	40° 17' 00'' N, 28° 20' 38'' E	261	22,6	I

*: Özcan (2003) tarafından düzenlenen 5 li bonitet tablosu temel alınmıştır.

Hasılat araştırması için gerekli ölçmeler 15x20 m boyutlarındaki deneme alanlarında yapılmıştır. Deneme alanlarında yapılan ölçmelerle elde edilen hasılat değerleri, 10000/300 katsayısı ile çarpılarak hektara çevrilmiştir. Her bir deneme alanında meşcereyi temsil edecek nitelikte, meşcere orta ağacı çapına karşılık gelen bir ağaçta gövde analizi yapılmıştır.

Ağaç göğüs çaplarının ölçülmesinde 50 cm kapasiteli, mm duyarlıklı çap ölçer, ağaç boyunun ölçümünde ise BLUME-LEISS boy ölçer kullanılmıştır. Deneme alanındaki ağaçları hacimlendirirken, Özcan (2003) tarafından hazırlanan ve Formül 1'de verilen, çift girişli ağaç hacim denklemi kullanılmıştır.

$$\ln(v) = -10,0172 + 1,673353 * \ln(d) + 1,323705 * \ln\left(\frac{h_2}{(h-1,3)}\right)$$

(1)

Formül 1'de; v : ağaç gövde hacmini (dm^3), d : göğüs çapını (cm), h : ağaç boyunu (m) ifade etmektedir.

Deneme alanındaki ağaçların çap, boy ve hacim gelişimlerinin izlenmesi amacıyla gövde analizi yapılmıştır. Bu amaçla deneme alanını temsil etmesi bakımından göğüs yüzeyi orta ağacına karşılık gelen bir ağaç seçilerek gövde analizine konu edilmiştir.

Deneme alanlarından elde edilen hektardaki toplam hacimler yaşa bölünerek yıllık genel ortalama hacim artımı (GOA) bulunmuştur. Deneme alanlarından 12. yaş için hesaplanan GOA'ların diğer yaşlardaki değişimini bulmak için, Özcan'ın (2003) hasılat tablosundan yararlanılmıştır. Bunun için 15 deneme alanından hesaplanan GOA'ların ortalaması baz alınarak hasılat tablosunda enterpolasyon yöntemiyle 12 yaş için karşılığı bulunmuş ve tablodan diğer yaşlar için GOA'lar aynı yöntemle hesaplanmıştır. Benzer şekilde GOA'lar ilgili yaşlarla çarpılarak değişik yaşlardaki ağaç servetleri hektardaki değerleri cinsinden hesaplanmıştır.

Ekonomik analizler için 10 ve 20 yaşlarında ayrılan meşcere hacmi kadar hasılatın aralama hasılatı olarak alınacağı varsayılmıştır. 10 yaşında yapılan aralamada çıkartılan hacim miktarı deneme alanlarından tespit edilen miktarın ortalaması şeklinde alınmıştır. Her bir deneme alanında çıkartılan hacim miktarı ise ilgili deneme alanında gövde analizi yapılan ağaç hacminin, yapılan fiili aralama ile çıkartılan ağaç sayısı ile çarpımı ile hesaplanmıştır. 20 yaşında yapılacak aralama ile çıkartılacak hacim miktarının hesabında ise, fiili bir aralama durumu söz konusu olmadığından, hasılat tablosundan yararlanılmıştır. Hasılat tablosunun 20 yaşındaki ara hasılat değeri aralama ile elde edilecek hasılat olarak kabul edilmiştir. Hangi bonitette bir hasılat tablosunu kullanmak gerektiğini kararlaştırırken, yukarıda açıklanan ve GOA'ların hesabında benimsenen yol izlenmiştir. Bir başka deyişle, 12. yaştaki deneme alanlarının GOA'larının hasılat tablosundaki karşılığı (enterpolasyon yöntemiyle belirlenmiş) dikkate alınarak, ayrılan meşcere hacmi aralama ile çıkartılacak hacim olarak alınmıştır.

Bir yatırımın ekonomik analizini, ülke ve girişimcinin ekonomisini temel alarak iki ayrı yaklaşımla yapmak mümkündür. Yatırımın ülke ekonomisine etkilerinin analiz edilmesine "ulusal karlılık analizi" ismi verilirken, girişimci açısından yapılan değerlendirmeye "ticari karlılık analizi" denmektedir (İlter, 2001). Ulusal karlılık analizinde; sermaye hasıla oranı, sermaye istihdam

oranı, ulusal fayda maliyet oranı, katma değer, dış ödemeler dengesine etki, vb. ölçütler kullanılırken, Ticari karlılık analizinde; basit karlılık oranı, geri ödeme süresi, net bugünkü değer (NBD), ticari fayda maliyet oranı ve iç karlılık oranı (İKO) kriterlerine (Balçık, 2003) başvurulmaktadır. Bu analizlerle, bir yatırım için gerekli sermaye veya nakdin, proje veya diğer kaynaklarla karşılanıp karşılanmadığını etüt eden finansal analizleri veya likidite analizlerini aynı kabul etmek olanaklı değildir. Şüphesiz ekonomik açıdan yapılabilir bir yatırımın finansal açıdan da yapılabilir olması beklenir. Ancak bu çalışmada, incelenen örnek olayın ticari bir girişim olduğu dikkate alınarak, ticari karlılık analiziyle sınırlı kalmak gerektiğine karar verilmiştir.

Ticari karlılık analizinde kullanılan, basit karlılık oranı, geri ödeme süresi, NBD ve ticari fayda maliyet oranı ölçütleri yerine, araştırmanın sadece İKO ölçütüne odaklanması yeterli bulunmuştur. Bilindiği gibi, basit karlılık oranı ölçütünün, çok yıllık yatırımları hesaplayabilme zafiyeti bulunmaktadır. Geri ödeme süresi ise yatırım projesinin sadece yatırım tutarını geri ödeyebildiği süreye odaklanmakta ve girişimcinin yatırımın tüm ömrünü dikkate alabilmesini engellemektedir. NBD ölçütünde ise, bir yandan hangi iskonto oranının kullanılması gerektiğine yönelik dışsal kararlar almak gerekirken, diğer yandan "farklı yatırım seçeneklerini karşılaştırırken" ölçeğin değişip değişmediği noktasında tartışılır sonuçlar üretmektedir. Fayda maliyet oranı da, iskonto oranı konusunda NBD ölçütüyle benzer sorunlara sahiptir. Koçer (1999), de ağaçlandırma projelerinin değerlendirilmesinde İKO ölçütünün kullanılmasının daha uygun ve yeterli olacağını ifade etmiştir. Belirtilen eksiklikleri ve yazındaki önerileri dikkate alarak, bu çalışmada esasen NBD hesaplarına dayanan, fakat net bugünkü değer ölçütünün proje büyüklüğü ve iskonto oranı sorunlarını bünyesinde barındırmayan İKO ölçütünü kullanmak tercih edilmiştir. Bilindiği gibi, İKO NBD'yi sıfır yapan iskonto oranıdır (İlter, 2001) ve birden fazla NBD hesabına dayalı iterasyonlarla hesaplanmaktadır. İKO hesabında Formül 2 kullanılmıştır.

$$\dot{I}_r = \dot{I}_1 + \frac{PV(\dot{I}_2 - \dot{I}_1)}{PV + |NV|} \quad (2)$$

Formül 2'de PV: sıfıra yakın pozitif net bugünkü değeri, NV: sıfıra yakın negatif net bugünkü değeri ifade ederken, \dot{I}_1 : PV'nin elde edildiği iskonto oranını, \dot{I}_2 : NV'nin elde edildiği \dot{I}_1 ' den daha büyük ikinci iskonto oranını ifade etmektedir.

Bununla birlikte, yukarıda açıklandığı gibi, ENAT hem satın aldığı hem de hazine arazilerinden teşvik

kapsamında tahsis edilmiş arazilerde ağaçlandırma yapmıştır. Bu farklılık, yapılan yatırımın gelir ve gider ilişkisini değiştirmektedir. Arazi satın alımı, yatırımın ilk tesis masraflarına ek bir maliyet yüklerken, tahsis arazilerinde, arazi satın alımı yerine tahsis gideri söz konusudur. Diğer yandan, ENAT yatırımında bazı sahalara badem dikilerek, hem masraflar artırılmış hem ara gelir elde etme fırsatı yaratılmıştır. Bu açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, bir yatırımı sadece, idare süresi, tür ve dikim aralığını dikkate alarak ekonomik açıdan değerlendirmek yeterli olmamaktadır. Üstelik satın aldığı araziye, tıpkı diğer alanlardaki yatırımın hurda değeri gibi, yatırım sonunda satarak veya satmadan, girişimi sürdürmek de olanaklıdır. Bu nedenle, çalışmada, endüstriyel ağaçlandırmaların yapısıyla uyumu tartışılır badem yetiştiriciliği dışlanmış fakat “alternatif maliyetiyle birlikte, arazi maliyeti”, diğer endüstriyel ağaçlandırmalarda ve farklı iktisadi özellikteki arazilerde de söz konusu olabileceği dikkate alınarak, kapsam içerisinde bırakılmıştır. Bu durum, araştırmada ENAT tarafından yapılmış tüm ağaçlandırmaları tek bir iç karlılık oranıyla açıklamak yerine “farklı durumlarda” ortaya çıkan İKO’ları belirlemeyi gerektirmiştir.

İdare süresi, ormancılıkta aynı yaşlı işletmeciliğin var olmaya başladığı on sekizinci yüzyıldan beri bilinen bir yönetsel değişkendir. Endüstriyel ağaçlandırmaların yapısı, aynı yaşlı işletmeciliğe uygundur. Bu nedenle, bir endüstriyel ağaçlandırma için en uygun idare süresinin ya kabulde kararlaştırılması ya da hesaplanarak bulunması gereklidir.

Odun çeşidine ve kalitesine bakılmaksızın genel ortalama odun artımının azami (en yüksek) olduğu yaşa dayanan idare süresine en yüksek odun hasılatı idare süresi denilmektedir. Gelir gider hesaplamaları yapılmadığı için ekonomik düşünceye yer vermeyen bir idare süresidir (Daşdemir, 2000). Gerçekten de, en yüksek odun hasılatı idare süresinin karar ölçütü olarak kullanılması halinde, miktarı çok ama değeri az veya miktarı çok fakat net getirisi düşük seçeneklerin öne çıkabilmesi olasıdır. Bu nedenle, bu çalışmada, hasılat araştırmalarına dayalı olarak “en yüksek odun hasılatı” idare süresi bulunmaya çalışılırken, yukarıda belirtilen yatırım seçeneklerinin, farklı idare süreleriyle birlikte değerlendirilmesiyle, İKO’yu maksimum yapan idare süresi araştırılmıştır. Nitekim OGM tarafından çıkartılarak ormanların planlanmasında yasal olarak uygulanmakta olan Orman Amenajman Yönetmeliğinde de idare süresinin belirlenmesinde iç karlılık oranı ya da net bugünkü değer esas alınacağı öngörülmektedir (URL 3).

İKO hesapları 12-30 yaş aralığındaki, 19 ayrı idare

süreleri için ayrı ayrı yapılmıştır. Yatırımcının sahibi olduğu ve başka hiçbir kullanıma tahsis edemediği, alternatif maliyeti bulunmayan, bu yatırım sonrası satışı mümkün olmayan bir arazide ağaçlandırmayı yapması durumu A senaryosu olarak adlandırılmış ve senaryo için 12-30 yıllık idare sürelerinin oluşturacağı İKO değerleri belirlenmiştir. Yatırımcının kendisine ait bir arazide ve yıllık 600 TL/ha kira geliri elde edebileceği bir alanda yatırımı yapması durumu B yatırım seçeneği olarak tanımlanırken, yatırımcının 22.518 TL/ha bedelle bir arazi satın alıp, ağaçlandıracağı ve ilk idare süresi sonunda arazisini satarak yatırımdan çekileceği hali C yatırım seçeneği olarak adlandırılmıştır. Satın alınan arazinin, ilk idare süresi sonunda satmadan yatırımcının elinde tutulması durumuysa D yatırım seçeneği olarak ifade edilmiştir. D yatırım seçeneğinin sonraki yatırım maliyet ve getirilerinin dikkate alınması halinde “sonsuz” bir yaklaşım uygulamak gerekmekte, bu durumda da diğer seçeneklerle karşılaştırma olanağı bulunmamaktadır. Bu nedenle, D yatırım seçeneklerini C grubundan dönem sonu arazi satış gelirleriyle farklılaşan halleri temsil ettiği dikkate alınmalıdır. Devlet arazilerinden yapılan bedelsiz tahsislerle yatırımın yapılması, sadece arazi tahsis maliyetlerinin olması haline ise E yatırım seçeneği adı verilmiştir. Böylelikle 5 senaryo ve 19 farklı idare süresi olmak üzere, 95 farklı seçenek için ayrı ayrı iç karlılık oranları hesaplanmıştır.

İKO hesabında, ENAT’ın farklı yatırım yıllarında oluşmuş maliyet ve gelir kalemleri, oluşma yılları dikkate alınarak, 1 Ocak 2019 tarihi itibarıyla reel değerlere dönüştürülmüştür. Dönüştürme işlemi TÜİK’in Parasal Değerleri Güncelleme aracı (URL 4) yardımıyla ve Tüketici Fiyat Endeksleri temel alınarak yapılmıştır. ENAT’ın 2005 yılında satın aldığı arazilerin nominal fiyatı 6.624 TL/ha (reel 22.518 TL/ha) bulunurken, hazineden tahsis sağlamak üzere yaptığı masrafların ortalama nominal değeri 454,53 TL/ha (reel 1.590,70 TL/ha) olarak belirlenmiştir. Ağaçlandırma maliyetleri, arazi hazırlığı, fidan tedarik, dikim, koruma çalışmalarını kapsamaktadır. 2005-2017 dönemi yapılan ağaçlandırma çalışmalarının birim masrafları reel hale getirilerek, bu dönemde gerçekleşen ortalama ağaçlandırma gideri (10.334,5 TL/ha) hesaplanmıştır. Üretim maliyetleri kesim, bölmeden çıkarma ve alıcının fabrikasında teslim maliyetlerini kapsamaktadır. ENAT, 2017 ve 2018 yıllarında aralamalar yaparak bir üretim gerçekleştirmiştir. Bu yıllarda gerçekleşen reel üretim maliyetlerinin ortalaması 109,185 TL/ton olarak hesaplanmıştır. ENAT kestiği ürünleri taze ve hemen teslim sattığından, bu değer, 1 ton 0,86 m³ katsayısı temel alınarak (Kalıpsız, 1984) dönüştürülmüş ve aralama ve son kesim hasılasının

alınacağı yıllardaki üretim birim maliyeti (93,90 TL/m³) olarak kullanılmıştır. Genel idare masrafları ise, benzer çalışmalarda gelenekselleşmiş kabul-ler temel alınarak, ağaçlandırma giderinin % 15'i (1.550.18 TL) olarak alınmıştır.

Gelir hesabının gerektirdiği üretim miktarları, yukarıda açıklandığı gibi, yapılan hasılat araştırmalarından elde edilmiştir. 21 ve 22 yıllık idare sürelerinin hesaplarında, 20. Yaştaki aralama hasılası dışlanırken, diğer idare sürelerinde, 10 ve 20. Yaşlarda ara hasılat alınacağı öngörülmüştür. ENAT odun hammaddesini ton üzerinden satmıştır. 2015-2019 yılları arasında yıllık ortalama 382,37 ton odun ürünü satmış ve yıllık ortalama nominal 98.281,60 TL/yıl gelir elde etmiştir. Bu miktar ve gelirler dikkate alındığında odun ürününün reel birim satış fiyatı ortalaması 272,79 TL/m³ olarak hesaplanmıştır. Ton değerleri m³'e çevrilirken, maliyetlerde yapıldığı gibi, 1 m³, 0,86 ton denkliği kabul edilmiştir (Kalıpsız, 1984). ENAT yatırım süresi boyunca farklı dönemlerde % 3,5 bileşik faiz oranıyla kamu kaynaklarından krediler kullanmıştır. Bu nedenle, satın alınan arazilerin satılmasını içeren senaryolarda idare süresi sonunda oluşacak arazi satış bedelinin, ormancılığa tahsis edilmiş bir arazi olduğundan bu sektörün ortalama karlılık

oranı olarak kabul edilen yıllık % 3 bileşik faizle hesaplanan baliğ değere erişeceği kabul edilmiştir.

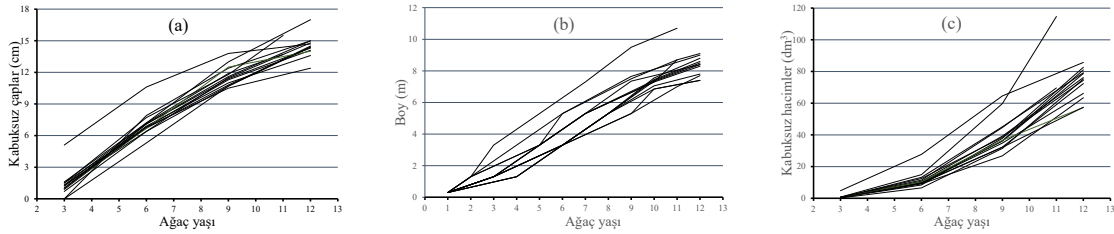
3. Bulgular

3.1. Gövde analizi bulguları

Deneme alanlarını temsil edecek şekilde her deneme alanından alınan göğüs yüzeyi orta ağacının gövde analizi sonuçlarına dayalı olarak, yaşa bağlı kabuksuz göğüs çapı, boy ve kabuksuz gövde hacmi gelişimleri Şekil 2 de verilmiştir. Şekilden de görüleceği üzere, gövde analizi sonuçları; ağaçların tamamının boylarının 3. yaş ya da daha erken zamanda göğüs yüksekliğine eriştiğini, göğüs çaplarının, bonitet ve birim alandaki ağaç sayısına da bağlı olarak, hızla arttığını ve 12 yaş itibariyle 12-17 cm ye ulaştığını göstermektedir. Yine boylanmanın da benzer bir şekilde, özellikle bonitete bağlı olarak artarak, 12. yaşta 7-9 m. aralığında kümelenildiği görülmektedir. Kabuksuz tek ağaç hacimlerinin de 12. yaşta genelde 60-80 dm³ civarında yoğunlaştığı ortaya çıkmaktadır.

3.2. Deneme alanından elde edilen hasılat bulguları

Ağaçlandırma yatırımlarının gerek odun hasılatı (biyokütle) ve gerekse ekonomik açıdan analiz



Şekil 2. Deneme alanı orta ağacına ilişkin çap (a), boy (b) ve hacim (c) gelişimleri.
Figure 2. Trends of diameter (a) length (b) and volume of the mean trees in the samplings

edilmesinde birim alandan elde edilecek odun ve para hasılatının dikkate alınması gerekir. Karacabey Sahilçamı ağaçlandırma sahasına ilişkin hektardaki hasılat değerleri Tablo 2 de verilmiştir. Ağaçlandırma çalışmasına ait kayıtlardan anlaşıldığı kadarıyla, dikim aralıkları 3x1,5 m olarak kullanılmış, yani hektara 2222 adet fidan hesabı ile dikim yapılmıştır. Ancak 12. yaş itibariyle hektardaki ağaç sayısının genellikle daha az olduğu görülmektedir. Bunun temelinde iki sebebinin olduğu kanaati oluşmuştur. Birincisi, dikim sırasında özellikle arazideki koşullara da bağlı olarak aralıklarda 3 m geçilmiş ve dolayısıyla ağaç başına düşen büyüme alanı buralarda artmıştır. İkincisi ise dikimi izleyen yıllarda meydana gelen fidan kayıpları nedeniyle bazı genişlemeler söz konusu olmuştur.

Deneme alanlarının alındığı 12. yaşta aralama ile çıkartılan ağaç kütüklerinin de hesaba katılması sonucu hektardaki ağaç sayısının 1.300 ile 2.000 aralığında değiştiği görülmüştür. Diğer hasılat değerlerini etkileyen önemli bir parametre olan hektardaki ağaç sayısının değişimi, birim alandan elde edilecek gerek odun hasılatı ve gerekse para hasılatını da değiştirmektedir. Burada, ENAT özelinde mevcut duruma ilişkin elde edilen sonuçlar verilmiştir.

Deneme alanlarının bonitet endeksleri ve bonitet derecelerine bakıldığında Karacabey deneme alanlarının genelde iyi bonitetli alanlar olduğu görülmektedir. Ortalama artımın da 12. yaş itibariyle bonitetin iyi olduğu yerlerde 20 m³/ha/yıl değerini aştığı görülmektedir.

Hektardaki ağaç serveti ve yıllık GOA'ların yaşa göre değişimleri Şekil 3a'da gösterilmiştir.

Şekil 3a'dan görüleceği üzere GOA 26. yaşta maksimum noktaya ulaşmaktadır.

Tablo 2. Deneme alanlarından elde edilen hasılat değerleri
Table 2. Yield Findings of the samplings

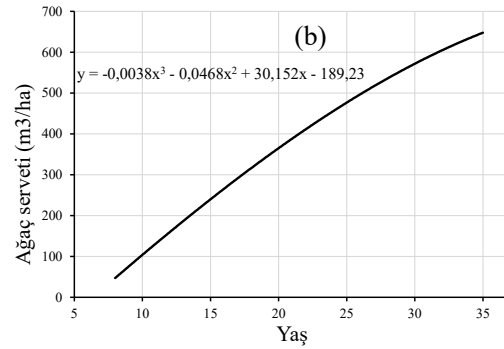
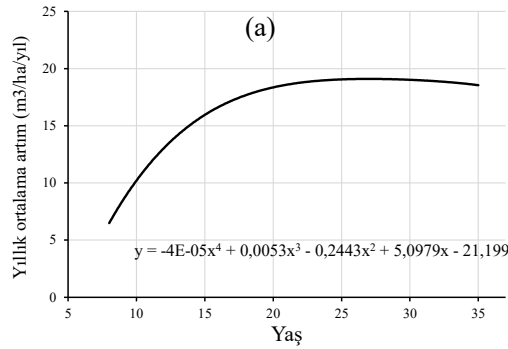
Den. Al. No	Ağaç sayısı			Yaş	Aralama Yaşı	Orta Çap (cm)	Orta Boy (m)	Üst Boy (m)	Bonitet ¹ Derecesi	Bonitet ² Endeksi (m)	Hacim (m ³ /ha)	Ort. Artım (m ³ /yıl)
	Toplam	Aralama ile çıkan	Kalan									
1	2000	767	1233	12	10	16,60	9	9,5	I	17,2	211,85	17,65
2	1400	667	733	12	10	14,51	7,8	8,5	II	15,7	115,17	9,60
3	1700	633	1067	12	10	15,53	8,4	8,8	II	16,1	158,17	13,18
4	1700	733	967	12	10	17,55	8,8	9	II	16,5	183,69	15,31
5	1467	533	933	12	10	15,85	8,6	8,9	II	16,3	142,41	11,87
6	1667	633	1033	12	10	13,65	7,4	7,6	II	14,3	124,91	10,41
7	1967	833	1133	12	10	15,85	8,3	9,5	I	17,2	183,74	15,31
8	1367	400	967	12	10	15,59	7,7	8,5	II	15,7	121,62	10,13
9	1433	633	800	12	10	16,78	8,5	9,1	I	16,6	143,50	11,96
10	1600	800	800	12	11	16,38	9,1	9,5	I	17,2	168,16	14,01
11	1400	0	1400	11	-	15,40	8,7	9,1	I	16,6	142,50	12,95
12	1567	0	1567	12	-	14,75	7,4	8,3	II	15,4	124,57	10,38
13	1600	0	1600	12	-	14,86	8,4	9	II	16,5	147,24	12,27
14	1300	0	1300	12	-	15,92	8,2	8,5	II	15,7	131,84	10,99
15	1600	733	867	11	9	19,16	10,7	11,5	I	22,6	218,40	19,85

¹: Özcan (2003) tarafından düzenlenen 3 lü bonitet tablosu kullanılmıştır.

²: 50 yaşındaki üst boy

Ağaç serveti ise artımın belli bir düzeyde olmasına bağlı olarak 35. yaş itibarıyla artmaya devam et-

mektedir (Şekil 3b).



Şekil 3. ENAT-Karacabey ağaçlandırma sahasında yıllık genel ortalama artım (a) ve hektardaki ağaç servetinin (b) yaşa göre değişimi

Figure 3. The changes on mean annual increment (a) and growth per ha (b) according to different ages in the ENAT Karacabey afforestation areas.

3.3. İç karlılık analizi bulguları

farklı idare süreleri ve yatırım seçenekleri için hesaplanmış 95 ayrı İKO değeri Tablo 3'te gösterilmiştir. Tablo 3'ten görüldüğü gibi, en yüksek İKO yatırımcının alternatif maliyeti olmayan kendi

arazisinde ve 15 yıllık İdare süresiyle yatırım yapması durumunda (A-15) ve %12,263 olarak ortaya çıkmaktadır. Diğer koşullar sabitken, yatırımcının sahip olduğu araziye aylık 50 TL/ha gibi, çok düşük de olsa kiraya verebilme durumunu gösteren senaryolardan (Tablo 3, sütun B) anlaşıldığı gibi,

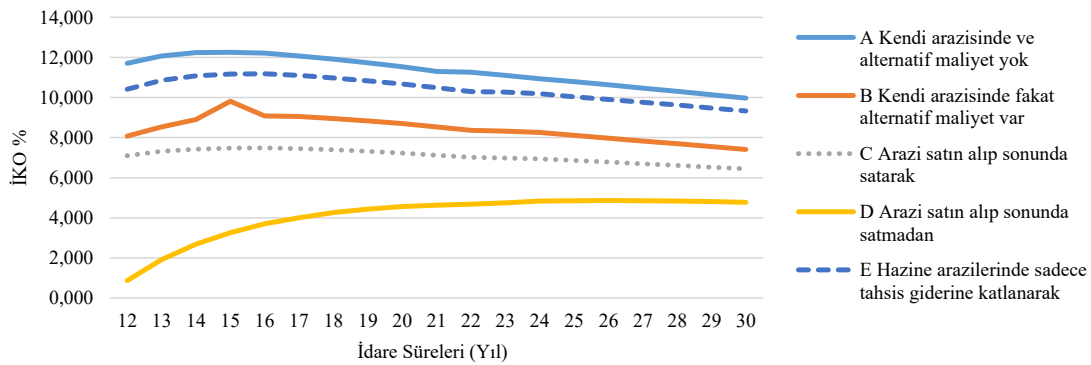
Tablo 3: Farklı İdare Süreleri ve Yatırım Seçenekleri İçin Hesaplanmış İç Karlılık Oranları (%)
Table 3. Finding on Internal Rate of Returns for Different Rotation ages and Investment Options (%)

İdare süreleri (Yıl)	A- Kendi Arazisinde Alternatif Maliyet Yok (İKO %)	B- Kendi Arazisinde Alternatif Maliyet Var (İKO %)	C- Arazi Satın Alarak ve İlk İdare Süresi Sonunda Satarak (İKO %)	D- Arazi Satın Alarak ve İlk İdare Süresi Sonunda Satmadan (İKO %)	E- Tahsis Edilmiş Hazine Arazilerinde (İKO %)
12	11,714	8,073	7,105	0,868	10,411
13	12,075	8,530	7,315	1,908	10,854
14	12,244	8,897	7,429	2,689	11,084
15	12,263	9,817	7,472	3,256	11,172
16	12,214	9,085	7,484	3,707	11,183
17	12,079	9,053	7,451	4,007	11,102
18	11,915	8,954	7,395	4,260	10,979
19	11,734	8,838	7,320	4,436	10,839
20	11,534	8,701	7,232	4,561	10,680
21	11,305	8,530	7,126	4,633	10,491
22	11,268	8,360	7,016	4,688	10,302
23	11,103	8,324	6,975	4,751	10,276
24	10,942	8,266	6,939	4,844	10,197
25	10,791	8,116	6,861	4,857	10,041
26	10,636	7,968	6,782	4,860	9,903
27	10,474	7,835	6,699	4,850	9,766
28	10,309	7,700	6,615	4,834	9,626
29	10,138	7,558	6,528	4,808	9,482
30	9,973	7,413	6,442	4,779	9,336

alternatif maliyet tüm idare sürelerinde İKO'yu düşürmektedir. Arazinin alternatif maliyeti olması halinde en yüksek İKO yine 15 yaşta fakat %9,817 olarak bulunmaktadır.

Yatırımcıların bir arazi sahibi olmamaları halinde, arazi satın alarak ve ilk idare süresi sonunda bu araziye satmaları durumunda oluşan İKO değerleri Tablo 3'ün dördüncü sütununda ve C grubu seçenekler olarak gösterilmiştir. C grubu seçeneklerde de en yüksek İKO, 16 yaş için (%7,484) hesaplanmıştır. İlk idare süresi sonunda arazi satılıyor olsa

da arazi alım maliyetleri, A grubu seçeneklere göre İKO'yu daha aşağıya düşürürken, idare süresini de bir yıl uzatmıştır. Satın alınan arazinin ilk idare süresi sonunda satılmaması halinde, maksimum İKO % 4,860 ile 26. yaşta ortaya çıkmaktadır. Bir başka deyişle, araziye satmamak hem İKO'yu düşürmüş hem idare süresini uzatmıştır. Her ne kadar, hazinen tahsis yapılmış olsa da, diğer koşulları sabit bırakıp, tahsisi elde etmek için yapılan masraflar temel alınarak, hesaplamalar tekrarlandığında Tablo 3'ün E grubu bulguları ortaya çıkmaktadır. Tahsis seçenekleri arasında en yüksek İKO 16. yaş için



Şekil 4: İdare süresi değişimlerinin farklı senaryolarda gösterdiği yönelimler
Figure 4: Trends of Different Scenarios According to Different Rotation Ages

ve % 11,183 olarak bulunmuştur.

İdare süresi 12 yaştan 30 yıla doğru değiştiğinde, incelenen her senaryo grubunda gözlenen eğilimler Şekil 4'te gösterilmiştir.

Şekil 4'ten görüldüğü gibi, kendi arazilerinde ve hazineden tahsisli arazilerde yapılan ağaçlandırmalarda 15 yaşa kadar beklemek İKO'nu artırırken, bu yaştan sonraki bekleyişler karlılık üzerinde azaltıcı bir etki yapmaktadır. Arazinin alternatif maliyetinin olduğu sahipli araziler ile arazi satın alınıp ilk idare süresi sonunda satışın düşünüldüğü senaryolarda ise 16. yaşa kadar beklemek iyi bir yatırım kararı olarak görünürken, sonraki yaşlara karşılık gelen idare süreleri ekonomik görünmemektedir. Arazi satın alıp, idare süresi sonunda satışın düşünülmeyen seçeneklerde, maksimum İKO, genel ortalama artımın en yüksek olduğu 26. yaşa kadar artmış sonra ise azalışa yönelmiştir.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Türkiye'nin odun arz açığı sorunu altmışlı yıllarda tespit edilmiş, seksenli yıllarda kapsamlı çalışmalarla (Anonim, 1982) irdelenmişse de, halen çözüm bulunamamış (TOD, 2019a) bir sorundur. Endüstriyel ağaçlandırmalar halen en ciddi çözüm aracı olarak görünmekte fakat bir türlü artırılamamaktadır. Bu sonuç üzerinde, yatırım kararlarına temel olacak deneysel değerlere dayalı (ampirik) hasılat ve ekonomik analiz eksiklikleri etki yapmaktadır.

Sahilçamı ülkemizde hızlı gelişen yabancı orman ağaçları içinde en fazla kullanım alanına sahip, başarılı olmuş bir türdür ve iyi bonitetli sahalarda, 25 yaşında yılda 22 m³/ha kadar artım yaptığı görülmüştür (Özcan, 2003). Özellikle Batı Karadeniz ve Marmara Bölgelerinde sınırlı alanlarda da olsa ağaçlandırma potansiyeli mevcuttur.

Çalışmada ele alınan 15 deneme alanındaki hasılat ölçmelerine dayalı olarak düzenlenmiş Tablo 2'den de görüleceği üzere, özellikle bonitet endeksinin yüksek olduğu deneme alanlarında 12 yaş itibarıyla ortalama artım 20 m³/ha düzeyine yaklaşabilmektedir. Özcan (2003) tarafından ülkemizde daha önce yapılmış ve Sahilçamı ağaçlandırma alanlarına dayalı olarak hazırlanmış bonitet tablosu kullanılarak deneme alanlarında yapılan bonitet tespitlerinden, Karacabey Sahilçamı ağaçlandırmasının I. ve II. bonitetli alanlarda yapıldığı ve bunun da birim alandaki hasılat değerlerine yansıtıldığı görülmektedir. Diğer yandan birim alandan elde edilen odun hasılatı bakımından değerlendirme yapıldığında Sahilçamına alternatif tür olan Kızılcımdan daha fazla, dişbudaktan ise daha az hasılat değerleri vermektedir (Özcan, 2003). Ancak ekolo-

jik açıdan değerlendirildiğinde Sahilçamı için potansiyel ağaçlandırma sahası olabilen yerler büyük oranda Dişbudak için uygun alanlar olmamaktadır. Bu anlamda ENAT-Karacabey ağaçlandırma alanı gibi ekolojik koşulların uygun olduğu yerlerde Sahilçamı ağaçlandırmaları odun hasılatı verimi bakımından daha doğru bir seçenektir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlarda dikkat çeken bir başka konu ise dikim aralıklarının, yani hektara dikilen ağaç sayısının yıllık ortalama artım üzerine etkisidir. 1 ve 10 nolu deneme alanlarının bonitet endeksleri eşit olmasına rağmen, hektardaki ağaç sayısına bağlı olarak yıllık ortalama artımları arasında 12. yaş itibarıyla 3,5 m³/ha dan fazla fark oluşmuştur. Bu fark daha dar dikim aralıkları kullanılarak daha da artırılabilir görünmektedir. Benzer şekilde 4 ve 11 nolu deneme alanları yaklaşık aynı bonitet endeksine sahip olmasına rağmen, başlangıçtaki ağaç sayısına bağlı olarak yıllık ortalama artımları arasında fark oluşmuştur. Çalışmada elde edilen bu bulgu mevcut literatür bilgileriyle uyumludur. Nitekim konuya birim alandan alınacak gövde hacmi olarak bakıldığında, kısa idare süreleri için dar aralık mesafenin daha avantajlı olduğunu gösteren çok sayıda çalışma vardır. Örneğin, Amateis ve Burkhart (2012) Taeda çamında (*Pinus taeda L.*) 1,22x1,22 m den başlayarak 3,65x3,65 m ye kadar değişen dört değişik aralık-mesafedeki kare dikim ile 1,22x1,83 m den başlayarak 3,65x2,44 m ye kadar değişen yine dört değişik aralık-mesafedeki dikdörtgen dikimi hektardaki odun üretimi açısından incelemiştir. 13 yaş için yaptıkları değerlendirmede en yüksek hacmin, 1,22x1,22 m aralık mesafe ile yapılan dikimden elde edildiğini hesaplamışlar ve endüstriyel odun üretiminin amaçlanması durumunda dar dikim aralıkları ve kısa idare süresinin tercih edilmesini önermişlerdir. Kısa idare süresi dar dikim aralığının birim alandan daha fazla odun ürünü elde etme avantajını sağlamakla kalmayıp aynı zamanda paranın zaman değerini dikkate alan İKO gibi ekonomik değerlendirme kriterlerinin daha yüksek olarak elde edilmesini de sağlayacaktır.

Erkan ve Aydın (2016) tarafından kızılçamda yapılan bir çalışmada, endüstriyel odun üretimi amaçlı ve kısa idare süreli ağaçlandırma çalışmalarında, tek yönlü makinalı bakıma da izin vermesini dikkate alarak, ülkemizde kızılçam ile yapılacak endüstriyel ağaçlandırma çalışmaları için 3x1 m veya 3x1,5 m dikim aralıklarının kullanılabilirliğini vurgulamışlardır. Aynı çalışmada, 12. yaş için yaptıkları değerlendirmede en yüksek gövde hacmini en düşük aralık mesafe (2 m²/ağaç, büyüme alanı) için hesaplamışlardır. Yine, Usta (1991), Güney Anadolu Bölgesi'ndeki Kızılçam

ağaçlandırmalarında ağaç başına 2,0 m²; 3,0 m²; 4,5 m²; 6,0 m²; 9,0 m² ve 25,0 m² olmak üzere, 6 değişik büyüme alanı (dikim aralıkları) için hasılat ögelerini hesaplamış ve en yüksek değerleri en dar aralık olan 2,0 m² büyüme alanı için bulmuştur.

Ayrıca dar dikim aralıkları yatırım maliyetlerini kısmen olumsuz etkilemekle birlikte doğal dal budanmasının daha hızlı olması ve hacmin daha yüksek oranda gövde odununda birikmesi ve kaliteli gövde odunu üretimi gibi avantajlar sağlamaktadır (Kerr, 2003; Stape ve Binkley, 2010).

Ağaçlandırmalarda birim alandaki hasılat verimi hesaplanırken, 3x1 m dikim aralığı, dikim şekline bakmaksızın ağaç başına 3 m² olarak değerlendirilebilir. Nitekim yapılan çalışmalar göstermiştir ki, dikdörtgen dikimlerde aralık:mesafe oranı 1/3'ü geçmediği sürece, ağaçların alan kullanımı bakımından dikdörtgen dikim ile kare dikim arasında fark yoktur (Zhang ve ark., 1996; Sharma ve ark., 2002; Amateis ve ark., 2004).

Ülkemizde yapılan Sahilçamı ağaçlandırmalarını ekonomik açıdan analiz eden çalışmalar da bulunmaktadır. Tunçtaner ve ark., (2007) Bartın Karaçaydere bölgesinde yapılan Sahilçamı ağaçlandırmalarını hem hasılat hem ekonomik açıdan değerlendirmiştir. Bu çalışmanın ekonomik analizlerinde, ağaçlandırma yapılacak arazide bozuk bir orman olduğu ve bu ormandan bir odun hasılası alınacağı (9,6 m³/ha) varsayılmış, arazi için bir maliyet hesaplanmadan, iyi ve kötü bonitetli yerlerde makinalı ve emek yoğun yapılacak ağaçlandırmalar için ayrı ayrı İKO hesaplanmıştır. 25 yıllık idare süresi için iyi bonitetli yerlerde %13,09 İKO hesaplanmışken, kötü bonitetli yerlerde %5,22 İKO bulunmuştur. Tunçtaner ve ark., (2007) %13,09 şeklindeki bulguları, bu çalışmanın elde ettiği maksimum İKO değerinden (%12,263) daha yüksektir. Bu durumun nedenleri incelendiğinde, her iki çalışmanın ağaçlandırma birim masrafları arasındaki yüksek fark dikkat çekmektedir. Tunçtaner ve ark., (2007) bugünün fiyatlarıyla 5.555,05 TL/ha ağaçlandırma giderine göre İKO hesaplanmışken, bu çalışmada 10.334,50 TL/ha ağaçlandırma gideri (%53 fazla) kullanılmıştır. Gerçekten de, diğer kalemler sabit tutulurken, bu çalışmanın ağaçlandırma gideri aynı oranda (%53) düşürülerek, İKO yeniden hesaplandığında, A15 numaralı seçeneğinin İKO'nunun %12,263'den %18,001'e yükseldiği görülmektedir. Diğer yandan, Tunçtaner ve ark., (2007) hesaplamalarında, bu çalışmada olduğu gibi %15 oranında genel idare gideri kullanılmışsa da, daha düşük bir idare masrafına dayalı bir hesaplama yapıldığı, bunun da daha yüksek İKO sonucu verebileceği görülmüştür. Ayrıca, Tunçtaner ve ark., daha yatırımın ilk

yılından 9,6 m³/ha odun hasılasını ağaçlandırma alanını hazırlarken elde edeceklerini, bir başka deyişle, bir gelir oluşacağını varsaymışken, bu çalışmada sadece aralama ve son hasıla gelirleri yer almıştır. Bütün bunlara rağmen, ENAT Karacabey ağaçlandırmasında, Bartın Karaçay bölgesinin iyi bonitetli yetişme ortamına yakın ve hatta üstün bir İKO ürettiği görülmektedir.

Yetiştirme ortamının karlılık üzerine etkisini dikkate alarak, esasen bu araştırma sonuçlarını Balıkesir bölgesi çalışma sonuçlarıyla karşılaştırmak daha yararlıdır. Ancak, aynı yörede Sahilçamı ile yapılmış başka hasılat ve İKO analizleri bulunmamaktadır. Buna karşılık, yöreye çok yakın olan Manya'staki kızılçam ağaçlandırmalarını Özel ve ark., (2017) analiz edilmiştir. Özel ve ark., (2017) Manya yöresi Kızılçam ağaçlandırmalarının 30 yıllık idare süresinde, kötü bonitetli yerlerde %3,70, iyilerde ise 7,47 İKO üreteceğini ifade etmektedir. Özel ve ark.,nın (2017) bulgularıyla, bu araştırma sonuçları karşılaştırıldığında, Sahilçamının arazi maliyetinin olmadığı tüm idare sürelerinde (A grubu) kızılçamdan daha yüksek İKO üretebildiği, fakat arazinin alternatif maliyeti ile tedarik maliyetinin ortaya çıkmasıyla birlikte, bu üstünlüğünü kaybettiği görülmektedir. Bununla birlikte, Özel ve ark., (2017) hesaplarında kullanılan ağaçlandırma giderinin reel değerinin (7.934,16 TL/ha), bu çalışmada Sahilçamı için kullanılan değerden daha düşük olduğu gözden uzak tutulmamalıdır.

Pek çok noktada Kızılçam ile Sahilçamı'nın alternatif olarak görüldüğü açıktır. Daşdemir ve ark., (2019), Şanlıurfa'da yapılan Kızılçam ağaçlandırmalarında, bonitete göre, %1,46 ve 2,19 şeklinde iki ayrı İKO hesaplanmışken, Erkan ve ark. (2002), geleneksel yöntemlerle yapılmış kızılçam ağaçlandırmaları için hazırlanmış hasılat tablosu değerlerini kullanarak yaptıkları ekonomik analizler sonucunda İKO'nı kötü bonitetli yerler için %4,48, iyi bonitetli yerler için de %7,64 olarak hesaplamışlardır. Endüstriyel nitelikli ağaçlandırmalar için hesaplanacak bu İKO değerlerinin yükseleceği ortadadır. Ancak bu sonuçlara göre, ENAT'ın Karacabey'deki Sahilçamı ağaçlandırmaları genelde Kızılçamlardan daha fazla İKO üretebilmiştir. Bununla birlikte Kızılçam ve Sahilçamı ile yapılacak endüstriyel ağaçlandırmalar için potansiyel alanların kesiştiği bölgelerin sınırlı (Marmara ve Trakya Bölgesi) olduğu düşünüldüğünde her iki tür için ayrı ayrı fizibilite çalışmalarının yapılması daha isabetli görülmektedir.

Bu çalışmada, kendi arazisinde alternatif maliyet var ve yok veya satın alınan arazilerde ve dönem sonu satış yaparak veya yapmadan veya tahsis arazilerinde bir tahsis maliyetine katlanarak yapılan

ağaçlandırma yatırımları için hesaplanmış İKO değerleri, arazi maliyetinin İKO üzerindeki güçlü etkisini ortaya koymaktadır. Sahilçamı veya başka türlerle yapılacak ağaçlandırmalarda, yatırımcının arazi bulma giderleri arttıkça, bu gibi yatırımlara girmekten uzaklaşacağı kesin görünmektedir. Ağaçlandırma yapılan arazi üzerinde, çok küçük gelirler de getirirse, tüm alternatif yatırım alanlarının, ağaçlandırmalara ciddi rakip olacağı ortaya çıkmaktadır. Üstelik satın alınan arazinin sadece bir idare süresi değil, sonraki idare sürelerinde de ağaçlandırmada kullanılması, bir başka değişle, sonraki ağaçlandırmalarda arazi maliyetinin düşecek olması, karlılık üzerinde kayda değer olumlu etkiler yapamamaktadır. Bu nedenle, teşvik çalışmalarında arazi temini özel bir önem taşımaktadır.

Benzer sonuç ağaçlandırma giderlerinde de görülmektedir. 15 yaş için ağaçlandırma giderinin sadece %10 düşmesi (10.335,5'den 9.301,05 TL/ha) hesaplanan İKO'yu %12,263'de %13,075'e yükseltmektedir. Bir başka deyişle, ağaçlandırma giderlerini %10 düşüren bir teşvik aracının 15 yıllık bir idare süresinde İKO'yu %6,63 artıracığı ortaya çıkmaktadır.

Ağaçlandırma gideri yanında, idare masrafları, hasat giderleri ile ürün fiyatlarının da İKO üzerinde etkisini ortaya koymak için duyarlılık analizleri yapmak, teşvik araçlarını tartışmak için yararlıdır. İKO'yu etkileyen diğer değişkenler sabitken, genel idare giderlerinin %10 azalması halinde, İKO %12,263'den %12,384 düzeyine (+ %0,99) yükselmektedir. Aralama ve son kesim masrafları %10 azaltılıp, diğer değişkenler sabit tutulduğunda ise İKO %12,263'den 12,725'e (+ %3,77) yükselmektedir. Diğer yandan özellikle taşıma masraflarının azaltılmasına yönelik alınacak tedbirler de işletmenin ekonomik başarısını etkileyen faktörlerdendir. Bu anlamda, lif - yonga levha sanayi için gereken yongalamanın mahallinde yapılması ve endüstriyel plantasyon ile orman endüstri fabrikalarının kuruluş yerleri arasındaki mesafenin kısaltılması konuları uzun yıllardan beri üzerinde durulan (Anonim, 1982), ancak halen daha gündemde olan konulardır. Bu sonuçlara göre, yatırımcıları idare masraflarını düşürecek teşvik araçları ile (personel vergi avantajı, demirbaş amortisman desteği .vb.) desteklemeye göre, hasat masraflarını düşürecek araçlarla desteklemek (yakıt desteği, personel vergi avantajı, yol ve altyapı desteği, .vb.) karlılığı daha fazla olumlu etkileyecektir.

Şüphesiz yatırımın karlılığı giderler kadar gelirlerden de etkilenmektedir. Ürünlerin reel değerleri kullanılarak yapılan bu araştırma aslında, 2005-2019 dönemi için geçerli nispi (görel) fiyatlara dayalı bir analizdir. Oysa

zamanla kıtlaşan veya bollaşan mallar, nispi fiyat dengelerini değiştirmekte, fiyat endekslerine dayalı düzeltmeler bu değişimleri yansıtmakta tam başarılı olamamaktadır. Bu nedenle, diğer koşullar sabitken, odun hammaddesi birim değerinin gelecek dönemlerde %10 artacağı varsayılarak hesaplamalar yenilendiğinde, İKO %12,263'den %13,523'e (%10,27) yükselmektedir. Bu nedenle, ağaçlandırma yatırımlarının sadece bugünkü duruma göre yapılmış karlılık analizlerini dikkate almamak, gelecek dönem odun piyasasının durumuna yönelik güçlü eğilimleri de göz önünde bulundurmamak gereklidir. Yeşil ekonomi anlayışının gelişmesinin odun hammaddesinin nispi değerini artırması beklenmelidir. Bu durumu teşvik araçları açısından da göz önünde bulundurmamak zorunludur. Giderleri azaltıcı teşviklere göre, gelirin karlılık üzerinde daha fazla etkide bulunduğu ortadadır. Bu nedenle, satılan odun ürünü üzerinden gelir vergisi avantajları sağlamak, alım garantileri vermek, şeklinde araçların ağaçlandırma yatırımlarında gündeme gelmesi gereklidir.

Ülkemiz odun hammaddesi arz açığının kapatılmasında çözüm yollarından birisi olarak önerilen, orman endüstri kuruluşlarının diğer ülkelerde olduğu gibi kendi ihtiyaçlarını karşılayacak ağaçlandırma yatırımları yapmaları düşünüldüğünde ekonomik boyut önem kazanmaktadır. Nitekim bu çalışma da göstermiştir ki, alternatif maliyetleriyle birlikte, arazi masrafları sorunu çözülmedikçe problem devam edecektir. Sorunun etkin bir şekilde çözümü için, orman endüstrisinde yaratacakları katma değeri de dikkate alarak bu kuruluşlara arazi tahsisleri, vergi muafiyetleri ve ürün destekleri sağlanmalıdır. Ayrıca, üretilen odun hammaddesine ek olarak, tutulan karbonun satışını sağlayarak gelirlerin artırılması önemli bir teşvik aracı olacaktır. Yatırım kararı ülke ekonomisinden etkilenen bir karardır. Bu çalışmada hesaplanan İKO değerleri göstermektedir ki, yapılan yatırım ormancılık için kabul edilen %3'lük sektörel karlılık oranının üstünde bir ekonomik sonuç üretmektedir. Ancak, ağaçlandırma yatırımlarına verilen uzun dönemli kredilerin faiz oranlarının %10'ların altına düşmesi gerektiği görülmektedir. Diğer yandan, girişimcilerin ağaçlandırmaya alternatif yatırımlardan elde edecekleri karlılık düzeyinin %10'ların altına doğru düşmesinin, ağaçlandırma yatırımlarına yönelimi destekleyeceği açıktır.

Teşekkür

Bu araştırmanın yapılabilmesi için gerekli verileri ve araştırma ortamını sağlayan ENAT A. Ş. Genel Müdürü Orman Yüksek Mühendisi Fikret

KOÇAK'a ve Karacabey'deki firma çalışanlarına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Amateis R. L., Burkhart H., E., 2012. Rotation-age results from a Loblolly Pine spacing trial. *Southern Journal of Applied Forestry*, 36: 11-18.

Amateis, R.L., Radtke, P.J. and Hansen, G.D., 2004. The effect of spacing rectangularity on stem quality in loblolly pine plantations, *Can. J. For. Res.* 34:498-501

Anonim 1982. 21-26 Eylül 1981 Tarihleri Arasında İzmit Kefken'de Yapılan "Türkiye'de Hızlı Gelişen Türler ile Endüstriyel Ağaçlandırmalar" Simpozyumu ve Ekskürsyonu Değerlendirme Raporu. Ankara.

Balçık, B., 2003. Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi, Nobel yayıncılık, ISBN: 975-591-460-9, 171 sayfa.

Birler, A. S., Yüksel, Y., Diner, A., 1989. I-214 Melez Kavak Ağaçlandırma Ekonomisi Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü 1989-1, Teknik Bülten No: 145, 196 sayfa, İzmit.

Birler, A.S., 2009. Endüstriyel Orman Ağaçlandırmaları, Düzce Orman Fakültesi Yayın No:4, İzmit.

Daşdemir, 2000. İdare süresinin belirlenmesi, İç Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Dergi serisi, Orman Bakanlığı yayın no 121.

Daşdemir, İ., Özel, H. B., Kaya, H., 2019. Technical and economical evaluations of Calabrian pine (*Pinus brutia* Ten.) semi-arid plantations in the Şanlıurfa-Harran Plain of Turkey, *Applied Ecology and Environmental Research* · January 2019 DOI: 10.15666/aeer/1702_17571772

Daşdemir, İ., Şahin, A., 2002. Bartın Yöresi Ağaçlandırma Alternatiflerinin Ekonomik Değerlendirilmesi, ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi Yıl: 2002 Cilt:4 Sayı:4

Diner, A., Koçer S., 1999. I 214 Melez Kavak Ağaçlandırmalarında Ara Tarımın Kavakçılık Ekonomisine Etkileri, OB yayın No: 109, Müdürlük Yayın No: 228, ISBN: 1300-395X, 187 sayfa, İzmit.

Dow, T. M., Shaw, R., 1966. Ağaçlandırma Ekonomisi, Türkiye Orman Mühendisliği Birinci Teknik Kongresi, Cilt 2, s. 443- 450.

Eraslan, İ. 1983. Hızlı Büyüyen Ağaç Türlerinin Önemini, Tanımı ve Türkiye'de Bu Türlerle Kurulacak Plantasyonların Potansiyel Üretim Kapasitesi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Sayı 2 Cilt 33, s.1-27. İstanbul

Erkan, N., Uzun, E., Baş, M. N. 2002. Odun Üretim Amaçlı Kızılçam Ağaçlandırmalarında Ekonomik Analizler. Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 17, Müdürlük Yayın No: 19, Antalya, 41 s.

Erkan, N.; Aydın, A.C., 2016. Effects of spacing on early growth rate and carbon sequestration in *Pinus brutia* Ten. plantations. *Forest Systems*, Volume 25 (2):1-11,

<http://dx.doi.org/10.5424/fs/2016252-09290>

İlter, E., 2001. Yatırım Projelerinin Hazırlanması, Değerlendirilmesi ve İzlenmesi, 305 sayfa. ISBN: 975-96967-1-1. Bolu.

İlter, E., Ok, K., 2012. Ormanlık ve Orman Endüstrisinde Pazarlama İlkeleri ve Yönetimi, III: Baskı, ISBN: 978-975-96967-5-7. 422. Sayfa. Ankara.

Kalıpsız, A., 1984. Dendrometri, İ.Ü. Orman Fakültesi yayın no: 354, İstanbul

Kerr, G., 2003. Effects of spacing on the early growth of planted *Fraxinus excelsior* L., *Can. J. For. Res.* 33:1196-1207

Koçer, S., 1999. Ülkemiz Kavakçılığının Geliştirilmesinde Yeni Finansman Olanakları, OB yayın No: 119, Müdürlük Yayın No: 229, ISBN: 1300-395 X, 280 sayfa, İzmit.

OGM, 2013. Endüstriyel Ağaçlandırma Çalışmaları Eylem Planı (2013-2017), Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara

OGM, 2019. Orman İstatistikleri, İşletme Pazarlama Daire Başkanlığı, Ankara (yayımlanmamış)

Özcan, G., 2003. Sahilçamı (*Pinus pinaster* Ait.) Ağaçlandırmalarında Artım ve Büyüme. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:195, İzmit.

Özel, H., B., Daşdemir, İ., Üzgün, S., 2017. Balıkesir-Manyas Yöresi Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Ağaçlandırmalarının Teknik Ve Ekonomik Analizi, 2023'e Doğru 4. Doğa ve Ormanlık Sempozyumu, ISBN: 978-605-01-1108-8. Antalya.

Scharma, M., Burkhart, H.E., and Amateis, R.L. 2002. Spacing rectangularity effect on the growth of loblolly pine plantations. *Can. J. For. Res.* 32: 1451-1459

Stape, J.L., Binkley, D. 2010. Insights from full-rotation Nelder spacing trials with *Eucalyptus* in Sao Paulo, Brazil. *Southern Forests* 72(2):91-98

TOD, 2019. Türkiye Ormanlığı: 2019, ISBN: 978-975-93478-4-0, 164+20 sayfa, Kuban Matbaacılık Yayıncılık, Ankara.

TOD, 2019a. Orman Genel Müdürlüğüne Uygulanmakta Olan "Endüstriyel Ağaçlandırma Çalışmaları Eylem Planı" Üzerine Değerlendirmeler ve Öneriler, https://www.ormancilardernegi.org/icerik_detay.asp?icerik=1634 (Erişim tarihi: 15 Ağustos 2019)

Tunçtaner, K., 2007. Orman Genetiği ve Ağaç Islahı, Türkiye Ormanlıklar Derneği, Eğitim Dairesi 4, Ankara.

Tunçtaner, K., Daşdemir, İ., Ertekin, M., Özel, H., B., 2007. Batı Karadeniz Bölgesi Sahilçamı (*Pinus Pinaster* Aiton) Ağaçlandırmalarında Büyümeye İlişkin Teknik Ve Ekonomik Değerlendirmeler (Bartın-Karaçaydere Örnek Çalışması), TÜBİTAK TOVAG Proje no. 3113. Proje Sonuç Raporu. 89. Sayfa.

Tunçtaner, K., Tulukçu, M., Toplu, F. 1988. Sahil Çamı

(*Pinus pinaster* Ait.) Orijinlerinin Morfogenetik Özellikleri ve Büyüme Performansları Üzerine Araştırmalar, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:144, İzmit

URL 1. Orman istatistikleri, <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Sayfalar/Istatistikler.aspx?> (Erişim tarihi: 22 Ağustos 2019)

URL 2. Özel Ağaçlandırma Tamimi (Tamim No:6912), <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Tamimler/6912%20-%20%C3%96ze1%20A%C4%9Fa%C3%A7land%C4%B1rma%20Tamimi.pdf> (Erişim tarihi: 18 Temmuz 2019)

URL 3. Orman Amenajman Yönetmeliği, <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yonetmelikler/Orman%20Amenajman%20Y%C3%B6netmeli%C4%9Fi.pdf> (Erişim tarihi: 14 Temmuz 2019)

URL 4. TÜİK Parasal Değerleri Güncelleme Aracı https://biruni.tuik.gov.tr/medas/donusum_hesap.zul, Erişim tarihi: 22 Ağustos 2019)

Usta, H. Z., 1991. Kızılcıam (*Pinus brutia* Ten.) Ağaçlandırmalarında Hasılat Araştırmaları, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 219, ANTALYA

Zhang, S., Burkhart, H.E., and Amateis, R.L. 1996. Modeling individual tree growth for juvenile loblolly pine plantations, For. Ecol. Manage. 89:157-172.

Bazı uçucu yağların çam kese böceğine [*Thaumetopoea* sp.) (Lepidoptera: Notodontidae)] karşı toksik etkilerinin araştırılması

Investigation of the toxic effects of some essential oils to pine processionary moth
[*Thaumetopoea* sp. (Lepidoptera: Notodontidae)]

Şeyma YİĞİT¹

İzzet AKÇA¹

İslam SARUHAN¹

Selime BAYHAN²

Erol BAYHAN²

Fethullah TEKİN³

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun

² Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Diyarbakır

³ GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, Diyarbakır

Sorumlu yazar (Corresponding author)

Şeyma YİĞİT

seyma.yigit@omu.edu.tr

Geliş tarihi (Received)

09.10.2019

Kabul tarihi (Accepted)

08.01.2020

Atıf (To cite this article): YİĞİT, Ş., AKÇA, İ., SARUHAN, İ., BAYHAN, S., BAYHAN, E., TEKİN, F. (2020). Bazı uçucu yağların çam kese böceğine [*Thaumetopoea* sp.) (Lepidoptera: Notodontidae)] karşı toksik etkilerinin araştırılması. Ormanlık Araştırma Dergisi, 7 (1), 76-79. DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.631341>



Creative Commons Atıf -
Türetilmez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

Öz

Orman ağaçlarında zarar yapan türlerin büyük bir bölümü ağaçların vejetatif kısımlarında zarar nedenolmakta ve dolayısıyla kayba neden olmaktadır. *Thaumetopoea* sp. (Lepidoptera: Notodontidae) bu türlerden birisi olup özellikle çam ağaçlarında ciddi zarara neden olmaktadır. Bu zararlı ile sadece mekanik, biyolojik ve kimyasal mücadele yapılmaktadır. Fakat kimyasal mücadelenin ekosistem ve hedef dışı bir çok canlıya olan zararlı etkilerinden dolayı alternatif mücadele yöntemlerinin kullanılması kaçınılmazdır. Bu çalışmada *Rosmarinus officinalis*, *Teocrium polium* ve *Sideritis libanotica* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların üç farklı dozu (%0,1; %0,5 ve %1,0) çam kese böceği larvalarına uygulanmıştır. Denemeler laboratuvar şartlarında (%65 ± 5 nem ve 25 ± 5°C sıcaklık) yürütülmüştür. Uygulamadan 5 gün sonra ölen larvalar sayılarak yağların zararlıya karşı toksik etkileri belirlenmiştir. Çalışmada uçucu yağların en yüksek doz olan %1 dozunda *Sideritis libanotica*, *Rosmarinus officinalis* ve *Teocrium polium*'da ölüm oranları sırasıyla %70, %60 ve %50 olarak bulunmuştur. Her üç yağda LC₉₀ değerleri ise sırasıyla 1,462; 1,702 ve 1,912 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, çalışmada kullanılan üç yağ arasından *Sideritis libanotica* çam kese larvalarının mücadelesinde ümitvar olarak görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çam kese böceği, uçucu yağ, *Sideritis libanotica*, *Rosmarinus officinalis*, *Teocrium polium*, *Thaumetopoea* sp.

Abstract

Most of the species that damage the forest trees leads to the damage and thus loss of the vegetative parts of the trees and thus cause loss. *Thaumetopoea* sp. (Lepidoptera: Notodontidae) is one of these species and causes serious damage, especially in pine trees. This pest is controlled only mechanically, biologically and chemically. However, it is necessary to use alternative control methods because of the harmful effects of chemical control on ecosystem and many nontarget organisms. In this study, three different doses (0.1%; 0.5% and 1.0%) of the essential oils obtained from *Rosmarinus officinalis*, *Teocrium polium* and *Sideritis libanotica* plants were applied to pine processionary moth. The experiments were carried out under laboratory conditions (65 ± 5% humidity and 25 ± 5°C temperature). The larvae that died 5 days after the application were counted and the toxic effects of the oils against the pests were determined. In the study, the mortality rate of *Sideritis libanotica*, *Rosmarinus officinalis* and *Teocrium polium* was found to be 70%, 60% and 50% respectively. LC₉₀ values of three oils were determined as 1.462, 1.702 and 1.912 respectively. In conclusion, among the three oils used in the study, *Sideritis libanotica* is considered as promising in the control of pine processionary moth.

Key Words: Pine processionary moth, essential oil, *Sideritis libanotica*, *Rosmarinus officinalis*, *Teocrium polium*, *Thaumetopoea* sp.

1. Giriş

Çam kese böceği (*Thaumetopoea* sp.) ülkemiz ormanlarının büyük bir kısmını oluşturan çam türlerinde iğne yaprakları yemek suretiyle ağaçların zarar görmesine neden olması bakımından önemli bir zararlıdır. Çam kese böceği bu zararının yanı sıra, ağacın zayıflamasına neden olarak sekonder zararlılar için uygun bir ortam olmaktadır. Ayrıca gelişmiş larvalar insanlarda ve evcil hayvanlarda solunum yetersizliği, konjunktivit ve astım gibi alerjik reaksiyonlara neden olmaktadır (Ekerbiçer ve ark., 2002; Kanat, 2002; Battisti ve ark., 2011). Bu zararlı Türkiye orman alanlarında yaklaşık %60'lara varan kayıplara neden olmaktadır (Kanat ve ark., 2002; Kanat ve Alma, 2004). Bu zararlıya karşı tedbir alınmadığında ormanlarda yüksek oranda ağaç ölümlerine neden olabilmektedir (Akkuzu ve Selmi, 2002; Avcı ve Oğurlu, 2002).

Çam kese böceğine karşı daha çok mekanik, biyolojik ve kimyasal mücadele yöntemleri uygulanmaktadır. Mekanik mücadele ile savaş ancak küçük alanlarda kullanım imkanı bulmasından dolayı yetersiz kalmakta, kimyasal mücadelede kullanılan insektisitler (böcek öldürücüler) insanların ve diğer canlıların sağlığına olumsuz etki ederek doğada bulunan yararlı türlerin popülasyonlarının azalmasına neden olmaktadır. İnsektisitler kalıcı bir çözüm getirmediği için belirli periyotlarda tekrarlanması gerekmektedir. Kimyasal savaşın bu olumsuz etkileri karşısında ekolojik dengeye zarar vermeyen mücadele yöntemlerine (biyolojik mücadele, biyoteknik mücadele, vb.) verilen önem artmıştır. Zararlı mücadelesinde alternatif yöntemler içerisinde bitkisel yağlar önemli bir yer tutmaktadır. Bitkisel yağlar, doğada bulunmaları dolayısıyla doğaya ek toksik madde yaymalarının söz konusu olmaması, kısa sürede dekompoze oldukları için toprak ve su kirliliklerine neden olmamaları, ürünler üzerinde insan sağlığını tehdit eden kalıntı oluşturmamaları, spesifik olmaları gibi nedenleri ile zararlı mücadelesinde tercih edilmektedir.

Bu yağlar zararlılara karşı öldürücü etkinin yanı sıra uzaklaştırıcı, zararının gelişme ve üremesini de engelleyici olarak ta etki gösterebilmektedirler (Isman 2000; Papachristos ve ark., 2004; Petrakis, 2005; Isman, 2000). Bu yağların zararlı mücadelesinde tercih edilmesinin en önemli nedenleri arasında memelilere karşı olan düşük toksisitesi ve çevreye bilinen zararlı etkilerinin olmayışı da bulunmaktadır (Rabenhorst 1996; Misra ve Pavlostathis, 1997; Isman, 2000). Bitkisel yağların tarımsal alanlarda farklı zararlılara karşı insektisit etkisi üzerine bir çok çalışma bulunmasına rağmen, Çam kese böceğine karşı öldürücü etkisi üzerine çalış-

ma oldukça sınırlıdır (Kanat ve Alma, 2004; Çetin ve Yanıkoğlu., 2006; Kesdek ve ark., 2014; Yiğit ve ark., 2019a, Yiğit ve ark., 2019b).

Bu çalışmada *Rosmarinus officinalis*, *Teocrium polium* ve *Sideritis libanotica* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların *Thaumetopoea* sp. larvaları üzerindeki öldürücü etkisi araştırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışma Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümüne ait laboratuvarında kontrollü koşullarda ($25 \pm 5^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%65 \pm 5$ orantılı nem) yürütülmüştür.

Araştırmada Diyarbakır ekolojik koşullarında yetiştirilmiş farklı bitkilerden elde edilen uçucu yağlar (*Rosmarinus officinalis*, *Teocrium polium* ve *Sideritis libanotica*) kullanılmıştır. Söz konusu bitkilerden Neo-Clevenger cihazı kullanılarak su buharı destilasyon yöntemi ile uçucu yağlar elde edilmiştir (Linskens ve Jackson, 1997). *Thaumetopoea* sp. larvaları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi kampüs alanındaki kızıl çam ağaçlarından (*Pinus brutia*) toplanmıştır.

Deneme aynı yaştaki larvalara karşı, her uçucu yağ türünün farklı dozları ($\%0,1$; $\%0,5$ ve $\%1,0$) için 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve 10×10 cm boyutlarındaki plastik kaplarda yürütülmüştür. Bu kaplar içerisinde saf su ile nemlendirilmiş kurutma kağıtları konulmuş ve larvaların beslenmesi için belli miktarda çam ibresi konulmuştur. Her bir plastik kaba 10 adet larva konulmuş, denemede kullanılan larvalar bir tek koloniden seçilmiştir. Çalışmada kullanılan uçucu yağların farklı dozları ($\%0,1$; $\%0,5$ ve $\%1,0$) saf su ve $\%0,3$ 'lük tween 80 (Emülgatör) kullanılarak hazırlanmıştır. Hazırlanan dozlar içerisine larva yerleştirilmiş plastik kaplara 5 ml gelecek şekilde püskürtme yapılmıştır. Kontrol kutularına ise sadece saf su püskürtülmüştür. Uygulamadan 1, 3 ve 5 gün sonra her kaptaki ölü larvalar sayılmıştır. Elde edilen veriler Abbot formülü uygulanarak gerçek ölüm oranları (% etki) belirlenmiştir (Abbott, 1925). Çalışmada ölüm konsantrasyonlarının (LC_{50} ve LC_{90}) belirlenmesi için Probit analiz programı kullanılmıştır. Elde edilen verilere tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki fark Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Sonuçların değerlendirilmesinde SPSS (ver. 21) paket programından yararlanılmıştır.

3. Bulgular

Çam kese böceği larvalarına karşı yapılan çalışmada ele alınan bitki türleri *Sideritis libano-*

tica %1 dozunda %70 oranında etkili olup LC₅₀ değeri 0,598 ve LC₉₀ değeri 1,462 olarak görülmektedir. *Teocrium polium* %1 dozu %50 oranında etkili olurken LC₅₀ değeri 0,910 ve LC₉₀ değeri 1,912 bulunmuştur. *Rosmarinus officinalis* en yüksek dozunda ise ölüm oranı %60 olup, LC₅₀ değeri 0,776 ve LC₉₀ değeri 1,702 dir (Tablo 1). Ancak bunların içerisinde, en etkili türün *Sideritis libanotica* ol-

duğu tespit edilmiştir. Türler ayrı ayrı değerlendirildiğinde, dozlar arttıkça larva ölüm oranlarının arttığı gözlemlenmiştir. Tüm yağlarda dozlar kendi içerisinde değerlendirildiğinde, üst dozlar istatistik olarak diğer dozlardan farklı grupta yer almıştır. *S. libanotica*'nın %1 dozu incelendiği zaman LT₅₀ değeri 4,126 bulunurken LT₉₀ değeri 7,742 olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 1. Bitkisel yağların LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri
Table 1. LC₅₀ and LC₉₀ values of essential oils

Bitki Türleri	Dozlar (%)	Ortalama ölüm oranı	LC ₅₀	LC ₉₀
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0	0,00 ± 0,00 d **B*		
	0,1	15,00 ± 5,00 cd B		
	0,5	40,00 ± 8,16 bc A	0,776	1,702
	1	60,00 ± 14,14 ab A		
<i>Teocrium polium</i>	0	0,00 ± 0,00 d B		
	0,1	10,00 ± 5,77 dB		
	0,5	40,00 ± 16,32bcA	0,910	1,912
	1	50,00 ± 5,77 ab A		
<i>Sideritis libanotica</i>	0	0,00 ± 0,00 dB	0,598	1,462

*Aynı sütundaki büyük harfler tür içi doz karşılaştırılması, **Aynı sütundaki küçük harfler tüm dozların karşılaştırılmasıdır.

Tablo 2. Bitkisel yağların LT₅₀ ve LT₉₀ değerleri
Table 2. LT₅₀ and LT₉₀ values of essential oils

Bitki türü	Dozlar (%)	LT ₅₀	LT ₉₀
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,1	8,343	12,610
	0,5	5,407	10,079
	1	4,113	9,440
<i>Teocrium polium</i>	0,1	16,687	29,038
	0,5	6,162	10,839
	1	5,244	10,754
<i>Sideritis libanotica</i>	0,1	7,249	11,079
	0,5	5,005	10,179
	1	4,126	7,742

4. Tartışma ve Sonuç

Yiğit ve ark. (2019a) çam kese larvalarına karşı kekik türlerinden elde edilen uçucu yağların kullanımıyla %70 - 90 arasında ölüm görülmüş olup, sonuçta kekik türlerinin çok etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda düşük dozlarda bile uçucu yağ uygulamalarının etkili olduğu ve doz arttıkça etkinin arttığı görülmüştür. Bu çalışmada beş farklı kekik türüne ait uçucu yağların (*Origanum majorana*, *Origanum multiflorum*, *Origanum saccatum*, *Thymus cillilis*, *Thymbra spicata*) üç farklı dozu (%0,1; %0,5 ve %1) dört tekerrürlü olarak Çam kese böceği larvalarına uygulanmıştır. Tüm yağların %1

dozu değerlendirildiği zaman en yüksek ölüm oranı *T. cillius*' da %95 olarak belirlenmiştir. Diğer türler ise etki oranlarına göre *O. saccatum* (%90), *T. spicata* ve *O. multiflorum* (%80) ve *O. majorana* (%75) şeklinde sıralanmıştır.

Yiğit ve ark. (2019b) çam kese larvalarına karşı bazı ticari yağların uygulanması çalışmalarında; çalışmanın 5. gününde, %1 dozunda kekik yağı %100 ölüm oranı ile en etkili olurken, bunu haşhaş (%95), adaçayı (%95), sarımsak (%90), biberiye (%70), çam (%60) ve nane (%40) izlemiştir. Çalışmada kullanılan lavanta yağı ise etkisiz kalmıştır. Çalışma sonucunda kekik, haşhaş, adaçayı ve

sarımsak yağlarının Çam kese böceği larvalarına karşı etkili olduğu ve bu zararlının kontrolünde kullanılabilir potansiyele sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca biberiye, çam, nane ve lavanta yağlarının daha az etkili olduğu bulunmuştur.

Kanat ve Alma (2004) yaptıkları çalışmada; 9 farklı uçucu yağ çeşidini (*P. brutia* Ten, *Laurus nobilis* L., *Liquidambar orientalis* Miller, *Juniperus communis* subsp *nana* Wild, *Cupressus sempervirens* L., *Lavandula stoechas*, *Lavandula angustifolia*, *Eucalyptus camadulensis* ve *Thymus vulgaris*) 3 farklı dozda (%25, %50 ve %100) larvalara uygulamışlardır. Tüm uçucu yağlar, uygulanan her üç dozda da böcek öldürücü aktivite göstermiştir. Çetin ve Yanıkoğlu (2006) çam kese larvalarına karşı uçucu yağlardan *Origanum onites* L. ve *Citrus aurantium* L.' u 3 farklı doz (%0,1; %0,5 ve %1) topikal olarak larvalara karşı uygulamış ve çalışma sonucunda kekik yağının etkili olduğunu bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmada, *O. onites* için LD₅₀ ve LD₉₀ değerlerini sırasıyla 0,288 ve 0,926 olarak hesaplamışlardır. Önemli bir orman zararlı olan Çam kese böceği larvalarına karşı uçucu yağların uygulanması ile olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan çalışmalar dikkate alındığı zaman, Çam kese böceği kontrolünde uçucu yağların sentetik insektisitlere potansiyel bir alternatif olabileceğini göstermişlerdir.

Kaynaklar

Abbott WS (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18(2): 265–267.

Akkuzu, E., Selmi, E., 2002. The use of microbial control agents against *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.). *Proceedings of Pine Processionary Moth Symposium*, Kahramanmaraş, Turkey, pp 67–74.

Avcı M., Ogurlu I., 2002. The importance, biology and natural enemies of the pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)) in the Lakes District. *Proceedings of Pine Processionary Moth Symposium*, Kahramanmaraş, Turkey, pp 28–36.

Battisti, A., Holm, G., Fagrell, B., Larsson, S., 2011. Urticating hairs in arthropods: their nature and medical significance. *Annual review of entomology*, 56, 203-220.

Cetin, H., Yanıkoğlu, A., 2006. A study of the larvicidal activity of *Origanum* (Labiatae) species from southwest Turkey. *Journal Vector Ecology*, 31(1): 118-122.

Ekerbicer, H., Celik, M., Aral, M., Sasmaz, S., 2002. Harmful effects of the pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa*) on human health. *Proceedings of Pine Processionary Moth Symposium*, Kahramanmaraş, Turkey, pp 203–205.

Isman, M.B., 2000. Plant essential oils for pest and di-

sease management. *Crop Protection*, 19(8-10): 603-608.

Kanat, M., Sivrikaya, F., Serez, M., A., 2002. Research on the effects of pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff), *Pinus brutia* Ten trees and tending activities on the diameter increment of calabrian pine in Kahramanmaraş, *Pine Processionary Moth Symposium*, Kahramanmaraş, Turkey

Kanat, M., 2002. The usage of *Calosoma sycophanta* L (Coleoptera: Carabidae) against pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) in biological control, *Pine Processionary Moth Symposium*, Kahramanmaraş, Turkey

Kanat, M., Alma, M. H., 2004. Insecticidal effects of essential oils from various plants against larvae of pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae). *Pest Management Science*, 60(2): 173-177.

Kesdek, M., Kordali, S., Coban, K., Usanmaz, A., Ercisli, S., 2014. Larvicidal effect of some plant extracts on the pine processionary moth, *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffmuller) in laboratory conditions. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 13(5) : 145-162.

Linskens, H. F., Jackson, J.F, B, 1997. *Modern Methods of Plant Analysis*, Vol. 12: Essential Oils and waxes, Springer, Germany

Misra, G., Pavlostathis, S.G., 1997. Biodegradation Kinetics of Monoterpenes in Liquid and Soil Slurry Systems. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 47(5): 572-577.

Papachristos, D.P., Karamanoli, K.I., Stamopoulos, D., Spiroudi, U.M., 2004. The Relationship the Chemical composition of Three Essential Oils and their Insecticidal Activity Against *Acanthoscelides obtectus*. *Pest Management Science*, 60(5): 514-520.

Petrakis, P. V., 2005. The effect of terpenoid extracts from 15 pine species on the feeding, behavioural sequence of the late instars of the pine processionary caterpillar *Thaumetopoea pityocampa*. *Behavioural Processes*, 69(3) :303-322.

Rabenhorst, J., 1996. Production of Methoxyphenol-Type Natural Aroma Chemicals by Biotransformation of Eugenol with a New *Pseudomonas* sp. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 46: 470–474.

Yiğit, Ş., Saruhan, İ., Akça, İ., 2019a. The effect of some commercial plant oils on the pine processionary moth *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera: Notodontidae). *Journal Forest Science*, 65: 309-312.

Yiğit, Ş., Akça, İ., Bayhan, E., Bayhan, S., Tekin, F., Saruhan, İ. 2019 b. Determining the Toxicity of Some Thyme Essential Oils Against the Pine Processionary [*Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera: Notodontidae)], *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 50 (3): 226-230.

Silikon bazlı kimyasal maddelerle emprenye işleminin odunun bazı fiziksel ve mekanik özelliklerine etkisi

The effect of impregnation with silicon based compounds on some physical and mechanical properties of wood

Ceyhun KILIÇ¹ 
Ümit Cafer YILDIZ² 

¹Doğu Karadeniz Ormanlık Araştırma
Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman
Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği
Bölümü, Trabzon

Sorumlu yazar (*Corresponding author*)

Ceyhun KILIÇ
ceyhunkilic@ogm.gov.tr

Geliş tarihi (*Received*)

15.10.2019

Kabul Tarihi (*Accepted*)

08.01.2020

Atıf (*To cite this article*): KILIÇ, C , YILDIZ, Ü . (2020). Silikon bazlı kimyasal maddelerle emprenye işleminin odunun bazı fiziksel, mekanik ve biyolojik özelliklerine etkisi. Ormanlık Araştırma Dergisi , 7 (1) , 80-87 .
DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.633435>



Creative Commons Atıf -
Türetilmez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

Öz

Doğu Karadeniz Bölgesinde doğal olarak yetişen ve orman ürünleri sanayinde yoğun olarak kullanılan doğu ladini (*Picea orientalis* L.) ve doğu kayını (*Fagus orientalis* L.) odun örnekleri silikon bazlı emprenye maddelerinin %10 ve %50' lik konsantrasyonlarında dolu hücre yöntemi ile emprenye edilmiş ve emprenye sonrasında odun özelliklerinde meydana gelen değişiklikler bazı fiziksel ve mekanik test yöntemleri ile belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan silikonlar ticari bir firmadan temin edilmiştir. Fiziksel özelliklerden yoğunluk, mekanik özelliklerden liflere paralel basınç direnci ve dinamik eğilme (şok) direnci testi yapılmıştır. Çalışmadaki tüm testler 10 tekrarlı yapılmış olup yoğunluk ve liflere paralel basınç direnci testleri için 2x2x3 cm, şok direnci için 2x2x30 cm boyutlarında örnekler kullanılmıştır. Sonuç olarak emprenye edilen örneklerin yoğunluk ve liflere paralel basınç direnci, kontrol örneklerine yakın bulunmuştur. Ancak emprenye edilen örneklerin şok direncinde azalmalar olduğu gözlemlenmiştir. Dinamik yüklerin etkisinde kalan köprü, merdiven, gibi yerlerde silikon bazlı emprenye maddeleriyle emprenye edilen ahşabın kullanılmaması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: doğu kayını, *Fagus orientalis*, doğu ladini, *Picea orientalis*, emprenye, silikon.

Abstract

The effect of impregnation with silicon based compounds on some physical and mechanical properties was investigated of spruce (*Picea orientalis* L.) and beech (*Fagus orientalis* L.) wood species spreading widely and processed intensively for the wood industry at East Black-sea Region of Turkey. All silicon products were supplied by commercial Dow Corning Corporation (Seneffe, Belgium). Wood specimens were impregnated concentrations of 10% and 50% according to full cell impregnation method. As physical properties; density as mechanical properties; compression strength parallel to grain and shock strength were performed on both treated and untreated specimens. All the tests were performed with 10 replications. Samples with dimensions of 2x2x3 cm were used for compression strength parallel to grain and density tests, 2x2x30 cm for shock strength. As a result of the study, impregnation of wood with silicon based formulations did not decrease density and compression strength parallel to grain of treated specimens was nearly similar to untreated specimens whilst, shock strength of treated specimens was relatively lower than that of untreated specimens. In the study, It is not recommended to use wood impregnated with silicone-based impregnating agents at places of use under dynamic loads.

Key Words: beech, *Fagus orientalis*, spruce, *Picea orientalis*, impregnation, silicon compounds.

1. Giriş

Odun hammaddesi, dünyadaki yenilenebilir kaynaklardan elde edilen en değerli hammaddelerden biri olduğu gibi aynı zamanda eşsiz bir biyolojik polimerdir. Ahşap malzeme, diğer alternatiflerine göre sayısız üstünlüklere sahiptir (Tsoumis, 1991). Birçok farklı iklim koşullarına dayanabilir. Değişken hava koşullarından diğer malzemeler kadar etkilenmez. Kullanım skalası oldukça geniştir, onarımı ve değişmesi kolaydır. Ağırlığına oranla yüksek direnç özelliklerine sahiptir. Isı, ses ve elektrik yalıtımına olanak sağlar. Estetik ve görünüm özelliklerine sahiptir. Çevre ile kimyasal bir dengededir ve çevreden etkilenmediği gibi çevreyi de etkilemez. Doğada geri dönüşümü mümkündür ve enerji dostudur (Bozkurt ve Göker, 1987).

Ancak her madde gibi odunun da dezavantajları vardır. Öncelikle odun, içerisindeki nem ile bulunduğu ortamdaki nem arasında sürekli denge kurmak zorunda olduğundan biçim ve boyutsal olarak stabil kalamamaktadır (Nicholas, 1982; Archer ve Cui, 1997). Böcek ve mantar gibi zararlıların konukçusu olarak daima tehdit altındadır (Williams ve Feist, 1999). Kuvvetli asit ve bazlar odunu tahrip eden diğer önemli faktörlerdendir. Bu gibi olumsuzluklardan ötürü ahşap malzeme kullanım ömrünün çok altında bir dayanım göstermektedir. Bu durum orman varlığı ve ülke ekonomisine de önemli ölçüde etki etmektedir (Rowell ve Konkol, 1987). Bu dezavantajları ortadan kaldırmak ve kullanım süresini daha da artırmak için odun empenye edilerek kullanılmalıdır.

Sanayi devrimi ile yeni bir ivme yakalayan empenye endüstrisi, günümüz teknolojisi ve farklı çok daha çevreci empenye kimyasallarıyla başka bir boyuta ulaşmıştır (Mai ve Militz, 2004a). Uzun yıllar lokomotif empenye maddesi olan CCA ve Kreozot gibi empenye maddelerinin kullanımı insan sağlığına ve doğaya verdiği toksik etkilerden dolayı bazı ülkelerde yasaklanma yoluna gidilerek kısıtlanmıştır (Edlund ve Nilsson, 1998). Çevresel duyarlılığın artması ve teknolojinin gelişmesiyle krom ve arsenik gibi ağır metal içermeyen yeni nesil empenye maddeleri arayışı hız kazanmıştır (Hübert ve Mahr, 2016).

Bu alanda gerek su iticiliği, gerekse çevreye dost olmasından dolayı silikon bileşikler tercih edilmekte ve kullanılmaktadır (Butcher ve ark., 1979; Drysdale, 1983; Miller ve Morrell, 1989). Silikon bazlı bu kimyasallar p-Polisiloksan diye bilinmektedir. Kimyasal analiz iskeletinde karbon (C) yerine ardışık olarak dizilmiş silisyum (Si) ve oksijen (O) elementleri bulunan polimerlerin ortak adıdır. Silikon moleküllerinin çoğunda silisyum atomla-

rına bağlı metil ya da fenil grupları yer alır. Silikonlar en çok sıvı, reçine veya elastomer biçiminde üretilirler (Temiz ve ark., 2006). Yüksek ve düşük sıcaklıklarda fiziksel özelliklerinin kaybolmaması, radyasyona, UV ışınlar, ozona ve oksijene karşı yüksek direnç göstermesi, çok yüksek elektriksel izolasyon özelliği taşıması, biyolojik olarak tepkime vermeyen bir madde olması gibi birçok avantaja sahiptir (Hübert ve Mahr, 2016). Silikon bileşikleri, su iticilik, izolasyon ve organik-inorganik maddelerin yapışması gibi görevlerle plastik, tekstil, inşaat ve kağıt gibi dünyanın en başta gelen sektörlerinde kullanılmaktadır (Kayhan, 2019).

Mai ve Militz (2004a), odun empenyesinde kullanılacak birçok organosilikon türünün bulunduğunu belirterek, tetraalkoksilan türünün dolu hücre yöntemine diğer mikro emülsiyon türlerinin (silan, siloksan, polisiloksan) ise nano tanecik boyutları sebebiyle sürme-püskürtme empenye tekniklerine uygun olduğunu belirtmiştir. Yapılan bir diğer çalışmada, organosilikonlar hem basınçlı empenye tekniğiyle hem de daldırma tekniğiyle muamele edilmiştir. Organosilikonların odun üzerinde polisiloksan film görevi görmesi odun su alımını yavaşlatmıştır. Dolayısıyla ahşap malzemenin nihai kullanım alanında dayanımının artırıldığı görülmüştür (De Vetter ve ark., 2010). Silikafloşit ve silafloşit ile yapılan empenye işlemlerinde odunda iyi bir su iticilik sağlanmış, fakat ortaya çıkan yüksek Ph nedeniyle mekanik anlamda direnç kayıpları ortaya çıkmıştır (Mai ve Militz, 2004b).

Bu çalışmada odun, farklı özellikteki silikon bazlı kimyasallarla empenye edilmiş ve empenye edilen odunlara ait bazı fiziksel ve mekanik özellikler üzerinde durulmuştur.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

2.1.1. Odun örnekleri

Çalışmada, doğu kayını (*Fagus orientalis* L.) ve doğu ladini (*Picea orientalis* L.) tomruklarının 2-4 m arasındaki lif kıvrıklığı, budak, ardaklanma ve çatlama gibi sorunları içermeyen yeknesak diri odun kısımları kullanılmıştır. Uygulanan biçme işlemi TS 2470 esaslarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir (TSE, 1976a). Biçilen keresteler hava kurusu hale geldikten sonra yoğunluk ve liflere paralel basınç direnci örnekleri için 2x2x3 cm³ (TS 2472, 1976b; TS 2595, 1997) ve şok direnci için 2x2x30 cm³ (TS 2477, 1976c) boyutlarına getirilmiştir. Araştırılan her bir varyasyon için 10 tekrarlı örnek kullanılmıştır.

2.1.2. Kimyasal madde

Çalışmada kullanılan kimyasal maddeler su iticiler grubuna giren organosilikon bileşikleri yani piyasada emprenye silikonu olarak bilinen beş farklı silikon bileşikleridir. Silikonlar Dow Corning firmasından temin edilmiştir. Bu silikonlar Dow Corning 1-6184 (Metoksi-uçlu (3-(2-aminoetil) aminopropil) metil silseskioksanlar), Dow Corning Z-6341 (oktiltrietoksisilan), Dow Corning 2-9034 (Polibüten, oktiltrietoksisilan), Dow Corning IE 6683 (%15 oktiltrietoksisilanlı silikon emülsiyonu), Dow Corning Z70 (Alkoller, sekonder etoksilatlanmış silikon emülsiyonu) olup sıvı halde ve suda çözünbilmektedirler (DOW, 2019). Çalışmada silikonlar %10 ve %50 konsantrasyonlarda kullanılmışlardır.

2.1.3. Emprenye

Çalışmada odun örneklerinin emprenye işlemi, dolu hücre yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Emprenye işlemi, laboratuvar tipi silindirik emprenye kazanında yapılmıştır. Emprenye edilecek 2x2x3 cm³ ve 2x2x30 cm³ boyutlarındaki deney örnekleri emprenye kazanına yerleştirildikten sonra 30 dk 600 mm/Hg vakum uygulanmış ardından 30 dk 5 bar basınç uygulaması gerçekleştirilmiştir (Yıldız, 2000). Araştırılan her bir varyasyon için 10 tekrarlı örnekler kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Fiziksel test yöntemleri

2.2.1.1. Tam kuru haldeki yoğunluk değerinin belirlenmesi

2x2x3 cm³ boyutlarındaki 100 adet emprenyeli test örneği ve 20 adet kontrol örneğinin yoğunluk tayini TS 2472 (TSE, 1976b) esaslarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Test ve kontrol örnekleri kurutma dolabında 103 ± 2 °C'de değişmez ağırlığa ulaşmaya kadar kurutulmuştur. Daha sonra örneklerin ağırlıkları 0,01 g; boyutları 0,01 mm duyarlılıkta ölçülmüş ve tam kuru rutubetteki (%) yoğunlukları hesaplanmıştır (Bozkurt ve Göker, 1987).

2.2.2. Mekanik test yöntemleri

2.2.2.1. Liflere paralel basınç direncinin belirlenmesi

Liflere paralel basınç direnci deneyi 2x2x3 cm³ boyutundaki test ve kontrol örneklerinde TSE 2595 standardına göre yürütülmüştür (TSE, 1997). Deneylerden önce, denge rutubetine getirilen örneklerin enine kesit boyutları 0,01 mm duyarlılıkta

ölçülmüştür. Deney üniversal test makinesinde yapılmıştır.

2.2.2.2. Dinamik eğilme (şok) direncinin belirlenmesi

Dinamik eğilme direnci deneyi, TS 2477 esaslarına göre yapılmış ve 2x2x30 cm³ boyutlarında örnekler hazırlanmıştır. Klimatize edilerek hava kurusu hale getirilen örneklerin deneyden önce enine kesit boyutları 0,01 mm duyarlılıkta ölçülmüştür. Deney örnekleri orta kısımlarından 15 kpm iş gücüne sahip pandüllü çekiç aleti ile kırılmış ve her bir örnek için kırılmadan sonra elde edilen iş miktarı 1 kpm duyarlılıkta belirlenerek şok dirençleri hesaplanmıştır (TSE, 1976c).

2.3. İstatistiksel yöntemler

Veriler SPSS 13.0 istatistik paket programı kullanılarak ve %95 güven düzeyi esas alınarak analiz edilmiştir. Test örnekleri ile kontrol örnekleri arasında istatistiksel anlamda bir farklılık olup olmadığı basit varyans analizi (BVA) ile belirlenmiştir. Etkilemenin anlamlı çıkması halinde ortalama değerler "Duncan" homojenlik grupları ile karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Fiziksel özelliklerin irdelenmesi

3.1.1. Yoğunluk değerlerine ilişkin bulgular

Yoğunluk ve liflere paralel basınç direncinin değerlendirilmesinde kullanılan test örneklerinin emprenye sonrasındaki yüzde ağırlık artışına ve yoğunluk değerlerine ait aritmetik ortalama (X) ve standart sapma (S) değerleri Tablo 1'de ladin ve kayın için özetlenmiştir. Her iki grup için Basit Varyans Analizi (BVA) sonuçlarına göre her iki ağaç türünün test örnekleri arasında ağırlık artışı ve yoğunluk değerleri bakımından anlamlı istatistiksel farklılıklar saptanmıştır.

Yoğunluk ve liflere paralel basınç direncinin değerlendirilmesinde kullanılan ladin odunu test örneklerinin emprenye sonrası ağırlık artışı aralığı %5,75 ile %36,82 arasındadır. En düşük sonuç IE 6683 kimyasalının %10'luk konsantrasyonunda görülürken, en yüksek sonuç ise Z 70 kimyasalının %50'lik konsantrasyonunda görülmüştür.

Yoğunluk ve liflere paralel basınç direncinin değerlendirilmesinde kullanılan kayın odunu test örneklerinin emprenye sonrası ağırlık artışı aralığı ise %7,70 ile %41,11 arasındadır. En düşük sonuç 1-6184 kimyasalının %10'luk konsantrasyonunda görülürken, en yüksek sonuç ise Z 70 kimyasalının

Tablo 1. Emprenye işlemi sonrası ladin ve kayın test örneklerine ait ortalama ağırlık artışı (%) ve yoğunluk (g/cm^3) değerleri

Table 1. Average weight gain (%) and specific gravity (g/cm^3) values of spruce and beech test specimens after impregnation

Kimyasal madde	Kons.	Ağırlık artışı (%)				Yoğunluk değeri (g/cm^3)			
		Ladin		Kayın		Ladin		Kayın	
		X	S	X	S	X	S	X	S
1-6184	%50	14,34	3,87	8,38	0,96	0,45	0,03	0,72	0,03
	%10	11,86	1,78	7,70	0,37	0,43	0,01	0,75	0,04
Z-6341	%50	34,44	8,33	25,23	1,87	0,43	0,04	0,79	0,06
	%10	7,87	2,77	9,11	3,99	0,43	0,03	0,73	0,03
2-9034	%50	20,84	4,21	29,96	1,74	0,48	0,01	0,87	0,03
	%10	6,38	0,70	9,41	3,27	0,45	0,03	0,74	0,04
IE-6683	%50	23,04	3,56	30,03	9,36	0,50	0,02	0,78	0,03
	%10	5,75	0,62	20,43	4,67	0,43	0,02	0,73	0,04
Z-70	%50	36,82	9,83	41,11	9,43	0,56	0,04	0,87	0,03
	%10	8,85	1,09	15,72	3,68	0,44	0,02	0,73	0,04
Kontrol						0,44	0,03	0,73	0,05

X: Aritmetik ortalama, S: Standart sapma, Kons: Konsantrasyon (%)

%50'lik konsantrasyonunda görülmüştür.

Emprenye edilen ladin ve kayın odunu örneklerinde yoğunluk değerleri (g/cm^3) kontrol örneklerine göre önemli değişiklik göstermemiştir.

Ladin kontrol örneklerindeki yoğunluk değeri 0,44 g/cm^3 iken, test örneklerinde bu değer 0,43 g/cm^3 ile 0,56 g/cm^3 arasında değişmektedir. 0,43 g/cm^3 değeri birkaç maddede birden görülürken 0,56 g/cm^3 değeri; beklenildiği üzere Z 70 kimyasalının %50'lik konsantrasyonunda görülmüştür.

Kayın kontrol örneklerindeki yoğunluk değeri ise 0,73 g/cm^3 iken, test örneklerinde bu değer 0,72

g/cm^3 ile 0,87 g/cm^3 arasında değişmektedir. En düşük değer 1-6184 maddesinin %50'lik konsantrasyonunda görülürken, en yüksek değer ise yine beklenildiği gibi Z 70 maddesinin yine aynı konsantrasyonunda görülmüştür.

3.2. Mekanik özelliklerin irdelenmesi

3.2.1. Liflere paralel basınç direncine (lpbd) ilişkin bulgular

Liflere paralel basınç direnci örneklerine ait ağırlık artışı (%) ve LPBD değerlerine (N/mm^2) ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 2'de ladin ve kayın için özetlenmiştir.

Tablo 2. Emprenye sonrası ladin ve kayın odunu örneklerinin ağırlık artışı (%) ve liflere paralel basınç direnci değerleri (N/mm^2)

Table 2. Weight increase (%) and compression resistance parallel to fibers (N/mm^2) values of spruce and beech wood samples after impregnation

Kimyasal madde	Kons.	Ağırlık artışı				LPBD değeri			
		Ladin		Kayın		Ladin		Kayın	
		X	S	X	S	X	S	X	S
1-6184	%50	14,34	3,87	8,38	0,96	45,29	4,25	72,12	2,72
	%10	11,86	1,78	7,70	0,37	50,07	3,31	77,29	7,24
Z-6341	%50	34,44	8,33	25,23	1,87	45,32	3,56	69,25	6,17
	%10	7,87	2,77	9,11	3,99	46,15	2,17	74,28	4,10
2-9034	%50	20,84	4,21	29,96	1,74	46,20	3,80	73,61	4,08
	%10	6,38	0,70	9,41	3,27	48,74	3,09	73,47	6,98
IE-6683	%50	23,04	3,56	30,03	9,36	46,70	3,20	71,67	6,03
	%10	5,75	0,62	20,43	4,67	47,32	3,14	72,68	3,46
Z-70	%50	36,82	9,83	41,11	9,43	45,87	3,50	69,99	5,24
	%10	8,85	1,09	15,72	3,68	46,88	2,84	70,83	2,01
Kontrol						40,27	2,47	63,01	3,94

X: Aritmetik ortalama, S: Standart sapma, Kons: Konsantrasyon (%)

Basit Varyans Analizi (BVA) sonuçlarına göre her iki ağaç türünün test ve kontrol örnekleri arasında ağırlık artışı ve liflere paralel basınç direnci değerleri bakımından anlamlı istatistiksel farklılıklar saptanmıştır.

Emprenye edilen ladin örneklerinin liflere paralel basınç direnci değerleri 45,29 N/mm² ile 50,07 N/mm² arasındadır. En düşük değer 1-6184 maddesinin %50'lik konsantrasyonuna aitken, en yüksek değer ise 1-6184 maddesinin %10'luk konsantrasyonuna aittir.

Kayın test örneklerinde ise liflere paralel basınç direnci değerleri 69,25 N/mm² ile 77,29 N/mm² arasındadır. En düşük değer Z-6341 maddesinin %50'lik konsantrasyonuna aitken, en yüksek değer ise 1-6184 maddesinin %10'luk konsantrasyonuna aittir.

3.2.2. Şok direnci değerlerine ilişkin bulgular

Şok direncinin değerlendirilmesinde kullanılan örneklerin emprenye sonrasındaki yüzde ağırlık artışına ve şok direnci değerlerine ait aritmetik ortalama (X) ve standart sapma (S) değerleri Tablo 3'te ladin ve kayın için özetlenmiştir.

Tablo 3. Emprenye sonrası ladin ve kayın test örneklerine ait ortalama ağırlık artışı (%) ve şok direnci (J/cm²) değerleri

Table 3. Average weight increase (%) and dynamic bending resistance (J/cm²) values of spruce and beech test specimens after impregnation

Kimyasal madde	Kons	Ağırlık artışı				Şok direnci değeri			
		Ladin		Kayın		Ladin		Kayın	
		X	S	X	S	X	S	X	S
1-6184	%50	14,96	0,76	22,01	6,33	3,68	0,51	6,80	1,23
	%10	8,66	1,64	26,69	1,68	3,34	0,47	6,24	0,55
Z-6341	%50	12,67	5,60	26,40	7,96	3,51	0,59	8,74	1,62
	%10	6,60	1,95	19,68	2,75	3,60	0,68	8,29	0,76
2-9034	%50	12,45	1,50	18,38	2,10	3,36	0,65	7,44	0,63
	%10	8,55	1,07	2,87	1,48	4,02	0,79	6,37	0,54
IE-6683	%50	9,11	1,93	9,56	2,08	3,31	0,85	5,61	0,72
	%10	10,77	6,77	2,94	1,02	3,43	0,55	4,68	0,68
Z-70	%50	10,96	2,23	16,05	1,68	3,11	0,45	5,54	0,68
	%10	8,17	1,70	5,40	0,80	3,68	0,65	7,06	0,91
Kontrol						3,62	0,65	7,9	1,49

X: Aritmetik ortalama, S: Standart sapma, Kons: Konsantrasyon (%)

Şok direncinin değerlendirilmesinde kullanılan örneklerin emprenye sonrasındaki % ağırlık artışına ve şok direnci değerlerine ait aritmetik ortalama (X) ve standart sapma (S) değerleri Tablo 3'te ladin ve kayın için özetlenmiştir. Basit Varyans Analizi (BVA) sonuçlarına göre her iki ağaç türünün test ve kontrol örnekleri arasında ağırlık artışı ve şok direnci değerleri bakımından anlamlı istatistiksel farklılıklar saptanmıştır.

Ladin odununda şok direnci test örneklerinin ağırlık artışı değerleri %6,60 ile %14,96 arasında değişmektedir. En düşük değer Z-6341 maddesinin %10'luk konsantrasyonuna aitken, en yüksek değer ise 1-6184 maddesinin %50'lik konsantrasyonuna aittir.

Kayın odununda şok direnci test örneklerinin ağırlık artışı değerleri %2,87 ile %26,69 arasında değişmektedir. En düşük değer 2-9034 maddesinin %10'luk

konsantrasyonuna aitken, en yüksek değer ise 1-6184 maddesinin %10'luk konsantrasyonuna aittir.

Emprenye edilen ladin örneklerinin şok direnci değerleri 3,11 J/cm² ile 4,02 J/cm² arasındadır. En düşük değer Z 70 maddesinin %50'lik konsantrasyonuna aitken, en yüksek değer ise 2-9034 maddesinin %10'luk konsantrasyonuna aittir.

Emprenye edilen kayın örneklerinin şok direnci değerleri ise 4,68 J/cm² ile 8,74 J/cm² arasındadır. En düşük değer IE 6683 maddesinin %10'luk konsantrasyonuna aitken, en yüksek değer ise Z-6341 maddesinin %50'lik konsantrasyonuna aittir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesinde doğal olarak yetişen ve orman ürünleri endüstrisinde yoğun olarak kullanılan doğu ladini (*Picea orientalis*)

talis L.) ve doğu kayını (*Fagus orientalis* L.) odunu örnekleri Dow Corning 1-6184 (Metoksi-uçlu (3-(2-aminoetil)aminopropil) metil silseskioksanlar), Dow Corning Z-6341 (oktiltrietoksilsilan), Dow Corning 2-9034 (Polibüten, oktiltrietoksilsilan), Dow Corning IE 6683 (%15 oktiltrietoksilsilanlı silikon emülsiyonu) ve Dow Corning Z70 (Alkoller, sekonder etoksilatlanmış silikon emülsiyonu) silikon bazlı kimyasal maddeleri ile empenye edilmiş ve empenye sonrasında odun özelliklerinde meydana gelen bazı fiziksel ve mekanik değişiklikler belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 1'deki yoğunluk ve liflere paralel basınç direnci test örneklerinin ağırlık artışı sonuçları incelendiğinde, en fazla değere sahip maddenin Z 70 maddesinin %50'lik konsantrasyonunda olduğu görülmektedir. Bunun sebebi Z 70 maddesinin odun yapısı ile daha iyi bir bağ kurması ve daha fazla polimerleşmesi olabilir. Çalışma sonrası Z 70 ile yapılan empenye sonucu test örneklerinin üzerinde sarı bir film şeklinde kaplama oluştuğu gözlemlenmiştir ki Z 70 maddesinin empenye sonrası ağırlığı artırdığı söylenebilir.

Ayrıca bilindiği üzere ladin empenyesi zor olan bir ağaç türü olduğundan kayına oranla daha güç empenye olması beklenmektedir. Yapısında gerçekleşen geçit aspirasyonu empenyenin güç olmasına gösterilecek en büyük sebeptir. Ancak çalışmada 1-6184 kimyasal maddesinin her iki konsantrasyonu için ladin odununda kayın odununa oranla daha fazla ağırlık artışı meydana geldiği net olarak görülmektedir. Bu testte dikkat çeken bir sonuç da empenye sonrası kayın odununun 1-6184 empenye maddesinin %50'lik konsantrasyonunda ağırlık artışı fazlayken, bu durumun yoğunluğa yansımamasıdır. 1-6184 maddesi muhteviyatında bulunan silseskioksanlar suda çözünen bir yapıya sahiptir. Buradan %10'luk konsantrasyonda daha fazla çözücü bulunması sebebiyle daha sağlıklı çözünme gerçekleştiği ortaya çıkmaktadır. 1-6184 maddesinin test örnekleri ile daha iyi bir bağ kurulduğu tahmin edilmektedir (Arenaz ve ark., 2003). Bu durum empenye sonrası test örnekleri üzerinde ince saydam bir film tabaka olarak kendini göstermiştir. Bu durumda hacim arttığından ötürü yoğunluk azalmıştır.

Yapılan bir çalışmada empenyesi güç olan ladin odun örneklerinde kayın ve kavak odununa kıyasla daha fazla ağırlık artışı gözlemlenmiştir. Bu artış kayın odununa kıyasla %16 iken, kavak odununda %37 olarak kendini göstermiştir (Can, 2011). Bunda kayına kıyasla ladin örneklerinde elde edilen yüksek ağırlık artışı değerlerinin anatomik özelliklerle ilişkili olduğü düşünölmektedir. Sert ağaç türlerinden olan kayın odununun tam kuru yoğun-

luğu, yumuşak ağaç türlerinden biri olan ladinden daha yüksektir. Malzemenin içindeki rutubet artıkça yoğunluk artmaktadır. Böylece malzemenin empenye edilebilme kabiliyeti üzerine etkili olan boşluk hacmi değişmektedir. Boşluk hacmi artıkça, ağaç malzemenin absorbe ettiği empenye maddesi miktarı da artmaktadır. Özellikle dolu hücre yöntemi uygulamalarında, ağaç malzemenin absorbe ettiği empenye maddesi miktarı boşluk hacmi ile doğru orantılıdır (Bozkurt ve ark., 1993). Ladin örneklerinin boşluk hacmi kayın örneklerinden fazla olduğü için, bu örneklerde daha yüksek ağırlık artışı değerleri elde edilmiş olabilir.

Çalışmada yoğunluk test örneklerinde bir miktar ağırlık artışı olması ve bunun yoğunluk değerlerine çok yansımaması test örnekleri yüzeyinde empenye sonrası meydana gelen olası bir polimerleşmeden ileri gelen hacimsel artış olarak gösterilebilir.

Tablo 2'de yer alan liflere paralel basınç testi örneklerine ait bulgular incelendiğinde, yapılan çalışmada her iki ağaç türündeki test örneklerinde kontrole oranla önemli sayılamayacak artışlar görölmüştür. Ancak 1-6184 maddesinin %10'luk konsantrasyonu diğer madde ve konsantrasyonlara nispeten daha fazla direnç göstermiştir. Burada iyi absorbe edilmiş silseskioksanların odunda oluşturduğu film tabakasının mukavemete etki ettiği söylenebilir. Bu, kayın odununda direnç değerlerinin azalmaması ve ladine göre yüksek çıkması, yoğunluğunun yüksek olması ve dağınık küçük trahe yapısına sahip olması nedeniyle de olabilir. İnce çeperli ilkbahar odunu iletim elemanı olarak görev görürken, kalın çeperli yaz odunu hücreleri destek görevi görürler. Bu hücrelerin her biri bir lifi ifade eder. İğne yapraklı ağaçların odun lifleri ortalama olarak 3,5 mm uzunluğunda ve 0,035 mm çapındadır. Yapraklı ağaç odunu lifleri genellikle daha kısa (1-1,5 mm) ve daha küçük çaplıdır (0,015 mm). Bu özellikler odun direncinde önemli rol oynarlar. Polimerik zincir uzunluğu artıkça, polimerizasyon derecesi artar ve bu da odunun direncini arttırır. Yapraklı ağaçlarda selöloz oranı daha yüksek olduğü için direnç de fazladır (Winandy ve Rowell, 1984).

Basınç direnci ile yoğunluk arasında doğrusal bir ilişki olduğü bilinmektedir (Bozkurt ve Erdin, 1997). Reçine muamelelerinde mekanik özelliklerin olumsuz yönde etkilenmediği, bunun artan yoğunlukla ve daha az arzu edilen direnç/yoğunluk oranı ile birlikte gözlendiği belirtilmiştir (Nurmi, 2011). Yıldız (2005), polimer ile empenye edilen odun örneklerinde, hücre çeperinin polimer ile kaplanması nedeniyle, çeperin kalınlığının arttığı ve bununla lateral stabiliteyi arttırdığını rapor etmiştir. Basınç direnci ile lifler yönünde güç uy-

gularan örnekte ezilme meydana gelmekte, iç kısımlarda sert doku kısımları yumuşak doku kısımları içerisine doğru çökme göstermekte ve kırılma anında ise liflere meyilli durumda kayma gözlenmektedir (Bozkurt ve Göker, 1996).

Tablo 3'te yer alan dinamik eğilme (şok) direnci testine ait bulgular incelendiğinde, şok direnci testinin genelinde test örnekleri kontrol örneklerinin altında bir dayanım gösterdiği görülmüştür. Kontrol örneklerine göre kayın test örneklerinde, şok direncinde görülen azalmalar ladin test örneklerine göre daha fazla olmuştur. Ladin örnekleri test sonrasında odun örneğinde meydana gelen kırılmalarda tam kopmama durumu gözlenirken kayın odun örneklerinde bu kopmalar çoğunlukla tam kopma şeklinde olmuştur. Buradan, kayın odunun kısa lifli oluşunun yanında emprenye işlemi sonrasında daha gevrek bir yapıya büründüğü söylenebilir. Emprenye işleminin ardından gerçekleştirilen kurutma aşamasının sonunda kayın test örneklerinde örneğin orijinal görünümünde değişimler meydana gelmiş ve burkulmalar gözlenmiştir. Bu değişimler şok direncindeki azalmanın nedeni olabilir.

Bozkurt ve Erdin (1997), şok direncinin yoğunluk, rutubet, sıcaklık, lif yönü ile hücre çeperinin anatomik ve kimyasal yapısıyla ilgisi olduğunu belirtmektedir. Yoğunluk ve yaz odunu katılım payı ile şok direnci arasında doğrusal bir ilişki olduğu düşünülmekte ve rutubet azaldıkça diğer dirençlerde bir artış meydana gelirken, bu durumun şok direncinde görülmeceği düşünülmektedir. Bu durumun sebebi olarak kuru malzemenin yaş malzeme kadar esneklik göstermeyeceği belirtilmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre; silikon emprenyesi odun yoğunluğunu çok fazla arttırmamaktadır. Ancak söz konusu maddelerle odunda gerekli ağırlık artışı sağlanabilir ve yoğunluk artırılabilir. Çalışmada ladin ve kayın örneklerinin silikonla emprenyesi sonucunda liflere paralel basınç direnç değerlerinde sırasıyla %24,34 ve %22,63 oranında bir artış görülmektedir. Silikon bazlı bu kimyasallarla emprenye edilen ahşap malzeme liflere paralel basınç direncinin arandığı kullanım alanlarında vazife görebilir. Bir diğer mekanik direnç olan şok direncinde elde edilen değerlerdeki düşüş, bu maddelerle emprenye edilmiş malzemelerin ani bir kuvvetin uygulanacağı yerlerde değerlendirilmemesi gerektiğini göstermektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Orman Biyolojisi ve Odun Koruma Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Ça-

lışmaya çok değerli katkılar sunan Doç. Dr. Eylem DİZMAN TOMAK, Dr. Öğr. Üyesi İbrahim YILDIRIM ve Arş. Gör. Ayşenur GÜRGEN, kimyasal madde temini içinde Rüştü YEMEZ, J. P. LECOMTE ve Dow Corning firmasına teşekkürlerimizi sunuyoruz.

Kaynaklar

Arenaz, L.T., Langaro, A., Gushikem, Y., Moro, C.C., Benvenuti, E.V., Costa, T.M.H., 2003. 3-n-Propyl-1-azonia-4-azabicyclo[2.2.2]octanechloride Silsesquioxane: A New Water Soluble Polymer. *Journal of Sol-Gel Science and Technology*, 28, 51–56, Kluwer Academic Publishers. Manufactured in The Netherlands.

Archer, K., Cui, F., 1997: Evaluating the performance of preservative/water repellent emulsion systems. Document the International Research Group on Wood Preservation, Sweden

Bozkurt, A.Y., Erdin, N., 1997. Ağaç Teknolojisi Ders Kitabı, İstanbul Üniversitesi Yayını, No: 3998, İstanbul.

Bozkurt, A.Y., Göker, Y., 1987. Fiziksel ve Mekanik Ağaç Teknolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 3445/388, İstanbul

Bozkurt, A.Y., Göker, Y., Erdin, N., 1993. Emprenye Tekniği, İstanbul Üniversitesi, Yayın No: 3779, Fakülte Yayın No: 425, İstanbul

Bozkurt, A.Y., Göker, Y., 1996. Fiziksel ve Mekanik Ağaç Teknolojisi, İstanbul Üniversitesi, Yayın No: 3944, Fakülte Yayın No: 436 İstanbul

Butcher, J.A., Preston, A.F., Drysdale, J., 1979. Potential of unmodified and copper-modified alkylammonium compounds as groundline preservatives. *New Zealand J. For. Sci.* 9(3): 348-358.

Can, A., 2011. Endüstriyel Ölçekli Isıl İşlem ve Borlu Bileşiklerle Emprenyenin Odunun Bazı Fiziksel, Mekanik ve Biyolojik Özelliklerine Etkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi

De Vetter, L., Bulcke J.V.D., Acker, J.V., 2010. Impact of organosilicon treatments on the wood-water relationship of solid wood. *Holzforschung*, Vol. 64, pp 122-127.

Drysdale, J.A., 1983. Performance of unmodified and copper-modified alkylammoniumtreated stakes in ground contact. *New Zealand J. For. Sci.* 13(3): 35-363.

DOW, 2019. International Industrial Chemical Company. https://www.dow.com/en-us/search.html?tab=products&x11=category&q11=products&x54=productType&q54=Silanes+and+Siliconates&x55=productGroup&q55=Silanes+and+Siliconates~2F~2FHydrophobing+and+Dispersing+Agents&step=productgroup&count=10000&t_s=1572854186497 (Ziyaret tarihi: 04.11.2019).

Edlund, M.L., Nilsson, T., 1998. Testing the durability of wood. *Materials and Structures*, 31: 641-647.

- Goethals, P., Stevens, M., 1994. Dimensional stability and decay resistance of wood upon modification with some new type chemical reactants. IRG/WP/94-40028. The International Research Group on Wood Preservation, Stockholm
- Hill, C.A.S., Farahani, M.R.M., Hale, M.D.C., 2004. The use of organo alkoxysilane coupling agents for wood preservation. *Holzforschung* (58): 316-325.
- Hübert, T., Mahr, M. S., 2016. "Sol-gel wood preservation." Handbook of Sol-Gel Science and Technology, 1-52.
- Kayhan, M., 2019. Köpük Aplikasyon Tekniği İle Aktarılan Silikon Kimyasalının Bazı Mekanik İşlemler Ve Yıkamalar Sonrası Denim Kumaş Performansına Olan Etkisinin İncelenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Mai, C., Militz, H., 2004a. Modification of wood with silicon compounds. Treatment systems based on organic silicon compounds - a review. *Wood Science Technology* (37): 453-461.
- Mai, C., Militz, H., 2004b. Modification of wood with silicon compounds inorganik silicon compounds and sol-gel systems. *Wood science technology* (37): 339-348.
- Mai, C., Donath, S., Weigenand, O., Militz, H., 2005. New Protection Systems With Silicones and Silanes 48th Annual Convention Society of Wood Science and Technology.
- Miller, D.B., Morrell, J.J., 1989. Stability and methylisothiocyanate production of 12 potential solid fumigants for controlling wood decay. *Holzforschung* 43(3): 191-194.
- Nicholas, D.D., 1982. Wood deterioration and its prevention by preservative treatments: Degradation and Protection of Wood. Syracuse University Press.
- Nurmi, A., 2011. Tall Oil Resins in Wood Treatment. (<http://www.bfafh.de/inst4/43/pdf/3resins.pdf>)
- Rowell, R.M., Konkol, P., 1987. Treatments That Enhance Physical Properties of Wood. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-55, U.S. Department of Agriculture, Forest Service. Forest Product Lab. Madison.
- Temiz, A., Terziev, N., Jacobsen, B., Eikenes, M., 2006. Weathering, water absorption, and durability of silicon, acetylated, and heat-treated wood. *Journal of Applied Polymer Science* 102(5): 4506-4513.
- T.S.E., 1976a. Odunda Fiziksel ve Mekanik DeneYler için Numune Alma Metotları ve Genel Özellikleri, TS-2470, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- T.S.E., 1976b. Odunda, Fiziksel ve Mekanik DeneYler için Birim Hacim Ağırlığı Tayini, TS-2472, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- T.S.E., 1976c. Odunun Çarpmada Eğilme Dayanımının Tayini, TS-2477, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- T.S.E., 1997. Odunun Liflere Paralel Doğrultuda Basınç Dayanımı Tayini, TS-2595, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- Tsoumis, G., 1991. Science and technology of wood: structure, properties, utilization. Van Nostrand Reinhold, New York
- Williams, R.S., Feist, W.C., 1999. Water repellents and water-repellent preservatives for wood. Forest Products Laboratory General Technical Report FPL-GTR-109. USA
- Winandy, J.E., Rowell, R.M., 1984. The Chemistry of Wood Strength, *The Chemistry of Solid Wood, Advances in Chemistry Series*, Americal Chemical Society, Washington
- Yıldız, Ü.C., 2000. Odun Koruma Ders Notları. K.T.Ü. Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği, K.T.Ü Basımevi, Trabzon
- Yıldız, Ü.C., 2005. Odun Modifikasyonu Yöntemleri (Basılmamış Ders Notları), K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon

Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi'ndeki Anadolu sığla ormanlarında yarasa (Chiroptera) aktivitesinin belirlenmesi

Determination of the bat (Chiroptera) activity in the Anatolian sweetgum forests inside Köyceğiz-Dalyan Specially Protected Area

Okan ÜRKER¹

Tarkan YORULMAZ²

¹ Çankırı Karatekin Üniversitesi, Eldivan Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Çankırı

² Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Çankırı

Sorumlu yazar (Corresponding author)

Okan ÜRKER

okan.urker@gmail.com

Geliş tarihi (Received)

26.11.2019

Kabul Tarihi (Accepted)

31.01.2020

Atıf (To cite this article): ÜRKER, O., YORULMAZ, T. (2020). Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi'ndeki Anadolu sığla ormanlarında yarasa (Chiroptera) aktivitesinin belirlenmesi. Ormanlık Araştırma Dergisi, 7 (1), 88-103. DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.651223>

Öz

Türkiye yarasalarının ormanlarımızdaki varlığı, aktivitesi ve orman için ne ifade ettiğine dair çalışmalar yok denecek kadar azdır. Pek çok canlı için barınma, korunma, beslenme ve üreme ortamı olan orman ekosistemi, yarasalar için de kimi zaman tüneme ve barınma yeri iken kimi zamanda beslenme alanlarıdır. Bu çalışma ile yarasaların orman ekosistemlerindeki varlığı ve çeşitliliği ele alınmıştır. Bu kapsamda Muğla ilinde Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi sınırlarında yer alan Anadolu sığla ormanları içerisindeki yarasa tür çeşitliliği, tür zenginliği ve aktivite yoğunluğu analiz edilmiştir. Temmuz 2017-Temmuz 2019 dönemleri arasında kapsayan bu çalışma süresince 30 ha ile 250 hektar genişlikleri arasında değişen 10 farklı Anadolu sığla ormanı parçasında ampirik gözlemlerin yanı sıra ağ kurulumu, atrap kullanımı, 18 adet yarasa kutusu yerleştirimi, 1 adet manuel ve 2 adet full-spektrum yarasa dedektörü (toplamda 67 gün-1978 adet ses kaydı) kullanımı metot olarak tercih edilmiştir. Tüm bu çalışmaların sonucunda toplamda 11 yarasa türünün varlığı Anadolu sığla ormanlarında ve yakın çevresindeki bağlantılı habitatlarda kaydedilmiş olup bu türlerden *Myotis daubentonii*, *Myotis emarginatus*, *Pipistrellus nathusii*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Plecotus macrobullaris* bölge için ilk kez kaydedilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sığla ormanı, yarasa, orman yarasaları, yarasa ekolojisi, yarasa kutusu, doğa koruma

Abstract

There are almost a few studies that focus on the importance of forests for the bat species in Turkey. The forest ecosystem is sometimes roosting, sheltering and feeding environment for bats as well as the other species. In this study, diversity, richness, abundance and activity density of the bats within the borders of Köyceğiz-Dalyan Specially Protected Area in Muğla Province of Turkey were analyzed. During this study, which performed between July 2017 and July 2019, the empirical observations in 10 different Anatolian sweetgum forests ranging from 30 hectares to 250 ha, as well as mist-net installation, use of sweep-net, 18 bat boxes (house) placement, use of 1 manual and 2 full-spectrum bat detectors (67 days in total-1978 voice records) was preferred as a method. As a result of the study, presence of 11 bat species in total was recorded in the Anatolian sweetgum forests and related habitats in the surrounding area. *Myotis daubentonii*, *Myotis emarginatus*, *Pipistrellus nathusii*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Plecotus macrobullaris* species were recorded for the first time in the Southwestern Anatolia within this study.

Keywords: Sweetgum forest, bats, forest bats, bat ecology, bat box, nature conservation



Creative Commons Atıf -
Türetilemez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

1. Giriş

Günümüzde dünyada 5490 memeli türünün yayılış gösterdiği bilinmektedir. Memelilerin içinde 32 familya ve yaklaşık 2300 türü ile kemiricilerin en kalabalık takımı oluşturduğu bilinmektedir. Memeli sınıfının tür bakımından zengin ikinci takımı ise 18 familya, 197 cins ve yaklaşık 1300 türü ile yarasalardır (Merriam, 2010; Richardson, 2011; Bogdanowicz ve ark., 2014). Hayvanlar (Animalia) âlemine ait Memeli (Mammalia) sınıfı içindeki gerçek uçuş özelliği gösteren tek takım olması itibarıyla de diğer memelilerden bariz biçimde ayrılmaktadır (Albayrak, 2000).

Kutup bölgeleri hariç dünyanın hemen hemen her yüzeyinde gözlenebilen yarasalar ılıman bölgeler ve tropiklerde tür çeşitliliği açısından zirve noktasına ulaşmaktadır. Ana besin kaynakları açısından böcekler ile beslenenleri Microchiroptera, meyve ile beslenenleri ise Megachiroptera takımları altında toplanır. Yarasaların bununla birlikte kuş, amfibi, küçük memeli, hayvan kanı ve diğer yarasalar ile de beslenebildiği bilinmektedir (Dietz ve ark., 2009). Yarasalar genellikle türler arasında farklılık gösteren çok özel barınma ihtiyaçlarına sahip canlılardır. Mağaralar, yarıklar, ağaçlar, kütük altları ve hatta insanların yaşadığı binalarda bile tünenebilmektedirler. Bu özelliklerine aktif uçuş kabiliyetleri ve ekolojik özellikleri de eklendiğinde dünyadaki yarasaların çok geniş bir habitat tercihi olduğu anlaşılmaktadır.

Türkiye’de biri Megachiroptera 38’i Microchiroptera altordosuna ait 39 tür yayılış gösterdiği literatür verilerinden bilinmektedir (Albayrak ve Aşan, 1999; Aşan ve Baydemir, 2014; Yorulmaz ve Arslan 2016). Yarasalar beslenmek, tünemek ve üremek için farklı habitat ve yapıları kullanabilmektedir.

Bugüne kadar Türkiye’de yarasalarla ilgili yapılan çalışmalarda daha çok mağara yarasaları üzerine odaklanılmıştır. Türkiye yarasalarının ormanlarımızdaki varlığı, aktivitesi ve orman için ne ifade ettiğine dair çalışmalar ise yok denecek kadar azdır. Pek çok canlı için barınma, korunma, beslenme ve üreme ortamı olan orman ekosistemi, yarasalar için de kimi zaman tüneme ve barınma yeri iken kimi zaman da beslenme alanları olarak karşımıza çıkmaktadır. Orman içinde yaşayan böcekler ise yarasalar için önemli bir besin kaynağı olup böcekler ile yarasaların aktivasyon dönemleri arasında doğrudan bir ilişki de söz konusudur. Orman içinde bulunan yaşlı ve kovuğa sahip ağaçlar pek çok yarasanın tünemesi için ideal ortamlar sağlamaktadır (Yorulmaz ve ark., 2018).

Anadolu sığıla ormanları, yalnızca Güneybatı Ana-

dolu ve Rodos Adası’nda doğal yayılış gösteren, günümüzde insan kaynaklı yoğun habitat parçalanması sonucu yok oluşun eşiğine gelmiş relik - endemik bir orman ekosistemidir (Kavak ve Wilson, 2018). Bu ormanların subasar orman karakterinde olması, sürekli zemininde su barındırması, kışları ılık yazları nemli bir iklim sunmasından dolayı yarasaların habitat tercihi açısından incelemeye değer bir yapı olarak ön plana çıkmaktadır.

Bu çalışma ile yarasaların orman ekosistemlerindeki varlığı ve çeşitliliği ele alınmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda Muğla ili, Köyceğiz ve Ortaca ilçelerindeki Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü sorumluluk alanı olan Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi sınırları dâhilinde yer alan Anadolu sığıla ormanları içerisindeki yarasaların tür çeşitliliği, tür zenginliği ve aktivite yoğunluğu analiz edilmiştir. Böylece örnek bir sığıla ormanında yarasaların varlığının ve çeşitliliğinin belirlenmesi, aktivitelerinin ve ormanı kullanma durumlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

1.1. Yarasaların ormanlar ile ekolojik ilişkisi

Yarasalarla ormanlar arasında süreklilik arz eden ekolojik bir ilişkiden bahsedilebilir (Waldien ve Hayes, 2001). Yarasalar ormanları ağaçlarda tünemek, beslenmek ve avcılarından saklanmak amacıyla kullanmaktadır (Taylor, 2000). Tünemek yarasalar için kritik derecede öneme sahiptir. Yarasalar bu tünemeleri kötü hava koşullarından ve potansiyel yırtıcılardan korunma, çiftleşme yeri, büyüme, kış uykusunu geçirme, besinleri sindirme ve diğer bireylerle sosyal olarak etkileşim kurma faaliyetlerinde yoğun olarak tercih etmektedir (Anthony ve Kunz, 1977).

Farklı vücut formundaki yarasalar, farklı hareket ve uçuş kabiliyetine sahiptir. Bu nedenle kullandıkları habitatlar da değişiklik göstermektedir. Örneğin, uzun kanatlı yarasalar hızlı olup daha uzaklara uçabilme kabiliyetine sahiptir. Bu nedenle sıklıkla orman katmanının üstünden beslenmeyi tercih etmektedir. Buna karşın, geniş kanatlı yarasalar ise yakın mesafeli uçarlar ve yüksek manevra kabiliyetine sahiptir. Bu nedenle orman zonu içerisindeki habitatlarda beslenebilir. Hız ve manevra kabiliyeti yüksek olan uzun ve geniş kanatlı yarasalar ise orman içi açıklıklar, yollar ve orman sınırlarındaki habitatlarda beslenmeyi tercih edebilirler (Neuweiler, 1990).

Bazı araştırmacılar tüneme aktivitelerinin, yarasaların topluluklarının çeşitliliğini etkilediğini (Jackson, 2015), oyukların tahrip edilmesi ile birlikte yarasaların popülasyonlarında azalma olduğunu not etmiş-

tir (Evelyn ve ark., 2004; Lunney ve ark., 1988). Tünelerin gece-gündüz boyunca veya kış uykusu sırasında kullanılmasının yanı sıra yırtıcılardan ve çevresel faktörlerden korunmanın bir yolu olarak da tercih edildiği belirtilmiştir (O'Shea ve Bogan, 2003).

Buna ek olarak, beslenme alanı ile tüneme yeri arasındaki mesafenin kısaltılması amacıyla orman içinde beslenen pek çok yarasa türü de ağaçları tüneme amaçlı tercih etmektedir (Speakman ve Thomas, 2003). Yarasalar, ağaçların üzerindeki ağaç boşluklarını, ağaçkakan gibi kuşların açtıkları delikleri, doğal çürüme ile oluşan çatlakları, kısmen ayrılmış kabukların gevşek kabuk altlarını, yıldırım çarpması gibi doğal süreçlerle oluşabilen yarıkları tüneme amacıyla da kullanabilmektedir (Jackson, 2015).

Bununla beraber yarasalar yönlerini bulmak, avcılardan ve tehlikeli hava koşullarından korunmak için de ağaçları tercih edebilirler. Tüneme aktivitesinin sergilendiği ağaçların, ilgili orman zonundaki diğer ağaçlardan çok daha uzun boylu ağaçlar olduğu da sıklıkla gözlenmiştir (Brigham ve ark., 2002; Evelyn ve ark., 2004; Vonhof ve ark., 2004).

Türkiye'deki mevcut durum değerlendirildiğinde ülke sınırlarında kaydedilmiş 39 yarasa türünden 30'unun ormanı tünemek ya da avlanmak için kullandığı belirlenmiştir (Yorulmaz ve ark., 2016). Türkiye'deki yarasaların beslenme amacı ile özellikle çayırlar, sucul habitatlar ve ormanları tercih ettiği sıklıkla gözlenmektedir.

Orman alanları kendilerine özgü ekosistemleri ile yarasalar için barınak ve beslenme alanı olabilmektedir. Yarasalar, orman içinde var olan böcekleri besin olarak yoğun bir şekilde tercih edebilmektedir. Böylece orman içindeki zararlı böcek popülasyonlarının dengelenmesi söz konusu olmaktadır. Yarasalar genel bir algı olarak mağaralara bağımlı türler olarak bilinse de esasında çoğu yarasa türünün bütün yaşamı boyunca ormana bağımlı oldukları da bilinen başka bir gerçektir. Bu nedenle ormana bağımlı yarasaların korunması ve yönetiminin yaşam alanları olan ormanların sağlıklı bir yapı arz etmesine bağlı olduğu açık biçimde ortaya çıkmaktadır.

Türkiye yarasaları ormanları yoğun olarak beslenme habitatı olarak, daha az oranda da tüneme habitatı olarak tercih etme eğilimindedir. Türkiye ormanlarında yaşanan orman yangınları doğal risklerin başında gelirken yanlış ağaçlandırma, uygun olmayan ağaç kesimleri ve biyoçeşitliliği dikkate almayan amenajman planları, böcekler gibi orman zararlılarıyla mücadelede kimyasal yöntemlerin tercih edilmesi ise orman alanlarının

yönetimi noktasında yarasaların beslenmesi açısından ciddi riskler doğurabilmektedir. Öte yandan madencilik faaliyetleri ise antropojenik baskıların en büyüklerini teşkil etmekte ve habitat kaybı anlamında geri dönüşü mümkün olmayan kayıplar doğurmaktadır. Bunun yanı sıra son yıllarda artış gösteren "rüzgâr enerji santrali" kurma faaliyetleri ise yarasaların üzerinde stres koşulları doğurarak beslenme ve tüneme davranışlarında değişikliğe sebep olabilmektedir (Yorulmaz ve ark., 2018).

1.2. Anadolu sığla ormanları

Anadolu sığla ağacı (*Liquidambar orientalis* Miller) Türkiye'nin güneybatı bölümünde yayılış gösteren ve dünyada başka hiçbir yerde bulunmayan Doğu Akdeniz Havzası'na özgü kalıntı (relikt) endemik bir ağaç türüdür (Ürker ve Lise, 2018). Dere boylarında ve taban suyu yüksek alanlarda gruplar halinde veya tek tek görülen bu ağaç türünün sağlıklı orman oluşturabildiği bölgeler daha çok Muğla ilinin güneyindeki kıyı ilçeleri boyunca (Datça, Marmaris, Köyceğiz, Ortaca, Dalaman, Fethiye) gözlenmektedir (Ürker ve Çobanoğlu, 2017).

Anadolu sığla ormanlarının alanı 1949'da 6.312 ha iken 2014'te yaklaşık 2.000 hektara kadar düşmüştür (Özkal ve ark., 2017). Bu kalan orman varlığının yaklaşık %60'lık bölümü ise Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB) sınırlarında bulunmaktadır (Ürker ve Çobanoğlu, 2017). Bu sebeple çalışma özelinde bu korunan alandaki orman yapısı inceleme alanı olarak seçilmiştir. Günümüzde neredeyse yok oluşun eşiğine gelmiş olan Anadolu sığla ağacı, bu özel durumu nedeniyle 2000 yılında IUCN Tehlike Kategorileri'ne göre hazırlanan listede, "Doğada Orta Vadeli Gelecekte Yüksek Tehdit Altında Olan Türler" kategorisinde yer almaktadır (Ekim ve ark., 2000).

Öte yandan, 2017 yılının sonundan bu yana, Anadolu sığla ağacı (*Liquidambar orientalis*), Dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN) tarafından küresel ölçekte türlerin tehdit durumunu sınıflayan Kırmızı Liste (Red List Ver. 2018.2) kategorilerinde 'korunmasız-hassas (VU-Vulnerable)' olan mevcut statüsünden, bir üst derece olan 'tehdit altında (EN-Endangered)' statüsüne yükseltilmiştir (IUCN, 2019; Kavak ve Wilson, 2018). Yine bu özel durumu nedeniyle Anadolu sığla ağacı, 2001 yılında EUFORGEN tarafından "Değerli Yapraklılar" kategorisine alınarak Avrupa çapında korunacak bir tür olarak kabul edilmiştir (Alan ve Kaya, 2003).

Anadolu sığla ormanları genel olarak Anadolu'nun güneybatı bölümündeki kuzey doğudan güney batıya doğru giden bir hat üzerinde 0-1000m yükselti aralığındaki (optimum yükselti aralığı 0-400m'dir.)

sulu dereler, vadiler, su özlerinin/pınarlarının yoğunlaştığı alanlar, subasar alanlar, nemli ve alüviyal düzlüklerde yoğunlaşmaktadır (Ürker ve Çobanoğlu, 2017). Ortalama 1000-1200 mm arası yağış alan ve yıllık ortalama sıcaklığı 15-20 derece aralığında olan yerleri seven Anadolu sığla ağaçları düz-alçak nemli veya ıslak yerlerde 'ova/tabana günlüğü', yamaçlardaki nispeten kuru yerlerde ise 'dağ günlüğü' olarak adlandırılır. Sığla meşcereleri saf hâlde bulunabildiği gibi çınar, kızılçam, karaağaç, kızılmeşe, dişbudak gibi meşcerelerle de karışabilir. Ağacın gelişiminde su, sıcaklık, yükseklik ve düz alüviyal arazi hep birlikte rol oynamaktadır. Bu faktörlerden biri eksik olduğu zaman Anadolu sığla ağacının gelişimi çok sınırlı olmaktadır. Buna rağmen birinci derecede önem arz eden faktörler sıcaklık ve sudur. Arazinin eğimi daha çok yayılmayı dolayısıyla orman oluşumunu önleyen bir faktör iken yükseklik ise gelişimi ve dağılımı kısıtlayan bir faktör olarak önem arz etmektedir (Kurt, 2008).

Bu ormanlardan elde edilen bir tür balzam-reçine olan sığla yağı, yüzyıllardır hem yöre halkının geçim kaynağı ve temel sağlık ihtiyaçlarını karşılamada önemli roller üstlenmiş hem de zaman zaman uluslararası ölçekte güçlü bir ekonomik ürün olmuştur. Öte yandan bu yağın elde edilme aşamasında ortaya çıkan kabuk, sakız, günlük, buhur, tütsü gibi adlarla anılan yan ürünler de özellikle toplumların dini inanışlarında büyük bir yer tutarak ağaca ve ormana karşı manevi değerler yaratmıştır (Ürker ve Lise, 2018).

Bu ormanların ekonomik ve sosyo-kültürel önemlerinin yanı sıra ekolojik önemleri de büyük önem taşımaktadır. Özellikle subasar orman sistemine bağlı bünyesinde şekillenen eşsiz ekosistem ve biyolojik çeşitlilik özelliklerinin yanı sıra bölgedeki sel, taşkın benzeri doğal afetleri tamponlamadaki rolleri, yerel iklimin düzenlenmesi, erozyon kontrolü, zararlı böcek kontrolü ve havanın temizlenmesi gibi çeşitli ekosistem fonksiyonlarını yerine getirme açısından benzersiz ekolojik değerlere sahiptir. Yukarıda sıralanan değer ve önemlerinin aksine bu ormanlar, doğa tarihi açısından çok kısa denilebilecek -yaklaşık 100 yıllık- bir zaman diliminde trajik bir biçimde insan eliyle yok oluşun eşiğine getirilmiştir. Bu ormanların azalışına neden olan sorunların temelinde ise esasen Türkiye genelinde uygulanan kentleşme politikaları sonucunda verimli orman toprağının tarım toprağı olarak kullanılmaya gayesi yatmaktadır (Ürker ve Çobanoğlu, 2017).

Anadolu sığla ormanlarının bulunduğu verimli alüviyal toprağın narenciye üretim alanları olarak değerlendirilmesi yukarıda bahsi geçen bu politika ile uyumluluk arz etmektedir. Bu politika ışığında

şekillenen sorunları genel olarak özetlediğimizde ise mülkiyet problemleri, yerleşme ve tarla açma amaçlı işgaller, kesimler, yakmalar, drenaj ve sulama kanalları, otlama baskısı, iklim değişikliği, kaçak-yanlış ve bilinçsiz sığla yağı üretimi gibi durumlarla karşılaşmaktadır (Özkal ve ark., 2017).

Türkiye'de Anadolu sığla ormanları özelinde yarasaları konu edinen herhangi bir çalışma bugüne kadar yapılmamıştır. Ancak Köyceğiz ve yakın çevresinde yapılan biyolojik çeşitliliğin tespitine yönelik bazı çalışmalarda *Rhinolophus ferrumequinum*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii* türleri Fethiye, Köyceğiz, Sultaniye ve Dalyan'da kaydedilmiştir (Benda ve Horacek 1998; Baran ve ark., 1994; Albayrak, 2000). Bu türler daha çok yerleşim yerlerinde ve yakın çevrelerindeki tüneme noktalarında kaydedilmiştir. Yukarıda atıfları sunulan kaynaklar habitatlar özelinde irdelendiğinde bu bölgedeki orman içi habitatlara yönelik herhangi bir yarasa kaydı verilmediği de anlaşılmaktadır.

1.3. Yarasa kutuları

Yarasa kutuları, ahşap kuş yuvalarına benzer şekilde genellikle bir ağaç gövdesi, uzun bir direk veya bina gibi yüksek bir yapıya monte edilebilen ahşap kutulardır. Ancak kuş yuvalarının aksine, yarasa kutularının belirli kriterlere göre tasarlanması ve yerleştirilmesi gerekmektedir. Genel olarak yarasa kutuları, yarasalara sıcak, kuru ve güvenli bir tüneme alanı sağlamak için kullanılmaktadır. Yarasa kutuları, yarasalar için doğal tüneme yapıları ile aynı fırsatları sunmasa da, tüneme alanı çeşitliliğinin kısıtlı olduğu yerlerde tüneme habitatlarını artırmak için ideal bir seçenektir (Craig, 2015). Yarasa kutuları için literatürde ayrıca yarasa yuvaları terimi de kullanılabilir.

Öte yandan, hem sivrisinekler ve diğer böceklerle yönelik biyolojik mücadeledeki başarıları nedeniyle hem de doğa gözlemi açısından biyolojik çeşitliliği teşvik etmek amacıyla birçok insan da evlerinin bahçesine veya kendilerine ait yeşil alanlara yarasa kutularını yerleştirmek istemektedir. Bu tarz durumlarda genellikle yarasa kutuları, yapılan gözlemler ışığında yarasaların o alanı aktif olarak kullanmalarını müteakip yerleştirilmektedir (Kerth ve ark., 2001).

Yarasa kutuları, yırtıcılardan ve insan baskısından en iyi korumayı sağlayacak ağaçlara, direklere veya binalara monte edilmelidir. Uzun süreli güneş ışığına ve suya maruz kalma problemine karşılık hem suya dayanıklı hem de güneş ışığına dayanıklı iyi kalite ahşap veya taş binalar ideal seçimlerdir, binalarda saçak altındaki yerler de genellikle ba-

şarılı sonuçlar vermektedir. Tüm yarasa kutuları genellikle yerden en az 3m yükseğe monte edilmiştir; 4,5m ila 6m yüksekliklerde daha iyi sonuçlar alınabilmektedir (Brittingham ve Williams, 2000).

Temel olarak odalı yarasa kutuları sedir veya kontrplak gibi suyu olabildiğince az geçiren malzemenin yapılması, dış yüzeyi iklimin soğuk olduğu bölgelerde koyu renkli ve daha ılıman bölgelerde daha açık renkli olmalıdır. Sıcaklık, yarasa kutularının aktifliğine ve verimliliğine yönelik anahtar faktörlerden en önemlisidir. Maksimum Temmuz sıcaklığının 29°C'nin altında olduğu bölgelerde yarasa kutularının dış yüzey rengi siyah veya koyu renkli olmalı iken ve 29 °C ila 35 °C arasında olan alanlarda ise renk genellikle orta koyulukta bir kahverengi tonu olmalıdır (Tuttle ve ark., 2004).

Etkili bir yarasa kutusu (evi/yuvası) oluşturmak için dikkat edilmesi gereken ana konu başlıkları; oda sayısı, biçim ve büyüklük olarak ön plana çıkmaktadır. Esasen günümüzde dünya üzerinde kullanılan birbirinden çok farklı tarzda yarasa kutusu modeli mevcuttur. Bu tasarımların başarısını etkileyen etmenlerden bazıları boyut, oda aralığı, yüzey pürüzlülüğü, havalandırma delikleri, iniş zemini (pisti) olarak açıklanmaktadır (Craig, 2015). Öte yandan çalışılan konu özelinde (üreme kolonisi, tüneme, göç, dispersal, üreme, emzirme vb.) istenilen tasarıma karar verilirken maliyet, koloni büyüklüğü tercihi ve kutunun yerleştirileceği konum seçenekleri de yarasa kutusunun tasarımında özel olarak değişikliklerin yapılmasına sebep olabilmektedir.

Yarasa kutuları için dünya genelinde kullanılan en yaygın tasarımlar klasik yarasa kutuları (bat boxes), roket yarasa kutuları (rocket boxes), yarasa kulübeleri (mini condos, bat motels) ve levhalar (slabs) olarak bilinmektedir. Bunlardan bütün bir ağaç gövdesini veya bir direği çepçevre saran roket kutular daha çok kolonilerin yerleşimi için tercih edilirken yarasa kulübeleri ise çok büyük sayılardaki yarasa popülasyonlarının grup oluşturabilmesi amacıyla yerleştirilmektedir. Ahşaptan veya metalden yapılmış tek parçalı levhalar ise daha çok binaların dış yüzeyinde tüneme amaçlı yapay kuru çatlak alanlar oluşturmak için tercih edilmektedir (Craig, 2015).

Dünyada en sık kullanılan yarasa kutularından biri olan tek odacıklı yarasa kutuları ise ideal olarak en az 5cm genişlik ve 5cm yükseklikte odaya sa-

hip olmalıdır. British Columbia'daki (Kanada) bazı gözlemler, tek odacıklı yarasa kutularının erkekler ya da steril dişiler tarafından daha sık kullanıldığını göstermiştir (Craig, 2015). Bu yarasa kutuları zaman zaman 50 yarasa bireyini barındıracak tüneme alanı sağlamaktadır. Çok odalı yarasa kutularının yaptığı sıcaklık gradyanını sunmadıkları için yavruların özellikle sıcak dönemlerde bu tek oda içerisinde ölmesine neden olabilecek bir "yarasa tuzağı"na dönüşme riskleri de mevcuttur. Tek odacıklı yarasa kutularının yapımı daha basit, daha az maliyetli ve kurulumları daha basit olmakla birlikte çok odalı yarasa kutularının yarasalar için daha güvenli ve daha iyi tüneme imkânı sundukları da bilinmektedir.

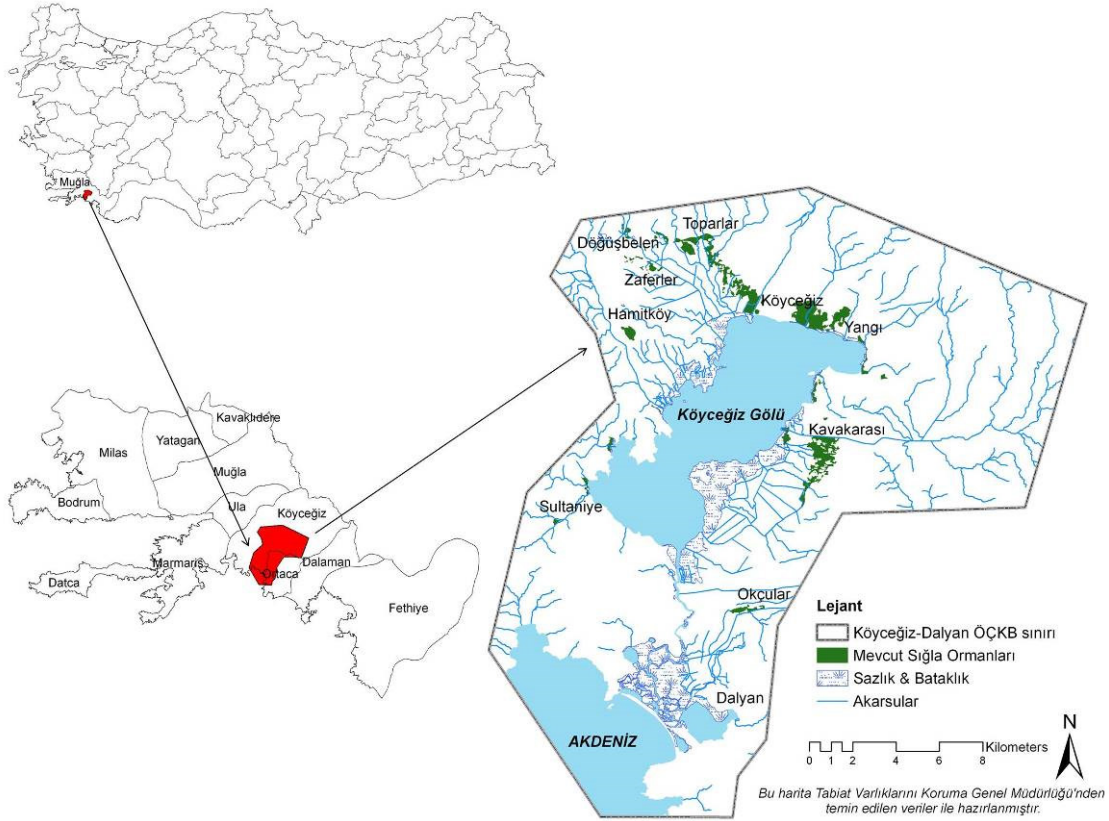
2. Materyal ve yöntem

2.1. Materyal

2.1.1. Çalışma alanı

Muğla ili, Köyceğiz ve Ortaca ilçesi sınırlarında yer alan Köyceğiz-Dalyan ÖÇKB, tüm dünya üzerinde yayılış gösteren sığla ormanı varlığının yaklaşık %60'lık bölümünü bünyesinde barındırması, sahip olduğu bu orman dokuları içerisinde de farklı parçalanma oranlarında ve ekolojik karakterlerdeki sığla orman toplulukları bulundurması nedeniyle çalışma alanı olarak belirlenmiştir (Özkal ve ark., 2017).

Köyceğiz-Dalyan ÖÇKB sınırlarında yayılış gösteren bu orman topluluğu içerisinde en küçüğü yaklaşık 30 hektar en büyüğü yaklaşık 250 hektar olan 10 farklı sığla ormanı parçası araştırma alanı olarak seçilmiştir (Şekil 1). Bu alan içinde farklı yaş aralığında ağaçlar ve su kaynaklarının bulunması, parçalanmış ve parçalanmamış ormanların yer alması, orman içlerinde ve kenarlarında tarım alanları ve/veya iskân alanlarının yer alıyor olması ve sahanın Özel Çevre Koruma Bölgesi gibi resmi bir koruma statüsüne sahip olması bu bölgenin araştırma alanı olarak tercih edilmesindeki kriterleri oluşturmaktadır. Çalışma sahası, Köyceğiz Gölü'nün çevresi boyunca yer alan orman dokularını kapsamakta olup batıda Hamitköy, güneybatıda Sultaniye ve Kersele Koyu, güneydoğuda Okçular, doğuda Tepearası ve Kavakarası, kuzeydoğuda Eski Köyceğiz ve Zeytinalanı, kuzeyde Yangı, kuzeybatıda ise Toparlar olmak üzere toplamda 10 farklı bölümden oluşmaktadır. Çalışma sahasının denizden yüksekliği (rakım) 0-25 metre arasında değişmektedir.



Şekil 1. Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi'ne ait yer bulduru haritası.
Figure 1. Location map of Köyceğiz-Dalyan Specially Protected Area (SPA).

2.1.2. Çalışmada kullanılan alet ve cihazlar

Çalışma kapsamında sis ağları (*ecotone mist net*), atrap, eldivenler, el ve kafa lambaları, yarası kutuları (18 adet) ve ultrasonik dedektör gibi alet ve cihazlar kullanılmıştır. Ultrasonik dedektör olarak bir adet manuel yarası dedektörü (*Batbox Baton*) ve iki adet full spektrum yarası dedektöründen (*Ecoobs Batcorder 3.1*, *Pettersson D500X*) yararlanılmıştır. Ses analizleri için MacOS ve Windows 8.1 işletim sistemine sahip bir bilgisayar kullanılmıştır. *Batbox Baton* cihazı 3,5 mm stereo ses bağlantı kablosu ile bilgisayara bağlanmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Arazi çalışması

2.2.1.1. Orman içi yarası aktivitesinin izlenmesi

Orman içindeki yarası aktivitesinin belirlenmesi amacı ile güneşin batışını müteakip tünelerinden çıkararak beslenme aktivitesine başlayan yarasaların çalışma bölgelerindeki durumlarını (yoğunluk, aktif oldukları bölgeler, bulunan türler) dolaylı (müdahalesiz) yöntemlerle tespit edebilmek için özel

olarak geliştirilmiş manuel veya full spektrum dedektörler/ses kayıt cihazları (ultrasonik ses tespiti ve kayıt cihazı) kullanılmıştır (Korner-Nievergelt ve ark., 2013, Correia ve ark., 2013).

Arazi çalışmalarında iki farklı tipte dedektör kullanılmıştır. Gün batımı ile birlikte tünelerinden çıkarak beslenme aktivitesine başlayan yarasaların çalışma bölgelerindeki varlıklarını ve çeşitliliklerini tespit edebilmek için gün batımından önce belirlenen istasyonlara (çalışma sahasını temsil edebilecek noktalar) kurulan gerçek zamanlı yarası ses kayıt cihazı (16-150 kHz arası) gün batımından 30 dakika önce çalışmaya başlayarak sabahın ilk ışıklarına kadar bölgeden geçen yarası bireylerinin sesini, geçiş sıklıklarını ve geçiş saatini kaydetmek üzere ayarlanmıştır. Cihazın kurulumu esnasında mikrofonun zarar görmemesi (nemlenme, ıslanma, darbe) ve cihazın pil doluluk oranı gibi ayrıntılara dikkat edilmiştir. Gece boyunca kayıt yapan cihaz sabahın erken saatlerinde yerinden sökülerek kaydedildiği ses dosyaları analiz edilmek üzere bilgisayara aktarılmıştır. Bu kapsamda Temmuz 2017 – Temmuz 2019 dönemi içerisinde toplamda 18 farklı noktada (farklı orman noktalarını temsil edecek şekilde) ilgili yarası dedektörü kurularak

alınan ses kayıtları analiz edilmiştir.

Ayrıca aynı dönemler içinde her çalışma alanını temsilen belli hatlar izlenerek gece boyunca manuel yarsa dedektörü (Batbox Baton) ile anlık yarsa aktiviteleri de tespit edilmiştir. Manuel olarak yarsa sesleri Batbox Baton cihazı (Frekans bölme dedektör (Frequency Division Detector) ile taranarak (17 kHz-120 kHz) anlık olarak bilgisayara aktarılmış ve BatScan9 programı aracılığıyla kaydedilmiştir. Kayıt esnasında görülen ses grafikleri (sonogram) daha sonra incelenerek yarsanın türü ve aktivite biçimi (beslenme, dolanım) tespit edilmiştir. Yarsa aktivitesinin arttığı bölgelerde daha uzun süre beklenerek (5-15 dakika) daha fazla veri elde edilmeye çalışılmıştır.

Manuel ve full-spektrum dedektörlerden elde edilen ses kayıtlarının teşhis ve tanımlanması için kullanılan ses analiz programlarında yazılımın

hata payı, ses kalitesi gibi faktörler de göz önünde tutulduğunda, bu çalışma özelinde bir sesin hangi türe ait olduğuna ilişkin mutabakat sistemi için belirlenen oran %95 olarak belirlenmiştir (Parsons ve Jones 2000; Russo ve Jones 2002; Rydell ve ark., 2002; Obrist ve ark., 2004). Öte yandan bu oranın altında kalmasına rağmen ses grafikleri incelenerek doğruluğundan emin olunan ses kayıtları da ayrıca değerlendirmeye dâhil edilmiştir.

2.2.1.2. Orman içi yarsa varlığının tespit edilmesi

Orman içinde faaliyet gösteren yarsaların doğrudan tespit edilmesi amacıyla Mart 2018 - Mart 2019 dönemi boyunca her çalışma bölgesini temsil edecek şekilde uygun görülen noktalara yani yarsaların orman içi beslenme koridorlarına, orman içi su kaynaklarına yakın geçiş yapabilecekleri koridorlara, mağara veya maden ocağı ağızlarına vb. sis ağları gerilerek yarsalar canlı olarak yakalan-

Tablo 1. Dedektör ve diğer gözlemlere ait kayıt bilgileri.
Table 1. Information on the detectors, place and date of records.

Dedektör/Gözlem Tipi	Kayıt Yeri	Kayıt Tarihleri
Full Spectrum	Karabatak – SG11	21 Temmuz 2017
Atrap	Karabatak – SG11	21 Temmuz 2017
Manuel	Toparlar – SG12	21 Temmuz 2017
Ağ	Toparlar – SG12	21 Temmuz 2017
Manuel	Kersele – SG17	22 Temmuz 2017
Ağ	Kersele – SG17	22 Temmuz 2017
Full Spectrum	Kavakarası - SG5	22 Temmuz 2017
Manuel	Toparlar – Kazancı Mesire Yeri	23 Temmuz 2017
Ağ	Toparlar – Kazancı Mesire Yeri	23 Temmuz 2017
Manuel	Karabatak – SG11	15 Eylül 2017
Ağ	Karabatak – SG11	15 Eylül 2017
Full Spectrum	Karabatak – SG11	15 Eylül 2017
Atrap	Karabatak – SG11	15 Eylül 2017
Manuel	Kersele – SG17	16 Eylül 2017
Ağ	Kersele – SG17	16 Eylül 2017
Full Spectrum	Kersele – SG17	16 Eylül 2017
Atrap	Kersele – SG17	16 Eylül 2017
Full Spectrum	Kızılyaka-Çörüş	17 Eylül 2017
Full Spectrum	Karabatak – SG11	18 Ocak 2018
Full Spectrum	Kersele – SG17	19 Ocak 2018
Full Spectrum	Kavakarası - SG5	20 Ocak 2018
Full Spectrum	Kavakarası - SG5	30 Mart 2018
Full Spectrum	Kavakarası - SG5	31 Mart 2018
Full Spectrum	Karabatak – SG11	7-21 Temmuz 2018
Full Spectrum	Şehir merkezi (Flora Hotel)	19 Temmuz 2018
Full Spectrum	Kavakarası - SG5	27-30 Ağustos 2018
Full Spectrum	Karabatak – SG11	28 Eylül – 1 Ekim 2018
Full Spectrum	Karabatak – SG11	16 – 25 Ekim 2018
Full Spectrum	Toparlar – SG12	5 – 7 Aralık 2018
Full Spectrum	Kavakarası - SG5	18 – 20 Ocak 2019
Full Spectrum	Hamitköy – SG15	3 – 19 Şubat 2019

maya çalışılmıştır. Bu türlerin teşhisleri yapılarak (Dietz ve ark., 2009; Albayrak, 2000; Benda ve Horáček, 1998) yakalandıkları alanın koordinat ve ekolojik özellikleri kaydedilmiştir. Yakalanan canlı örneklerde başka bir işlem yapılmadan yakalandıkları habitatlarda serbest bırakılmışlardır.

Dolayısıyla, dedektörlerin yanı sıra sis ağı, ağ, atrap gibi materyallerle de arazi çalışmaları desteklenmiş ve tüm bu gözlemlere ait kayıtların özeti Tablo 1'de sunulmuştur.

Arazi çalışmaları hakkında diğer bilgiler: İzleme, dedektörler ve ağla yakalama çalışmaları Temmuz 2017-Temmuz 2019 dönem aralığında yarasaların aktif olduğu zamanlarda yapılmıştır. Bu çalışmalar gece ve gündüz olmak üzere iki ayrı zaman diliminde gerçekleştirilmiştir.

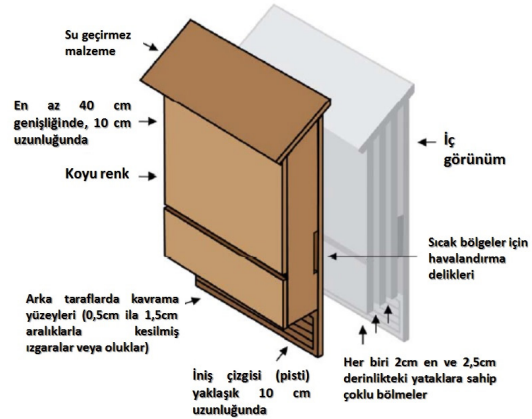
Gece arazi çalışmaları: Örneklemeler orman alanının tümünü temsil edecek şekilde ve orman meşçere haritalarına uygun olarak yapılmıştır. Öncelikli olarak alandaki yarasa varlığı ses kayıt cihazları, orman içine kurulan ağlar yardımı ile yakalanarak teşhis edilmeye çalışılmıştır.

Gündüz arazi çalışmaları: Orman içinde ve yakınlıklarında yarasaların barınabileceği mağara, in, kovuk, terk edilmiş yapı, kaya yarıkları, bina çatıları ve ağaç kovukları gibi yapılar araştırılarak yarasa varlığı araştırılmıştır. Bununla birlikte, Aralık 2018 – Mayıs 2019 dönemine ait gündüz arazi çalışmalarında hat-transekt metodu uygulanarak Anadolu sığılma ormanları içerisindeki uygun ağaç kovukları, kabuk altları, dal kırıkları, yaşlı ağaçların çatlakları, ağaçkakan delikleri, ölü ve devrilmiş ağaçların boşluklu kısımları yarasa varlığı açısından incelenerek kayıt altına alınmıştır.

2.2.1.3. Yarasa kutularının kurulumu

Çalışmamızda dünya genelinde başlangıç araştırmaları için en yaygın olarak kullanılan standart yarasa kutuları tercih edilmiştir. Bu kutular ise birbirinden odacık (göz) sayısı itibarıyla ayrılmakta olup genellikle tek, iki ve dört gözlü kutular tercih edilmektedir (Brittingham ve Williams, 2000).

Şekil 2'de gösterildiği gibi, odalı yarasa kutuları en az 40cm genişliğinde ve 10cm uzunluğunda bir gövdeye ve yaklaşık 10cm uzunluğunda bir iniş pistine (iniş-kalkış çıkıntısı) sahip olmalı, sıcak bölgeler için havalandırma delikleri bulundurulmalı, odaların her biri yaklaşık 2cm en ve 2,5cm derinlikteki yataklara sahip olmalı, kavrma yüzeylerinde 0,5cm ile 1,5cm aralıklarla kesilmiş ızgaralar-oluklar bulundurulmalıdır (Craig, 2015).



Şekil 2. Bir yarasa kutusunun temel özellikleri (Craig, 2015)
Figure 2. Fundamental properties of a bat box (Craig, 2015)

Çalışmamızda teknik özellikleri yukarıda özetlenmiş ve şematize edilmiş yarasa kutuları tercih edilmiştir. 18 adet yarasa kutusunun (3 adedi büyük-tek odalı, 15 adedi küçük-iki odalı) kurulumu standart yarasa kutusunun yapımından hemen sonra 19 Temmuz 2018 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Yarasa kutuları, orman içinde farklı özellikte habitatlar dikkate alınarak yerden en az 3 m yükseklikte ağaç gövdelerine asılmıştır. Bahsi geçen bu 18 yarasa kutusu 10 farklı sığılma ormanı parçasına alan büyüklükleri dikkate alınarak eşit biçimde dağıtılmıştır (Şekil 3).

Yarasa kutularının kurulumu sonrasında kutular Kasım-Aralık 2018, Şubat 2019, Mayıs 2019 ve Temmuz 2019 dönemlerinde kontrol edilerek yarasa türlerinin kutuyu kullanım durumları gebelik, yavrulama, çiftleşme ve hibernasyona geçiş, kışlama vb. aktivasyon durumları açısından kontrol edilmiştir.

2.2.2. Ofis çalışması

Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen yarasa bilgileri gün, saat, tür adı, türün korunma statüsü, tespit şekli (ses kaydı, doğrudan gözlem), tespit edildiği koordinat ve habitat bilgisi, tespit edilen noktada ve alanda görülen tehditler ve faaliyetler gibi bilgiler Excel formatında hazırlanan bir forma girilmiştir.

Arazi çalışmasının yapıldığı koordinat noktaları ve güzergâh verileri bilgisayar ortamında Google Earth programı ile dijital haritalara işlenmiştir. Batcorder cihazı vasıtasıyla kaydedilen ses dosyalarının analizi için lisanslı bcAdmin, batIdent ve bcAnalyze2 analiz programları kullanılmıştır. İlgili veriler Apple Mac Book OSX 10.10.1 dizüstü bilgisayarda analiz edilmiş ve kaydedilmiştir. Gece hat boyunca Batbox Baton cihazı ile yapılan çalış-

malarda elde edilen .wav formatındaki ses dosyalarının Windows İşletim Sistemi'ne sahip bilgisayara kaydedilerek üç boyutlu analizi (süre, sıklık, yoğunluk) yapılmış ve tür teşhisleri ise BatScan 9 ve BatExplorer 1.11.4 programları aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3. Çalışma alanına yerleştirilen yarasa kutularına ait yer bulduru haritası
Figure 3. Location map of the bat boxes that have been placed to the study area

Elde edilen analiz sonuçlarının tür teşhislerinde verilen doğruluk yüzdelerinin küresel ölçekte yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi (Rydell ve ark., 2002) net sonuçları vermediği bilindiğinden ses dosyalarının analiz sonuçları Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan ses kaydı ve analizlerden de yararlanılarak (Yorulmaz ve Yetkin, 2016) grafiklere aktarılmıştır. Yapılan tüm matematiksel hesaplamalar, şekil ve grafik çizimleri için Microsoft Office Excel 2013 programı kullanılmıştır.

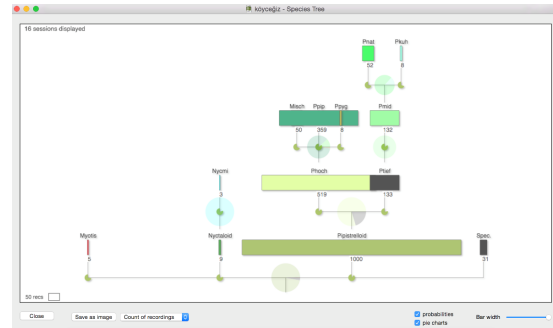
Bu çalışma sonucunda elde edilen bilgiler çalışma sahasını gösteren harita üzerine işlenmiştir. Bu bilgilerden hareketle çalışma sahası içinde kaç yarasa türü yaşadığı, bu yarasanın ormanı hangi dönemlerde ve hangi amaçla kullandığı, ormanın meşcere durumu ile yarasa varlığı ve aktivitesi arasındaki ilişkisi, ormandaki ormancılık ve insan faaliyetlerinin yarasanın üzerine etkileri gibi değerlendirmeler yapılmaya çalışılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Dedektör verileri

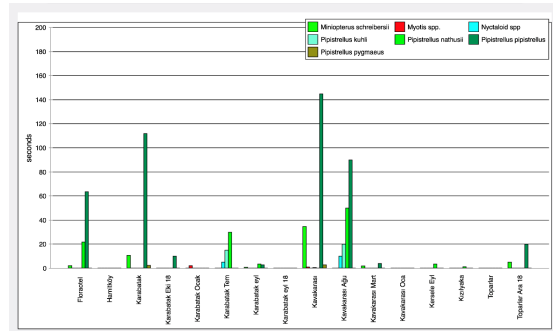
67 günlük yarasa dedektörü çalıştırılmasına bağlı olarak manuel ve full spektrum kayıtları birlik-

te ele alındığında toplamda 1978 adet ses kaydı alınmıştır. Böylece orman içinde faaliyet gösteren yarasanın ve faaliyet sıklıkları hakkında bilgi toplanmıştır. Ses kayıt analiz programına girilmiş döküm versiyonunda yer alan kayıtlarda Pipistrellus olarak gruplanan ve karakteristik ses aralığı 40-65 kHz arasında yer alan türlere ait geçiş sayısı 1000 ile ilk sıradadır. Bu aralık 5 farklı tür (Pipistrellus pipistrellus-359, P. kuhlii-8, P. nathusi-52, P. pygmaeus-8, Miniopterus schreibersii-50) işaret etmektedir. Geçiş sayısı bakımından 9 geçiş ile ikinci sırada Nyctaloid grup olarak sınıflandırılan türlerden Nyctalus sp. yer almaktadır. Son grup olarak Myotis sp. 5 geçiş ile gözlenmektedir. Geriye kalan 31 adet ses kaydı ise tanımlanamamıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Dedektör verilerine ait tür ağacı
Figure 4. Species tree of detector data

Full Spektrum Dedektör verilerinden kaydedilen 7 türün çalışma istasyonları ve zamana göre frekansları (sıklık) incelendiğinde kayıt alınan hemen hemen tüm istasyonlarda hemen hemen her dönem Pipistrellus pipistrellus-cüce yarasanın aktivitesi en sık/yoğun olan tür olduğu gözlenmekte olup en yoğun sıklık verisinin Kavakarası istasyonundan Ağustos 2018 döneminde alındığı anlaşılmaktadır (Şekil 5).



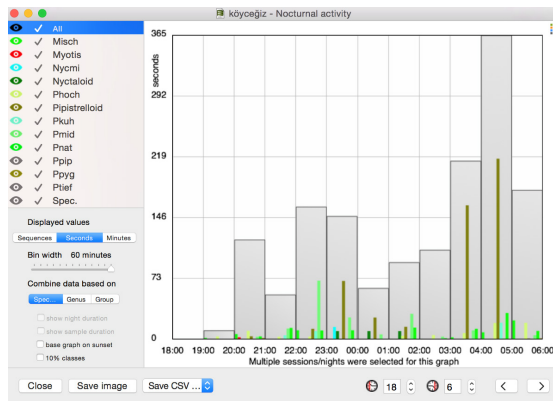
Şekil 5. Dedektör verilerinin çalışma istasyonlarına göre tür dağılımı
Figure 5. Species distribution of detector data by the study areas

Elde edilen tüm dedektör verileri saatlik dilimlere göre incelendiğinde Anadolu sığla ormanlarında gecelik aktivitelerin en pik yaptığı aktif dönemler açısından güneşin batmasına çok yakın alacakaralıkta başlayarak arttığı ilk evre, 22:00-00:00 arası gece yarısı kuşağı olarak ikinci evre ve en yoğun hareketliliğin gözlemlendiği 03:00-05:00 arası üçüncü evre şeklinde bir aktivite dağılımı periyodu gözlemlenmektedir (Şekil 6).

Elde edilen tüm dedektör verileri yıl içinde mevsimlere göre incelendiğinde yaz mevsiminde en yoğun aktivitelerin sergilendiği (beslenme) sonbaharda bir düşüşün yaşandığı (beslenme-kışa hazırlık) ve kış döneminde ise az da olsa düzenli bir aktivitenin olduğu (kışlama) gözlemlenmektedir (Şekil 7).

Full spektrum dedektörlerin yanı sıra Tablo 1'de tarih ve lokasyon bilgileri sunulan çalışma alanı içinde ve yakın çevresinde manuel yarasa dedektörü ile yapılan arazi çalışmalarında farklı hatlar boyunca yapılan izleme çalışmalarında da çeşitli yarasa kayıtları yapılmıştır. Yarasa izlemesinin yapıldığı her gece yarasa aktivitesini görebilmek için gün batımının hemen ardından başlayan ve 1-2 saat süren manuel taramaların ardından bu taramaya ek olarak 23:00-00:00 saatleri arasında ek bir manuel tarama yapılarak aktivite gözlenmeye çalışılmıştır.

Manuel tarama sonucunda yoğun olarak Pipistrelloid yarasa grubu türlerine, daha az yoğunlukta da *Hypsugo savi* ve Nyctaloid türler ait seslere rastlanmıştır.



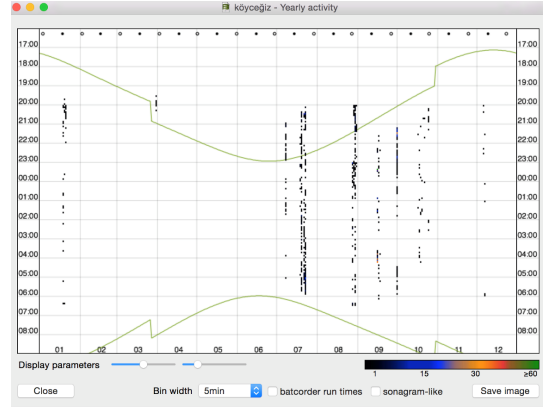
Şekil 6. Dedektör verilerinden elde edilen tür kayıtlarının günlük aktivite özelliklerine göre saatlik dağılım grafiği.

Figure 6. Hourly distribution graph of species records obtained from detector data by daily activity characteristics

3.2. Doğrudan gözlemler

Doğrudan gözlemler çalışma alanı içerisinde ve yakın çevresinde devamlılık arz eden habitatlarda,

Temmuz 2017-Temmuz 2019 tarihleri arasında yarasaların aktif olduğu dönemlerde yapılmıştır. Bu çalışmalar gece ve gündüz olmak üzere iki ayrı zaman diliminde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 7. Dedektör verilerinden elde edilen tür kayıtlarının yıllık aktivite özelliklerine göre saatlik dağılım grafiği

Figure 7. Hourly distribution graph of species records obtained from detector data by annual activity characteristics

Gece arazi çalışmaları: Ses kayıt cihazlarının yerleştirildiği noktaların yakın çevresinde orman içinde çıplak gözle yapılan gözlemlerin yanı sıra alanda kurulan ağlar, sis ağları ve atraplar yardımı ile yakalanarak teşhis edilmeye çalışılmıştır. Ancak bu materyaller ile herhangi bir veri elde edilememiştir.

Gündüz arazi çalışmaları: Orman içinde ve yakınlarında yarasaların barınabileceği mağara, in, kovuk, terkedilmiş yapı, kaya yarıkları, bina çatıları ve ağaç kovukları gibi yapılar araştırılarak yarasa varlığı araştırılmıştır.

Tüm bu yöntemlerin ışığında *Myotis daubentonii*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Plecotus macrobullaris*, *Rhinolophus ferrumequinum* türleri olmak üzere 6 yarasa türünün Anadolu sığla ormanları içerisinde yaşadığı doğrudan tespit ve teşhis edilmiştir (Şekil 8).

3.3. Yarasa kutularına ait veriler

18 Temmuz 2018 tarihinde 30 hektar ile 250 hektar büyüklükleri arasında değişen 10 farklı sığla ormanı parçasına yerleştirilen 18 adet yarasa kutusu, yerleştirildiği tarihten itibaren Kasım-Aralık 2018, Şubat 2019, Mayıs 2019 ve Temmuz 2019 dönemleri arasında kontrol edilmiştir. Yapılan kontroller neticesinde *Pipistrellus sp.*, *Pipistrellus pipistrellus* – cüce yarasa, *Hypsugo savi* – Savi'nin cüce yarasası türleri bu kutular içerisinde doğrudan tespit ve teşhis edilmiştir (Şekil 9).



Şekil 8. Farekulaklı su yarasası (*Myotis daubentonii*) (a) ve sığla ormanı içerisinde tespit edildiği harabe bina (b)
Figure 8. Daubenton's myotis (*Myotis daubentonii*) (a) and the ruin building in the Anatolian sweetgum forest (b)



Şekil 9. Yarasa kutularını (yuvalarını) kullanmaya başlamış çüce yarasa (*Pipistrellus sp.*) bireyelerine ait görünüm
(2 Şubat 2019. SG-12 kodlu yarasa kutusu)
Figure 9. Pipistrelle (*Pipistrellus sp.*) individuals that began to use the bat boxes (2 February 2019. Code of SG-12 bat box).

Verilere ait genel döküm cetveli Tablo 2'de özet olarak sunulmuştur. Bu tablo incelendiğinde yuvaların sonbahar ve kış döneminde aktif olarak kullanılmasına rağmen yaz döneminde hiç kullanılmadığı da anlaşılmaktadır (Tablo 2).

4. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma ile yarasaların örnek bir orman ekosistemindeki varlığı ve çeşitliliği ele alınmıştır.

Bu kapsamda kalıntı (relikt) ve endemik bir orman ekosistemi özelliği gösteren ve yoğun habitat parçalanmasından dolayı genetik dar boğazın eşiğine gelmiş olan Anadolu sığla ormanları; subasar orman karakterinde olması, sürekli zemininde su barındırması, kışları ılık yazları nemli bir iklim, toprak, jeoloji, hidroloji, topoğrafya ve biyolojik çeşitlilik özellikleri

bakımından yarasaların habitat tercihi açısından incelemeye değer bir yapı olarak tercih edilmiştir.

Örnek alanı olarak belirlenen Muğla ilinde Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi sınırları yer alan Anadolu sığla ormanları içerisindeki yarasa tür çeşitliliği, tür zenginliği ve aktivite yoğunluğu analiz edilmiştir.

Temmuz 2017 – Temmuz 2019 dönemleri arasında kapsayan bu çalışma süresince 30 hektar ile 250 hektar genişlikleri arasında değişen 10 farklı sığla ormanı parçasında ampirik gözlemlerde bulunulmuştur. Bunun yanı sıra ağ kurulumu, atrap kullanımını, 18 adet yarasa kutusunun (evi/yuvası) yerleştirilmesi, bir adet manuel ve iki adet full-spektrum yarasa dedektörü (toplamda 67 gün/1978 adet ses kaydı alınmıştır.) kullanımı yöntem olarak tercih edilmiştir.

Tablo 2. Yarasa kutusu verileri
Table 2. Data of bat boxes

Yuva No	İlk Kontrol Tarihi	Yuva Durumu - Gözlenen Türler	İkinci Kontrol Tarihi	Yuva Durumu - Gözlenen Türler	Üçüncü Kontrol Tarihi	Yuva Durumu - Gözlenen Türler	Son Kontrol Tarihi	Yuva Durumu - Gözlenen Türler
SG-1 (Küçük)	8 Aralık 2018	Küçük yuva, iç odada (ağaç tarafı) 1 adet <i>Pipistrellus sp.</i>	2 Şubat 2019	Küçük yuva, iç odada (ağaç tarafı) 1 adet <i>Pipistrellus sp.</i>	3 Mayıs 2019	Küçük yuva, iç odada (ağaç tarafı) 1 adet <i>Pipistrellus sp.</i>	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-2 (Büyük)	8 Aralık 2018	BOŞ	2 Şubat 2019	BOŞ	3 Mayıs 2019	BOŞ	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-3 (Küçük)	8 Aralık 2018	Küçük yuva, iç odada 1 adet <i>Pipistrellus sp.</i> , dış odada boş ve örümcek ağı vardı temizlendi, Küçük Yuva, boş, Metruk binada, duvardaki sıva çatlağı altında 1 adet <i>Myotis daubentonii</i> tespit edildi.	2 Şubat 2019	Dış odada 1 adet <i>Pipistrellus sp.</i>	3 Mayıs 2019	Dış odada 1 adet <i>Pipistrellus sp.</i>	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-4 (Küçük)	8 Aralık 2018	BOŞ	2 Şubat 2019	Yuva boş, Metruk binada herhangi bir yarasaya rastlanılmadı.	3 Mayıs 2019	Yuva boş, Metruk binada herhangi bir yarasaya rastlanılmadı.	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-5 (Büyük)	8 Aralık 2018	BOŞ	2 Şubat 2019	BOŞ	3 Mayıs 2019	BOŞ	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-6 (Küçük)	8 Aralık 2018	3 yarasa var. İç odada 1 adet <i>Hypsugo savii</i> , dış odada 2 adet <i>Pipistrellus sp.</i> var.	2 Şubat 2019	İç odada <i>Hypsugo savii</i> , Dış odada <i>Pipistrellus sp.</i>	3 Mayıs 2019	İç odada <i>Hypsugo savii</i> , Dış odada <i>Pipistrellus sp.</i>	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-7 (Küçük)	8 Aralık 2018	BOŞ	2 Şubat 2019	2 yarasa. İç ve dış odada 1er adet <i>Pipistrellus sp.</i>	3 Mayıs 2019	2 yarasa. İç ve dış odada 1er adet <i>Pipistrellus sp.</i>	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-8 (Küçük)	8 Aralık 2018	2 yarasa var, her bir odada birer tane <i>Pipistrellus sp.</i>	2 Şubat 2019	2 yarasa var, her bir odada birer tane <i>Pipistrellus sp.</i>	3 Mayıs 2019	2 yarasa var, her bir odada birer tane <i>Pipistrellus sp.</i>	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-9 (Küçük)	8 Aralık 2018	BOŞ	2 Şubat 2019	BOŞ	3 Mayıs 2019	BOŞ	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-10 (Küçük)	8 Aralık 2018	BOŞ	2 Şubat 2019	BOŞ	3 Mayıs 2019	BOŞ	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-11 (Küçük)	8 Aralık 2018	BOŞ	2 Şubat 2019	İç odada 2 adet <i>Pipistrellus pipistrellus</i> Küçük yuva 4 adet <i>Pipistrellus sp.</i> dış odada yan yana. 2'si bu senenin yavrusu.	3 Mayıs 2019	İç odada (ağaç tarafı) 2 adet <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-12 (Küçük)	17 Kasım 2018	<i>Pipistrellus sp.</i>	2 Şubat 2019	<i>Pipistrellus sp.</i> dış odada yan yana. 2'si bu senenin yavrusu.	3 Mayıs 2019	Küçük yuva 4 adet <i>Pipistrellus sp.</i> dış odada yan yana.	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-13 (Büyük)	9 Aralık 2018	BOŞ	2 Şubat 2019	BOŞ	3 Mayıs 2019	BOŞ	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-14 (Küçük)	9 Aralık 2018	BOŞ	3 Şubat 2019	BOŞ	4 Mayıs 2019	BOŞ	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-15 (Küçük)	9 Aralık 2018	BOŞ	3 Şubat 2019	BOŞ	4 Mayıs 2019	BOŞ	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-16 (Küçük)	9 Aralık 2018	BOŞ	3 Şubat 2019	BOŞ	4 Mayıs 2019	BOŞ	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-17 (Küçük)	9 Aralık 2018	BOŞ	3 Şubat 2019	BOŞ	4 Mayıs 2019	BOŞ	23 Temmuz 2019	BOŞ
SG-18 (Küçük)	9 Aralık 2018	BOŞ	3 Şubat 2019	BOŞ	4 Mayıs 2019	BOŞ	23 Temmuz 2019	BOŞ

Araştırma sonucunda bu orman ekosisteminde toplamda 11 farklı yarasa türü kaydedilmiştir. Teşhis edilen tüm yarasa türlerine ait küresel ve ulusal

yayıllık durumları, ulusal ve uluslararası korunma statüleri, tüneme tercihleri ve tespit-kayıt şekilleri Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3. Anadolu sığla ormanlarında kaydedilen yarasa faunası (Yorulmaz ve Arslan, 2016'dan geliştirilerek).
Table 3. Bat fauna recorded in Anatolian sweetgum forests (developed from Yorulmaz ve Arslan, 2016).

Türler	Türkçe adı	Küresel ölçekte			Ulusal ölçekte			Bern	Cites	IUCN	TOB	Kayıt
		L	B	G	L	B	G					
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Büyük nalburunlu yarasa		X				X	II		LC	KA	D
<i>Myotis daubentonii</i>	Su yarasası		X		X			II		LC	KA	D
<i>Myotis emarginatus</i>	Çentikli yarasa		X		X			II		LC	KA	M
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Cüce yarasa		X				X	III		LC		FS, M, D, YK
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Akdeniz cüce yarasası		X		X			II		LC		FS, D
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Beyaz şeritli yarasa		X		X			II		LC	KA	FS, D
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pürtük derili yarasa		X		X			II		LC	KA	FS
<i>Hypsugo savii</i>	Savinin cüce yarasası		X		X			II		LC	KA	M, YK
<i>Plecotus macrotus</i>	Dağ uzun kulaklı yarasası		X		X			II		LC		D
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Uzun kanatlı yarasa		X				X	II		NT	KA	FS
<i>Myotis sp.</i>	Akşamcı Yarasalar											FS
<i>Nyctalus sp.</i>	Farekulaklı Yarasalar											FS

L: Lokal, B: Bölgesel, G: Geniş

BERN: Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi. EK-II / Kesin Koruma Altındaki Hayvan Türleri, EK-III / Koruma Altındaki Hayvan Türleri.

CITES: Nesli Tehlikede Olan Yabani Hayvan Ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (Cites Sözleşmesi)

IUCN Red List: Tehdit Altındaki Türlerin Kırmızı Listesi. LC: Least Concerned (Asgari Endişe Düzeyi), NT: Near Threatened (Tehdit Altına Girmeye Yakın).

TOB: KA: Tarım ve Orman Bakanlığınca Koruma Altında.

Kayıt: D-Doğrudan, FS-Full spektrum, M-Manuel dedektör, YK-Yarasa kutusu.

Tüm bu çalışmalar hep birlikte ele alındığında manuel dedektör verileri analiz edildiğinde 3 yarasa türü, full spektrum dedektör verileri analiz edildiğinde 7 tür (2'si cins düzeyinde), yarasa kutularına ait veriler analiz edildiğinde 3 tür ve doğrudan gözlem verileri analiz edildiğinde 6 türün tespit ve teşhisi sonucunda Anadolu sığla ormanlarında ve yakın çevresindeki bağlantılı habitatlarda toplamda 13 yarasa türünün (2'si cins düzeyinde) varlığı kaydedilmiştir. Bu türlerden *Myotis daubentonii*, *Myotis emarginatus*, *Pipistrellus nathusii*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Plecotus macrotus* bölge için ilk kez kaydedilmiştir.

Yarasa ve orman ilişkileri bazında yapılan çalışmalarda gerek ormancılık gerekse diğer insan

aktivitelerinin yarasaları olumsuz etkilediği vurgulanmaktadır (Lacki ve ark., 2007; Yorulmaz ve ark., 2016). Bu faaliyetler yoğun ve plansız ağaç kesimleri, madencilik faaliyetleri, orman yangınları, böceklerle mücadele ve rüzgâr türbinleri ana başlıkları altında toplanabilir (Lacki ve ark., 2007). Anadolu sığla ormanları özelinde doğal etmenler taban suyunun tuzlanması, zararlı böcekler, zararlı mantarlar ve istilacı bitki türleri olarak, insan etmenli sorunlar ise baraj ve HES projeleri, plansız ağaç kesimleri, kaçak sığla yağı üretimi, tarımsal alan açma amaçlı yaşanan işgaller, bu işgallerin oluşabilmesi için yapılan kesme, yakma, drenaj kanalı açma gibi problemler olarak özetlenebilir. Şüphesiz Anadolu sığla ormanlarında yaşayan

yarasaların da yukarıda sıralanan problemlerden doğrudan veya dolaylı olarak olumsuz etkilenmesi kaçınılmaz olacaktır. Bunu önlemek için en acil ve keskin koruma tedbirleri, öncelikli olarak habitatların doğrudan ve geri dönüşsüz biçimde ortadan kalkmasına yol açan baraj ve HES projelerini kontrol altında tutmaya ve tarımsal alan açma amaçlı yaşanan işgallere bağlı orman varlığı kaybını önlemeye yönelik olmalıdır. Bahsi geçen diğer popülasyonlarının korunmasına katkıda bulunma konusundaki tedbirler ise üç farklı aşamada ele alınmalıdır (Yorulmaz ve ark., 2018; Weller, 2008).

a-Tüneme alanları: Yarasalar genel olarak karanlık, nispeten nemli ve ılık (15-30 °C) alanları tünemek için kullanırlar. Bu alanlar mağaralar, terk edilmiş yapılar, ağaç kovukları ve kaya yarıkları gibi alanlardır. Anadolu sığla ormanları içerisinde de bu tarz yapılar mevcut olup bunlar uzmanlar eşliğinde Muğla Orman Bölge Müdürlüğü, Muğla İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü (Tabiat Varlıklarını Koruma Şube Müdürlükleri), Köyceğiz Doğa Koruma ve Milli Parklar Şefliği yetkilileri ile tespit edilerek mümkün olduğunca korunmalıdır. Sığla ormanı alanında ve yakınlarında bulunacak mağaraların mutlak koruma altına alınması gerekmektedir.

Bu mağaraların özellikle giriş kısımlarının ormancılık faaliyetlerinden etkilenmemesi için giriş kısımlarına 100 m mesafede bir alanın koruma zonu olarak belirlenmesi önerilmektedir. Ayrıca orman içinde tüneme özelliği taşıyan ağaçların belirlenmesi ve korunması önerilmektedir. Bununla birlikte bu türlerin tespit edildiği ormanlardaki ağaç türlerinin karışımı da korunmalıdır.

b-Beslenme alanları: Yarasalar beslenmek için genellikle yüksek bitki örtüsüne sahip alanları ve su kıyılarını kullanırlar. Sığla ormanı ekosisteminde ise orman içi açıklıklar ve çalılıklar, orman içi yollar, orman içi dereler, bataklıklar, ormanın göl ile birleştiği orman kenarındaki sazlıklar gibi farklı habitatlar öncelikli beslenme alanlarıdır. Bu alanlarda ormancılık faaliyetleri, alanın mevcut örüntüsünü değiştirmeyecek düzeyde yapılmalıdır. Yarasaların ses kayıtlarının alındığı yani beslenme davranışı sergiledikleri sığla ormanı habitatlarında, bireysel ağaç kesiminden çok fazla etkilenmemekle birlikte daha çok büyük alanları içeren tıraşlama benzeri faaliyetlerden olumsuz etkilenecektir. Bu sebeple ses kayıtlarının veya emarelerin tespit edildiği alanlarda, habitat özelliğinin tamamen değişimine yol açmayacak küçük çaplı faaliyetlere izleme ve etki azaltıcı tedbirlerin alınması şartıyla izin verilebileceği kanaati hasıl olmaktadır.

c-Biyolojik döngüleri: Yarasalar Ekim-Nisan ayları

arasında tüneme noktalarında kış uykusuna yatarlar. Bahsi geçen bu alanlar bazen ağaç kovukları, ağaçkakan yuvaları, kabuklu ağaçların kabuk altları, ölü ve devrik ağaçların çatlakları vb. olabilmektedir. Bu dönemde yapılacak ağaç kesimlerinde yarasaların yaşayabileceği ağaçlarda hayvan varlığına dikkat edilmelidir. Yarasalar, Haziran - Temmuz ayları arasında ise yavrulama ve yavru bakımı aşamasındadır. Bu dönemlerde de yapılacak ormancılık faaliyetlerinde özellikle kesimi yapılacak ağaçların kovuk ve kabuk durumu kontrol edilerek hayvan varlığı dikkate alınmalıdır. Ağustos-Eylül aylarında ise yarasalar çiftleşme aşamasındadır ve bu dönemde yoğun göç hareketleri ve beslenme faaliyetleri sergilemektedirler. Bu dönemlerde yarasaların ses kayıtlarının alındığı yani beslenmeleri için önemli alanlarda keskin habitat değişimine yol açacak faaliyetler yapılmamalıdır. Nitekim çalışma alanında yapılan dedektör taramaları, doğrudan gözlemler ve yarasa kutularından elde edilen gözlem sonuçları da Anadolu sığla ormanları özelinde bu literatür bilgilerini teyit etmektedir.

Bu çalışma ile Türkiye’de ilk kez bir orman ekosisteminde sistemli biçimde yarasa ekolojisine yönelik araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, orman amenajman planlarına entegre edilebilme potansiyeli taşımakla beraber Anadolu sığla ormanlarının korunmasına yönelik de yol gösterici bilgiler sunmaktadır. Dahası çalışma kapsamında elde edilen çeşitli bulgulardan biyoçeşitlilik, yaban hayatı, sulak alanlar ve diğer doğa koruma alanlarında faaliyet gösteren ilgili kurum ve kuruluşların yürüttüğü çalışmalardan faydalanma potansiyeli de bulunmaktadır.

Öte yandan, ilgili çalışma süresinin ve metodoloji kapsamında kullanılan materyallerin, cihazların vs. artırılması sonucunda, bölgenin yarasa ekolojisi özelinde yaban hayatı özelliklerini anlamak ve buna göre koruma eylem planları ve izleme planları geliştirebilme noktasında daha sağlıklı ve uzun erimli kestirimlere ulaşılabileceği de mutlak surette ifade edilmelidir.

Sonuç olarak bu çalışma ile Anadolu sığla ormanlarındaki yarasalar hakkında öncül bilgiler derlenmiş ve öneriler sunulmuştur. Öte yandan, Türkiye ormanlarının yarasalar açısından önemine ilişkin daha detaylı çalışmalara ihtiyaç duyulduğu da açıktır. Türkiye’nin orman ve yarasa varlığı düşünülerek gelecekte insan faaliyetlerinin orman alanlarını daha fazla etkileyecek olması gerçeği de dikkate alındığında, bu konudaki araştırma ve koruma çalışmalarına ihtiyacın artacağı da göz önünde tutulmalıdır.

Bu çalışmanın literatüre ve koruma biyolojisi alanına katkıları şu şekilde özetlenebilir:

Türkiye’de orman ekosistemi içinde yaşayan ve bugüne kadar dikkate alınmamış türler olan yarasalar hakkında orman alanlarını nasıl kullandıkları, hangi türlerin hangi dönemlerde orman alanlarını tercih etmiş oldukları konusunda tespitler yapılmıştır. Orman Genel Müdürlüğü’nün son yıllarda yürütmekte olduğu “Orman amenajman planlarına biyolojik çeşitliliğin entegrasyonu” çalışmalarında kullanılmak üzere yarasalar ve orman ilişkileri hakkında bilgiler elde edilmiştir. Orman içinde ağaç zararlısı olarak bilinen böcek türleri ile o böcekler üzerinden beslenen yarasalar arasındaki ilişkilerin ortaya konmasında öncül bilgiler elde edilmiştir. Bu çalışma, yarasa kutularının ormanda yaşayan yarasalar tarafından kullanılma durumları ortaya konulduğundan biyolojik mücadele çalışmalarını için örnek bir uygulama özelliği taşımaktadır. Türkiye yarasa varlığına Anadolu sığla ormanlarından ve Güneybatı Anadolu Bölgesi’nden ilk kayıtlar verilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler ile Tersiyer dönemli relik ve Doğu Akdeniz endemiği olan Anadolu sığla ormanlarının korunmasına katkıda bulunulmuştur.

Teşekkürler

Bu araştırma makalesi, sorumlu yazarın Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde makale ile aynı ismi taşıyan yüksek lisans tez çalışmasından derlenmiştir. Bu çalışma, The Rufford Foundation (www.rufford.org) tarafından (Proje No: 26671-B) kısmen desteklenmiştir. Verilerin sağlanmasında ve alan çalışmalarının sağlıklı bir şekilde yürütülmesinde sağladıkları desteklerinden ötürü Köyceğiz Orman İşletme Müdürü Hakan Zeybek’e ve Köyceğiz Orman İşletme Müdürlüğü’nün ilgili tüm çalışanlarına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Alan, M., Kaya, Z., 2003. Oriental Sweet Gum (*Liquidambar orientalis* Mill.). EUFORGEN Technical Guidelines.

Albayrak, İ., 2000. Yarasalar, Eli kanatlı memeli. Yeşil Atlas, *Coğrafya ve Keşif Dergisi*, Doğan Burda Rizzoli Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş., İstanbul, 3: 69-73 (2000).

Albayrak, İ., Aşan, N. 1999. Distributional Status of the Bats from Turkey. *Communications of the Faculty of Sciences of the University of Ankara, Series C,17(1/2)*: 59-68.

Anthony, E.L.P., Kunz, T.H. 1977. Feeding strategies of the little brown bat, *Myotis lucifugus*, in southern New Hampshire. *Ecology*, 58: 775-786.

Aşan, N., Baydemir N., 2014. Bat Fauna of Turkey and Northern Cyprus: Species Diversity, Anthropogenic Roost Disturbance and Conservation Status. *Journal of International Environmental Application and Science*.

9: 590-596, 2014.

Baran, I., Kumlutaş, Y., Kaska, Y., Türkozan, O., 1994. Research on the Amphibia, Reptilia and Mammalia Species of the Köyceğiz- Dalyan Special Protected Area. *Doğa-Türk. J. Zool.* 18:203-219.

Benda, P., Horáček, I., 1998. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 1. Review of distribution and taxonomy of bats in Turkey, *Acta Soc. Zool. Bohem.*, 62 (4): 255-313.

Bogdanowicz, W., Rajan, K. E., Arasamuthu, A. S., Marimuthu, G., Dabrowski, M., 2014. Baby sitting and aspects of non-maternal infant support in the carnivorous bat *Megaderma lyra*. XIIIth European Bat Research Symposium, 1- 5 th September 2014, Siberik, Croatia.

Brigham, R.M., Barclay, R.M.R., Psyllakis, J.M., Sleep, D.J.H., Lowrey, K.T., 2002. Guano traps as a means of assessing habitat use by foraging bats. *Northwest Naturalist* 85:15-18.

Brittingham, M.C., Williams, L.M., 2000. Bat boxes as alternative roosts for displaced bat maternity colonies. *Wildlife Society Bulletin* 28:197-207.

Correia, R., Faneca, C., Vieira, J. M., Bastos, C., Mascarenhas, M., Costa, H., & Pereira, M. J. R., 2013. Bat Monitoring System for Wind Farms. *IFAC Proceedings Volumes*, 46(28), 110-115.

Craig, J., 2015. *Building Homes for Bats: A Guide for Bat Houses in BC*. <https://www.bcbats.ca/index.php/bat-houses> (Erişim tarihi: 5 Mart 2019).

Dietz, C., Helversen O.v., Nill, D., 2009. Bats of Britain, Europe & Northwest Africa. ISBN: 9781408105313, A&C Black Publishing, 400p.

Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel N., 2000. *Türkiye Bitkileri Kırmızı Listesi*, (Red Data Book of Turkish Plants (Pteridophyta and Angiospermae)). Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van 100. Yıl Üniversitesi Yayını, 246 Syf. Ankara.

Evelyn, M.J., Stiles D.A., Young R.A., 2004. Conservation of bats in suburban landscapes: roost selection by *Myotis yumanensis* in a residential area in California. *Biological Conservation* 1 15:463-473

IUCN, 2020. *Redlist of threatened species*, version 2019-3. <www.IUCNRedlist.org> (Erişim tarihi: 1 Ocak 2020).

Jackson, 2015. The Leaflet of Bats & Trees www.bats.org.uk/data/files/publications/Bats_Trees.pdf (Erişim tarihi: 2 Ocak 2018)

Kavak, S., Wilson, B., 2018. *Liquidambar orientalis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T62556A42326468. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T62556A42326468.en>. (Erişim tarihi: 10 Ağustos 2019)

Kerth, G., Wiesmann, K., König, B., 2001. Day roost selection in female *Bechstein's* bats (*Myotis bechsteini*): a field experiment to determine the influence of roost temperature. *Oecologia* 126:1-9.

- Korner-Nievergelt, F., Brinkmann, R., Niermann, I., Behr, O., 2013. Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. *PloS one*, 8(7), e67997.
- Kurt, L., 2008. Anadolu Sığıla Ağacı (Günlük Ağacı) Biyolojik Çeşitlilik Raporu. Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, Ankara.
- Lacki, M. J., Hayes J. P., Kurta, A. (eds.), 2007. Bats In Forests: Conservation And Management. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 329 pp. ISBN: 0-8018-8499-3.
- Lunney, D., Barker, J., Priddel, D., O'Connell, M., 1988. Roost selection by Gould's long-eared bat, *Nyctophilus gouldi* Tomes (Chiroptera: Vespertilionidae), in logged forest on the south coast of New South Wales. *Aust. Wildl. Res.* 15: 375-384.
- Merritt, J.F., 2010. The biology of small mammals. *The Johns Hopkins University Press*. Baltimore, 1-312, 2010.
- Neuweiler, G., 1990. Auditory adaptations for prey capture in echolocating bats. *Physiological Reviews*, Vol. 70. No.3, July 1990. Pages 615-637. Printed in USA.
- Obrist, M. K., Boesch, R., Flückiger, P.F., 2004. "Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach." *Mammalia* 68(4): 307 - 321.
- O'Shea, T. J., Bogan, M. A., 2003. Introduction. Pp. 1-7 in O'Shea, T. J. and M. A. Bogan (eds.), Monitoring trends in bat populations of the United States and territories: problems and prospects. U.S. Geological Survey, Information and Technology Report 2003-003, 274 pp.
- Özkil, A., Ürker, O., Zeydanlı, U., 2017. *Art in Sweetgum Forest*. Nature Conservation Centre, 161 Pages, Dumat Ofset, ISBN: 978-605-82749-0-7. Ankara-TURKEY.
- Parsons, S., Jones, G., 2000. "Acoustic identification of twelve species of echolocating bat by discriminant function analysis and artificial neural networks." *Journal of Experimental Biology* 203(17): 2641-2656.
- Richardson, E., P., 2011. Bats. Natural History Museum Life Sciences. London Natural History Museum, London, 1-128.
- Russo, D., Jones, G., 2002. "Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls." *Journal of Zoology London* 258(1): 91-103.
- Rydell, J., Arita, H. T., Granados, J., 2002. "Acoustic identification of insectivorous bats (order Chiroptera) of Yucatan, Mexico." *Journal of Zoology London* 257: 27-36.
- Speakman, JR, Thomas, DW, 2003. Physiological ecology and energetics of bats. In: Kunz TH, Fenton MB (eds) Bat ecology. University of Chicago Press, Chicago, pp 430-492.
- Taylor, P.J., 2000. Bats of Southern Africa: Guide to biology, identification, and conservation. University of Kwazulu Natal Press, South Africa.
- Tuttle, M. D., M. Kiser, Kiser, S., 2004. The Bat House Builder's Handbook: Second Edition. Bat Conservation International, Austin, Texas. http://www.batcon.org/pdfs/BHBbuildersHdbk13_Online.pdf (Erişim tarihi: 5 Mart 2019).
- Ürker, O., Çobanoğlu, N., 2017. Çevre Etiği Bağlamında Anadolu Sığıla Ormanları. 204 Syf. ISBN: 978-3-659-94199-3. LAP Lambert Academic Publishing, Germany, 2017.
- Ürker, O., Lise, Y., 2018. Doğa Korumada Yeni Bir Kavram Olan Hassas Orman Ekosistemlerinin Anadolu Sığıla Ormanları Üzerinden İncelenmesi. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 4 (2018) 1-10.
- Vonhof, M.J., Whitehead, H., Fenton, M.B., 2004. Analysis of Spix's disk-winged bat association patterns and roosting home ranges reveal a novel social structure among bats. *Animal Behaviour* 68:507-521.
- Waldien, D.L., Hayes, J.P., 2001. Activity areas of female long-eared *Myotis* in coniferous forests in western Oregon. *Northwest Science* 75: 307-314.
- Weller, T.J., 2008. Bölgesel çok-türlü bir koruma planının etkinliğini değerlendirmek için doluluk tahmininin kullanılması: Pasifik Kuzeybatısındaki yarasalar. *Biological Conservation* 141: 2279-2289.
- Yorulmaz T, Arslan N, 2016. Türkiye Yarasalarının (Mammalia: Chiroptera) Son Durumu ve Ulusal Korunma Statüleri İçin Öneriler (Poster Sunum) 23. Ulusal Biyoloji Kongresi, 5-9 Eylül 2016, Gaziantep. ^[1]_{SEP}
- Yorulmaz, T., Yetkin, D., 2016. Türkiye'deki Bazı Yarasa (Mammalia: Chiroptera) Türlerinin Sonogram Analizleri. 23. Ulusal Biyoloji Kongresi. Gaziantep Üniversitesi. Özet kitabı. 218 s.
- Yorulmaz T, Yetkin D, Arslan N, Erdoğan A. 2016. Türkiye Yarasalarında Aktivite Yoğunluğunun Sıcaklık, Rüzgar Hızı, Yükseklik ve Bitki Örtüsü ile ilişkisinin Belirlenmesi 23. Ulusal Biyoloji Kongresi, 5-9 Eylül 2016, Gaziantep. ^[1]_{SEP}
- Yorulmaz, T., Ürker, O., Özmen, R., 2018. Yarasa ve orman ilişkisi üzerine bir değerlendirme. (*Orman Genel Müdürlüğü) Ormanlık Araştırma Dergisi*, 2018, 5:1, 31-43.

Amaç ve Kapsam

Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlükleri tarafından 1952 yılından itibaren Teknik Bülten, Yıllık Bülten, Teknik Rapor, Araştırma Dergisi ve Çeşitli Yayınlar adı altında yayınlanan araştırma sonuçlarını tek çatı altında toplamak amacı ile 2014 yılından itibaren yayımlanmaya başlayan Orman Genel Müdürlüğü Ormanlık Araştırma Dergisi (OGMOAD); Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüklerinin çalışma programında yer alan araştırma projelerinin ara veya sonuç raporlarından hazırlanan makaleler ile akademisyen, araştırmacı ve uygulayıcı kişilerin ormancılık konuları ile ilişkili olarak hazırlayacağı ve daha önce başka bir yerde kısmen veya tamamen yayımlanmamış makaleleri içerir.

Ormanlık Araştırma Dergisi, Orman Genel Müdürlüğü'nün resmi dergisi olup ormancılık ile ilgili çeşitli konularda bilgi alışverişi için ulusal ve uluslararası düzeyde bir paylaşım temin etmeyi amaçlamaktadır.

Ormanlık Araştırma Dergisi, yılda 2 defa Temmuz ve Aralık aylarında Türkçe olarak İngilizce özlü ya da İngilizce olarak Türkçe özlü yayımlanır.

Ormanlık Araştırma Dergisi'nin amaçları, yüksek bilimsel standartta araştırmaya dayalı makalelere öncelik vererek özgün makaleler yayımlamak, ormancılık ile ilişkili alanlarda güncel çalışmalar yaparak faydalanıcıların hizmetine sunmaktır.

Ormanlık Araştırma Dergisi, aşağıda belirtilen alanlarda ormancılık sorunlarına çözüm getirmek amacı ile temel ve uygulamalı araştırma sonuçlarını içeren ulusal ve uluslararası makaleleri kabul etmektedir.

ISLAH	Tohum, Ağaç Islahı, Genetik, Biyoteknoloji.
YETİŞTİRME	Silvikültür, Botanik, Bitki Sosyolojisi, Ağaçlandırma ve Bitki Fizyolojisi, Peyzaj.
EKOLOJİ	Toprak ve Ekoloji, Havza Yönetimi, Orman - Su İlişkileri.
İŞLETME	Ekonomi, Hasılat, Amenajman, Ormanlık Politikası, Sosyal Ormanlık, Orman İnşaatı ve Transportu.
KORUMA	Orman Yangınları, Entomoloji, Fitopatoloji, Yaban Hayatı ve Korunan Alanlar.
ORMAN ÜRÜNLERİ	Odun ve Odun Dışı Orman Ürünleri, Orman Endüstrisi.

Ayrıntılı bilgi için lütfen : <https://dergipark.org.tr/tr/pub/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 8000 kelimeyi geçmemelidir. Bu sayıya makalenin başlığı, özeti, anahtar kelimeleri, makale metni, şekiller ve tablolardaki kelimeler dâhildir; ancak yazar iletişim adresi ve kaynaklar dâhil değildir.

Araştırma makalelerinde tamamlanan ya da ara sonucu alınan bilimsel çalışmaların sonuçları, konunun ayrıntılı değerlendirilmesinden sonra ortaya çıkan önemli bulgulara dayanarak sunulmalıdır.

Derleme makaleler; bilimsel dergilerde yayımlanmış bilimsel yazıların, çalışmaların veya güncel gelişmelerin söz konusu alanlarda deneyimli yazarlarca yapılan bir sentezi, yorumu ve durum değerlendirmesi şeklinde olmalıdır.

Editöre mektuplar oldukça kısa ve öz (birkaç paragraf) biçimde sunulmalıdır.

Yazılar, Microsoft Word programında yazılmalı ve sayfa yapısı aşağıdaki gibi düzenlenmelidir:

Kâğıt Boyutu	A4 Dikey	Yazı Tipi Stili	Normal
Satır Aralığı	Tek (1)	Boyutu (Ana başlık)	14
Üst Kenar Boşluk	3,7 cm	Boyutu (Özetler)	9
Alt Kenar Boşluk	3 cm	Boyutu (Normal metin)	10
Sol Kenar Boşluk	3 cm	Boyutu (Tablo-grafik)	9
Sağ Kenar Boşluk	3 cm	Boyutu (Kaynakça)	9
Yazı Tipi	Times News Roman Tur		

-Araştırma ve yayın etiği, hatalı uygulama beyanı

Orman Genel Müdürlüğü Ormanlık Araştırma Dergisine makale gönderen yazarların ormanlık konuları ile ilgili eserleri başka bir yerde yayımlanmamış olmalı ve/veya yayımlanmak üzere gönderilmemiş olmalıdır.

Editörler makalenin dil, yazım ve kaynakları hakkında dergi yazım formatına uygunluğunu sağlamak amacıyla gerekli düzeltmeleri yapmaya tam yetkilidir.

Yayımlanmış başka eserlerden alınmış olan alıntı yazı, tablo, resim vb. verinin olması halinde gerekli izinleri almak yazarların sorumluluğundadır.

Makalenin bilimsel sorumluluğu yazarlarına aittir. Makalede yazarlık için gerekli ölçütleri karşılamayan ancak fon ve diğer şekillerde destek sağlayan kişi ve kurumlar "Teşekkür" bölümünde belirtilmelidir.

Yazarlar, başta sosyal bilim alanları olmak üzere araştırmalarında insan üzerinde yapılan klinik araştırmaların dışında kalan bilimsel çalışmalar yapmışlar ise "Yöntem" bölümünde insan hakları mevzuatına uyulduğunu ve ilgili kurumun ve/veya bir üniversitenin etik kurulundan onay alındığını belirtmek zorundadırlar.

Yazarlar, araştırmada "deney hayvanı" kullanmış veya "yaban hayvanları" çalışmış ise "Yöntem" bölümünde "Guide for the Care and Use of Laboratory Animals" prensipleri doğrultusunda çalışıldığını, iç hukuktaki hayvan hakları mevzuatına uyulduğunu ve ilgili kurumun ve/veya bir üniversitenin deney hayvanları etik kurulundan onay alındığını belirtmek zorundadırlar.

Çalışmada "hayvansal" madde kullanılmış ise yazarlar "Yöntem" bölümünde "laboratuvar hayvanlarının kullanım kılavuzları ve yöntemleri" ilkelerine uygun çalıştıklarını ve etik kurallara uygun olarak araştırma yaptıklarını belirtmek zorundadırlar.

Makalede; ticari bağlantı veya çalışmaya maddi destek veren kurum var ise yazarlar "Teşekkür" bölümünde kullanılan ticari ürün ve/veya adı geçen kurum, kuruluş ile ticari ilişkilerinin olmadığını belirtmek; var ise ilişkinin niteliğini bildirmek zorundadırlar.

Yazarlar, Ormanlık Araştırma Dergisine gönderdikleri makalede etik kurallara (intihal, çoklu yayın, kendi kendine intihal, yazarlık ile ilgili konular, zorlayıcı atıf, karalama, gerçekte olmayan bilgi üretimi, etik olmayan araştırma ve ölçümler, çıkar çatışması, temel prensipler vs.) uymak zorundadırlar.

Editörün ve diğer editörlerin, makale ile ilgili bilgileri makalenin yazarları ya da hakemleri dışındaki diğer kişilerle paylaşması yasaktır.

Hakemler inceledikleri makaleyi Editör dışında kimseyle paylaşamazlar.

Yazarların dergiye makale göndermesi; makalenin orijinal olduğunu, bir başka yere gönderilmediğini ve yayın için değerlendirme altında olmadığını, çalışmada hakaret, karalama ve yasa dışı beyanların olmadığını, olası üçüncü kişiler dâhil izinlerin alındığını, ismi geçen kişi ve kurumlardan onay alındığını, gönderim öncesi yazarlık paylaşımının yapıp onaylandığını, misafir yazarlık ve hayalet yazarlığının olmadığını beyan ve kabul ettikleri anlamına gelir.

Aims and Scope

Turkish Journal of Forestry Research (OGMOAD) started to be published in 2014 with the aim of gathering the research results published as technical bulletin, annual bulletin, technical report and journal under a single roof in the charge of Forestry Research Institutes since 1952, and it consists of articles on interim or final reports of research projects take part in the work plan of Forestry Research Institutes and forestry related articles of academicians, researchers or practitioners which were not partially or completely published elsewhere before.

Turkish Journal of Forestry Research is an official journal of General Directorate of Forestry and aims to provide and share information on forest-related issues on national and international level.

Turkish Journal of Forestry Research is published twice a year (in July and December). For articles written in Turkish, an English abstract is necessary and for English papers Turkish abstract is needed.

Turkish Journal of Forestry Research aims to publish research-based articles that have high scientific standards, and to put them into service by carrying out up-to-date studies on forest-related issues.

Turkish Journal of Forestry Research accepts articles from the fields below that involve basic and applied studies on national and international level in order to offer solutions for problems on forestry issues.

TREE BREEDING	Seed, Tree Breeding, Genetics, Biotechnology.
GROWING	Silviculture, Botanic, Phytosociology, Afforestation and Plant Physiology, Landscape.
ECOLOGY	Soil and Ecology, Watershed Management, Forest - Water Relations
FOREST MANAGEMENT	Economy, Yield, Management, Forestry Politics, Social Forestry, Forest Construction and Transportation
CONSERVATION	Forest Fires, Entomology, Phytopathology, Wildlife and Protected Areas.
FOREST PRODUCTS	Wood and Non-Wood Forest Products, Forest Products Industry.

For further information please contact: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ogmoad/aim-and-scope>

For Authors

-Review and publishing process

Submitted manuscripts are undergone ethic control and language control by the editors and sent to Subject Editors. If the manuscript is appropriate it's sent to two referees. After a double-blind review process the manuscripts with positive reports are sent to Layout Editor, and then published on the web page of the journal.

Turkish Journal of Forestry Research has a double-blind review process.

Writers do not need to make a payment for the articles they send, and they do not get paid for the articles published.

-Instruction for authors

Articles to be published in GDF Journal of Forestry Research can be classified as “Research Paper”, “Review Article”, “Letter to the Editor” or “Technical Note”, and should not be more than 8000 words. Title of the article, abstract, keywords, main text, words in figures and tables are included in this number. However references and contact information of the author(s) are not included.

Research results or interim results should be based on significant findings after thorough evaluation of the subject.

Review articles should be a synthesis, comment or situation assessment of published scientific papers or recent studies by the experienced researchers.

Letter to the Editor should be brief (only a couple of paragraphs).

Articles should be written in Microsoft Word program.

Page layout is given below:

Paper Size	A4 Vertical	Font Style	Normal
Line Spacing	1	Type Size (Main title)	14
Top Margin	3,7 cm	Type Size (Abstracts)	9
Bottom Margin	3 cm	Type Size (Regular Text)	10
Left Margin	3 cm	Type Size (Table-figure)	9
Right Margin	3 cm	Type Size (References)	9
Font	Times News Roman		

-Research and publication ethics, and malpractice statement

Concurrent submission is not acceptable. Authors must not submit a manuscript to more than one journal simultaneously. Related to this subject, authors should not submit previously published work, as well.

Editors are fully authorized to make necessary changes and edit the paper in order to ensure the compliance with the writing and publishing guideline. All authors must agree with any such addition, removal or rearrangement.

The authors should ensure that if they use other person’s ideas, language, pictures and tables, this has been appropriately cited or quoted and permission has been obtained where necessary.

Authorship should be limited to those who have made a significant contribution to the conception, design, execution, or interpretation of the reported study. All those who have made substantial contributions should be listed as co-authors. Where there are others who have participated in certain substantive aspects of the paper (e.g. language editing), they should be recognized in the “Acknowledgements” section.

If the work, particularly in social sciences, involves “scientific researches/studies conducted with the participation of human excluding clinical researches”, the author should ensure that the paper contains a statement that all procedures were performed in compliance with the human rights legislation, and that the appropriate institutional committee(s)/the university ethics committee have/has approved them.

If the work involves the use of experimental or wild animals (or animal material), the author should ensure that the paper contains a statement that all procedures were performed in compliance with the principles of “Guide for the Care and Use of Laboratory Animals”, relevant laws and institutional guidelines and that the appropriate institutional committee(s)/the university ethics committee have/has approved them.

If there are any commercial ties or institutions supporting the research financially, they should be recognized in the “Acknowledgements” section and the authors should state that there are no relationship with the mentioned institution or organization, or if any, nature of the relationship should be stated.

The authors should follow the rules stated in this section (plagiarism, duplication, self-plagiarism, authorship, false citation, fabrication, unethical research and measures, conflict of interest, main principles etc.) for the papers that they sent.

Editors should be aware that any information related to the paper is confidential and should not be shared with anyone, but the authors and the reviewers.

Reviewers should be aware that the information related to the paper and the peer review process is confidential and should not be shared with anyone, but the editor.

By submitting an article, the author(s) certify that the article is their original work, that the paper has not been submitted or published elsewhere (in print, online/blog, etc.), that the article and its contents do not infringe in any way on the rights of third parties, and that they take full responsibility of any risk of therein.



Ormancılıkta
1839 *dan*
Süğüne

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