



# ormancılık araştırma DERGİSİ

Turkish Journal of Forestry Research

Yıl  
Year 2020

Cilt  
Volume 7

Sayı  
Issue 2

ISSN 2149-0783  
e-ISSN 2149-0775

## ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ General Directorate of Forestry

OGM

1839

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





**Ormanlık Araştırma Dergisi**

Cilt: 7 Sayı: 2  
ISSN: 2149-0783  
e-ISSN:2149-0775  
Aralık 2020  
Yaygın Süreli Yayın  
Yılda 2 Defa Yayınlanır  
(Haziran-Aralık)

**Sahibi**

Orman Genel Müdürlüğü adına,  
Daire Başkanı  
Mehmet KOÇ

**Sorumlu Yazı İşleri Müdürü**

Murat BAŞAR

**Editörler Kurulu**

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

**Yazışma Adresi**

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

Tel: 0312 248 17 10-11-69

Fax: 0312 248 17 12

**Baskı:** Orman Genel Müdürlüğü

Matbaası

Tel: 0312 248 17 10-76

**Baskı Tarihi:** Aralık.2020

**Sorumlu Editörler***Corresponding Editors*

<b>Baş Editör</b> <i>Editor in Chief</i>	Murat BAŞAR <i>Orman Genel Müdürlüğü, Ankara</i>
<b>İslah</b> <i>Tree Breeding</i>	Fatma FEYZİOĞLU <i>Doğu Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Trabzon</i>
<b>Yetiştirme</b> <i>Growing</i>	Gaye KANDEMİR <i>Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Araştırma Enstitüsü, Ankara</i>
<b>Ekoloji</b> <i>Ecology</i>	Ş. Teoman GÜNER <i>Orman Toprak ve Ekoloji Araştırma Enstitüsü, Eskişehir</i>
<b>İşletme</b> <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> Ersin YILMAZ <i>Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Antalya</i>
<b>Koruma</b> <i>Conservation</i>	Halil İbrahim YOLCU <i>Akdeniz Üniversitesi, Antalya</i> Oğuzhan SARIKAYA <i>Bursa Teknik Üniversitesi, Bursa</i>
<b>Orman Ürünleri</b> <i>Forest Products</i>	Deniz AYDEMİR <i>Bartın Üniversitesi, Bartın</i> Gökhan GÜNDÜZ <i>Bartın Üniversitesi, Bartın</i>
<b>Dil Editörleri</b> <i>Language Editors</i>	Şaban ÇETİNER <i>Orman Genel Müdürlüğü, Ankara</i> Ümmühan ASLAN <i>Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Antalya</i>

## Danışma Kurulu Advisory Board

<b>Islah</b> <i>Tree Breeding</i>	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>
<b>Yetiştirme</b> <i>Growing</i>	Ali KAVGACI, <i>Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Antalya</i> Ayşe DELİGÖZ, <i>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta</i> Fahrettin TİLKİ, <i>Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin</i> Mustafa YILMAZ, <i>Bursa Teknik Üniversitesi, Bursa</i>
<b>Ekoloji</b> <i>Ecology</i>	Ender MAKİNECİ, <i>İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul</i> Ferhat GÖKBULAK, <i>İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul</i> Kürşad ÖZKAN, <i>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta</i> Ömer KARA, <i>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon</i>
<b>İşletme</b> <i>Forest Management</i>	Bekir KAYACAN, <i>İstanbul Üniversitesi, İstanbul</i> Sacit KOÇER, <i>Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araş. Enst., İzmit</i> Yılmaz ÇATAL, <i>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta</i>
<b>Koruma</b> <i>Conservation</i>	H. Tuğba DOĞMUŞ LEHTİJARVİ, <i>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta</i> İsmail DEMİR, <i>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon</i> Ömer KÜÇÜK, <i>Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu</i>
<b>Orman Ürünleri</b> <i>Forest Products</i>	Arif KARADEMİR, <i>Bursa Teknik Üniversitesi, Bursa</i> Fatih 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

<b>Orman Ürünleri/Forest Products</b>	<b>Araştırma makalesi/Research article</b>	
Manufacture of wood fiber reinforced polyvinyl acetate rigid foams / <i>Odun lifi takviyeli polivinil asetat rijit köpüklerin üretimi</i>		104-112
Mehmet Emin ERGÜN, Ertan ÖZEN, Nadir YILDIRIM, Berk DALKILIÇ		
<b>Orman Ürünleri/Forest Products</b>	<b>Araştırma makalesi/Research article</b>	
Orman atıklarının pelet olarak değerlendirilme imkânlarının araştırılması / <i>The investigation of the feasibility of the utilization of forest wastes as pellet resources</i>		113-119
Yasemin ZENGİN, Ayşegül EFENDİOĞLU ÇELİK, Mahmut DOK, Semra ÇOLAK, Asuman İlkey KARGIDAN, Alaettin ÇAKIR, Abdurrahman SEMERCİOĞLU		
<b>Orman Ürünleri/Forest Products</b>	<b>Araştırma makalesi/Research article</b>	
Odun hammaddesi üretiminde çalışanların geçirdikleri iş kazası ve meslek hastalıkları yönünden değerlendirilmesi / <i>Evaluation of the occupational accidents and diseases of the employees in the production of wood raw materials</i>		120-130
Emre GÖKSU, Hadiye BAŞAR, Mehmet EROL		
<b>İşletme/Forest Management</b>	<b>Araştırma makalesi/Research article</b>	
Ormanlık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak etkili kitle iletişim araçlarına yönelik mevcut durum analizi (Isparta OBM örneği) / <i>Present situation analysis of effective mass media announcing forestry activities to the public (the case of Isparta RDF in Turkey)</i>		131-146
Arif KAYACAN, Süleyman ALKAN, Ersin YILMAZ, Yunus BAYIR, Uğur Melih ALKAN		
<b>İşletme/Forest Management</b>	<b>Araştırma makalesi/Research article</b>	
Batı Akdeniz Bölgesindeki orman ürünleri sanayinin sertifikasyona yönelik kararı ve bu kararın etkileri / <i>Certification decision of forest products industry in the Western Mediterranean Region of Turkey and the effects of this decision</i>		147-161
Ersin YILMAZ, Süleyman ALKAN, Arif KAYACAN, Yunus BAYIR, Zafer MAVİ		
<b>İşletme/Forest Management</b>	<b>Araştırma makalesi/Research article</b>	
Ormanların su üretim hizmetine yönelik yeni planlama yaklaşımı / <i>New planning approach for the management of forests towards water production service</i>		162-178
Mehmet ÖZDEMİR, Yusuf SERENGİL, İbrahim YURTSEVEN, Muhittin İNAN, Pınar PAMUKÇU ALBERS, Celal TONBUL		
<b>İslah/Tree Breeding</b>	<b>Araştırma makalesi/Research article</b>	
Türkiye'deki <i>Prunus avium</i> L. popülasyonlarında bazı kantitatif özellikler için genetik parametrelerin tahmini / <i>Estimation of genetic parameters for some quantitative traits of Prunus avium L. in Turkey</i>		179-192
Ercan VELİOĞLU, Murat ALAN, Cihan ATMACA, Yusuf TAŞTAN, Burcu UZAN EKEN		
<b>İşletme/Forest Management</b>	<b>Araştırma makalesi/Research article</b>	
Kavak odunu işleyen işletmelerin sosyoekonomik yapısı ve işletme sahiplerinin iş doyum özellikleri / <i>Socioeconomic structure of poplar wood-processing companies and job satisfaction of business owners</i>		193-210
Aşkın BOZKURT, İsmet DAŞDEMİR, K. Kubra KALKAN BALCI		



## Manufacture of wood fiber reinforced polyvinyl acetate rigid foams

### Odun lifi takviyeli polivinil asetat rijit köpüklerin üretimi

Mehmet Emin ERGÜN<sup>1</sup>

Ertan ÖZEN<sup>2</sup>

Nadir YILDIRIM<sup>3</sup>

Berk DALKILIÇ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Akseki Meslek Yüksek Okulu, Orman ve Orman Ürünleri Bölümü, Antalya

<sup>2</sup> Muğla Sıtkı Koçma Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Bölümü, Muğla

<sup>3</sup> Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bursa

**Sorumlu yazar (Corresponding author)**

Mehmet Emin ERGÜN

mehmet.ergun@alanya.edu.tr

**Geliş tarihi (Received)**

08-11-2019

**Kabul tarihi (Accepted)**

10-02-2020

**Sorumlu editör (Corresponding editor)**

Deniz AYDEMİR

denizaydemir@bartin.edu.tr

**Atıf (To cite this article):** ERGÜN, M., ÖZEN, E., YILDIRIM, N., DALKILIÇ, B. (2020). Manufacture of wood fiber reinforced polyvinyl acetate rigid foams. Ormanlık Araştırma Dergisi, 7 (2), 104-112.

DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.644334>

#### Abstract

In this work, rigid foams designed and manufactured using the freeze drying technique were made from polyvinyl acetate (PVAc), bleached kraft pulp and unbleached kraft pulp. The rigid foams designed as an environmentally-friendly product with no pentane or hydrochlorofluorocarbon included in the manufacturing process. The PVAc based foams were reinforced with different kraft pulp contents. Their performance properties such as compressive and flexural strength, physical and morphological properties were investigated according to relevant standards. The foam densities ranged from 0,017 g/cm<sup>3</sup> with %17,65 coefficient of variation (CV) to 0,137 g/cm<sup>3</sup> with %2,33 CV. The compression resistance was found between 0,001 N/mm<sup>2</sup> with %50,00 CV and 0,03 N/mm<sup>2</sup> with %5,98 CV. The flexural resistance was found between 0,005 N/mm<sup>2</sup> with %20,00 CV and 0,11 N/mm<sup>2</sup> with %6,06 CV. Optimum properties were observed at B-4 (PVAc/ Bleached Kraft pulp 1/0.8). Bleached kraft pulp reinforcement gave better results on performance characteristics of foam materials compared to unbleached kraft pulp reinforcement. Overall test results showed that the PVAc based rigid foams have promising results.

**Keywords:** Rigid foam, freeze-drying technique, polyvinyl acetate, kraft pulp, mechanical properties

#### Öz

Bu çalışmada, dondur-kurut tekniği kullanılarak tasarlanmış ve üretilmiş rijit köpükler polivinil asetat (PVAc), ağartılmış kraft hamurundan ve ağartılmamış kraft hamurundan yapılmıştır. Rijit köpük çevre dostu bir ürün olarak üretim aşamasında pentan veya hidrokloroflorokarbon içermemektedir. PVAc bazlı köpük farklı oranlarda kraft hamuru ile güçlendirilmiştir. Basınç, eğilme kuvvetleri, fiziksel ve morfolojik özellikleri gibi performans özellikleri ilgili standartlara göre incelenmiştir. Köpük yoğunlukları %17,65 varyasyon katsayısı (CV) ile 0,017 g/cm<sup>3</sup> ve %2,33 CV ile 0,137 g/cm<sup>3</sup> arasında değişmektedir. Basınç direnci %50,00 CV ile 0,001 N/mm<sup>2</sup> ve %5,98 CV ile 0,03 N/mm<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Eğilme direnci ise %20,00 CV ile 0,005 N/mm<sup>2</sup> ve %6,06 CV ile 0,11 N/mm<sup>2</sup> arasında bulunmuştur. Optimum özellikler B-4'ten (PVAc/Ağartılmış Kraft hamuru 1/0.8) elde edilmiştir. Ağartılmış kraft hamur takviyesi, ağartılmamış kraft hamur takviyesine kıyasla köpük malzemenin performans özellikleri üzerinde daha iyi sonuçlar vermiştir. Tüm test sonuçlarına göre PVAc bazlı rijit köpüğün umut verici sonuçlar sergilediği gözlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Rijit köpük, dondur-kurut tekniği, polivinil asetat, kraft hamuru, mekanik özellikler



Creative Commons Atıf -  
Türetilemez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

---

## 1. Introduction

The low prices and reliable properties including but not limited to lightweight, good sound absorption and high thermal insulation made the foam materials attractive as an everyday item. Therefore, a dramatic rise occurred in the foam material sector. Researchers focused on investigating the novel application possibilities, unique characteristics, procedures and manufacturing techniques (Lee and Ramesh, 2004). Currently, there are many foaming techniques such as extrusion, (Guan and Hanna, 2004) freeze-drying, (Glenn and Irving, 1995) microwave heating, (Sjöqvist and Gatenholm, 2005) wafer baking, (Soykeabkaew et al., 2004; Glenn et al., 2001) and compression/expansion (Glenn and Orts, 2001).

One of the most widely used rigid foam types is expanded polystyrene foams (EPS). Polystyrene is a solid material at room temperature that can be molded at the high temperatures and re-solidified for required fields. The possible expansion of polystyrene is about forty times of the original volume. EPS foam has been used in many applications like thermal insulation board in buildings, packaging, cushioning of valuable goods and food packaging. However, EPS foam has some drawbacks such as lack of resistance to organic solvents, being hazardous to environment, flammability, and releasing hazardous gases under burning conditions (Thoughtco, 2019).

Nowadays, the majority of commercial foam products are manufactured from polystyrene and polyurethane. However, these polymers are petroleum-based and require a long time to decompose in nature. Therefore, many studies have been focused on the production techniques of biodegradable foams (Ahmadzadeh et al., 2015). First, the foam production process from paper fibers started in the early 1960s and pulp fibers were produced by high shear power by dispersing them with water/foam-forming material (Radvan, 1964). Today, the foam material is produced from many different natural polymers by various methods. Most of the studies were conducted by making the polymers at high temperatures and then producing foam with the help of various gases. In Soykeabkoew's study, (Soykeabkoew et al., 2004) foams were manufactured from starch which was obtained from cassava and jute fiber. Starch and jute fiber were cross-linked with each other, and improvements in bending resistance were determined. Corn starch-based foams were produced by adding mono stearyl citrate which improved the water resistance (Shogren et al., 2002). Foams were produced with starch and

latex. The latex enhanced bending resistance and water resistance (Shey et al., 2006). In another study, biodegradable foams were produced with cassava starch, sunflower proteins, and cellulose fibers through a baking process. When the amount of fiber increased from %10 to %20 in foam production, its mechanical properties increased. Optimum properties were obtained from 20% fiber and %10 sunflower mixture (Salgado et al., 2008).

The freeze-drying process includes three main parts: freezing, primary drying and secondary drying (Jennings, 1999). At first, the water molecules form ice crystals after the freezing process. Then the drying process starts under specialized pressure and temperature conditions. During the drying phase, the final pore morphology is created as ice crystals are sublimated. Therefore, the foam structure is immediately linked to the size and distribution of the frozen system (Svagan et al., 2008).

The PVAc glue has been mostly used in the adhesive sector due to its reliable cost. However, the use of PVAc has been decreasing. In this research, it was used as a matrix material. The unique freeze-drying technique was preferred for the manufacturing process. In this study, the bleached kraft pulp and unbleached kraft pulp were used to reinforce PVAc based rigid foams. The PVAc glues are easily available, inexpensive and have very few volatile organic components. Under certain conditions, PVAc was shown to biodegrade (Trejo, 1988; Crowley et al., 2005). Biodegradation is further guaranteed under the particular circumstances for biodegradation only after the expected lifetime of the product. The raw materials for PVAc are derived from fossil resources, primarily crude oil. These raw materials can be completely replaced by feedstock and switched to ethanol, which can be produced from renewable sources such as sugar cane, corn or preferably straw and other non-food parts of plants. (Amann and Minge, 2011). PVAc is a rather polar, hygroscopically restrained polymer. It is expected that the hydroxyl-rich surface of cellulose can develop strong interactions with ester links protruding abundantly from the PVAc. The resultant hydrogen bonds are expected to significantly strengthen the interface and have a positive influence on the mechanical characteristics of the materials (De Rodriguez et al., 2006).

According to The British Wood and Pulp Association, over %95 of the chemical pulp in the world is made through the kraft process, which uses caustic soda and sodium sulphate to dissolve the woodchips. There are two types of kraft pulps: unbleached kraft pulp and bleached kraft pulp. Unbleached kraft pulp is brown color due to the lignin



content found in its structure, it is generally used to manufacture corrugated boards and paper bags. The bleached kraft pulp is bleached with chemicals such as hypochlorite and peroxide. The lignin is removed through the production process so the color of the bleached pulp is whitish. Bleached kraft pulp is generally used in the tissue and pulp industry. (BWPA, 2019). As lignin and hemicellulose are removed from the fiber wall, pores are formed during the cooking process. The pores range between 5 and 15-20 nm in diameter. These pores provide the fibers with their flexibility and compressibility to create strong fiber-fiber bonds. This is going to lead to good mechanical properties. As the degree of polymerization (DP) of cellulose decreases in pulp, the individual strength of the fiber is weakened. Eventually, this phenome leads to poor mechanical properties. In addition, the viscosity value of kraft pulp is a linear relationship with zeta potential (Ek et al., 2009).

In similar studies, nanocomposite-based PVAc-reinforced cellulose nanofibril and cellulose nanocrystals have been extensively studied (De Rodriguez et al., 2006; Geng et al., 2016; Gong et al., 2011a; Gong et al., 2011b; Mathew et al., 2011). However, due to the poor distribution of cellulose nanomaterials, the development of new composite was not completed (Iwamoto et al., 2009; Iwatake et al., 2008; Roohani et al., 2008; Suryanegara et al., 2009). Hamou et al. (2018) studied biobased film production by adding PVAc glue to nanofibril cellulose. As a result of their study, the increase in were the mechanical properties of the films was observed. Kaboorani et al. (2012) added microcrystalline cellulose to the PVAc glue to investigate the effect of bonding strength. The increase in modulus of elasticity and bond strength was determined.

In this study, PVAc rigid foams reinforced with bleached and unbleached kraft pulp were manufactured. Their physical, morphological and performance properties were investigated.

## 2. Material and Method

In this work, the Mad Wolf brand polyvinyl acetate glue (PVAc: Super transparent framework adhesive made in Akpınar Building Materials Industry and Trade Inc./Istanbul) was purchased from a local supplier. The dry matter rate of PVAc glue was %42,8. The density of PVAc was 1,2 gr/cm<sup>3</sup>. PVAc was reinforced with OYKA (Paper Packing Industry and Trade Inc.) brand unbleached kraft pulp and EUROPAP (Tezol Paper Industry and Trade Inc.) brand bleached kraft pulp. According to the information obtained from OYKA Paper Factory, Scotch pine is used in the cooking

process in which the active alkali ratio is 125 g/lt, the sulphide rate is %27. The white solution coming from the recovery unit is used. %23 effective alkaline is used during cooking. The unbleached kraft pulp properties had a kappa number of 26,55 and a viscosity of 1155 mL/g. The ISO brightness of the unbleached pulp was determined as %27,11. The degree of polymerization is 1214. According to the information obtained from the EUROPAP tissue factory, the eastern spruce wood is used in the cooking process in which the active alkali ratio is 130 g/lt and the sulfidity rate is %30. The white solution coming from the recovery unit is used. %25 effective alkaline is used during cooking. After the cooking process, the pressurized peroxide bleaching process was applied in the bleaching unit. The temperature was maintained at 95°C degrees during the process. %0.5 oxygen and %2.5 hydrogen peroxide were used in the pulp production. The bleached pulp produced had a kappa number of 3,5 and a viscosity of 650 mL/g. The ISO brightness of the bleached pulp was determined as %90. The degree of polymerization is 933. The kraft pulp was added in six (6) different ratios (PVAc / Kraft pulp (bleached and unbleached) - 1/0, 1/0.2, 1/0.4, 1/0.6, 1/0.8 and 1/1).

The 20 g. PVAc glue was used as a starting material for each suspension then dissolved with distilled water for 1 hour at 1000 RPM. Then, bleached and unbleached kraft pulps were added to the suspension depending on pre-determined ratios and shear-mixed for 15 minutes at 1500 RPM. The total suspension weight was 200 g. It was poured into molds and placed in the freezer at -25°C for 24 hours. The frozen samples were freeze-dried in a lyophilizer at a condenser temperature of -50°C under approx. 0,40 mBar pressures for 72 hours to manufacture the rigid foams. The manufacturing proses is demonstrated in Figure 1.

The microstructure of PVAc-Kraft pulp rigid foam specimens was investigated using JSM-7600F brand scanning electron microscopy (SEM) and pore sizes of foam were determined with Matlab software. Seven (7) test specimen were prepared for each mechanical and physical test. Prepared samples were kept in laboratory conditions for 24 hours for conditioning. The density calculations were made according to ASTM C303 (2010), the 3-point bending tests were performed according to ASTM C203 (2012) standard, and the compression tests were performed according to ASTM C165 (2007). The density, flexural and compressive strength data were compared using one-way means/ANOVA to check for significant differences (alpha= 0,01). Significant differences between the

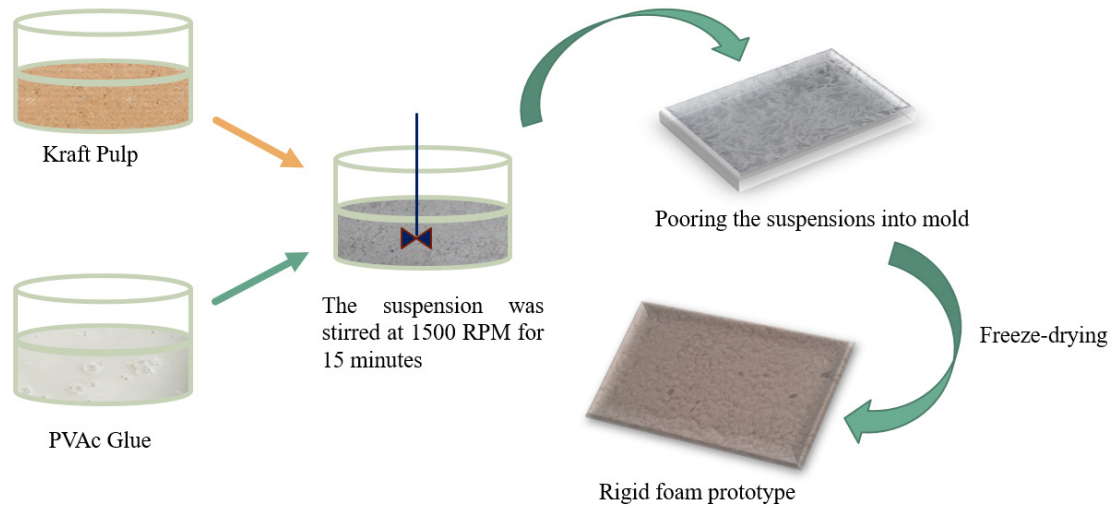


Figure 1. Manufacturing process of PVAc-Kraft pulp rigid foam.  
Şekil 1. PVAc-Kraft hamuru rijit köpüğün üretim aşaması

groups were determined using Tukey-Kramer Honest Significant Differences (HSD) test ( $\alpha=0,05$ ).

### 3. Results and Discussion

In this study, PVAc was chosen for matrix formation because PVAc contains abundant ester bonds and forms strong bonds with the wood fiber added as a reinforcer. PVAc is degraded by *Penicillium* and *Aspergillus fungi* (Trejo 1988). Also, PVAc-based composite material that completes its lifetime will

be consumed by these fungi and its extinction time will be shortened, thus the environmental load will be reduced. On the other hand, PVAc does not cause carcinogenic effects, since it does not contain the formaldehyde content, which is dangerous for human health. So the harmless material both in terms of environment and human health will be obtained.

#### 3.1. Density

The density of rigid foams was given in Table 1.

Table 1. The density values of manufactured rigid foams  
Tablo 1. Üretilen rijit köpüklerin yoğunluk değerleri

Codes	Kraft Pulp Type	PVAc / Kraft Pulp Ratio	PVAc Glue (g)	Kraft Pulp (g)	Solvent (g)	Density (g/cm <sup>3</sup> )
P-0	-	1/0	20	0	200	0,017 (17,65) A
U-1	Unbleached	1/0,2	20	4	200	0,047 (0,09) B
U-2	Unbleached	1/0,4	20	8	200	0,081 (0,32) C
U-3	Unbleached	1/0,6	20	12	200	0,083 (3,09) C
U-4	Unbleached	1/0,8	20	16	200	0,109 (3,05) D
U-5	Unbleached	1/1	20	20	200	0,128 (1,61) E
B-1	Bleached	1/0,2	20	4	200	0,064 (5,28) F
B-2	Bleached	1/0,4	20	8	200	0,080 (9,70) C
B-3	Bleached	1/0,6	20	12	200	0,089 (5,93) C
B-4	Bleached	1/0,8	20	16	200	0,107 (8,37) D
B-5	Bleached	1/1	20	20	200	0,137 (2,33) E

Note: Parentheses indicate the coefficient of variation (CV, %). A, B, C, D, E, F letters indicate the significant differences between the groups.

According to the test results, the density of PVAc - bleached and unbleached kraft pulp rigid foams was found changing between 0,017 g/cm<sup>3</sup> with a %17,65 coefficient of variation (CV) to 0,137 g/cm<sup>3</sup> with %2,33 CV. It was clearly shown that once the kraft pulp content increase, the density of rigid foams increases as expected (Table 1).

### 3.2. Morphology

The microstructure of the foams is provided at different magnifications (x25, x50 and x500) in the SEM images given in Figure 2, Figure 3 and Figure 4. The irregular pore formation with different diameters was observed.

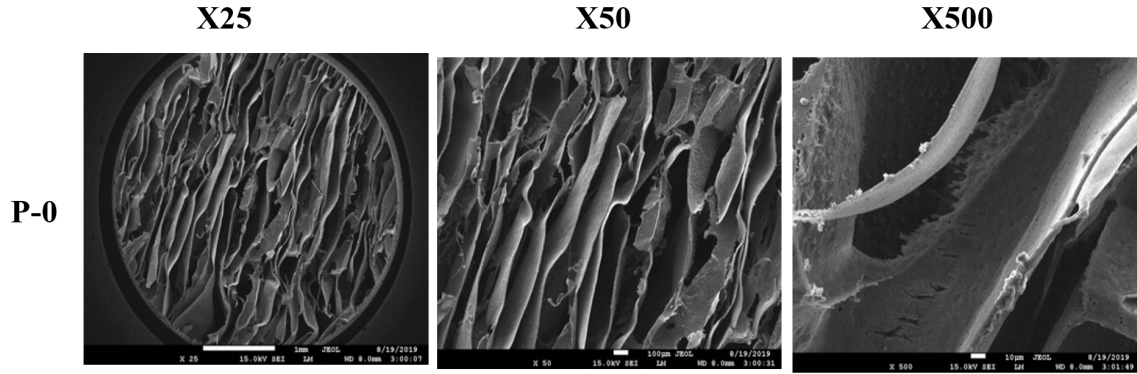


Figure 2. The SEM images of Pure PVAc rigid foam (P-0) at x25, x50 and x500 magnifications  
Şekil 2. x25, x50 ve x500 büyütmede saf PVAc rijit köpüğün (P-0) SEM görüntüleri

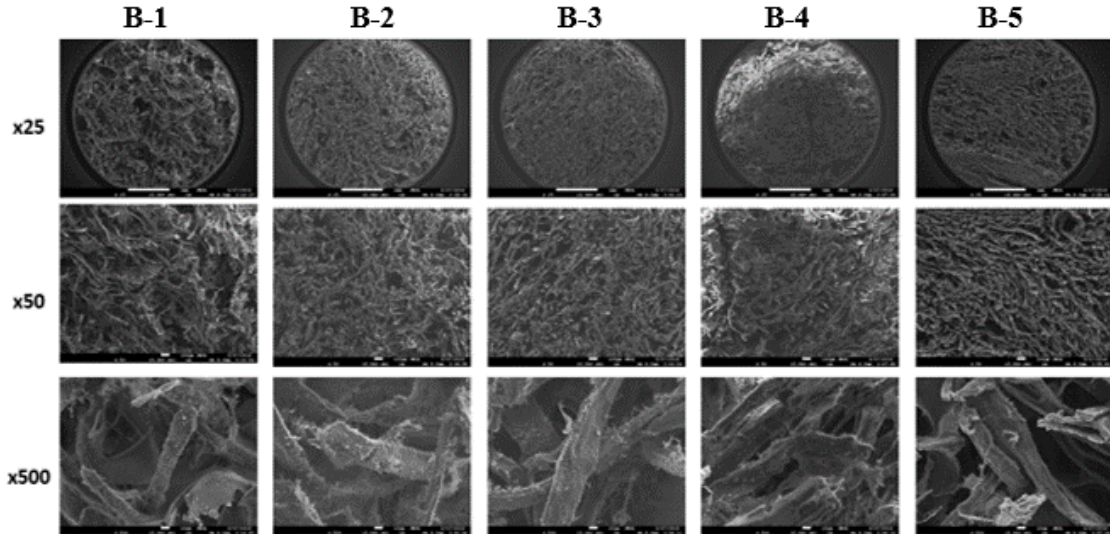


Figure 3. The SEM images of PVAc rigid foam reinforced with different rate of bleached kraft pulp at x25, x50 and x500 magnifications

Şekil 3. x25, x50 ve x500 büyütmede farklı oranlarda ağartılmış kraft hamuru takviyeli PVAc rijit köpüğün SEM görüntüleri

Pure PVAc rigid foam (P-0) was seen to have a more regular pore shape than PVAc with pulp fiber rigid foam. The amount of PVAc was kept constant and the effect of the fiber reinforcement on the foam material was investigated. The increase in fiber amount decreased the inter-pore gap. At the same time, as the amount of fiber increased, the density increased and a tighter structure was formed. Es-

pecially at x500 magnification, the adsorption of PVAc on the fiber was visible. Although the morphological structure of starch and nano-fibril cellulose foam material had regular pore shapes (Svagan et al., 2008; Dash et al., 2012), morphological structure of our production was seen to be irregular pore shapes and tight structure. The reason for this is that the individual particle size of the kraft pulp

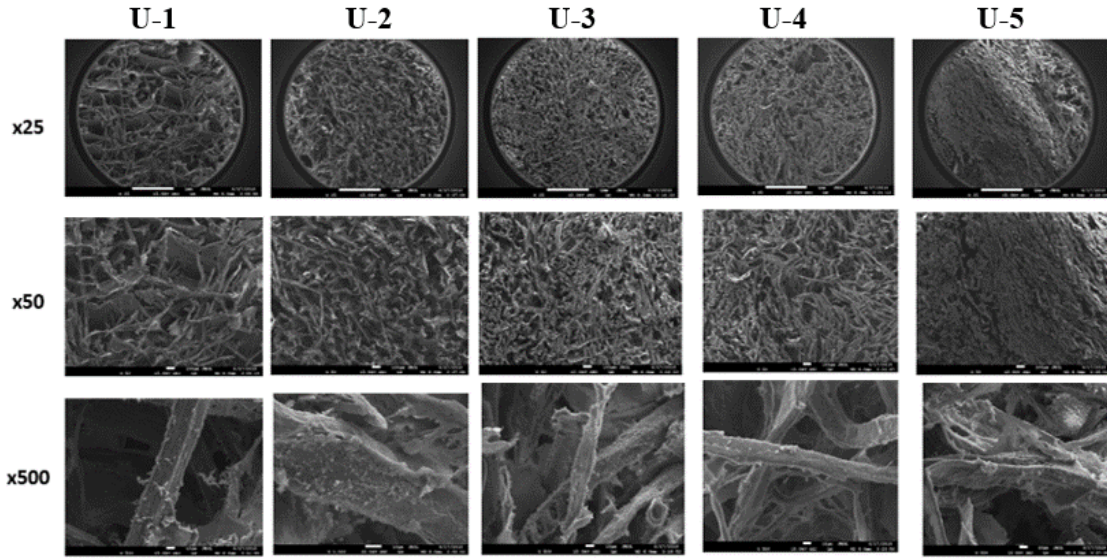


Figure 4. Representative SEM micrographs of PVAc rigid foam reinforced with different rate of unbleached kraft pulp at x25, x50 and x500 magnifications  
 Şekil 4. x25, x50 ve x500 büyütmede farklı oranlarda ağartılmamış kraft hamuru takviyeli PVAc rijit köpüğün SEM görüntüleri

was in the macro dimension and this macro dimension ruined structure and interpore gaps. Similar irregular and tight images were obtained on materials produced using kraft pulp (Heydarifard et al., 2017; Ottenhall et al., 2018).

As given in Table 2, the mechanical properties increased with increasing the density except for PVAc/ bleached kraft pulp ratio at 1/1. It was observed that the fibers were not disintegrated well and aggregation occurs when preparing the mixture at this ratio. The pore size determination was

studied using MatLab Software. It was found that there was a great variety of pore diameters. The pore diameters ranged from several micrometers to millimeters. The main reason for this variety is thought to be related to the production process, where the sublimation process couldn't be controlled homogenously.

### 3.3. Mechanical properties of the rigid foams

The mechanical properties of produced rigid foams were given in Table 2.

Table 2. The mechanical properties of produced rigid foams  
 Tablo 2. Üretilen rijit köpüklerin mekanik özellikleri

Codes	Density (g/cm <sup>3</sup> )	Flexural Resistance (N/mm <sup>2</sup> )	Compression Resistance (N/mm <sup>2</sup> )
P-0	0,017 (17,65) A	0,005 (20,00) A	0,001 (50,00) A
U-1	0,047 (0,09) B	0,032 (20,73) B	0,007 (63,13) A
U-2	0,081 (0,32) C	0,076 (11,02) C	0,018 (24,15) BC
U-3	0,083 (3,09) C	0,082 (11,80) C	0,016 (22,16) B
U-4	0,109 (3,05) D	0,086 (13,55) C	0,018 (2,22) BC
U-5	0,128 (1,61) E	0,11 (6,06) D	0,021 (7,70) BCD
B-1	0,064 (5,28) F	0,039 (24,85) B	0,019 (4,81) BC
B-2	0,080 (9,70) C	0,078 (17,42) C	0,025 (10,83) CDE
B-3	0,089 (5,93) C	0,090 (3,07) CD	0,027 (8,32) DE
B-4	0,107 (8,37) D	0,095 (21,53) CD	0,030 (5,98) E
B-5	0,137 (2,33) E	0,073 (9,03) C	0,016 (48,24) B

Note: Parentheses indicate the coefficient of variation (CV, %). A, B, C, D, E, F letters indicate the significant differences between the groups.

The flexural resistance was found between 0,005 N/mm<sup>2</sup> with %20,00 CV and 0,11 N/mm<sup>2</sup> with %6,06 CV. The highest flexural resistance was obtained from U-5. However, U-5, B-3, and B-4 statistically belong to the same group in terms of flexural resistance. The lowest flexural strength was obtained from P-0 according to Tukey-Kramer Honestly Significant Differences (HSD) test. High coefficient of variation values was obtained from P-0 and U-1, it is thought that due to low solid content, the starting suspension did not mix homogeneously and the material showed different behavior in different locations under external loads.

Flexural resistance increases with increasing fiber concentration in rigid foams which are reinforced with unbleached pulp. However, in the bleached pulp, especially B-5 the flexural resistance decreased. The reason for this decrease was thought to be due to the fact that the pulp came in pulp sheets and that the fibers were not disintegrated well and aggregation occurred when preparing the mixture. On the other hand, unbleached kraft pulp was not aggregated at a high concentration such as a 1/1 mixture ratio. Because unbleached kraft pulp was never dried pulp, it was easily disintegrated at suspension. The compression resistance found between 0,001 N/mm<sup>2</sup> with %50,00 CV and 0,03 N/mm<sup>2</sup> with %5,98 CV. The highest compression resistance was obtained from B-4. However, B-2 and B-3 statistically belong to the same group with B-4 in terms of the compression resistance value. The lowest compression strength was obtained from P-0 and U-1 as expected. The compression resistance increased with increasing fiber concentration in rigid foams.

Once the effectiveness and the impact on the final products' mechanical performance were compared, the bleached kraft pulp reinforcement was found to be higher. This is thought to be related to the lignin-free structure of bleached kraft pulp. The higher amount of fibers found in bleached kraft pulp produced higher performance properties compared to the unbleached kraft pulp reinforcements.

The density of commercial foam materials used for insulation ranges from 0.015 to 0.16 g/cm<sup>3</sup>, and the compressive and flexural resistance changes between 0.089 to 0.55 N/mm<sup>2</sup> and 0.1 to 0.86 N/mm<sup>2</sup> respectively (Lee and Ramesh, 2004). Our results appear to be in the acceptable range compared to commercially available polyurethane, polystyrene and phenolic foams.

It was observed that by adding fiber, the rigid foam material improves its performance under bending and compression loads. It is thought that the

PVAc has a strong interaction between abundant ester bonds with fiber surface (Geng et al., 2016). Besides, hydrogen bonds have a positive effect on the mechanical properties of the foam material (Iwatake et al. 2008). At the same time, the increase in the density and the increase in the amount of material to respond to the unit load against the unit area improved the mechanical properties.

Kang et al. (2014) produced foam material by using recycled fiber starch and polypropylene type glue. The compressive resistance was found 0.067 N/mm<sup>2</sup> and the flexural resistance was found 0.026 N/mm<sup>2</sup> at a density of 0.02 g/cm<sup>3</sup>, which was higher than our results. In another study, the compressive strength of foam material produced using %2 nano cellulose was found to be 0.013 N/mm<sup>2</sup> (Yang et al., 2017). Yildirim (2018) found the compressive resistance to 0.169 N/mm<sup>2</sup>. In another study, compressive resistances of the foams produced from the microfibril cellulose, dopamine and silane were found between 0.76 - 1.35 N/mm<sup>2</sup> (Li et al., 2017).

#### 4. Conclusions

In this work, the innovative rigid foams were designed and manufactured without using foaming agents. The kraft pulp at different ratios (PVAc/Kraft pulp (bleached and unbleached) - 1/0, 1/0.2, 1/0.4, 1/0.6, 1/0.8 and 1/1) was mixed with PVAc. Due to PVAc's low mechanical properties, kraft pulp was used as a reinforcing material and produced an increase in the performance properties of the final product. Increasing the kraft pulp content increased the density as expected. The addition of the fiber and increasing the amount of fiber produced higher mechanical properties except for PVAc/ bleached kraft pulp ratio at 1/1. It was found that the fibers were not disintegrated well and aggregation occurs when preparing the mixture at this ratio. The optimum properties were observed B-4, which showed promising mechanical properties. The bleached kraft pulp reinforcement produced higher enhancements on performance properties compared to unbleached kraft pulp reinforcement.

Future studies will focus on economic assessment and environmental load reductions. Fire retardant properties and thermal properties of the foam are being studied.

#### Acknowledgments

These studies were partially presented at the 29<sup>th</sup> International Conference Research for Furniture Industry, Ankara/TURKEY and published as proceedings.

---

## References

- Ahmadzadeh S, Nasirpour A, Keramat J, Hamdami N, Behzad T, Desobry S., 2015. Nanoporous cellulose nanocomposite foams as high insulated food packaging materials. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* 468, 201–210.
- Amann, M., Minge, O., 2011. Biodegradability of Poly (vinyl acetate) and Related Polymers. *Advances in Polymer Science* 245, 137–172.
- ASTM C165, 2007. Standard test method for measuring compressive properties of thermal insulations. ASTM International, Geneva, Switzerland.
- ASTM C203, 2012. Standard test method for breaking load and flexural properties of block-type thermal insulation. ASTM International, Geneva, Switzerland.
- ASTM C303, 2010. Standard test method for dimensions and density of performed block and board-type thermal insulation. ASTM International, Geneva, Switzerland
- BWPA, 2019. What is Wood Pulp? <https://www.bwpa.org.uk/wood-pulp/> (Last visited: 12.08.2019)
- Crowly J, Bell D., Kopp-Holtwiesche B., 2005. Environmentally-favorable erosion control with a polyvinyl acetatebased formulation. Quattro Environmental, Inc. Technical Report.
- Dash, R., Li, Y., Ragauskas, A. J., 2012. Cellulose nanowhisker foams by freeze casting. *Carbohydrate polymers* 88(2), 789-792.
- De Rodriguez, N. L. G., Thielemans, W., Dufresne, A., 2006. Sisal cellulose whiskers reinforced polyvinyl acetate nanocomposites. *Cellulose* 13(3), 261-270.
- Ek, M., Gellerstedt, G., Henriksson, G., 2009. Pulping chemistry and technology (Vol. 2). KTH Royal Institute of Technology, Walter de Gruyter, Stockholm.
- Geng, S., Haque, M. M.-U., Oksman, K., 2016. Cross-linked poly(vinyl acetate) (PVAc) reinforced with cellulose nanocrystals (CNC): Structure and mechanical properties. *Composites Science and Technology* 126, 35-42.
- Glenn, G. M., Irving, D. W., 1995. Starch-based microcellular foams. *Cereal Chemistry* 72(2), 155-161.
- Glenn, G. M., Orts, W. J., 2001. Properties of starch-based foam formed by compression/explosion processing. *Industrial Crops and Products* 13(2), 135-143.
- Glenn, G. M., Orts, W. J., Nobes, G. A. R., 2001. Starch, fiber and CaCO<sub>3</sub> effects on the physical properties of foams made by a baking process. *Industrial Crops and Products* 14(3), 201-212.
- Gong, G., Mathew, A. P., Oksman, K., 2011a. Toughening effect of cellulose nanowhiskers on polyvinyl acetate: fracture toughness and viscoelastic analysis. *Polymer Composites* 32(10), 1492–1498.
- Gong, G., Pyo, J., Mathew, A. P., Oksman, K., 2011b. Tensile behavior, morphology and viscoelastic analysis of cellulose nanofiber-reinforced (CNF) polyvinyl acetate (PVAc). *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing* 42(9), 1275–1282.
- Guan, J., Hanna, M. A., 2004. Extruding foams from corn starch acetate and native corn starch. *Biomacromolecules* 5(6), 2329-2339.
- Hamou, K. B., Kaddami, H., Dufresne, A., Boufi, S., Magnin, A., Erchiqui, F., 2018. Impact of TEMPO-oxidation strength on the properties of cellulose nanofibril reinforced polyvinyl acetate nanocomposites. *Carbohydrate polymers* 181, 1061-1070.
- Heydarifard, S., Pan, Y., Xiao, H., Nazhad, M. M., Shipin, O., 2017. Water-resistant cellulosic filter containing non-leaching antimicrobial starch for water purification and disinfection. *Carbohydrate polymers* 163, 146-152.
- Iwamoto, S., Kai, W., Isogai, A., Iwata, T., 2009. Elastic modulus of single cellulose microfibrils from tunicate measured by atomic force microscopy. *Biomacromolecules* 10(9), 2571–2576.
- Iwatake, A., Nogi, M., Yano, H., 2008. Cellulose nanofiber-reinforced polylactic acid. *Composites Science and Technology* 68(9), 2103–2106.
- Jennings, T. A., 1999. Lyophilization: introduction and basic principles. CRC press.
- Kaboorani, A., Riedl, B., Blanchet, P., Fellin, M., Hosseinaei, O., Wang, S., 2012. Nanocrystalline cellulose (NCC): A renewable nano-material for polyvinyl acetate (PVA) adhesive. *European Polymer Journal* 48(11), 1829-1837.
- Kang, J. S., Choi, G. S., Kwon, An, Y. C., 2008. Innovative Foam Insulation Produced from Cellulose. In Proceedings of BEST3 Conference (pp. 2-4).
- Lee, S. T., Ramesh, N. S., 2004. Polymeric foams: mechanisms and materials. CRC press.
- Li, Y., Wang, B., Sui, X., Xu, H., Zhang, L., Zhong, Y., Mao, Z., 2017. Facile synthesis of microfibrillated cellulose/organosilicon/polydopamine composite sponges with flame retardant properties. *Cellulose* 24(9), 3815-3823.
- Mathew, A. P., Gong, G., Bjorngrim, N., Wixe, D., Oksman, K., 2011. Moisture absorption behavior and its impact on the mechanical properties of cellulose whiskers based polyvinylacetate nanocomposites. *Polymer Engineering & Science* 51(11), 2136–2142.
- Ottenhall, A., Seppänen, T., Ek, M., 2018. Water-stable cellulose fiber foam with antimicrobial properties for bio based low-density materials. *Cellulose* 25(4), 2599-2613.
- Radvan, B., 1964. Basic Radfoam process, British Patent

- Roohani, M., Habibi, Y., Belgacem, N. M., Ebrahim, G., Karimi, A. N., Dufresne, A., 2008. Cellulose whiskers reinforced polyvinyl alcohol copolymers nanocomposites. *European Polymer Journal* 44(8), 2489–2498.
- Salgado, P. R., Schmidt, V. C., Ortiz, S. E. M., Mauri, A. N., Laurindo, J. B., 2008. Biodegradable foams based on cassava starch, sunflower proteins and cellulose fibers obtained by a baking process. *Journal of Food Engineering* 85(3), 435-443.
- Shey, J., Imam, S. H., Glenn, G. M., Orts, W. J., 2006. Properties of baked starch foam with natural rubber latex. *Industrial Crops and Products* 24(1), 34-40.
- Shogren, R. L., Lawton, J. W., Tiefenbacher, K. F., 2002. Baked starch foams: starch modifications and additives improve process parameters, structure and properties. *Industrial Crops and products* 16(1), 69-79.
- Sjöqvist, M., Gatenholm, P., 2005. The effect of starch composition on structure of foams prepared by microwave treatment. *Journal of Polymers and the Environment* 13(1), 29-37.
- Soykeabkaew, N., Supaphol, P., Rujiravanit, R., 2004. Preparation and characterization of jute-and flax-reinforced starch-based composite foams. *Carbohydrate Polymers* 58(1), 53-63.
- Suryanegara, L., Nakagaito, A. N., Yano, H., 2009. The effect of crystallization of PLA on the thermal and mechanical properties of microfibrillated cellulose-reinforced PLA composites. *Composites Science and Technology* 69(7–8), 1187–1192.
- Svagan, A. J., Samir, M. A. A., Berglund, L. A., 2008. Biomimetic foams of high mechanical performance based on nanostructured cell walls reinforced by native cellulose nanofibrils. *Advanced Materials* 20(7), 1263-1269.
- Thoughtco. 2019. What Is EPS or Expanded Polystyrene? <https://www.thoughtco.com/what-is-eps-expanded-polystyrene-820450> (Last visited: 12.08.2019).
- Trejo A.G., 1988. Fungal degradation of polyvinyl acetate. *Ecotox. Environ. Safe* 16(1), 25 –35.
- Yang, L, Peng, L, Huining, X, Solmaz, H, Shuangfei, W., 2017. Novel aqueous spongy foams made of three-dimensionally dispersed wood-fiber: entrapment and stabilization with NFC/MFC within capillary foams, *Cellulose*, 24, 241–251 DOI 10.1007/s10570-016-1103-y.
- Yildirim, N., 2018. Performance Comparison of Bio-based Thermal Insulation Foam Board with Petroleum-based Foam Boards on the Market. *BioResources* 13(2), 3395-3403.

## Orman atıklarının pelet olarak değerlendirilme imkânlarının araştırılması

The investigation of the feasibility of the utilization of forest wastes as pellet resources

Yasemin ZENGİN<sup>1</sup>   
Ayşegül EFENDİOĞLU ÇELİK<sup>2</sup>   
Mahmut DOK<sup>2</sup>   
Semra ÇOLAK<sup>3</sup>   
Asuman İlkay KARGİDAN<sup>1</sup>   
Alaettin ÇAKIR<sup>4</sup>   
Abdurrahman SEMERCİOĞLU<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Doğu Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon

<sup>2</sup> Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Müdürlüğü, Samsun

<sup>3</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Trabzon

<sup>4</sup> OGM, Kadastro ve Mülkiyet Daire Başkanlığı, Ankara

**Sorumlu yazar (Corresponding author)**

Yasemin ZENGİN  
yaseminzengin@ogm.gov.tr

**Geliş tarihi (Received)**

11.11.2019

**Kabul tarihi (Accepted)**

26.02.2020

**Sorumlu editör (Corresponding editor)**

Gökhan GÜNDÜZ  
ggunduz@bartin.edu.tr

**Atıf (To cite this article):** ZENGİN, Y., ÇELİK, A., DOK, M., ÇOLAK, S., KARGİDAN, A., ÇAKIR, A., SEMERCİOĞLU, A. (2020). Orman atıklarının pelet olarak değerlendirilme imkânlarının araştırılması. Ormanlık Araştırma Dergisi, 7 (2), 113-119.  
DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.645297>



Creative Commons Atıf -  
Türetilemez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Öz

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin en önemli nedenlerinden biri fosil yakıt kullanımıdır. Fosil yakıtlar yerine biyokütle kullanımıyla doğaya daha az zararlı gazlar yayılmaktadır. Ülkemiz odunsu biyokütle atıkları bakımından son derece zengin kaynaklara sahiptir. Bu kaynakların biyoyakıt (odun peleti) olarak kullanılıp ülke ekonomisine kazandırılması büyük öneme sahiptir. Bu çalışmada; Artvin Orman Bölge Müdürlüğünden temin edilen materyallerden 21 farklı varyasyonda pelet üretilmiş ve üretilen peletlerin; ısı değeri, kül içeriği, nem oranı, baca gazı emisyonları ve elementel içerik gibi özellikleri belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda ısı değerleri 4361-4644 cal/g (18,26-19,44 MJ/kg), kül yüzdeleri %0,61-1,73, elementel içerik N %0,14-0,29, C %46,49-48,94, H %5,75-6,21, O ise %48,03-50,67 olarak bulunmuştur. Baca gazı emisyon değerleri ise O<sub>2</sub> %17,23-18,77, CO<sub>2</sub> %2,10-3,63, CO 209,67-487,67 ppm, NO 22,67-48,67 ppm, NO<sub>x</sub> 22,33-46,67 ppm ve SO<sub>2</sub> 2,00-7,67 ppm olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucunda peletlerin ısı değeri ve emisyon değerleri bakımından standart limit değerlere sahip oldukları söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Pelet, biyokütle, ısı değeri, emisyon değerleri

### Abstract

One of the most important causes of global warming and climate change is fossil fuel use. Less harmful gases are emitted to the nature by using biomass instead of fossil fuels. Turkey has very rich resources in terms of woody biomass waste. It is of great importance that these resources are used as biofuels (wood pellets) and brought into the country's economy. In this study; pellets were produced in 21 different variations from the materials obtained from the Artvin Regional Directorate of Forestry. Thermal value, ash content, moisture content determination, flue gas emissions measurement and elemental analysis were done in this pellets. As a result of analysis; thermal values are 4361-4644 cal/g (18,26-19,44 MJ/kg), the ash percentages are 0,61-1,73 %, the elemental analysis values are N 0,14-0,29%, C 46,49-48,94%, H 5,75-6,21%, O 48,03-50,67%. Flue gas emission values were determined as O<sub>2</sub> 17,23-18,7%, CO<sub>2</sub> 2,10-3,63%, CO 209,67-487,67 ppm, NO 22,67-48,67 ppm, NO<sub>x</sub> 22,33-46,67 ppm and SO<sub>2</sub> 2,00-7,67 ppm. As a result of this study, it can be said that pellets have standard limit values in terms of thermal value and emission values.

**Keywords:** Pellets, biomass, calorific value, emissions values



## 1. Giriş

Nüfus artışı, kentsel gelişim ve sanayileşme ile birlikte dünya birincil enerji tüketimi de giderek artmaktadır. Enerji ihtiyacı artmasına rağmen fosil yakıt rezervleri gün geçtikçe azalmakta olup özellikle petrol ve doğalgaz rezervleri kritik seviyelere yaklaşmaktadır. Bununla birlikte fosil yakıt kullanımının gerek çevresel, gerekse ekonomik yönden pek çok olumsuzlukları vardır. (Anonim, 2015).

Günümüzde fosil yakıtların çevreye verdiği zararlar sosyal maliyet olarak kabul edilmektedir. Fosil yakıt kullanımının insanlar, bitki örtüsü, hayvanlar, hatta binalar üzerindeki olumsuz etkileriyle ilgili ciddi çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda fosil yakıtların çevreye verdiği zararın yılda yaklaşık 5 trilyon dolar (Türkiye bütçesinin neredeyse 125 katı) olduğu belirlenmiştir (Tüplek, 2011).

Son 150 yılda atmosferde biriken CO<sub>2</sub> miktarının 2/3'ünün fosil yakıt tüketiminden, 1/3'lük kısmının da yanlış arazi kullanımı ve ormansızlaşmadan kaynaklandığı tespit edilmiştir (Anonim, 2009).

Ülkemizde fosil yakıt olarak düşük kalorili linyit, taş kömürü, asfaltit, kok, petrol ve doğalgaz üretilmektedir. Ancak üretilen kömürlerin büyük bölümü termik santraller, demir çelik sanayinde kullanılmaktadır (Önal ve Yarbay, 2010). Bu yüzden tüketimi karşılamak ve arz güvenliğini sağlamak için ithalat yoluna gidilmekte ve her yıl ithalat bedeli olarak milyonlarca dolar ödenmektedir.

Ülkemizin de üyesi olduğu Dünya Enerji Konseyinin Yarın İçin Enerji Grubu da CO<sub>2</sub> emisyonu-küresel ısınma- kuraklaşma- çölleşme- erozyon kısır döngüsü yanında, enerjide dışa bağımlılık, istihdam ve kırsal fakirleşmeyle savaşımında etkin yöntem olarak biyokütle enerjisinin önemini vurgulamaktadır (Gizlenci ve Acar, 2008).

Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları bakımından zengin bir ülkedir. Hem çevre kirliliğinin önlenmesi, hem de sürdürülebilir kalkınma için enerji tüketiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının payının hızla artırılması gerekmektedir (Önal ve Yarbay, 2010).

Orman endüstrisi sektörünün talebini karşılayabilmek için Türkiye'de odun üretimi yıllar içinde artma eğilimindedir. OGM 2012 yılı bilanço sonuçlarına göre 14.366.000 m<sup>3</sup> endüstriyel odun, 5.674.000 ster yakacak odun, 2013 yılı bilanço sonuçlarına göre 13.518.000 m<sup>3</sup> endüstriyel odun, 5.186.000 ster yakacak odun, 2014 bilanço sonuçlarına göre 14.873.000 m<sup>3</sup> endüstriyel odun, 4.764.000 ster yakacak odun, 2015 yılı bilanço sonuçlarına göre 16.506.000 m<sup>3</sup> endüstriyel odun, 4.396.000 ster

yakacak odun, 2016 yılı bilanço sonuçlarına göre 16.960.000 m<sup>3</sup> endüstriyel odun, 4.376.000 ster yakacak odun, 2017 yılı bilanço sonuçlarına göre 17.153.000 m<sup>3</sup> endüstriyel odun, 4.706.00 ster yakacak odun, 2018 yılı bilanço sonuçlarına göre 17.010.000 m<sup>3</sup> endüstriyel odun, 4.877.000 ster yakacak odun, 2019 yılı aralık ayı sonu verilerine göre 15.105.000 m<sup>3</sup> endüstriyel odun, 4.750.000 ster yakacak odun üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretim sonrası ormanlarda kayda değer miktarda atıl vaziyette orman atığı kalmaktadır. Saraçoğlu'na (2008) göre, ülkemizde her yıl yaklaşık 7 milyon m<sup>3</sup> orman atığı ve 56 milyon ton zirai atık oluştuğu bildirilmektedir. Bu atıkların biyoyakıt olarak kullanılması ile hem çevresel hem de ekonomik anlamda ülkeye katkı sağlanmış olacaktır.

Yenilenebilir enerji kaynakları içerisindeki biyokütle yakıtlarından olan "odun peleti", üretim teknolojisinin kolaylığı, çevre dostu olması ve benzeri özellikleri ile tüm yenilenebilir enerji kaynakları içinde öne çıkmaktadır.

Odun peleti, odun atıklarının kurutulup öğütülerek talaş hâline getirildikten sonra yüksek basınçla sıkıştırılmasından elde edilen 6-10 mm çapındaki yakıt topaklarıdır. Kurutma, öğütme ve peletleme olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada yaklaşık %50-65 neme sahip olan odun tozu (talaş), yonga fırında kurutulularak nem oranı yaklaşık %10'a düşürülür. İkinci aşamada genellikle 6,4 ya da 3,2 mm çapa sahip değirmen eleğinden geçirilerek preslenir ve pelet hâline getirilir. Yaklaşık 70-90 derece sıcaklıkta preslenen peletler soğutulma işlemiyle sıcaklıkları 25 dereceye düşürülür ve paketlenir (Magellia ve ark., 2009).

Günümüzde Avrupa'nın neredeyse tamamı, Kuzey Amerika, Rusya ve İskandinavya ülkeleri yakacak ihtiyaçlarını biyokütle yakıtı olan odun peletinden karşılamaktadırlar (URL-1). Ülkemizde ise biyokütleden yakıt üreten çok az sayıda tesis bulunmaktadır. Bu tesislerin çoğunluğu ham madde olarak odun tozunu kullanmaktadırlar. Ancak piyasadaki mevcut odun tozu pelet sektörü dışında lif levha kuruluşlarınca da talep edilmektedir. Her iki sektörün yoğun talebinden dolayı fiyatlar hızla artmakta, bu da ürün maliyetini olumsuz etkilemektedir. Bu rekabetten dolayı pelet sektörü ham madde sıkıntısı yaşamakta, bu durum mevcut tesislerin üretim akışında aksamalara, hatta bir kısım tesisin de zamanla kapanmasına sebep olmaktadır. Bu çalışma ile orman atıklarının pelet üretimine uygun olup olmadığı belirlenerek ham madde sıkıntısı yaşayan pelet sektörüne alternatif ham madde kaynağı sunmak amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal temini

Bu çalışmada yakacak odun (ibreli ve yapraklı) ve orman atıkları Artvin Orman İşletme Müdürlüğü üretim ve bakım bölmelerinden, kapak tahtası ve odun tozu ise Artvin Organize Sanayinde bulunan Ormanlı Orman Ürünlerinden temin edilmiştir. Artvin Orman Bölge Müdürlüğü üretim ve bakım bölmelerinde göknar (*Abies* spp.), ladin (*Picea* spp.), sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), kayın (*Fagus orientalis* Lipsky), kestane (*Castanea sativa* Mill.), kızılğaç (*Alnus* spp.), meşe (*Quercus* spp.) ve gürgen (*Carpinus betulus* L.) gibi ağaç türleri bulun-

maktadır. Dolayısıyla temin edilen yakacak odun ve orman atıkları bu türlerden oluşmaktadır.

### 2.2. Yöntem

Odun tozu haricindeki tüm materyal (ibreli ve yapraklı yakacak odun, orman atıkları, kapak tahtası) saatte 45 m<sup>3</sup> kapasiteli Vermeer marka yongalama makinesiyle yongalanarak pelet üretimi için Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne (KTAEM) nakledilmiştir. Burada kaba yongalanmış materyalin nemi %10'un altına düşürülerek 4 mm'lik elekli çekiçli değirmende parçalanmış ve pelet üretimine hazır hâle getirilmiştir. Tüm ma-

Tablo 1. Çalışma kapsamında üretilen pelet varyasyonları  
Table 1. Pellet variations produced in the study

VARYASYON		İÇERİĞİ	ORAN
No	Sembol		
1	A	Yapraklı ağaç yakacak odunu	%100
2	B	İğne yapraklı ağaç yakacak odunu	%100
3	C	Orman atığı	%100
4	D	Odun tozu	%100
5	E	Kapak tahtası	%100
6	A-B	Yapraklı ağaç yakacak odunu- İğne yapraklı ağaç yakacak odunu	%50-%50
7	A-C	Yapraklı ağaç yakacak odunu- Orman atığı	%50-%50
8	A-D	Yapraklı ağaç yakacak odunu- Odun tozu	%50-%50
9	A-E	Yapraklı ağaç yakacak odunu- Kapak tahtası	%50-%50
10	B-C	İğne yapraklı ağaç yakacak odunu- Orman atığı	%50-%50
11	B-D	İğne yapraklı ağaç yakacak odunu- Odun tozu	%50-%50
12	B-E	İğne yapraklı ağaç yakacak odunu- Kapak tahtası	%50-%50
13	C-D	Orman atığı- Odun tozu	%50-%50
14	C-E	Orman atığı- Kapak tahtası	%50-%50
15	D-E	Odun tozu- Kapak tahtası	%50-%50
16	AB-C	Yapraklı ve İğne yapraklı ağaç yakacak odunu- Orman atığı	%50-%50
17	AB-D	Yapraklı ve İğne yapraklı ağaç yakacak odunu- Odun tozu	%50-%50
18	AB-E	Yapraklı ve İğne yapraklı ağaç yakacak odunu- Kapak tahtası	%50-%50
19	A-B-C-D	Yapraklı ağaç yakacak odunu-İğne yapraklı ağaç yakacak odunu- Orman atığı- Odun tozu	%25-%25-%25-%25
20	A-B-C-E	Yapraklı ağaç yakacak odunu-İğne yapraklı ağaç yakacak odunu- Orman atığı-Kapak tahtası	%25-%25-%25-%25
21	A-B-D-E	Yapraklı ağaç yakacak odunu-İğne yapraklı ağaç- Odun tozu- Kapak tahtası	%25-%25-%25-%25

Not: Yapraklı ve iğne yapraklı ağaç yakacak odunu 1: 1 oranında karıştırılacaktır.  
Note: Hardwood and soft wood firewood will be mixed in a 1: 1 ratio.

teryal %10 rutubete kadar kurutularak Tablo 1'deki plan doğrultusunda ağırlıkça karıştırılarak 21 farklı varyasyonda karışımlar elde edilmiştir.

#### 2.2.1. Pelet örneklerinin hazırlanması

Peletleme işlemi Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (KTAEM) biyokütle ünitesinde yapılmıştır. Kullanılan pelet makinesi 380 V elektrikle çalışmaktadır ve 6 mm pelet çapı, 3 Kw motor gücü, materyale göre değişmekle birlikte 50-100 kg/h peletleme kapasitesi ve dikey pozisyonda

peletleme ünitesine sahiptir. Peletler hazırlanırken herhangi bir bağlayıcı madde kullanılmamıştır.

#### 2.2.2. Laboratuvar analizleri

Hazırlanan peletler Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (KTAEM) laboratuvarında 3 tekerrürlü olarak analizlere tabi tutulmuştur.

##### 2.2.2.1. Isıl değerlerinin belirlenmesi

Örneklerin üst ısıl değerleri (HHV), ASTM D 5865-04 standardına göre İKA marka C 200 model

kalorimetre cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Test öncesi öğütülmüş örnekler 24 saat 105°C'de bekletilerek içerisindeki nem uzaklaştırılmıştır. 0,5 g ağırlığında kurutulmuş örnekler standart koşullarda bir kalorimetre bombasında oksijen ortamında yakılıp kalorimetre kabı içindeki suyun sıcaklık derecesinin artışına ve sistemin ortalama gerçek ısı sığasına göre ısı değeri tayin edilmiştir. Yanma ısı, yanma işleminden önce, yanma işlemi anında ve yanma işleminden sonraki sıcaklığın izlenmesi ve bunlara termo-kimyasal ve ısı değişimi düzeltmelerinin uygulanması ile hesaplanmış ve cal/g olarak kaydedilmiştir.

### 2.2.2.2. Kül içeriğinin belirlenmesi

Porselen krozeler 575±25°C'de kül fırınında minimum 4 saat bekletilmiştir. Daha sonra desikatöre alınarak soğutulmuş ve tartım yapılmıştır. Tekrar kül fırınına yerleştirilerek sabit ağırlığa gelmesi beklenilmiştir. Porselen krozeler sabit ağırlığa ulaşınca her birinin içine 0,5-2 g örnek (etüvde kurutulmuş) konularak fırına yerleştirilmiştir. Fırın sıcaklığı belli bir artış programına göre yükseltilmiştir. Sıcaklık artış programı: Fırın sıcaklığı oda sıcaklığından 105°C'ye yükseltip bu sıcaklıkta 12 dakika, 10°C/dakika artışla 250°C'ye yükseltip bu sıcaklıkta 30 dakika, 20°C/dakika artışla 575°C'ye yükseltip bu sıcaklıkta 180 dakika bekletilmiştir. Sıcaklığın 105°C'ye düşmesi beklenip krozeler desikatöre alınmıştır. Soğutulduktan sonra tartılmış ve aşağıda verilen formül yardımıyla kül içeriği hesaplanmıştır (NREL/TP-510-42622).

$$\% \text{ Kül} = \frac{\text{Ağırlık}_{\text{kroze+kül}} - \text{Ağırlık}_{\text{kroze}}}{\text{Ağırlık}_{\text{kuru örnek}}} \times 100 \quad (1)$$

### 2.2.2.3. Nem oranının belirlenmesi

Darası alınan alüminyum kaplar 105 ±3°C'deki etüvde en az 4 saat bekletilmiştir. Bu süre sonunda desikatöre alınarak soğutulmuş ve tartım yapılmıştır. Alüminyum kaplara 0,5-2 g örnek konularak 105 ±3°C'de etüvde sabit ağırlığa gelene kadar (genellikle 1 gece) bekletilmiştir. Desikatöre alınıp soğutulmuş tartım yapılmış ve aşağıda verilen formül yardımıyla nem içeriği hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Nem} = \frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} \times 100 \quad (2)$$

M<sub>1</sub>: Kurutulmuş boş kurutma kabının ağırlığı (g)

M<sub>2</sub>: Analiz örneği + kurutma kabının ağırlığı (g)

M<sub>3</sub>: Analiz örneği + kurutma kabının kurutma işleminden sonraki ağırlığı (g)

### 2.2.2.4. Elementel analiz

Numunelerin C, H, N, S ve O tayini Thermo Marka Flash 2000 model elementel analiz cihazı ile yapılmıştır. Cihazın çalışma prensibi üç ayrı aşamada tamamlanmaktadır (C, H, N, S için). İlk aşamada numune kalay (Sn) bir kapsüle konulmuş ve daha sonra yakılarak yükseltgenmiştir. Sonuçta oluşan gaz karışımı, taşıyıcı inert bir gaz ile (He) bir kromatografi kolonuna gönderilmiştir. Burada oksijen (O<sub>2</sub>) gazı ile yakılarak oluşan ve ayrılan karışım gazları bir termo kondüktif dedektöre (TCD) yönlendirilerek ayrılan her bir gazın miktarı ile orantılı bir elektrik sinyali elde edilmiştir. Bu elektrik sinyali daha sonra spektrumda elde edilen eğri alanlarıyla orantılı olarak değerlendirilerek örneğin elementel bileşim yüzdesi tespit edilmiştir. Oksijen analizi için ise numune gümüş kapsül içinde cihaza verilerek ve piroliz sonucu oluşan gazın miktarı ile orantılı olarak elektrik sinyali elde edilmiştir. Diğer element analizindeki gibi numunedeki oksijen yüzdesi hesaplanmıştır (Krotz ve Giazzi, 2010).

### 2.2.2.5. Baca Gazı Emisyonlarının Ölçülmesi:

Peletlerin yanma özelliklerinin ve çevresel etkilerinin belirlenmesi amacıyla yanma sonucunda oluşan baca gazı emisyon değerleri belirlenmiştir. Öncelikle peletler, pelet yakma sobasında yakılmıştır. Yanma sonucu oluşan baca gazı emisyon (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO, NO<sub>x</sub> ve SO<sub>2</sub>) değerleri ECOM EN2 marka baca gazı analizörü ile ölçülmüştür.

## 3. Bulgular

### 3.1. Kimyasal analiz bulguları

21 farklı varyasyonda üretilen peletlere ait nem, kül, ısı değeri (cal/g), elementel analiz (C, H, N ve O tayini) ve baca gazı emisyon (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO, NO<sub>x</sub> ve SO<sub>2</sub>) değerleri belirlenmiştir. Örneklerde kükürt (S) tayin limitinin altında olduğu için tespit edilememiştir. Çalışma kapsamında 21 farklı varyasyonda üretilen peletlere ait analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi tüm varyasyonlara ait odun peletlerinin ortalama ısı değeri, kül yüzdesi ve N, C, H, O miktarları sırasıyla; 4459 cal/g (18,67 MJ/kg), %1,19, %0,23, %47,27, %5,89 ve %49,71 olarak bulunmuştur. Baca gazı emisyon değerleri; O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> ise sırasıyla %18,20, %2,68, 366,56ppm, 35,71 ppm, 37,36 ppm ve 4,43 ppm olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. Örnek gruplarına ilişkin ortalama değerler  
Table 2. Average values of sample groups

Numune Kodu	O <sub>2</sub> (%)	CO <sub>2</sub> (%)	CO (ppm)	NO (ppm)	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	Nem (%)	Kül (%)	Isıl Değer		N (%)	C (%)	H (%)	O (%)
									(cal/g)	MJ/kg				
A	18,40	2,50	449,33	35,33	37,33	4,00	6,58	1,26	4439	18.59	0,24	46,49	6,00	50,67
B	18,00	2,83	339,00	38,67	40,00	4,33	6,78	1,32	4644	19.44	0,20	48,40	5,98	48,63
C	18,43	2,47	234,67	44,33	46,67	2,00	6,29	1,73	4524	18.94	0,29	47,07	5,89	49,94
D	17,23	3,63	416,00	48,67	50,67	5,00	6,78	0,61	4514	18.90	0,14	47,20	5,84	50,00
E	17,50	3,37	455,33	41,33	43,00	5,67	4,98	1,24	4432	18.56	0,22	47,39	5,86	49,78
A-B	18,77	2,13	209,67	27,33	28,33	2,00	6,58	1,21	4504	18.86	0,24	47,00	5,87	50,04
A-C	18,60	2,30	427,67	33,00	34,67	3,33	5,07	1,48	4395	18.40	0,29	47,54	5,79	49,42
A-D	17,50	3,33	296,00	38,67	40,33	4,33	4,41	0,80	4394	18.40	0,20	46,56	5,93	50,58
A-E	18,13	2,77	325,00	38,00	40,00	3,67	6,25	1,17	4362	18.26	0,26	48,94	6,21	48,03
B-C	18,40	2,50	375,67	37,67	39,67	6,00	6,26	1,57	4524	18.94	0,28	47,98	5,94	48,99
B-D	18,10	2,80	380,33	32,00	33,33	5,67	6,01	0,99	4464	18.69	0,19	46,80	5,88	50,24
B-E	17,77	3,10	362,67	38,33	40,33	5,00	5,86	1,15	4480	18.76	0,21	46,98	5,79	49,99
C-D	17,50	3,30	407,00	43,00	45,33	7,67	4,88	1,22	4447	18.62	0,23	47,11	5,81	49,80
C-E	18,70	2,20	388,00	40,33	42,33	4,00	7,21	1,34	4437	18.58	0,27	47,55	5,94	49,47
D-E	18,50	2,40	272,00	23,67	24,67	3,33	6,62	0,87	4446	18.61	0,18	46,72	5,84	50,34
AB-C	18,20	2,67	379,00	43,33	45,67	4,00	5,21	1,40	4453	18.64	0,29	48,11	5,96	48,90
AB-D	18,77	2,10	372,67	22,67	22,33	5,00	5,99	0,91	4361	18.26	0,19	47,32	5,96	49,61
AB-E	18,50	2,33	487,67	25,33	26,67	4,00	6,33	1,13	4491	18.80	0,22	46,75	5,77	50,33
A-B-C-D	17,97	2,90	308,67	39,67	41,67	4,00	6,38	1,21	4434	18.56	0,26	48,15	5,94	48,92
A-B-C-E	18,53	2,37	452,33	32,67	34,00	6,00	5,99	1,31	4432	18.56	0,26	46,92	5,78	50,04
A-B-D-E	18,70	2,17	359,00	26,00	27,67	4,00	5,63	1,01	4461	18.68	0,22	46,61	5,75	50,36
ORT.	18,20	2,68	366,56	35,71	37,36	4,43	6,00	1,19	4459	18,67	0,23	47,27	5,89	49,71

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada 21 farklı varyasyonda üretilen peletlerinin ısı değerleri 4361-4644 cal/g(18,26-19,44 MJ/kg), kül yüzdeleri %0,61-1,73; N %0,14- 0,29; C %46,49-48,94; H %5,75- 6,21; O %48,03-50,67; O<sub>2</sub> %17,23-18,77; CO<sub>2</sub> %2,10-3,63; CO 209,67- 487,67 ppm; NO 22,67-48,67 ppm; NO<sub>x</sub> 22,33- 46,67 ppm ve SO<sub>2</sub> ise 2,00- 7,67 ppm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

21 farklı varyasyon içinde en yüksek nem oranı %7,21 ile orman atığı-kapak tahtası karışımında, en düşük nem oranı ise %4,41 ile yapraklı yakacak-odun tozu karışımında tespit edilmiştir. Gündüz ve ark. (2016) orman gülü, defne ve kestane peletinin nem miktarını sırasıyla %6,33; %6 ve %6,08 olarak tespit etmişlerdir. Özgen ve ark. (2014), odunsu biyokütleye ait bazı karakteristikleri belirlemişlerdir. Buna göre nem miktarı kayında %9,5; gürgende %9,8; meşede %10; yalancı akasyada %9,2 ve ladinde %0,4'tür. Toscano ve ark. (2014) kayın peletinin nem miktarını %7; ladin peletinin ise %6,8 olarak belirlemişlerdir. TS EN ISO 17225-2: 2014 standardına göre 21 farklı varyasyonda üretilen peletlerin nem değerleri açısından B kategorisinde yer aldıkları ve bu bakım-

dan iyi birer yakıt oldukları söylenebilir.

21 farklı varyasyon içinde en yüksek kül miktarı %1,73 ile orman atığında, en düşük kül miktarı ise %0,61 ile odun tozunda gözlenmiştir. Sarıçam gövde ve dallarının kül içerikleri tespit edilmiştir. Kül içeriği bakımından kabuksuz gövde odunu %0,40; kabuk %2,55; kabuklu gövde odunu %0,62; kabuklu dal odunu %1,03; ibreler %2,35; dal ve gövde dâhil bütün ağaç 0,76 olarak belirlenmiştir (Hakkila ve ark., 1995; Nurmi, 1993). Sarıçam odun talaşının %0,6; huş odun talaşının %0,4-0,6; istihsal kesim atıklarının %1,33; Avrupa ladini kesim atıklarının %2,0-6,0; dip kütüğünün %0,50; söğüt odun yongasının %1,7; kabuklu sarıçam testere talaşının %1,1; kabuksuz sarıçam testere talaşının 0,08; sarıçam kabuğunun %1,70; Avrupa ladini kabuğunun %2,34-2,80 ve huş kabuğunun %1,60 oranında kül içerdiği tespit edilmiştir (Talpale, 1996; Tahvanainen, 1995). Kül miktarı, odun atıklarında %0,4-1; biçme atıklarında %0,5-2; testere talaşında %0,4-0,5; kontrplak atıklarında ise %0,4-0,8'dir. Sadece kabuk kullanılarak üretilen peletlerin kül içeriği %2-3; kabuksuz odun kullanılarak üretilen peletlerin %0,2-0,4; orman atıkları kullanılarak üretilen peletlerin ise yaklaşık olarak

%2'dir (Impola, 1998; Alakangas, 2005).

Yapılan çalışmalarda genel olarak kabuk oranının artmasıyla kül miktarının arttığı görülmektedir. Bu çalışma sonucunda tespit edilen kül miktarları %0,61 ile %1,73 arasında değişmekte olup değerler literatürle uyusmaktadır. En yüksek kül oranı literatürle uyumlu olarak orman atıklarında tespit edilmiştir (Taipale, 1996; Tahvanainen, 1995). 21 farklı varyasyonun kül değerleri TS EN ISO 17225-2: 2014'e göre B kategorisinde yer almaktadır. İyi bir yakıtın kül oranının düşük olması istenmektedir. Materyallerin kül miktarları arasında farklılıklar görülmekle birlikte 21 farklı varyasyonun kül miktarı bakımından standarda uygun birer yakıt olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada en yüksek ısıl değer 4644 cal/g (19,44 MJ/kg) ile ibreli yakacak odunda, en düşük değer ise 4361 cal/g (18,26 MJ/kg) ile "yapraklı ve ibreli yakacak odun-odun tozunda" belirlenmiştir. Odunun ısıl değerini etkileyen başlıca etmenler; ağaç türü, özgül ağırlık, nem, kül ve ekstraktif madde miktarlarıdır. Yanma sonucunda oluşan ısının bir kısmı odun içerisindeki suyun buharlaşmasına harcadığı için nem miktarının artmasıyla kalori değeri azalmaktadır. Ekstraktif madde miktarının artmasıyla da kalori değeri artmaktadır. Odun atıkları ve biçme atıklarının kalori değeri 18,5-20 MJ/kg, testere talaşı ve kontrplak atıklarının kalori değeri ise 19-19,2 MJ/kg arasında değişmektedir (Impola, 1998; Alakangas, 2005). Sarıçamın gövde ve dallarının kalori değerleri tespit edilmiştir. Kalori değeri bakımından kabuksuz gövde odunu 19,31 MJ/kg, kabuk 19,53 MJ/kg, kabuklu gövde odunu 19,33 MJ/kg, kabuklu dal odunu 20,23 MJ/kg, ibreler 21,00 MJ/kg, dal ve gövde dâhil bütün ağaç 19,56 MJ/kg'dir (Hakkila ve ark., 1995; Nurmi, 1993).

Isınmadan kaynaklanan hava kirliliğinin kontrolü yönetmeliğinde prina briketlerin alt ısıl değeri 3700 kcal/kg(min)'dir (Anonim, 2005a). 21 farklı varyasyonda üretilen peletlerde tespit edilen kalori değerleri yönetmelikteki değerden oldukça yüksektir. Odunsu atıkların tarımsal atıklara göre daha yüksek kalori değerine sahip olmaları beklenen bir durumdur.

Bu çalışma sonucunda tespit edilen ısıl değer miktarları 4361-4644 cal/g (18,26-19,44 cal/g) arasında değişmekte olup değerler literatürle uyusmaktadır. TS EN ISO 17225-2: 2014'e göre ısıl değerler bakımından tüm varyasyonlar B kategorisinde yer almaktadır. İyi bir yakıtın en önemli ölçütlerinden biri ısıl değerin yüksek olmasıdır. Buna göre 21 farklı varyasyonda üretilen peletlerin ısıl değer bakımından oldukça iyi bir yakıt olduğunu söylenebilir.

21 farklı varyasyon içinde en yüksek N (azot) değeri %0,29 ile orman atığı ve (yapraklı-ibreli yakacak odun)-orman atığı karışımında, en düşük değer ise %0,14 ile odun tozunda belirlenmiştir. En yüksek C (karbon) değerinin %48,94 ile yapraklı yakacak odun-kapak tahtası karışımında, en düşük değer ise %46,49 ile yapraklı yakacak odunda, en yüksek H (hidrojen) değerinin %6,21 ile yapraklı yakacak odun-kapak tahtası karışımında, en düşük değer ise %5,75 ile yapraklı yakacak odun-ibreli yakacak odun-odun tozu-kapak tahtası karışımında, en yüksek O (oksijen) değerinin %50,67 ile yapraklı yakacak odunda, en düşük değer ise %48,03 ile yapraklı yakacak odun-kapak tahtası karışımında olduğu belirlenmiştir. S (kükürt) değerleri tayin limitinin altında olduğu için tespit edilememiştir.

Bir numunenin emisyon değerleri yakma yöntemine göre farklılık göstermektedir. Buna göre CO ve NO<sub>x</sub>'in açık şöminede, kapalı şöminede, geleneksel sobada, modern sobada ve pelet sobasında yakılmasıyla farklı değerler elde edilmektedir (Özgen ve ark., 2014).

Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'ne göre katı yakıtlı yakma tesislerinde CO 400-3200 ppm, CO<sub>2</sub> ise maksimum %20,3 olması gerekmektedir (Anonim, 2005a). Buna göre çalışmada 21 farklı varyasyonda üretilen peletlerin CO değerleri 209,67-487,67 ppm, CO<sub>2</sub> değerleri ise %2,10-3,63 arasında değişmektedir ve bu değerler bakımından yönetmeliğe uygundur.

2005 tarih ve 5346 sayılı "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun"a göre, biyokütle katı yakıt olarak kullanıldığı tesislerin sekonder hava beslemeli yakma sistemi özelliğine sahip olması gerekmektedir. Ayrıca NO 400 mg/Nm<sup>3</sup> (195 ppm), SO<sub>x</sub> 200 mg/Nm<sup>3</sup> (70 ppm) baca gazı emisyon değerlerini sağlanması zorunludur (Anonim, 2005b). Yapılan bu çalışmada NO 22,67-48,67 ppm, SO<sub>2</sub> ise 2,00-7,67 ppm arasında değişmektedir. Buna göre çalışma kapsamında üretilen 21 farklı varyasyondaki peletlerin CO, CO<sub>2</sub>, NO ve SO<sub>2</sub> değerleri bakımından iyi bir yakıt olduğu söylenebilir.

21 farklı varyasyon ve 13 farklı değişkeni ele aldığımızda, baca gazı emisyon değerleri (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO, NO<sub>x</sub> ve SO<sub>2</sub>), elementel analiz sonuçları (N, C, H, O ve S) ve nem miktarlarının standart limit değerleri içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

Monedero ve ark. (2015), kavak ve çam odun tozundan üretilen peletlerde materyal bileşim oranının pelet kalitesi üzerine etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır. Yaptığımız çalışmada da literatürle uyumlu olarak materyal bileşim oranının pelet ka-

litesini etkilediği tespit edilmiştir.

TS EN ISO 17225-2'ye göre 21 farklı varyasyonda üretilen peletlerin tümü menşe ve kaynak, nem içeriği, kül içeriği, ısı değeri, N (%) ve S (%) parametreleri bakımından B kategorisinde yer almaktadır. Sonuç olarak 21 farklı varyasyonda üretilen peletlerin kalite değerleri açısından pelet üretimine uygun oldukları belirlenmiştir. Gerek kalite gerekse maliyet açısından en uygun materyal odun tozu olmakla birlikte pelet sektörünün ciddi ham madde sorununa çözüm bulmak adına orman atıklarının da kullanılması uygundur.

### Teşekkür

Bu makale T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Doğu Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne yürütülen 03.7707/2016-2019 proje numaralı "Orman Atıklarının Pelet Olarak Değerlendirilme İmkanlarının Araştırılması" isimli araştırma projesi kapsamında hazırlanmıştır.

### Kaynaklar

Alakangas, E., 2005. Properties of Wood Fuels Used in Finland. Biosouth Project, Project Report, 104 s.

Anonim, 2005a. Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğini Kontrolü Yönetmeliği, 13.01.2005 Tarihli Resmi Gazete Sayısı: 25699

Anonim, 2005 b. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun, Kanun Numarası: 5346 Kabul Tarihi: 10/ 5/ 2005 Yayımlandığı R.Gazete: Tarih: 18/5/2005, Sayı: 25819 Yayımlandığı Düstur: Tertip: 5 Cilt: 44

Anonim, 2009. OGM Biyoenerji Komisyon Raporu, Mayıs-2009 Ankara

Anonim, 2015. T.C. Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü 01 Ocak 2015 itibarıyla, Sayı 07

Gizlenci, Ş., Acar, M., 2008. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Enerji Bitkileri ve Biyoyakıtlar Sektörel Rapor, SAMSUN.

Gündüz, G., Saraçoğlu, N., Aydemir, D., 2016. Characterization and elemental analysis of wood pellets obtained from low-valued types of wood, *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization and Environmental Effects*. Volume 38, 2016- Issue 15.

Hakkıla, P., Kalaja, H.& Saranpaa, P., 1995. Etela-Suomen Ensiharvennumanniköt Kuitu- Ja Energialahtena. Helsinki, Finnish Forest Research Institute, Research Notes 582.

Impola, R. 1998. Puupolitoaineiden Laatuohje. Jyvas-

kyla, FINBIO, Publication 5.33 p.

Krotz, L. Ve Giazzi, G., 2010. BiomassandBio-fuelscharacterizationusingtheThermoScientific FLASH 2000 CHNS/O Analyzer, Application Note: 42151

Magellia, F., Boucher, K., Bib, H.T., Melin, S. Bonolia, A., 2009. An environmental impact assessment of exported wood pellets from Canada to Europe, *Biomass and Bioenergy* 33, 434-441.

Monedero, E., Portero, H., Lapuerta, M., 2015. Pellet Blends of Poplar and Pine Sawdust: Effects of Material Composition, Additive, Moisture Content and Compression Die on Pellet Quality, *Fuel Processing Technology*, 132, 15-33.

NREL/ TP-510-42622, 2008. National renewable energy laboratory, Determination of ash in biomass, technical report.

Nurmi, J., 1993. Pienkokoisten puiden maanpaallisen biomassan lampoarvo. *Acta Forestalia Fennica* 236, The Finnish Forest Research Institute.

Önal, E., Yarbay, R. Z. , 2010. Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli ve Geleceği. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Sayı: 18, Sayfa: 77-96, İstanbul. [37] Kurt, G., Nacar Koçer, N., 2010. Malatya

Özgen, S., Caserini, S., Galante, S., Giugliano, M., Angelino, E., Marongiu, A., Hugony, F., Migliavacca, G., 2014. Emission Factors from Small Scale Appliances Burning Wood and Pellets, *Atmospheric Environment* 94(2014), 144-153.

Saraçoğlu, N., 2008. Modern Enerji Ormanlığı- Ormanlardan Biyokütle Enerjisi Üretimi ve Çözümlemeler, Orman Genel Müdürlüğü Toplantısı, 19 Kasım 2008 – ANKARA

Tahvanainen, L., 1995. Pajun Viljelyn Perusteet. Basics of Willow Cultivation. *Silva Carelica* 30. University of Joensuu, Faculty of Forestry 86. 126 p.

Taipale, R., 1996. Kiinteiden Polttoaineiden Ominaisuudet Jyväskylä, University of Jyväskylä, Master's Thesis. 138 p

Toscano, G., Duca, D., Amota, A., Pizzi, A., 2014. Emission from realistic utilization of wood pellet stove, *Energy* 68(2014), 644-650.

TS EN ISO 17225-2, Katı biyoyakıtlar- Yakıt özellikleri ve sınıfları- Bölüm 2: Sınıflandırılmış ahşap peletler (EN ISO 17225- 2: 2014), Ekim 2014.

Tüplek, A., 2011. Odun Talaşı ve Tozundan Pelet Biyoyakıt Üretilmesi ve Yanma Analizi, Şelçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği ABD. Yüksek Lisans Tezi, Ekim 2011 KONYA

URL-1. <http://biomassmagazine.com/articles/9836/fao>. Erişim 21.11.2019

## Odun hammaddesi üretiminde çalışanların geçirdikleri iş kazası ve meslek hastalıkları yönünden değerlendirilmesi

Evaluation of the occupational accidents and diseases of the employees in the production of wood raw materials

Emre GÖKSU<sup>1</sup>

Hadiye BAŞAR<sup>1</sup>

Mehmet EROL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ege Ormanlık Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü, İzmir

<sup>2</sup> İzmir Orman Bölge Müdürlüğü, İzmir

**Sorumlu yazar (Corresponding author)**

Emre GÖKSU  
goksuemre@hotmail.com

**Geliş tarihi (Received)**

12.11.2019

**Kabul tarihi (Accepted)**

06.04.2020

**Sorumlu editör (Corresponding editor)**

Neşat ERKAN  
nesaterkan@yahoo.com

**Atıf (To cite this article):** GÖKSU, E , BAŞAR, H , EROL, M . (2020). Odun hammaddesi üretiminde çalışanların geçirdikleri iş kazası ve meslek hastalıkları yönünden değerlendirilmesi. Ormanlık Araştırma Dergisi , 7 (2) , 120-130  
DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.645878>

### Öz

Bu çalışmada, sadece odun hammaddesi üretiminde çalışan işçilerin değil, aynı zamanda teknik elemanların da yaşadıkları iş kazaları ve meslek hastalıkları üzerine değerlendirmeler yapılarak konu ile ilgili önemli bir sorun olan veri eksikliğinin giderilmesine çalışılmış, daha sonra kazaların gerçekleştiği andaki faaliyetler incelenerek alınacak tedbirlerin belirlenmesi için öneriler getirilmiştir. Bu kapsamda Menderes Orman İşletme Müdürlüğü'nde odun hammaddesi üretim faaliyetlerinde görevli olan tüm teknik elemanlar ve üretim işçileri ile yüz yüze görüşme yöntemi kullanılarak anket uygulanmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde; üretim işinde çalışanların %88,3'ünün son üç yıl içerisinde en az bir kez kaza geçirdiği, öğrenim düzeyi ve yaşın, çalışılan zemin durumunun, hava şartlarının ve arazi eğiminin kaza geçirme sıklığını etkilediği görülmüştür. Ayrıca çalışanların %70,9'unun meslek hayatları süresince üretim işlerine bağlı olarak tedavi gerektiren bir hastalık tanısı aldıkları, özellikle üretim ve ev işlerini birlikte yerine getiren kadınların erkeklere göre daha fazla sağlık sorunu yaşadığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Odun hammaddesi üretimi, çalışanlar, iş kazaları, meslek hastalıkları

### Abstract

In this study, not only the workers working in the production of wood raw materials but also the technical staffs were evaluated on the occupational accidents, diseases and the data deficiency, which is an important problem, was tried to be solved. Then, the activities at the time of the accidents were examined and recommendations were made to determine the measures to be taken. In this context, a questionnaire was applied to all technical staff and production workers involved in wood raw material production activities at Menderes Forest Enterprise Directorate using face-to-face interview method. When the data obtained are evaluated; it has been observed that 88.3% of the workers in the production business had an accident at least once in the last three years, and the level of education, age, the ground conditions worked, the weather conditions and the slope of the land affected the frequency of the accident. In addition, it was determined that 70.9% of the employees were diagnosed with a disease that requires treatment during their professional life, especially women who perform the production and household affairs together have more health problems than men.

**Keywords:** Wood raw material production, employees, occupational accidents, occupational diseases



Creative Commons Atıf -  
Türetilmez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

## 1. Giriş

Odun hammaddesi üretim faaliyetleri çok farklı coğrafi ve iklimsel koşullar altında, tamamen dış ortamda, yetiştirme ortamına göre değişen farklı türlerdeki ağaçlarda, yine yapılan iş çeşidine göre değişen çeşitli makineler kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Genellikle emek-yoğun çalışılan bu sektörde geniş kapsamlı çalışan profilleri risk düzeyini arttırmakta ve sektörde meydana gelen iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemeye yönelik tutumları önemli ölçüde etkilemektedir. “Tehlikeli İşler” sınıfında (T.C. Resmi Gazete, 2017) yer alan odun hammaddesi üretim işlerinde çalışanlar her yıl birçok iş kazalarına ve meslek hastalıklarına maruz kalmaktadırlar (SGK, 2018). Orman Genel Müdürlüğü (OGM) sürdürülebilir orman yönetimini sağlamak için 2010 yılında başlatmış olduğu sertifikalandırma çalışmalarında Forest Stewardship Council (FSC) programını tercih ederek bu kapsamda önemli bir adım atmıştır.

Türkiye’de iş kazaları ve meslek hastalıkları ile ilgili birçok farklı alanda araştırmalar yapılmasına rağmen, ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayan odun hammaddesi üretim faaliyetlerinde çalışanların geçirdikleri iş kazaları ve meslek hastalıkları ile ilgili çalışmalar önemli görülmeyle birlikte sayıları sınırlıdır. Konu ile ilgili; Yusufeli Orman İşletme Müdürlüğü’nde üretim işlerinde çalışan 35 işçi ile görüşerek işçilerin sahip olduğu sağlık sorunlarını belirlemeye çalışan Acar ve Şentürk (1997); bölgedeki üretim işçilerinin %40,3’ünün tansiyon sorunu yaşadığı, %40,5 oranla romatizma, %33,4 oranla da sırt ağrılarının olduğunu belirlemişlerdir. Üretim işçilerinin %51,2’si el-ayak üşümesine sahipken, %39,5’i uykusuzluk sorunu yaşamakta ve %38,6’sı da sinirli bir ruh halinde olduğunu ifade etmişlerdir. Menemencioglu (2006), beş farklı bölgede toplam 250 orman işçisi ile yaptığı görüşmelerde %47’sinin en az bir defa iş kazası geçirdiğini vurgulayarak, iş kazası geçirenlerin kaza şeklinde; %51’inde yaralanma (kesilme-zedelenme), %36’sında ise kırılma, burkulma ve çıkma şeklinde ortopedik kazalar olduğu belirlemiştir. Yaralanma olaylarının en çok %17 oranla el-kol ve %16 da oranla ayak-bacaklarda olduğu görülmüştür.

Enez ve ark. (2009), Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü kapsamında üretim işlerinde çalışan orman işçilerinin beden kitle indeksi ile bel-kalça oranlarını hesaplamışlar ve iş kazası geçirme açısından risk faktörü olarak değerlendirme olanağını araştırılmışlardır. 378 orman işçisi ile yüz yüze görüşme yoluyla yapılan çalışmada; son bir yılda çalışanlarda kaza geçirme durumuna göre beden kitle indeksi normal olanların %29,8’i kaza geçirmişken, kiloluların % 38,1’i ve obezlerin % 39,1’i

kaza geçirmişlerdir. Sonuç olarak beden kitle indeksi ve bel-kalça oranları arttıkça kaza geçirme sıklığının arttığını vurgulamışlardır. Çolak ve ark. (2011), Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde 346 orman üretim işçisi ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında; %56,1’inin meslek hayatı süresince en az bir kere kaza geçirdiğini ortaya koymuşlardır. Meydana gelen kaza çeşitlerine bakıldığında ise en fazla oranın kayıp-düşme (%38,2) ve tomruk, odun veya bir başka parçanın çarpması (%36,4) olduğu belirlenmiştir. Kazanın gerçekleştiği andaki iş faaliyetleri ise %38,1 ile elle sürütme, %19,1 ile kabuk soyma ve %18,6 ile ağaç kesme olarak tespit edilmiştir. %44,2’si tedavi gerektiren bir hastalık tanısı alan işçilerin %11,3 yüksek tansiyon, %6,6’sı bronşit hastasıdır.

Gümüş ve Türk (2012), orman üretim işçilerinin çalışma koşullarını incelemiş ve anket çalışması yaparak başlıca sağlık sorunlarının tespit etmeye çalışmışlardır. Adana, Artvin ve İzmir illerinde toplam 140 işçi ile yapılan çalışmada işçilerin %75,7’sinde sağlık sorunları olduğu belirlenerek %77,9’unun bel ağrılarında şikayetçi olduğu, %43,6’sının omuz ve kürek kemiği ağrılarının bulunduğu görülmüştür. Üretim faaliyetleri sırasında işçilerin %35’i bir iş kazası yaşadığını belirtmiştir. Bu kazaların %58,1’i ayak ve ayak parmaklarına, %22,6’sı el ve el parmaklarına zarar vermiştir. Kaza sonrasında vücutta bıraktığı yaralanmaların %69’unu ezilme-burkulma, %13,8’ini bel-boyun fitiği, %6,9’unu kemiklerde kırılma oluşturmaktadır. Çalışanların %49,3’ü ise psikolojik rahatsızlık (yorgunluk, hissi, halsizlik vb.) hissetmekte olduğunu bildirmişlerdir. Ünver ve ark. (2013), büyük oranda el aletleri ile gerçekleştirilen hasat ve bölmeden çıkarma çalışmalarındaki ergonomik riskleri değerlendirmişlerdir. Hasat faaliyeti sırasında yapılan kaldırma, tutma ve taşıma işlerine ait risk puanı hesaplamalarına göre ormancılıkta motorlu testere taşıma ve kullanma işi ile bölmeden çıkarma işlerinde çalışan işçilerin aşırı yüklenmeden kaynaklı kas iskelet sistemi rahatsızlıkları yaşama olasılıklarının yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır.

Araştırma konusu ile ilgili önceki çalışmalar değerlendirildiğinde hemen hemen tamamında odun hammaddesi üretiminde çalışan işçiler ile ilgili bilgiler toplanarak daha çok işçi sağlığı üzerinde durulduğu görülmektedir. Oysaki üretim işlerinin başlamasından bitimine kadar olan süreçte OGM’ye bağlı teknik elemanlar (orman mühendisleri ve orman muhafaza memurları) da bizzat görev almakta ve buna bağlı olarak iş kazaları ve meslek hastalıklarına yakalanma olasılıkları her zaman mevcut olmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada diğer



çalışmalardan farklı olarak sadece odun hammaddesi üretiminde çalışan işçilerin değil, aynı zamanda teknik elemanların da yaşadıkları iş kazaları ve meslek hastalıkları üzerine değerlendirmeler yapılarak konu ile ilgili önemli bir sorun olan veri eksikliğinin giderilmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Bu çalışma, İzmir Orman Bölge Müdürlüğü (İOBM) sınırları içerisinde yer alan İzmir ili Menderes Orman İşletme Müdürlüğü (MOİM<sup>1</sup>) ve bağlı şefliklerde uygulanmıştır. Araştırmada birincil verileri toplama materyali olarak; hazırlanan anket formlarından, odun hammaddesi üretim faaliyetlerine ilişkin oluşturulan tehlikelere göre risk seviyesi tespit tablolarından, literatürde yer alan çalışmalardan ve İOBM ile MOİM kayıtlarından elde edilen veriler kullanılmıştır.

Üretim faaliyetlerinde çalışanların demografik özellikleri, faaliyetlerin gerçekleştiği arazi yapısı ve hava şartları ile iş kazaları ve meslek hastalıklarının meydana gelme durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için gerekli olan veriler oluşturulan anket formu yardımıyla elde edilmiştir. Anket formları; araştırmanın amaçları göz önünde tutularak incelenen ulusal ve uluslararası literatür ve ormancılık sektörü dışındaki tarım, inşaat, madencilik vb. sektörlerin yaptığı çeşitli çalışmalardan elde edilen bilgiler yardımıyla hazırlanmıştır.

### 2.2. Yöntem

MOİM sınırları içerisinde odun hammaddesi üretimi faaliyetlerinde görev alan tüm çalışanlar “üretim işçileri” ve “teknik elemanlar” (mühendis, orman muhafaza memuru) olmak üzere iki ayrı gruba ayrılmıştır. Çalışmada herhangi bir örneklem yapılmamış, ana kütle hakkındaki en geniş bilgiyi elde etmek amacı ile tam sayım yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın gerçekleştiği dönemde çeşitli nedenlerle kurum dışında bulunan ve izinli sayılan çalışanlar ile anket formları doldurulamamıştır. Herhangi bir kavram kargaşasına sebebiyet vermemek için ilk önce 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (T.C. Resmi Gazete, 2012)’nda yer alan “iş kazası” ve “meslek hastalığı” kavramları ayrıntılı bir şekilde çalışanlara açıklanmış, bu aşamadan sonra anket formlarının doldurulmasına başlanmıştır. Sonuçta, 66 “üretim işçisi” ve 37

“teknik eleman” olmak üzere toplam 103 kişi ile yüz yüze görüşülmüştür.

Çalışanların demografik özelliklerinin yanı sıra, son üç yılda üretim faaliyetleri sırasında iş kazası geçirme durumu, kaza anında hangi faaliyetin yapıldığı, kaza sayısı, kaza anındaki zemin durumu, hava şartları, arazi eğimi ve sağlık açısından var olan rahatsızlıklar ile ilgili istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır. Anketlerden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistikler (frekans, yüzde yöntemi vb.), tablolar ve şekiller kullanılmıştır. Araştırmanın varsayımlarından olan; odun hammaddesi üretiminde çalışanların demografik özellikleri ve çalışma alanının zemin durumu, arazi eğimi ve hava şartları ile iş kazaları ve meslek hastalıklarının meydana gelmesi arasındaki ilişki parametrik olmayan testlerden *Ki-kare* testi, *Mann Whitney-U* testi ve *Kruskal Wallis-H* testi kullanılarak incelenmiştir.

## 3. Bulgular

### 3.1. Odun hammaddesi üretiminde çalışanların demografik özellikleri

Uygulanan anketler sonucu odun hammaddesi üretiminde çalışanların cinsiyet, yaş, eğitim durumu ve hizmet süresi gibi özelliklerinin sayısal ve oransal olarak dağılımları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1’e göre; odun hammaddesi üretiminde çalışanların ağırlıklı olarak (%89,3) erkek olduğu tespit edilmiştir. Kadın çalışanların oranı ise %10,7’dir. Çalışanların görevlerine göre cinsiyet dağılımına bakıldığında ise; üretim işçilerinin %15,2’si, teknik elemanların da %2,7’si kadınlardan oluşmaktadır.

Ankete katılan tüm çalışanların en yoğun olduğu yaş grubu %29,13 ile 35-44 iken bunu sırasıyla %27,18 ile 45-54 yaş grubu, % 21,36 ile 55-65 yaş grubu, %5,83’ile de 18-24 yaş gurubu izlemektedir.

Üretim işlerinde çalışan üretim işçilerinin %4,5’i herhangi bir okuldan mezun değildir. %77,3 gibi büyük bir çoğunluğu ise ilköğretim mezunu, %18,2’si lise mezunudur. Teknik elemanlardan “orman muhafaza memurları”nın %18,9’u ilköğretim, %35,1’i lise ve %5,4’ü ön lisans mezunudur.

Odun hammaddesi üretiminde çalışanların %12,6’sı 5 yıl ve daha az, %15,5’i 6-10 yıl, %16,5’i 11-15 yıl, %12,6’sı 16-20 ve %42,7’si 21 yıl ve daha fazla hizmet süresine sahip olup hizmet süresinin 21 yıl ve üstünde yoğunlaştığı görülmektedir (Tablo 1).

Yine Tablo 1 incelendiğinde; üretim işçilerinin hizmet süresi 5 yıl ve daha az yıl olanların ora-

<sup>1</sup> Bu işletmenin adı 11.11.2019 tarih ve 30945 sayılı Resmi Gazete’de Gaziemir Orman İşletme Müdürlüğü olarak değiştirilmiştir.

Tablo1. Çalışanların demografik özellikleri  
Table1. Demographic characteristics of the employees

		Üretim İşçileri		Teknik Elemanlar		Toplam	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Cinsiyet	Kadın	10	15,2	1	2,7	11	10,7
	Erkek	56	84,8	36	97,3	92	89,3
	Toplam	66	100,0	37	100,0	103	100,0
Yaş grupları	18-24	6	9,09	0	0,00	6	5,8
	25-34	12	18,18	5	13,6	17	16,5
	35-44	20	30,30	10	27,0	30	29,1
	45-54	17	25,76	11	29,7	28	27,2
	55-65	11	16,67	11	29,7	22	21,4
	Toplam	66	100,0	37	100,0	103	100,0
Eğitim durumu	<İlköğretim	3	4,5	0	0,0	3	2,9
	İlköğretim	51	77,3	7	18,9	58	56,3
	Lise	12	18,2	13	35,1	25	24,3
	Ön Lisans	0	0,0	2	5,4	2	1,9
	Lisans	0	0,0	14	37,8	14	13,6
	Y. Lisans	0	0,0	1	2,7	1	1,0
	Toplam	66	100,0	37	100,0	103	100,0
Hizmet süresi (yıl)	≤5	10	15,2	3	8,1	13	12,6
	6-10	12	18,2	4	10,8	16	15,5
	11-15	9	13,6	8	21,6	17	16,5
	16-20	12	18,2	1	2,7	13	12,6
	21≥	23	34,8	21	56,8	44	42,7
	Toplam	66	100,0	37	100,0	103	100,0

nı %15,2 iken teknik elemanların oranı %8,1'dir. Hizmet süresi 21 yıl ve daha fazla olanların oranı üretim işçilerinde %34,8 iken teknik elemanlarda %56,8'dir. Buna göre; teknik elemanlar hizmet süresi bakımından üretim işçilerine göre daha fazla tecrübeye sahiptirler. Ki-kare analizi sonucunda hizmet süresinin yapılan görevlere göre farklı olduğu saptanmıştır ( $\chi^2=9,842$ ;  $sd=4$ ;  $p=0,043$ ).

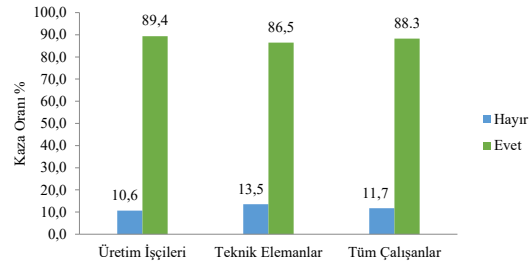
### 3.2. Odun hammaddesi üretiminde çalışanların iş kazası geçirme durumları

Odun hammaddesi üretim işinde çalışanların %88,3'ü son üç yılda en az bir kez iş kazası geçirdiğini belirtmiştir. Bu oran üretim işçilerinde %89,4 iken teknik elemanlarda %86,5 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 1).

İşçiler üretim faaliyetleri sırasında %23,4 ile en çok "ağaç kesme" işinde kaza geçirmişlerdir. Bunu ikinci sırada %13,9 ile "istifleme", üçüncü sırada %12,0 ile "yükleme-boşaltma", dördüncü sırada %9,5 ile "boylama", beşinci sırada %8,9 ile "traktör ile sürütme", altıncı sırada %8,2 ile "taşımaya", yedinci sırada %7,6 ile "kabuk soyuma", sekizinci sırada %5,7 ile "dal temizleme", dokuzuncu sırada %4,4 ile "ulaşım" faaliyetleri izlemektedir. En az kaza ise %3,2 ile "elle sürütme" ve "diğer" faaliyetlerde gerçekleşmektedir (Şekil 2). "Elle sürütme"

me" faaliyetinin kaza oranının düşük olmasının en önemli nedeni yörede bölmeden çıkarma işleminin elle yapılması yerine traktörün daha yaygın olarak kullanılması gösterilebilir.

Şekil 1. Üretim işinde çalışanların son üç yılda iş kazası geçirme oranları  
Figure 1. Occupational accident rates of the workers in the last three years

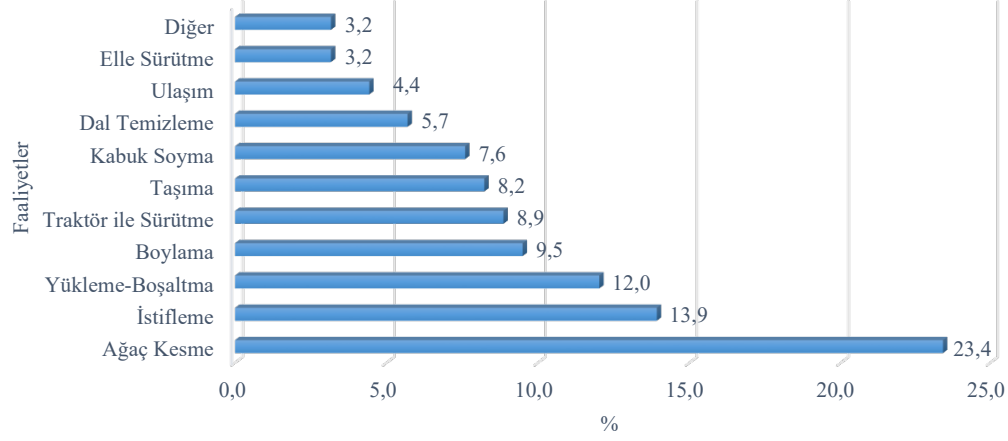


Üretim faaliyetleri sırasında teknik elemanların yaşadığı en çok kaza %43,3 ile "damgalama", %32,8 ile "denetleme-kontrol" faaliyetlerinde gerçekleşirken, en az kaza ise %6,0 ile "üretim alanına ulaşım" faaliyetinde meydana gelmiştir (Şekil 3).

#### 3.2.1. Demografik özelliklere göre iş kazaları

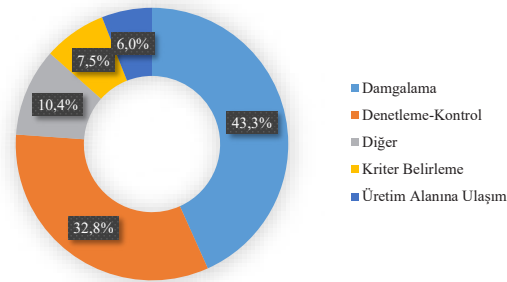
Çalışanların kaza geçirme durumunun demografik özelliklere göre değişip değişmediğini belirlemek

Şekil 2. İşçilerin üretim işinde kazanın gerçekleştiği andaki faaliyet ve oranları  
Figure 2. The activities and rates of workers at the time of the occupational accident in the production work



amacıyla çalışanların son üç yıl içinde geçirdikleri

Şekil 3. Teknik elemanların üretim işinde kazanın gerçekleştiği andaki faaliyet ve oranları  
Figure 3. Activities and rates of technical personnel in the production business at the time of the accident



iş kazası frekansları incelenmiş ve geçirilen kaza sayıları esas alınarak kaza geçirme sıklığı gruplandırılmıştır. Buna göre; demografik özelliklerin kaza geçirme sıklığı üzerindeki etkilerini sorgulamak amacıyla son üç yılda kaza geçirdiğini ifade eden çalışanlar esas alınarak 91 gözlem üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Son üç yılda geçirilen iş kazası sayısı grupları  
Table 2. Number of occupational accidents in the last three years

Kaza Sayısı Grupları	Frekans	%
0	12	11,6
1	25	24,3
2	26	25,2
3	18	17,5
4 ve daha fazla	22	21,4
Toplam	103	100,0

Uygulanan Mann Whitney-U testine ait analiz sonuçlarına göre; “İlköğretim ve altı” öğrenim grubu “Lise ve üstü” öğrenim grubuna göre  $\alpha=0,05$  ( $p=0,022$ ) düzeyinde; “Lise ve altı” öğrenim grubu, “Yükseköğretim” öğrenim grubuna göre  $\alpha=0,01$  ( $p=0,0007$ ) düzeyinde daha fazla sayıda kaza geçirmektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Öğrenim durumuna göre iş kazası geçirme sıklığı  
Table 3. Frequency of occupational accidents according to education level

	Öğrenim Grupları	N	Sıra Ort.	Z	p
Kaza Geçirme Sıklığı	İlköğretim ve altı	54	51,08	-2,287	0,022**
	Lise ve üstü	37	38,58		
	Lise ve altı	76	49,20		
	Yükseköğretim	15	29,80	-2,680	0,007***

\*\*0,05 düzeyinde anlamlı \*\*\* 0,01 düzeyinde anlamlı

Çalışanların yaşının, kaza geçirme sıklığı üzerine etkilerini incelemek için farklı yaş grupları değişkenleri oluşturularak analiz yapılmış; “25 yaş üstü” ile “25 yaş ve altı” grup arasında kaza geçirme sıklığının  $\alpha=0,10$  ( $p=0,083$ ) düzeyinde farklı olduğu görülmüştür. Verilerin incelenmesiyle, “25 yaş üstü” olanların daha genç yaş grubuna göre daha az kaza geçirdiği belirlenmiştir (Tablo 4).

Kaza geçirme sıklığının erkekler ve kadınlar arasında farklılık gösterip göstermediği; yine evli ve bekar olmanın farka neden olup olmadığı incelenmiş; ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Tablo 4. Yaşa göre iş kazası geçirme sıklığı  
Table 4. Frequency of occupational accidents by age

Kaza	Yaş Grupları	N	Sıra Ort.	Z	p
Geçirme Sıklığı	18-25 yaş	6	63,50	-1,732	0,083*
	26-65 yaş	85	44,76		

\*0,10 düzeyinde anlamlı

### 3.2.2. Arazi yapısı ve hava şartlarına göre iş kazaları

İş kazası anındaki zemin durumu, hava koşulları ve arazi eğimi durumuna göre son üç yılda meydana

gelen kaza sayıları ve oranları Tablo 5'te verilmiştir. Buna göre; odun hammaddesi üretiminde tüm çalışanların geçirdikleri kazaların %32,3'ü "ıslak-kaygan", %29,2'si "taşlık-kayalık", %19,9'u "yoğun diri örtü", %16,4'ü "kuru" ve %2,2'si "karla kaplı" zeminlerde meydana gelmiştir.

Kazalar hava şartlarına göre değerlendirildiğinde %23,9'u "çok sıcak", %23,0'ü "yağmurlu", %17,3'ü "sisli-puslu", %14,2'si "normal", %12,4'ü "çok soğuk", %6,2'si "fırtınalı" ve %3,1'i "karlı" havada gerçekleştiği görülmektedir. Arazi eğimi bakımından ise, %38,9'u "çok dik", %34,5'i "dik" ve %26,5'i "düz" arazilerde kazalar yaşanmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. İş kazası anındaki zemin durumu, hava koşulları ve arazi eğimi  
Table 5. Ground condition, weather conditions and land slope at the time of occupational accident

		Kaza Geçirme	Sayı*	%
	Islak-Kaygan	Evet	73	32,3
		Hayır	153	67,7
	Taşlık-Kayalık	Evet	66	29,2
		Hayır	160	70,8
Zemin Durumu	Yoğun Diri Örtü	Evet	45	19,9
		Hayır	181	80,1
	Kuru	Evet	37	16,4
		Hayır	189	83,6
	Karla Kaplı	Evet	5	2,2
		Hayır	221	97,8
	Çok Sıcak	Evet	54	23,9
		Hayır	172	76,1
	Yağmurlu	Evet	52	23,0
		Hayır	174	77,0
	Sisli-Puslu	Evet	39	17,3
		Hayır	187	82,7
Hava Koşulları	Normal	Evet	32	14,2
		Hayır	194	85,8
	Çok Soğuk	Evet	28	12,4
		Hayır	198	87,6
	Fırtınalı	Evet	14	6,2
		Hayır	212	93,8
	Karlı	Evet	7	3,1
		Hayır	219	96,9
	Çok Dik	Evet	88	38,9
		Hayır	138	61,1
Arazi Eğimi	Dik	Evet	78	34,5
		Hayır	148	65,5
	Düz	Evet	60	26,5
		Hayır	166	73,5

\* MOİM'de yapılan anketlere göre son üç yılda toplam 226 kaza meydana gelmiştir.

Arazi eğiminin kaza geçirme sıklığı üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla, düz arazide meydana gelen kaza sayısı ile dik ve çok dik eğime sahip arazilerde meydana gelen kaza sayıları arasında farklılık olup olmadığı Mann Whitney-U testi ile incelenmiştir (Tablo 6). Yüksek eğimli arazide gerçekleşen kaza sayısının, düz arazide gerçekleşen kaza sayısına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla olduğu görülmüştür ( $\alpha=0,05$ ).

Tablo 6. Arazi eğim durumuna göre iş kazasının meydana gelme sıklığı  
Table 6. Frequency of occupational accidents according to land slope

	Arazi Eğim Durumu	N	Sıra Ort.	Z	p
Kaza Geçirme Sıklığı	Düz	21	36,29	-1,982	0,48**
	Dik	70	48,91		

\*\*0,05 düzeyinde anlamlı

Son 3 yılda meydana gelen kazalarda, kaza anındaki zeminin durumuna ilişkin veriler esas alınarak kaza geçirme sıklığı ile zeminin ıslak-kuru olma, diri örtü yoğunluğu, taşlık-kayalık ve karlı olup olmama özellikleri analiz edilmiştir. Meydana gelen kazaların yoğun diri örtünün bulunduğu zeminde gerçekleşmesinin  $\alpha=0,01$  ( $p=0,006$ ) düzeyinde, karlı zeminde gerçekleşmesinin  $\alpha=0,05$  ( $p=0,043$ ) düzeyinde ve taşlık-kayalık zeminde gerçekleşmesinin  $\alpha=0,01$  ( $p=0,00$ ) düzeyinde anlamlı bir fark gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 7).

Tablo7. Zemin durumuna göre iş kazasının meydana gelme sıklığı  
Table 7. Frequency of occupational accidents according to ground condition

	Zemin Durumu	N	Sıra Ort.	Z	p
Yoğun Diri Örtü	Var	30	56,60	-2,768	0,006***
	Yok	61	40,79		
Taşlık-Kayalık	Var	43	60,51	-5,115	0,000***
	Yok	48	33,00		
Kar	Var	5	68,50	-2,020	0,043**
	Yok	86	44,69		

\*\*0,05 düzeyinde anlamlı \*\*\* 0,01 düzeyinde anlamlı

Çalışanların son 3 yılda geçirdiklerini ifade ettikleri kaza sıklığı ile kazaların meydana geldiği andaki hava durumu incelenmiş, meydana gelen

kazalarda normal ve yağmurlu havanın istatistiksel açıdan anlamlı fark göstermediği görülmüş; havanın karlı, fırtınalı, çok sıcak ve çok soğuk olmasının ise anlamlı bir fark gösterdiği gözlenmiştir (Tablo 8). Ortalama değerlerin incelenmesiyle, karlı havada  $\alpha=0,05$  ( $p=0,015$ ), fırtınalı havada  $\alpha=0,01$  ( $p=0,001$ ), çok sıcak havada  $\alpha=0,01$  ( $p=0,001$ ) ve çok soğuk havada  $\alpha=0,05$  ( $p=0,017$ ) düzeyinde daha fazla kaza meydana geldiği görülmektedir.

Tablo 8. Hava şartlarına göre iş kazasının meydana gelme sıklığı  
Table 8. Frequency of occupational accidents according to weather conditions

Hava şartları		N	Sıra Ort.	Z	p
Normal	Evet	28	46,48	-0,120	0,905
	Hayır	63	45,79		
Yağmurlu	Evet	35	50,84	-1,426	0,154
	Hayır	56	42,97		
Karlı	Evet	6	70,50	-2,424	0,015**
	Hayır	85	44,27		
Fırtınalı	Evet	13	67,58	-3,281	0,001***
	Hayır	78	42,40		
Çok sıcak	Evet	37	56,58	-3,262	0,001***
	Hayır	54	38,75		
Çok soğuk	Evet	24	56,69	-2,382	0,017**
	Hayır	67	42,17		

\*0,10 düzeyinde anlamlı, \*\*0,05 düzeyinde anlamlı, \*\*\* 0,01 düzeyinde anlamlı

### 3.3. Odun hammaddesi üretiminde çalışanların sağlık durumları ve meslek hastalıkları

Odun hammaddesi üretiminde çalışanların %70,9'u meslek hayatları süresince tedavi gerektiren bir hastalık tanısı aldığını ifade ederken %29,1'i herhangi bir rahatsızlığının bulunmadığını ifade etmiştir. Üretim işçilerinin %68,2'sinin rahatsızlığı varken, teknik elemanlarda bu oran %75,7'dir (Tablo 9).

Tablo 1'de görüldüğü üzere 21 yıl ve daha fazla çalışma süresi üretim işçilerinde %34,8 iken teknik elemanlarda %56,8'dir. Dolayısıyla teknik elemanlar üretim işçilerine göre daha fazla hizmet süresine sahiptirler ve bu nedenle de daha çok sağlık sorunları yaşayabilmektedirler.

Tablo 9. Üretim işinde çalışanların rahatsızlık durumu  
Table 9. Health status of production workers

Rahatsızlık Durumu	Üretim İşçisi		Teknik Eleman		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Yok	21	31,8	9	24,3	30	29,1
Var	45	68,2	28	75,7	73	70,9
Toplam	66	100,0	37	100,0	103	100,0

Üretim işçilerinde görülen sağlık sorunlarının başında %30,3 ile “bel fıtığı” gelmekte olup bunu %24,2 ile “uykusuzluk”, %22,7 ile “psikolojik” ve %15,2 ile “ayak-bacak üşümesi” takip etmektedir (Tablo 10).

Teknik elemanların en çok yaşadığı sağlık sorunu %35,1 ile “uykusuzluk”, % 32,4 ile “tansiyon”, %21,6 ile “psikolojik” ve % 21,6 ile “bel fıtığı”dır (Tablo 10).

Çalışanların mevcut rahatsızlıklarının demografik

Tablo 10. Üretim işinde çalışanların görevlerine göre sağlık sorunlarının durumu  
Table 10. Status of health problems according to the tasks of production workers

Sağlık Sorunu	Mevcut Durum	Üretim İşçisi		Teknik Eleman		Toplam	
		Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
Uykusuzluk	Yok	50	75,8	24	64,9	74	71,8
	Var	16	24,2	13	35,1	29	28,2
Bel Fıtığı	Yok	46	69,7	29	78,4	75	72,8
	Var	20	30,3	8	21,6	28	27,2
Psikolojik	Yok	51	77,3	29	78,4	80	77,7
	Var	15	22,7	8	21,6	23	22,3
Tansiyon	Yok	59	89,4	25	67,6	84	81,6
	Var	7	10,6	12	32,4	19	18,4
Ayak-Bacak Üşümesi	Yok	56	84,8	32	86,5	88	85,4
	Var	10	15,2	5	13,5	15	14,6
Astım	Yok	59	89,4	31	83,8	90	87,4
	Var	7	10,6	6	16,2	13	12,6
Cilt Hastalıkları	Yok	59	89,4	33	89,2	92	89,3
	Var	7	10,6	4	10,8	11	10,7
Görme Güçlüğü	Yok	59	89,4	34	91,9	93	90,3
	Var	7	10,6	3	8,1	10	9,7
Eklem Rahatsızlıkları	Yok	63	95,5	30	81,1	93	90,3
	Var	3	4,5	7	18,9	10	9,7
Boyun Fıtığı	Yok	62	93,9	33	89,2	95	92,2
	Var	4	6,1	4	10,8	8	7,8
El-Kol Üşümesi	Yok	60	90,9	35	94,6	95	92,2
	Var	6	9,1	2	5,4	8	7,8
Parmaklarda Beyazlık-Uyuşma	Yok	61	92,4	37	100,0	98	95,1
	Var	5	7,6	0	0,0	5	4,9
Şeker	Yok	64	97,0	36	97,3	100	97,1
	Var	2	3,0	1	2,7	3	2,9
Kalp-Damar	Yok	65	98,5	35	94,6	100	97,1
	Var	1	1,5	2	5,4	3	2,9
İşitme Kaybı	Yok	66	100,0	36	97,3	102	99,0
	Var	0	0,0	1	2,7	1	1,0

özelliklere göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymak amacıyla Kruskal Wallis H testi kullanılarak her bir rahatsızlık, demografik özelliklerin farklı aralıkları için oluşturulan değişkenlerle analiz edilmiştir. Çalışanların öğrenim düzeyi ile yapılan analiz sonuçlarının değerlendirilmesiyle,

uykusuzluğun  $\alpha=0,001$  ( $p=0,001$ ) düzeyinde yükseköğrenim gören çalışanlarda ve görme güçlüğüne ise  $\alpha=0,10$  ( $p=0,095$ ) düzeyinde ilköğretim düzeyinde öğrenime sahip çalışanlarda daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Öğrenim düzeyine göre çalışanların rahatsızlık durumu  
Table 11. Discomfort status of the employees by level of education

Rahatsızlık	Öğrenim Grupları	N	Sıra Ort.	p
Uykusuzluk	İlköğretim	61	45,10	0,001***
	Lise	25	60,16	
	Yükseköğrenim	17	64,76	
Görme Güçlüğü	İlköğretim	61	54,60	0,095*
	Lise	25	47,00	
	Yükseköğrenim	17	50,03	

\*0,10 düzeyinde anlamlı \*\*\* 0,01 düzeyinde anlamlı

Çalışanların rahatsızlıklarının, yaşa bağlı olarak farklılık gösterip göstermediği farklı yaş grupları değişkenleri ile analiz edilmiş; uykusuzluk, parmaklarda beyazlık-uyuşma ve astım rahatsızlıklarının 40 yaş sınırına göre farklı olduğu görülmüştür (Tablo 12). Elde edilen sonuçlara göre; “40 yaş altı”ndaki çalışanlar, daha yaşlı olanlara göre  $\alpha=0,001$  ( $p=0,001$ ) düzeyinde daha fazla uykusuzluk çekmektedir. “40 yaş ve üstü”ndeki üretim işçileri  $\alpha=0,1$  ( $p=0,088$ ) düzeyinde daha fazla parmaklarda beyazlık-uyuşma rahatsızlığına sahiptir. Yine astım rahatsızlığı “40 yaş ve üstü”ndeki çalışanlarda istatistiksel olarak anlamlı şekilde ( $\alpha=0,05$  düzeyinde) daha fazla görülmektedir ( $p=0,024$ ) (Tablo 12).

Tablo 12. Yaş gruplarına göre çalışanların rahatsızlık durumu

Table 12. Discomfort status of the employees by age groups

	Gruplar	N	Sıra Ort.	Z	p
Uykusuzluk	40>	37	62,55	-3,446	0,001***
	40≤	66	46,08		
Parmaklarda Beyazlık Uyuşma	40>	25	31,00	-1,802	0,071*
	40≤	41	35,02		
Astım	40>	37	46,89	-2,259	0,024**
	40≤	66	54,86		

\*0,10 güven düzeyinde anlamlı \*\*0,05 güven düzeyinde anlamlı \*\*\* 0,01 güven düzeyinde anlamlı

Rahatsızlık yaşayan çalışanların cinsiyete göre istatistiksel olarak farklı olup olmadıkları Mann Whitney-U testi kullanılarak incelenmiş sonuçları Tablo 13’te verilmiştir. Çalışmanın yapıldığı

günlük tarihinde rahatsızlığı bulunan kadınlar erkeklerle göre  $\alpha=0,05$  ( $p=0,025$ ) anlamlılık düzeyinde daha fazladır. Ayak-bacak üşümesi ( $p=0,000$ ) ve el-kol üşümesi  $\alpha=0,001$  ( $p=0,000$ ) anlamlılık düzeyinde, parmaklarda beyazlık-uyuşma ( $p=0,030$ ) ve uykusuzluk  $\alpha=0,05$  ( $p=0,040$ ) anlamlılık düzeyinde, psikolojik rahatsızlık ise  $\alpha=0,1$  ( $p=0,052$ ) anlamlılık düzeyinde kadınlarda erkeklerle göre daha fazla meydana gelmektedir.

Tablo 13. Cinsiyete göre çalışanların rahatsızlık durumu

Table 13. Discomfort status of the employees by gender

Rahatsızlık	Cinsiyet	N	Sıra Ort.	Z	p
Rahatsızlığı olma	Kadın	11	67,00	-2,239	0,025**
	Erkek	92	50,21		
Parmaklarda Beyazlık Uyuşma	Kadın	11	58,86	-2,166	0,030**
	Erkek	92	51,18		
Uykusuzluk	Kadın	11	65,59	-2,049	0,040**
	Erkek	92	50,38		
Psikolojik	Kadın	11	63,91	-1,939	0,052*
	Erkek	92	50,58		
Ayak-Bacak Üşümesi	Kadın	11	72,59	4557,5	0,000***
	Erkek	92	49,54		
El-Kol Üşümesi	Kadın	11	76,09	-6,103	0,000***
	Erkek	92	49,12		

\*0,10 düzeyinde anlamlı \*\*0,05 düzeyinde anlamlı \*\*\* 0,01 düzeyinde anlamlı

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Araştırma sonuçlarına göre, odun hammaddesi üretiminde çalışanların ağırlıklı olarak (%89,3) erkek olduğu tespit edilmiştir. Erkek egemen sektör olarak nitelendirilen odun hammaddesi üretim faaliyetlerinde, kadınlar gündüz üretim faaliyetlerine yoğun bir şekilde katılmakta, diğer zamanlarda ise yemek, çocuk bakımı, temizlik gibi faaliyetlerle uğraşmaktadırlar. Üretim işlerinde çalışan işçilerin %4,5’i herhangi bir okuldan mezun değildir. %77,3 gibi büyük bir çoğunluğu ise ilköğretim mezundur. Yılın büyük bir bölümünü üretim işlerinde geçiren işçiler ilköğrenimlerini tamamlayıp daha sonraki öğrenimlerine devam etme imkanı bulamamışlar, geçim sıkıntısını aşmak için zorunlu olarak gelir elde etmeye yönelmişlerdir.

Odun hammaddesi üretim işinde çalışanların

%88,3'ü son üç yılda en az bir kez iş kazası geçirmiştir. Konu ile ilgili diğer çalışmalarla (Menemencioğlu, 2006; Çolak ve ark., 2011, Özden ve ark., 2011, Gümüş ve Türk, 2012) kıyaslandığında yaşanan iş kazalarının alınan tüm tedbirlere rağmen yüksek oranda olduğu ortaya çıkmıştır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde ise öğrenim düzeyi ve yaşın kaza geçirme sıklığını etkilediği belirlenmiştir. Öğrenim düzeyinin, yaşa bağlı olarak farkındalığın ve dikkatin artması, işin inceliklerinin öğrenilmesi ile birlikte kaza geçirme sıklığının azaldığı söylenebilir. Bu alandaki birçok araştırmacı, çalışanların deneyim eksikliği ile kaza oranları arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur (Shaffer ve Milburn 1999; Wang ve ark., 2003). Üretim faaliyetleri sırasında aldıkları risklerin daha az farkında olan deneyimsiz işçiler daha çok iş kazaları ile karşı karşıya kalmaktadırlar (Tobisch ve ark., 2005). Bu çalışmada elde edilen “26 yaş ve üstü” çalışanların “18-25 yaş” grubuna göre daha az sayıda kaza geçirdiğine ilişkin bulgu da yukarıdaki ifadeleri destekler niteliktedir.

Odon hammaddesi üretiminde tüm çalışanların son üç yılda geçirdikleri kazaların meydana gelme sıklığının yoğun diri örtünün bulunduğu zeminde, karlı zeminde ve taşlık-kayalık zeminde daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda havanın karlı, fırtınalı, çok sıcak ve çok soğuk olması kazaların meydana gelme sıklığını olumsuz etkilemektedir. Eğimli arazide gerçekleşen kaza sayısının, düz arazide gerçekleşen kaza sayısına göre daha fazla olduğu ortaya konulmuştur. Benzer şekilde Enez ve ark. (2014), Trabzon, Gümüşhane ve Rize illerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında iş kazalarının daha çok yağmurlu havalarda (%53,0), çok dik eğimli arazilerde (%39,2) ve ıslak-kaygan zeminlerde (%81,8) meydana geldiğini belirtmişlerdir. İş sağlığı ve güvenliği açısından kazaların artmasında etkili olan arazi, zemin ve hava şartlarının durumu göz önünde bulundurularak iş sırasında gereken tedbirler mutlaka alınıp uygulanmalıdır.

Çalışma saatlerinin özellikle işçilerin fiziksel ve zihinsel durumu üzerinde önemli etkisi vardır. Lilley ve ark. (2002), Yeni Zelanda'da yaptıkları çalışmalarında işçilerin günde ortalama 9,4 saat çalıştıklarını, özellikle makine operatörlerinin bakım ve onarımlar nedeni ile bu süreyi daha da aştıklarını belirtmişlerdir. Bu şekilde gerçekleştirilen çalışma süreleri her şeyden önce makine operatörlerinde yorgunluk ve kas ağrısı oluşturarak iş kazalarının oluşmasında büyük bir rol oynamaktadır (Tobish ve ark., 2005). MOİM'de de odun hammaddesi üretim faaliyetlerinde görev alan işçiler günde ortalama 8-10 saat arazide fiilen çalıştıklarını belirtmişlerdir. Özellikle İzmir yöresinde üretim

faaliyetlerinin yoğun olduğu dönemde meydana gelen aşırı sıcak hava koşullarının; kesme, sürütme, yükleme, boşatma, istif vb. gibi ağır işlerde hem sağlık için yıpratıcı, hem de üretim verimliliği açısından verimi azaltan önemli etkenlerden olduğu gözlemlenmiştir.

Odon hammaddesi üretiminde çalışanların %70,9'u meslek hayatları süresince tedavi gerektiren bir hastalık tanısı almışlardır. Teknik elemanlar üretim işçilerine göre daha fazla yaş ve hizmet süresine sahip olduklarından daha fazla sağlık sorunları yaşayabilmektedir.

Arazi şartlarının oldukça zorlu ve yapılan işin tehlikeli olması, insan kas gücü kullanımının önemli bir yer tutması, çalışma saatlerinin yoğunluğu ve sosyo-ekonomik sıkıntılar üretim işçilerinin birtakım sağlık sorunlarını yaşamasını beraberinde getirmiştir. Meydana gelen sağlık sorunlarının başında %30,3 ile “bel fitiği” gelmekte olup bunu %24,2 ile “uykusuzluk”, %22,7 ile “psikolojik” ve %15,2 ile “ayak-bacak üşümesi” takip etmektedir. 40 yaş ve üzerindeki üretim işçileri gençlere göre daha fazla “parmaklarda beyazlık-uyuşma” rahatsızlığına sahiptir.

Teknik elemanların en çok yaşadığı sağlık sorunu %35,1 ile “uykusuzluk”, %32,4 ile “tansiyon”, %21,6 ile “psikolojik” ve % 21,6 ile “bel fitiği” dir.

Şafak ve Göksu (2016), orman işletme müdürlükleri için potansiyel 2263 adet iş çeşidi saptamış, en fazla iş çeşidinin ise %48,7 ile işletme ve pazarlama konularında olduğunu belirtmişlerdir.

Aynı zamanda teknik elemanlar iş kazaları ve meslek hastalıklarının oluşmasında rol oynayan en önemli etken olarak aşırı iş yükünü görmektedir. Buna göre, teknik elemanlarda iş yoğunluğuna bağlı olarak uykusuzluk, tansiyon, psikolojik rahatsızlıklar görülmekte, açık arazi şartlarında çalışmaktan kaynaklanan bel fitiği ve eklem rahatsızlıklarının da kaçınılmaz bir sonuç olarak ortaya çıktığı anlaşılmaktadır.

Arazi çalışmalarında yapılan gözlem ve analizlere göre; boş zaman kavramı olmayan, hem üretim faaliyetlerinde, hem de ev işlerinde yoğun bir biçimde çalışan kadınların erkeklere göre daha fazla rahatsızlığı bulunmaktadır. Özellikle ayak-bacak üşümesi, el-kol üşümesi, parmaklarda beyazlık-uyuşma, uykusuzluk ve psikolojik rahatsızlıklar kadınlarda erkeklere göre daha fazla meydana gelmektedir. Yine kadınlar erkeklere göre aşırı sıcak ve soğuk havada çalışmaktan sağlık açısından daha olumsuz etkilenmektedirler.

Sağlık sorunlarını mümkün olduğu kadar önlemek



ve en aza indirmek için odun üretim işçilerine yapabilecekleri işten fazlası verilmemeli, işe başlamadan önce çalışanlar sağlık kontrolünden geçirilmeli, sağlık açısından uygun olmayan işçi çalıştırılmamalı ve sağlık taramalarının düzenli bir şekilde yapılması gerekmektedir.

Odun hammaddesi üretiminde çalışma koşullarının iyileştirilmesine yönelik düzenlemelerde iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin hukuki ve ekonomik yaklaşımlara ek olarak mutlaka üretim faaliyetlerinin insani yönünü de dikkate alacak şekilde uygulamaların gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır.

### Teşekkür

Bu makale Orman Genel Müdürlüğü, Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nce yürütülen 15.5603/2015-2017 numaralı "İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Odun Hammaddesi Üretiminde Risk Değerlendirmesi (Menderes Orman İşletme Müdürlüğü Örneği)" isimli Proje Sonuç Raporunun (Göksu ve ark., 2018) bir bölümünün özetidir. Verdikleri desteklerden dolayı Menderes Orman İşletme Müdürlüğü çalışanlarına çok teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

Acar, H., Şentürk, N. 1997. Yusufeli ve İskenderun yöresindeki orman işçilerinde işçi sağlığı üzerine bir araştırma. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 47(2), 95-110.

Çolak, N., Tobaş, M., Enez, K., Arıca, B., Çınar, O., Usta, A., Eren, N., Sevim, A., 2011. Orman Üretim İşçiliğinde İş Kazaları İle Sağlık Sorunlarının Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi (Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Örneği) Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No:27, DKOY Yayın No: 36, ISSN: 1301-800X, Trabzon, 56s.

Enez, K., Topbaş, M., Acar, H., H., 2009. Ormancılıkta üretim işçiliğinde vücut yapıları kaza risk faktörü müdür? 15. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildiriler Kitabı, 22-24 Ekim 2009, s: 251-258, Konya.

Enez, K., Topbaş, M., Acar, H. H., 2014. An evaluation of the occupational accidents among logging workers within the boundaries of Trabzon Forestry Directorate, Turkey. *International journal of industrial ergonomics*, 44(5), 621-628.

Göksu, E., Başar, H., Elvan, O. D., Erol, M., Şentürk, S., Ceylan, A. R., 2018. İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Odun Hammaddesi Üretiminde Risk Değerlendirmesi

(Menderes Orman İşletme Müdürlüğü Örneği). Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Proje Sonuç Raporu (yayınlanmamış), Urla-İzmir, 155s.

Gümüş, S., Türk, Y., 2012. Odun hammaddesi üretim işçilerinde bazı sağlık ve güvenlik verilerinin tespitine yönelik bir araştırma. *Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, 12(1): 20-27.

Lilley, R., Feyer, A. M., Kirk, P., Gander, P., 2002. A survey of forest workers in New Zealand: do hours of work, rest, and recovery play a role in accidents and injury?. *Journal of safety research*, 33(1), 53-71.

Menemencioğlu, K., 2006. Ormancılıkta üretim işlerinde çalışma koşulları ve iş kazaları üzerine bir araştırma. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 7(2), 1-12.

Özden, S., Nayır, I., Göl, C., Ediş, S., Yılmaz, H., 2011. Health problems and conditions of the forestry workers in Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, 6(27): 5884-5890. doi: 10.5897/AJAR11.505

SGK (Sosyal Güvenlik Kurumu), 2018. İstatistik Yıllıkları. Erişim adresi: <http://www.sgk.gov.tr> (Ziyaret tarihi:06.09.2019)

Shaffer R., Milburn J., 1999. Injuries on feller-buncher/grapple skidder logging operations in the South-Eastern United States. *Forest Products Journal*, 49(7-8), 24-26.

Şafak, İ., Göksu, E., 2016. Türkiye orman işletmelerinde iş çeşitlerinin belirlenmesi: Denizli Orman İşletmesi örneği. *Ormancılık Araştırma Dergisi*, 1(4A), 114-125.

T.C. Resmi Gazete, 2012. İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu. 28339, 30 Haziran 2012.

T.C. Resmi Gazete, 2017. İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ. 29992 (Mükerrer), 27 Şubat 2017.






Ünver S., Acar, H. H., Kaya, A., 2013. Odun hammaddesi üretim faaliyetlerinde ergonomik risk değerlendirme yöntemlerine göre incelenmesi. 19. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildiriler Kitabı, 27-28-29 Eylül 2013, s:52-63., Balıkesir.

Wang, J., Bell, J. L., Grushecky, S. T., 2003. Logging injuries for a 10-year period in Jilin Province of the People's Republic of China. *Journal of Safety Research*, 34(3), 273-279.

Tobisch R, Walker M, Weise G, 2005. Scientific review of forest machine technical ergonomics. In: Lewark, S., (Editor), Scientific Reviews of Ergonomic Situation In Mechanized Forest Operations. Inst. för skogens produkter och marknader, Sveriges Lantbruksuniversitet. ISSN 1651-114X, pp. 62-86.

## Ormanlık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak etkili kitle iletişim araçlarına yönelik mevcut durum analizi (Isparta OBM örneği)

Present situation analysis of effective mass media announcing forestry activities to the public (the case of Isparta RDF in Turkey)

Arif KAYACAN<sup>1</sup>   
Süleyman ALKAN<sup>1</sup>   
Ersin YILMAZ<sup>1</sup>   
Yunus BAYİR<sup>1</sup>   
Uğur Melih ALKAN<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma  
Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya

**Sorumlu yazar (Corresponding author)**  
Ersin YILMAZ  
eyilmaz33@gmail.com

**Geliş tarihi (Received)**  
21.02.2020

**Kabul tarihi (Accepted)**  
06.04.2020

**Sorumlu editör (Corresponding editor)**  
Güven KAYA  
guvenkaya@ogm.gov.tr

**Atıf (To cite this article):** KAYACAN, A , ALKAN, S , YILMAZ, E, BAYİR, Y , ALKAN, U . (2020). Ormanlık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak etkili kitle iletişim araçlarına yönelik mevcut durum analizi (Isparta OBM örneği). Ormanlık Araştırma Dergisi , 7 (2) , 131-146 . DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.692363>



Creative Commons Atıf -  
Türetilmez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Öz

Bu çalışmada mevcut üstünlükler, zayıflıklar, fırsatlar ve tehditler ortaya konularak, Isparta Orman Bölge Müdürlüğündeki (OBM) ormanlık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak etkili kitle iletişim araçlarının belirlenmesi ve önceliklendirilmesi işlemi gerçekleştirilmiştir. Böylece bu alandaki kitle iletişim araçlarının geliştirilmesine yönelik öneriler geliştirilmiştir. Araştırmanın ana amacı; Isparta OBM'de ormanlık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak etkili kitle iletişim araçlarının belirlenmesine yönelik üstünlükleri, zayıflıkları, fırsatları ve tehditleri ortaya koymaktır. Diğer amaçlar ise araştırma alanında kitle iletişim araçları konusundaki mevcut yapıyı incelemek, kitle iletişim araçlarına yönelik potansiyelleri ve kısıtları belirlemek ve buna yönelik mevcut yapıyı iyileştirebilmek için öneriler geliştirmektir. Araştırmada SWOT (Üstünlükler, Zayıflıklar, Fırsatlar ve Tehditler) çözümlenmeleri ile Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerini bir araya getiren bir melez teknik olan R'WOT (Ranking Tekniği + SWOT Çözümlenmeleri + Doğrusal Kombinasyon Tekniği) tekniği kullanılmıştır. Bu teknik SWOT gruplarının ve her bir SWOT grubu içindeki SWOT faktörlerine ait önceliklerin ve önem sırasının belirlenmesinde, Sıralama tekniği ve Doğrusal Kombinasyon tekniğini birlikte kullanan kombine bir yaklaşımdır. Kullanılan R'WOT tekniği, farklı karar verme durumları için uygun bir araçtır. Bu örnek uygulama çalışması da sunulan metodolojinin faydalılığını göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Katılım, çok kriterli karar verme, R'WOT, kitle iletişim araçları, Isparta, Orman Bölge Müdürlüğü (OBM)

### Abstract

In this study, the existing advantages, weaknesses, opportunities and threats were revealed, and the process of determining and prioritizing effective mass media that would announce the forestry activities in Isparta Forestry Regional Directorate (FRD) to the public was carried out. Thus, it was developed suggestions for the development of mass media in this field. The main purpose of this research is to explore the strengths, weaknesses, opportunities and threats for determining effective mass communication tools in Isparta FRD. The other purposes of this study are to review the current structure regarding mass communication tools, to identify the potentials and the constraints for mass media tools, and to recommend ways to improve the existing structure for them. In this research, it was used the R'WOT technique, which is a hybrid technique connecting Multiple Criteria Decision-Making Techniques (MCDM) to SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) analysis. This technique is a combined approach utilizing Ranking Technique and Linear Combination Technique when assessing the priorities and the order of importance of SWOT groups and SWOT factors included within each SWOT group. Presented R'WOT Technique is suitable for a variety of different decision making situations. Also, this case study showed the usability of the presented method.

**Keywords:** Participation, multi criteria decision making, R'WOT, mass media, Isparta, Forestry Regional Directorate (FRD)

## 1. Giriş

Kurumlar; çalışmalarını ve başarılarını kamuoyuna duyurmak, bilinirliklerini artırmak, toplumun güvenini kazanmak, vermek istedikleri mesajları etkili bir şekilde hedef kitlelere ulaştırmak, görev konularında farkındalık yaratmak için halkla ilişkiler etkinliklerine önem vermektedirler. Halkla ilişkilere yeterince önem vermeyen kurumlarda, hazırlanan basın bültenlerinin gazetelere, dergilere veya televizyonlara gönderilmesi şeklindeki yaklaşım, halkla ilişkiler faaliyetinin etkili bir şekilde yapılmaması sonucunu doğurmaktadır.

*“Orman ve orman kaynaklarını korumak, doğaya yakın bir anlayışla geliştirmek, ekosistem bütünlüğü içinde sürdürülebilir ve topluma çok yönlü faydalar sağlayacak şekilde yönetmek”* misyonu, *“Sürdürülebilir orman yönetimi uygulamalarında öncü kurum olmak”* vizyonu olan (OGM, 2016), ülke yüzölçümünün büyük bir kısmında çalışmalar gerçekleştiren, en ücra köşesine kadar örgütlenmiş Orman Genel Müdürlüğü (OGM) de çalışmalarını geniş kitlelere duyurmak ve kamuoyu oluşturmak durumundadır.

Günümüzde en önemli çevre politikası araçlarından biri çevre eğitimidir. Çünkü halkın desteği olmadan doğal kaynakları korumak mümkün değildir. Halk da ancak bildiği, anladığı ve kabul ettiği takdirde koruma süreçlerine destek verecektir. Halkın çevre ve doğal kaynaklar ile ilgili eğitim düzeyinin geliştirilmesi ile çevrenin ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi sağlanabilecek ve olumsuz insan etkisi en alt seviyeye indirilecektir (Erol, 2012). Artık kurumlar kamuoyunu olumlu yönde etkilemek, kalıcı izler bırakmak peşindedir. Toplumun beğeni, destek ve güvenini kazanmış kurumlar, amaçlarını yerine getirmek için üstün konuma geçerler. Çünkü bu yolla; halkı aydınlatır, halkın yönetimle olan işlemlerini kolaylaştırır, halkla iş birliği sağlayarak hizmetlerin daha çabuk ve kolay görülmesini sağlar, halkın kuruma ve hizmetlere dair; dilek, istek, tavsiye ve şikâyetlerini dinleyerek yaşanan aksaklıkları gidermeye çalışırlar.

Ormanların korunup geliştirilmesi ve sağladığı faydalar toplumun tamamını ilgilendirmektedir. Halkın katılım sağlamadığı, inanmadığı ve desteklemediği etkinliklerin başarılı olma şansı düşüktür. OGM'nin belirlediği amaçları gerçekleştirmesi ve başarılı olması, bağlantılı olduğu geniş toplum kesimlerinin güven ve desteğini sağlamaya bağlıdır. *“Genel Müdürlük faaliyetlerine ait haberlerin sağlıklı kaynaklara dayanılarak ve Bakanlık politikaları çerçevesinde değerlendirildikten sonra belli bir disiplin içinde medyaya verilmesi, faaliyetlerin doğru şekilde kamuoyuna aktarılması açısından*

*dan büyük önem taşımaktadır”* saptamasını yapan OGM, hedeflediği kitlelere ulaşmak için 27 Orman Bölge Müdürlüğünde *“Basın Halkla İlişkiler ve Tanıtım Büroları”* kurmuş ve çalışma esaslarını bir tamimle (OGM, 2008) belirlemiştir.

Ulusal Ormancılık Programında (Anonim, 2004) da konu ele alınmış ve genel eylemler kısmınının 19. Maddesinde; *“Orman teşkilatının halkla ilişkiler, bilinçlendirme ve eğitim konularındaki kurumsal ve eleman kapasitelerinin güçlendirilmesi”* şeklinde belirtilmiştir.

Sürdürülebilir Orman Yönetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Stratejik Amaç 1.2. Ormanların koruyucu ve çevresel işlevleri ile faydalarının önemi konusunda toplumun bilinçlendirilmesi, sivil ve politik desteğin oluşturulması kapsamında işbirliği gerekli kuruluş olarak TRT, özel TV ve medya kurumları da sayılmıştır. Ayrıca yine bu stratejik amaç altındaki mevzuat düzenlemelerinde; TRT, özel TV kanalları ve diğer kitlesel yayın araçlarıyla toplumun bilinçlendirilmesi konusunda 6831 sayılı Kanunda düzenleme yapılması yer almıştır (Anonim, 2014).

Araştırmada; konunun katılımcı bir anlayışla ele alınması suretiyle, demokratik bir toplumun temel bir parçası olan katılımcı yaklaşımın ele alınan karar verme problemiyle geliştirilmesine ve orman kaynakları yöneticileri tarafından benimsenmesine katkıda bulunmak ve orman idaresinin uygulayacağı faaliyetleri ilgi gruplarının tercih, ihtiyaç ve beklentilerini dikkate alarak belirlenmesini sağlamak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmada Isparta Orman Bölge Müdürlüğünde ormancılık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak etkili kitle iletişim araçlarının belirlenmesi üzerine etkili içsel ve dışsal faktörlerin belirlenmesi, katılımcı bir yaklaşımla ölçülmesi ve önem sırasına konulması konusunda bir karar verme modeli geliştirmek ve bu problem ile ortaya çıkan ÇKKV probleminin çözümünü gösteren örnek uygulama çalışması gerçekleştirmek istenmiştir.

Çalışmada araştırma alanı olarak seçilmiş bulunan Isparta Orman Bölge Müdürlüğü için ormancılık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak etkili kitle iletişim araçlarının belirlenmesinde etkili içsel ve dışsal faktörler *“SWOT çözümlenmeleri”* yardımıyla belirlenmiştir. Daha sonra bu faktörler *“R’WOT tekniği”* kullanılarak katılımcı bir yaklaşımla sayısal olarak ölçülmüş ve önem sırasına konulmuştur.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Araştırmada, konu ile ilgili literatür yanında,

ormancılık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak etkili kitle iletişim araçlarının mevcut durumunun ve OGM'nin kurumsal kimliğinin halkla ilişkiler açısından bulunduğu noktanın ortaya konması amacıyla katılımcılara yönelik hazırlanmış "SWOT ve Sıralama Bilgi Formları" kullanılmıştır. Hazırlanan bu formların proje ekibince yüz yüze her bir; Çocuk, Sektör Uzmanı, STK, Orman Köylüsü, Kereste İşletmeleri ve Kamu Kurumu temsilcisi tarafından doldurması sağlanmıştır.

## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Hedef kitle

Çalışmada; Isparta Orman Bölge Müdürlüğü çalışma alanındaki Çocuklar, Sektör Uzmanları, STK temsilcileri, Orman Köylüleri, Kereste İşletmeleri ve Kamu Kurumu (Ormancılık hariç kamu kurumları) temsilcileri hedef kitle olarak alınmıştır. Belirlenen bu toplum katmanlarının görüşleri, temsilcileri aracılığı ile çalışmaya dahil edilmiştir.

UNICEF'in Çocuk Haklarına Dair sözleşmenin 1. Maddesi, "Bu Sözleşme uyarınca çocuğa uygulanabilecek olan kanuna göre daha erken yaşta reşit olma durumu hariç, on sekiz yaşına kadar her insan çocuk sayılır." ifadesini kullanmaktadır (UNICEF, 1989). Proje kapsamında "Çocuklar" şeklinde belirtilen hedef kitle, 18 yaş altını kapsamıştır. Bu kitledeki alt yaş sınırı ise SWOT ve Sıralama Bilgi Formlarını anlayıp bilinçli olarak cevaplayan yaş olarak proje ekibi tarafından belirlenmiştir. Bu amaçla ilgili yaş grubunun bulunduğu okullardaki temsilcilerin (sınıf başkanı, eğitsel kol ve kulüp yöneticileri) görüşlerine başvurulmuştur.

### 2.2.2. Örneklem yöntemi

Çalışmada belirlenen hedef kitleler temsilcileri aracılığı ile örneklenmiş, SWOT ve Sıralama Bilgi Formları yardımıyla özgün veriler elde edilmiştir. Bu amaçla her bir ilgi grubundan 10'ar temsilci ile çalışılmıştır. Orman köylerinde tesadüfi örneklem yapılmıştır.

### 2.2.3. Veri çözümlenmeleri ve değerlendirme yöntemleri

Isparta Orman Bölge Müdürlüğü çalışma alanındaki Çocuklar, Sektör Uzmanları, STK temsilcileri, Orman Köylüleri, Kereste İşletmeleri ve Kamu Kurumu temsilcilerinin tercihlerini dikkate alarak ormancılık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak etkili kitle iletişim araçlarının belirlenmesine yönelik üstünlükleri, zayıflıkları, fırsatları ve tehditleri ortaya koymak amacıyla SWOT çözümlenmeleri, Sıralama tekniği ve Doğrusal Kombinasyon tekniğinin bir arada kullanıldığı melez bir teknik

olan "R'WOT tekniği" (Yılmaz, 2006; Sönmezler, 2008) kullanılmıştır.

## 3. Bulgular

Öncelikle ormancılık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak kitle iletişim araçlarının durumunun değerlendirilmesi amacıyla proje ekibi tarafından, birbirlerinden bağımsız olarak SWOT çözümlenmeleri gerçekleştirilmiştir. Sonrasında bir çalışma daha gerçekleştirilerek, proje ekibince ayrı olarak ortaya konulan SWOT çözümlenmelerindeki SWOT faktörleri topluca değerlendirilmiştir. Bu çalışma sonucunda bazı SWOT faktörleri elenmiş, bazıları da aynı faktör altında birleştirilmiştir. Böylece mevcut durumun değerlendirilmesinde dikkate alınacak SWOT grupları ile her bir SWOT grubu dahilindeki SWOT faktörlerine son şekil verilmiştir.

Buna göre ormancılık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak kitle iletişim araçlarının durumunu değerlendirmede kullanılacak SWOT çözümlenmelerinin "Üstünlükler" grubunda aşağıdaki SWOT faktörlerinin bulunması kararlaştırılmıştır:

1. Orman bölge müdürlüklerinde basın ve halkla ilişkilerden sorumlu bir birimin bulunması
2. OGM bünyesinde Basın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü'nün bulunması
3. OGM'nin geçmişe dayalı köklü bir kurumsal kimliğe sahip olması
4. Orman işletme müdürlüklerinin (OİM) yapılan çalışmalar hakkında zaman zaman orman köylülerine ve şehirde yaşayanlara faaliyetleri hakkında bilgi vermesi ve onların görüşlerini alması
5. Orman teşkilatı bünyesinde halkın kullandığı çok sayıda korunan alanda hedef kitleye mesaj iletme imkânının bulunması
6. Orman teşkilatının ülkenin en ücra köşesine kadar örgütlenmiş olması

Ormancılık araştırma enstitüsü müdürlüklerinde, halkla ilişkiler ve sosyal ormancılık bölüm başmühendisliğinin bulunması

SWOT çözümlenmelerinin "Zayıflıklar" grubunda yer alması kararlaştırılan SWOT faktörleri ise şunlardır:

Halkla ilişkiler konularında hizmet içi eğitimlerin yetersizliği

1. İnsanların doğrudan bilgilendirilmemesinden kaynaklanan kulaktan dolma bilgilerle yanlış kanaatlere varılması

2. OGM'nin kentte yaşayanlarla kurumsal iletişiminin yetersiz düzeyde kalması
3. OGM'nin yaptığı hizmetlerde algı yönetimine yeterince önem vermemesi
4. Orman işletme müdürlüklerinde halkla ilişkiler uzmanının bulunmaması
5. Orman işletme şeflerinin (OİŞ) halkla ilişkiler çalışmalarının sadece kişisel çabalarla sınırlı kalması
6. Orman köylerinde halkla ilişkiler çalışmalarını yürütecek, konusunda uzman ve konuları halkın anlayacağı üslupta anlatabilecek elemanların azlığı

SWOT çözümlerindeki “Fırsatlar/Olanaklar” grubunda ise aşağıdaki SWOT faktörleri yer almıştır:

1. Gelişen bilişim teknolojisi ile birlikte insanlara ulaşmayı kolaylaştıran medya araçlarının artması
2. Halkın bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesini amaçlayan etkili sivil toplum kuruluşlarının varlığı
3. Son yıllarda ülkemizde sesli ve görüntülü yayın organlarının çeşitlenip yaygınlaşması
4. Şehirleşme ile medya kullanım olanaklarının artması
5. Toplumda çevre bilincinin artması
6. Toplumda eğitim düzeyi artması
7. Toplumun sosyo-ekonomik olarak gelişmesi

SWOT çözümlerine ait “Tehditler/Tehlikeler” grubunu oluşturan SWOT faktörlerinin ise şunlardır oluşmasına karar verilmiştir:

1. Gelişmiş bölgelerde karşılaştırıldığında kırsal bölgede kitle iletişim araçları kullanım kültürünün zayıflığı
2. Halkın çevre bilincinin yeterli düzeyde olmaması
3. Orman içinde veya bitişiğinde yaşayan köylülerin sosyo-ekonomik nedenlerle ormana bağımlılıklarının fazla olması
4. Orman idaresinin en çok ilişkide olduğu orman köylerinde okur-yazar oranının nispeten düşük olması
5. Sosyal medyada yaşanan yanlış yönlendirmeler ve bilgi kirliliği
6. Sosyal medyaya yönelik güven eksikliği
7. Toplumun önemli bir kesiminin ormanların

giderek azaldığı algısına sahip olması ve bu süreçte de orman teşkilatının payı olduğunu düşünmesi

Bu çalışmada R'WOT tekniği kullanılarak çalışma alanındaki Çocuk temsilcilerine, Sektör Uzmanları temsilcilerine, STK temsilcilerine, Orman Köylüleri temsilcilerine, Kereste İşletmeleri temsilcilerine ve Kamu Kurumları temsilcilerine SWOT grupları ve her bir SWOT grubu içindeki SWOT faktörlerine yönelik karşılaştırmalar yaptırılmıştır. Böylece adı geçen temsilcilerin, ormancılık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak kitle iletişim araçlarını değerlendirmede kullanılan SWOT çözümlerindeki SWOT grupları ile her bir SWOT grubundaki SWOT faktörlerine ilişkin tercih ve hükümleri ortaya konmuştur. Sonuçta “katılımcı bir yaklaşım” izlenerek ormancılık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak kitle iletişim araçları değerlendirilmiştir.

Ormancılık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak kitle iletişim araçlarını değerlendirme yönünde, her bir ilgi grubundan 10'ar temsilciye başvurulmuş ve ilgili SWOT grupları ve her bir SWOT grubu içindeki SWOT faktörlerine yönelik tercih ve hüküm belirtmeleri istenmiştir.

Böylece yukarıdaki temsilcilerden elde edilen karşılaştırma bilgileri ve R'WOT tekniği çözüm aşamaları sırasıyla takip edilerek, ormancılık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak kitle iletişim araçlarını değerlendirme yönünde SWOT çözümleri ile elde edilen SWOT grupları ve her bir SWOT grubu içindeki SWOT faktörlerine ait nihai öncelik değerleri elde edilmiştir.

Ormancılık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak kitle iletişim araçlarının katılımcı bir yaklaşımla değerlendirilmesi amacıyla farklı ilgi grubu temsilcilerine anket çalışması uygulanmıştır. Bu anket çalışmasında, kitle iletişim araçlarının değerlendirilmesine yönelik gerçekleştirilen SWOT çözümleri sonucunda belirlenen SWOT gruplarının (Üstünlükler, Zayıflıklar, Fırsatlar/olanaklar, Tehditler/Tehlikeler) ve her bir SWOT grubu altındaki SWOT faktörlerinin önem durumlarına ilişkin ilgili temsilcilere karşılaştırmalar yaptırılmıştır. Sonrasında bu karşılaştırma işlemleri sonucunda elde edilen veriler, anket uygulanan her bir temsilci itibarıyla değerlendirilmiştir. Bu kapsamda her bir temsilciye yönelik olarak R'WOT tekniği kullanılarak, ilgili SWOT grupları ve her bir SWOT grubu dahilindeki SWOT faktörleri için göreceli öncelik değerleri elde edilmiştir. Böylece her bir ilgi grubu itibarıyla elde edilen öncelikler ve sonuçta ulaşılan genel öncelikler aşağıda ayrı alt başlıklarda açıklanmaktadır.

### 3.1. İlgili grupları itibariyle öncelikler

Uygulama alanında anket yapılan temsilciler; Çocuk temsilcileri, Sektör Uzmanları temsilcileri, STK temsilcileri, Orman Köylüleri temsilcileri, Kereste İşletmeleri temsilcileri ve Kamu Kurumları temsilcileri şeklinde gruplandırılmıştır. Sonrasında her katılımcı grubun temsilcilerine ait R'WOT tekniği öncelik sonuçlarının aritmetik ortalaması alınarak, her bir ilgi grubu için SWOT grupları ve her bir SWOT grubundaki SWOT faktörlerinin öncelik değerlerine ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar, her bir ilgi grubu itibariyle, ayrı alt başlıklar altında aşağıda incelenmiştir.

#### 3.1.1. Çocuk temsilcilerine ait öncelikler

Çalışma alanındaki okullarda yer alan (ortaokul ve lise) öğrencilerinden oluşan Çocuk temsilcilerine yönelik R'WOT tekniği çözümleme sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Buna göre Çocuk temsilcilerine göre en yüksek önceliğe sahip SWOT grubu, 0,25522 öncelik değeri ile "Fırsatlar/Olanaklar" olmuştur. Bunu 0,25330 öncelik değeri ile "Tehditler/Tehlikeler" ve 0,24577 öncelik değeri ile "Zayıflıklar" SWOT grupları izlemiştir. "Üstünlükler" SWOT grubu ise 0,24571 öncelik değeri ile en düşük öncelikli olarak ortaya çıkmıştır.

Çocuk temsilcileri açısından, "Üstünlükler" SWOT grubu dahilinde, en yüksek öncelik değerine sahip SWOT faktörü, 0,04371 öncelik değeri ile "Orman teşkilatının ülkenin en ücra köşesine kadar örgütlenmiş olması" olmuştur. Buna karşın "Zayıflıklar" SWOT grubunda yer alan "Orman köylerinde halkla ilişkiler çalışmalarını yürütecek, konusunda uzman ve konuları halkın anlayacağı üslupta anlatabilecek elemanların azlığı" SWOT faktörü ise 0,04072 öncelik değeri ile Çocuk temsilcilerince en yüksek önceliği almıştır. Aynı temsilciler için "Fırsatlar/Olanaklar" SWOT grubunun öne çıkan SWOT faktörü, 0,04142 öncelik değeri ile "Toplumda eğitim düzeyi artması" faktörüdür. Bu temsilcilere göre "Halkın çevre bilincinin yeterli düzeyde olmaması" SWOT faktörü ise 0,04318 öncelik değeri ile "Tehditler/Tehlikeler" SWOT grubunun en yüksek öncelikli faktörüdür.

#### 3.1.2. Sektör uzmanları temsilcilerine ait öncelikler

Bu çalışmada Sektör Uzmanları temsilcileri olarak kabul edilen Isparta Orman Bölge Müdürlüğü teknik personeli ve medya sektöründeki profesyonellerin SWOT grupları ve her bir SWOT grubu içerisindeki SWOT faktörlerine yönelik yaptıkları

karşılaştırmalar esas alınarak, R'WOT tekniği çözümlenmeleri ile elde edilen sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2'den de görüleceği üzere, Sektör Uzmanları temsilcileri, "Üstünlükler" SWOT grubunu (0,26261), en yüksek öncelikli SWOT grubu olarak görmektedir. Bunu sırasıyla "Tehditler/Tehlikeler" (0,25327), "Fırsatlar/Olanaklar" (0,25068) ve "Zayıflıklar" (0,23345) SWOT grupları takip etmektedir.

Sektör Uzmanları temsilcilerine göre, "Üstünlükler" SWOT grubunda en yüksek öncelikli SWOT faktörü "OGM'nin geçmişe dayalı köklü bir kurumsal kimliğe sahip olması" (0,04071) iken, "Zayıflıklar" SWOT grubunda "OGM'nin kentte yaşayanlarla kurumsal iletişiminin yetersiz düzeyde kalması" (0,03492), "Fırsatlar/Olanaklar" SWOT grubunda "Gelişen bilişim teknolojisi ile birlikte insanlara ulaşmayı kolaylaştıran medya araçlarının artması" (0,03919) ve "Tehditler/Tehlikeler" SWOT grubunda ise "Sosyal medyaya yönelik güven eksikliği" (0,03999) SWOT faktörleri en yüksek önceliğe sahip olmuştur.

#### 3.1.3. STK temsilcilerine ait öncelikler

STK temsilcileri tarafından yapılan karşılaştırmalara göre, R'WOT tekniği kullanılarak elde edilen SWOT grupları ve her bir SWOT grubu içerisindeki SWOT faktörlerine ait öncelik değerleri Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablodaki öncelik değerleri incelendiğinde STK temsilcilerine göre en yüksek önceliğe sahip SWOT grubunun "Tehditler/Tehlikeler" (0,25785) olduğu anlaşılmaktadır. Bu temsilcilere göre bu SWOT grubunu sırasıyla "Zayıflıklar" (0,25486), "Üstünlükler" (0,24391) ve "Fırsatlar/Olanaklar" (0,24338) SWOT grupları izlemektedir.

"Üstünlükler" SWOT grubu altında "Orman işletme müdürlüklerinin yapılan çalışmalar hakkında zaman zaman orman köylülerine ve şehirde yaşayanlara faaliyetleri hakkında bilgi vermesi ve onların görüşlerini alması" SWOT faktörü 0,03959 öncelik değeri ile STK temsilcileri tarafından en yüksek öncelikli faktör olarak tercih edilmiştir. Bununla birlikte bu temsilciler için "Orman köylerinde halkla ilişkiler çalışmalarını yürütecek, konusunda uzman ve konuları halkın anlayacağı üslupta anlatabilecek elemanların azlığı" (0,04146), "Toplumun sosyo-ekonomik olarak gelişmesi" (0,03664) ve "Sosyal medyaya yönelik güven eksikliği" SWOT faktörleri ise sırasıyla "Zayıflıklar", "Fırsatlar/Olanaklar" ve "Tehditler/Tehlikeler" SWOT gruplarının en yüksek öncelikli faktörlerini oluşturmuştur.

Tablo 1. Çocuk temsilcilerine ait “R’WOT Tekniği” çözümlenmeleri  
Table 1: “R’WOT Technique” analysis of child representatives

Swot grupları	Öncelik	Swot faktörleri	Öncelik
Üstünlükler	0,24571	Orman bölge müdürlüklerinde basın ve halkla ilişkilerden sorumlu bir birimin bulunması	0,03512
		OGM bünyesinde Basın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü’nün bulunması	0,03161
		OGM’nin geçmişe dayalı köklü bir kurumsal kimliğe sahip olması	0,03369
		Orman işletme müdürlüklerinin yapılan çalışmalar hakkında zaman zaman orman köylülerine ve şehirde yaşayanlara faaliyetleri hakkında bilgi vermesi ve onların görüşlerini alması	0,03598
		Orman teşkilatı bünyesinde halkın kullandığı çok sayıdaki korunan alanda hedef kitleye mesaj iletme imkânının bulunması	0,03637
		<b>Orman teşkilatının ülkenin en ücra köşesine kadar örgütlenmiş olması</b>	<b>0,04371</b>
		Ormancılık araştırma enstitüsü müdürlüklerinde halkla ilişkiler ve sosyal ormancılık bölüm başmühendisliğinin bulunması	0,02923
Zayıflıklar	0,24577	Halkla ilişkiler konularında hizmet içi eğitimlerin yetersizliği	0,03311
		İnsanların doğrudan bilgilendirilmemesinden kaynaklanan kulaktan dolma bilgilerle yanlış kanaatlere varılması	0,03999
		OGM’nin kentte yaşayanlarla kurumsal iletişiminin yetersiz düzeyde kalması	0,03539
		OGM’nin yaptığı hizmetlerde algı yönetimine yeterince önem vermemesi	0,03257
		Orman işletme müdürlüklerinde halkla ilişkiler uzmanının bulunmaması	0,02892
		Orman işletme şeflerinin halkla ilişkiler çalışmalarının sadece kişisel çabalarla sınırlı kalması	0,03507
		<b>Orman köylerinde halkla ilişkiler çalışmalarını yürütecek, konusunda uzman ve konuları halkın anlayacağı üslupta anlatabilecek elemanların azlığı</b>	<b>0,04072</b>
Fırsatlar/olanaklar	0,25522	Gelişen bilişim teknolojisi ile birlikte insanlara ulaşmayı kolaylaştıran medya araçlarının artması	0,03747
		Halkın bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesini amaçlayan etkili sivil toplum kuruluşlarının varlığı	0,03322
		Son yıllarda ülkemizde sesli ve görüntülü yayın organlarının çeşitlenip yaygınlaşması	0,03474
		Şehirleşme ile medya kullanım olanaklarının artması	0,03345
		Toplumda çevre bilincinin artması	0,03625
		<b>Toplumda eğitim düzeyi artması</b>	<b>0,04142</b>
		Toplumun sosyo-ekonomik olarak gelişmesi	0,03868
Tehditler/tehlikeler	0,25330	Gelişmiş bölgelerde karşılaştırıldığında kırsal bölgede kitle iletişim araçları kullanım kültürünün zayıflığı	0,03421
		<b>Halkın çevre bilincinin yeterli düzeyde olmaması</b>	<b>0,04318</b>
		Orman içinde veya bitişiğinde yaşayan köylülerin sosyo-ekonomik nedenlerle ormana bağımlılıklarının fazla olması	0,03551
		Orman idaresinin en çok ilişkide olduğu orman köylerinde okur-yazar oranının nispeten düşük olması	0,03661
		Sosyal medyada yaşanan yanlış yönlendirmeler ve bilgi kirliliği	0,04001
		Sosyal medyaya yönelik güven eksikliği	0,03018
		Toplumun önemli bir kesiminin ormanların giderek azaldığı algısına sahip olması ve bu süreçte de orman teşkilatının payı olduğunu düşünmesi	0,03360

En yüksek önceliğe sahip SWOT grubu ve her bir SWOT grubu içerisindeki SWOT faktörü, kalın siyah harflerle gösterilmiştir

Tablo 2. Sektör Uzmanları temsilcilerine ait “R’WOT Tekniği” çözümlenmeleri  
Table 2: “R’WOT Technique” analysis of sector experts representatives

Swot grupları	Öncelik	Swot faktörleri	Öncelik
Üstünlükler	0,26261	Orman bölge müdürlüklerinde basın ve halkla ilişkilerden sorumlu bir birimin bulunması	0,03994
		OGM bünyesinde Basın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü’nün bulunması	0,04039
		<b>OGM’nin geçmişe dayalı köklü bir kurumsal kimliğe sahip olması</b>	<b>0,04071</b>
		Orman işletme müdürlüklerinin yapılan çalışmalar hakkında zaman zaman orman köylülerine ve şehirde yaşayanlara faaliyetleri hakkında bilgi vermesi ve onların görüşlerini alması	0,03861
		Orman teşkilatı bünyesinde halkın kullandığı çok sayıdaki korunan alanda hedef kitleye mesaj iletme imkânının bulunması	0,03279
		Orman teşkilatının ülkenin en ücra köşesine kadar örgütlenmiş olması	0,03946
		Ormanlık araştırma enstitüsü müdürlüklerinde halkla ilişkiler ve sosyal ormanlık bölüm başmühendisliğinin bulunması	0,03072
Zayıflıklar	0,23345	Halkla ilişkiler konularında hizmet içi eğitimlerin yetersizliği	0,03337
		İnsanların doğrudan bilgilendirilmemesinden kaynaklanan kulaktan dolma bilgilerle yanlış kanaatlere varılması	0,03341
		<b>OGM’nin kentte yaşayanlarla kurumsal iletişiminin yetersiz düzeyde kalması</b>	<b>0,03492</b>
		OGM’nin yaptığı hizmetlerde algı yönetimine yeterince önem vermemesi	0,03491
		Orman işletme müdürlüklerinde halkla ilişkiler uzmanının bulunmaması	0,03046
		Orman işletme şeflerinin halkla ilişkiler çalışmalarının sadece kişisel çabalarla sınırlı kalması	0,03485
		Orman köylerinde halkla ilişkiler çalışmalarını yürütecek, konusunda uzman ve konuları halkın anlayacağı üslupta anlatabilecek elemanların azlığı	0,03152
Fırsatlar/olanaklar	0,25068	<b>Gelişen bilişim teknolojisi ile birlikte insanlara ulaşmayı kolaylaştıran medya araçlarının artması</b>	<b>0,03919</b>
		Halkın bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesini amaçlayan etkili sivil toplum kuruluşlarının varlığı	0,03292
		Son yıllarda ülkemizde sesli ve görüntülü yayın organlarının çeşitlenip yaygınlaşması	0,03785
		Şehirleşme ile medya kullanım olanaklarının artması	0,03504
		Toplumda çevre bilincinin artması	0,03901
		Toplumda eğitim düzeyi artması	0,03489
		Toplumun sosyo-ekonomik olarak gelişmesi	0,03177
Tehditler/tehlikeler	0,25327	Gelişmiş bölgelerde karşılaştırıldığında kırsal bölgede kitle iletişim araçları kullanım kültürünün zayıflığı	0,03460
		Halkın çevre bilincinin yeterli düzeyde olmaması	0,03632
		Orman içinde veya bitişiğinde yaşayan köylülerin sosyo-ekonomik nedenlerle ormana bağımlılıklarının fazla olması	0,03654
		Orman idaresinin en çok ilişkide olduğu orman köylerinde okur-yazar oranının nispeten düşük olması	0,03497
		Sosyal medyada yaşanan yanlış yönlendirmeler ve bilgi kirliliği	0,03757
		<b>Sosyal medyaya yönelik güven eksikliği</b>	<b>0,03999</b>
Toplumun önemli bir kesiminin ormanların giderek azaldığı algısına sahip olması ve bu süreçte de orman teşkilatının payı olduğunu düşünmesi	0,03327		



Tablo 3. STK temsilcilerine ait “R’WOT Tekniği” çözümlenmeleri  
Table 3: “R’WOT Technique” analysis of NGOs representatives

Swot grupları	Öncelik	Swot faktörleri	Öncelik
Üstünlükler	0,24391	Orman bölge müdürlüklerinde basın ve halkla ilişkilerden sorumlu bir birimin bulunması	0,03334
		OGM bünyesinde Basın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü'nün bulunması	0,03199
		OGM'nin geçmişe dayalı köklü bir kurumsal kimliğe sahip olması	0,03716
		<b>Orman işletme müdürlüklerinin yapılan çalışmalar hakkında zaman zaman orman köylülerine ve şehirde yaşayanlara faaliyetleri hakkında bilgi vermesi ve onların görüşlerini alması</b>	<b>0,03959</b>
		Orman teşkilatı bünyesinde halkın kullandığı çok sayıdaki korunan alanda hedef kitleye mesaj iletme imkânının bulunması	0,03495
		Orman teşkilatının ülkenin en ücra köşesine kadar örgütlenmiş olması	0,03874
		Ormancılık araştırma enstitüsü müdürlüklerinde halkla ilişkiler ve sosyal ormancılık bölüm başmühendisliğinin bulunması	0,02813
Zayıflıklar	0,25486	Halkla ilişkiler konularında hizmet içi eğitimlerin yetersizliği	0,03378
		İnsanların doğrudan bilgilendirilmemesinden kaynaklanan kulaktan dolma bilgilerle yanlış kanaatlere varılması	0,03744
		OGM'nin kentte yaşayanlarla kurumsal iletişiminin yetersiz düzeyde kalması	0,03704
		OGM'nin yaptığı hizmetlerde algı yönetimine yeterince önem vermemesi	0,03042
		Orman işletme müdürlüklerinde halkla ilişkiler uzmanının bulunmaması	0,03623
		Orman işletme şeflerinin halkla ilişkiler çalışmalarının sadece kişisel çabalarla sınırlı kalması	0,03849
		<b>Orman köylerinde halkla ilişkiler çalışmalarını yürütecek, konusunda uzman ve konuları halkın anlayacağı üslupta anlatabilecek elemanların azlığı</b>	<b>0,04146</b>
Fırsatlar/olanaklar	0,24338	Gelişen bilişim teknolojisi ile birlikte insanlara ulaşmayı kolaylaştıran medya araçlarının artması	0,03505
		Halkın bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesini amaçlayan etkili sivil toplum kuruluşlarının varlığı	0,03122
		Son yıllarda ülkemizde sesli ve görüntülü yayın organlarının çeşitlenip yaygınlaşması	0,03520
		Şehirleşme ile medya kullanım olanaklarının artması	0,03423
		Toplumda çevre bilincinin artması	0,03571
		Toplumda eğitim düzeyi artması	0,03532
		<b>Toplumun sosyo-ekonomik olarak gelişmesi</b>	<b>0,03664</b>
Tehditler/tehlikeler	0,25785	Gelişmiş bölgelerde karşılaştırıldığında kırsal bölgede kitle iletişim araçları kullanım kültürünün zayıflığı	0,03409
		Halkın çevre bilincinin yeterli düzeyde olmaması	0,03891
		Orman içinde veya bitişiğinde yaşayan köylülerin sosyo-ekonomik nedenlerle ormana bağımlılıklarının fazla olması	0,03609
		Orman idaresinin en çok ilişkide olduğu orman köylerinde okur-yazar oranının nispeten düşük olması	0,03499
		Sosyal medyada yaşanan yanlış yönlendirmeler ve bilgi kirliliği	0,03974
		<b>Sosyal medyaya yönelik güven eksikliği</b>	<b>0,03998</b>
		Toplumun önemli bir kesiminin ormanların giderek azaldığı algısına sahip olması ve bu süreçte de orman teşkilatının payı olduğunu düşünmesi	0,03406

### 3.1.4. Orman köylüleri temsilcilerine ait öncelikler

Bu çalışmanın Orman Köylüleri temsilcilerinin SWOT gruplarına ve her bir SWOT grubundaki SWOT faktörlerine yönelik karşılaştırmalarına dayalı olarak R'WOT tekniği çözümlenmeleri ile elde edilen öncelik değerleri Tablo 4'te sunulmaktadır.

Bu öncelik değerlerine göre Orman Köylüleri temsilcileri en yüksek öncelikli SWOT grubu olarak "Zayıflıklar" grubunu (0,25476) düşünmekte, bunu sırasıyla "Tehditler/Tehlikeler" (0,25158), "Üstünlükler" (0,24738) ve "Fırsatlar/Olanaklar" (0,24628) SWOT grupları izlemektedir.

Aynı temsilciler için "Üstünlükler" SWOT grubundaki en yüksek öncelikli SWOT faktörü, 0,03983 öncelik değeri ile "OGM'nin geçmişe dayalı köklü bir kurumsal kimliğe sahip olması" iken "Zayıflıklar" SWOT grubunda yer alan "Orman köylerinde halkla ilişkiler çalışmalarını yürütecek, konusunda uzman ve konuları halkın anlayacağı üslupta anlatabilecek elemanların azlığı" SWOT faktörü 0,04105 öncelik değeri ile en yüksek öncelikli faktör olarak kabul edilmektedir. Buna karşın adı geçen temsilciler tarafından "Fırsatlar/Olanaklar" kapsamındaki "Gelişen bilişim teknolojisi ile birlikte insanlara ulaşmayı kolaylaştıran medya araçlarının artması" SWOT faktörü 0,03812 öncelik değeriyle ve "Tehditler/Tehlikeler" SWOT grubunda yer alan "Orman idaresinin en çok ilişkide olduğu orman köylerinde okur-yazar oranının nispeten düşük olması" SWOT faktörü ise 0,04000 öncelik değeriyle en yüksek öncelikli faktörler olarak ifade edilmiştir.

### 3.1.5. Kereste İşletmeleri temsilcilerine ait öncelikler

Kereste İşletmeleri temsilcilerinin SWOT grupları ve her bir SWOT grubundaki SWOT faktörleri için yaptıkları karşılaştırmalara göre, R'WOT tekniği kullanılarak elde edilen öncelik değerleri Tablo 5'te verilmektedir.

Çizelgede verilen öncelik değerleri dikkate alındığında, Kereste İşletmeleri temsilcileri için en yüksek öncelikli SWOT grubu "Tehditler/Tehlikeler" (0,26130) iken, bunu sırasıyla "Zayıflıklar" (0,26063), "Üstünlükler" (0,23987) ve "Fırsatlar/Olanaklar" (0,23820) SWOT grupları izlemektedir.

Kereste İşletmeleri temsilcileri "Üstünlükler" SWOT grubu içerisinde en yüksek önceliği "Orman teşkilatının ülkenin en ücra köşesine kadar örgütlenmiş olması" (0,04286) SWOT faktörüne vermekte iken, "Zayıflıklar" SWOT grubunda

"İnsanların doğrudan bilgilendirilmemesinden kaynaklanan kulaktan dolma bilgilerle yanlış kanaatlere varılması" (0,03270), "Fırsatlar/Olanaklar" SWOT grubunda "Toplumda çevre bilincinin artması" (0,03977) ve nihayet "Tehditler/Tehlikeler" SWOT grubunda ise "Halkın çevre bilincinin yeterli düzeyde olmaması" (0,04086) SWOT faktörlerine en yüksek önceliği uygun bulmuştur.

### 3.1.6. Kamu kurumları temsilcilerine ait öncelikler

Kamu Kurumları temsilcilerinin SWOT grupları ve her bir SWOT grubundaki SWOT faktörlerine yönelik yaptıkları karşılaştırmalar esas alınarak, R'WOT tekniği ile hesaplanan öncelik değerleri Tablo 6'da gösterilmektedir.

Çizelgedeki öncelik değerlerine göre, Kamu Kurumları temsilcileri SWOT grupları içerisinde en yüksek önceliği "Zayıflıklar" (0,26700) grubuna vermektedir. Bunu sırasıyla "Üstünlükler" (0,25052), "Fırsatlar/Olanaklar" (0,24214) ve "Tehditler/Tehlikeler" (0,24033) SWOT grupları takip etmektedir.

Öte yandan Kamu Kurumları temsilcileri, "Üstünlükler" SWOT grubu kapsamında "Orman işletme müdürlüklerinin yapılan çalışmalar hakkında zaman zaman orman köylülerine ve şehirde yaşayanlara faaliyetleri hakkında bilgi vermesi ve onların görüşlerini alması" (0,04045) SWOT faktörünü en yüksek öncelikli faktör olarak görmektedir. Buna karşın Kamu Kurumları temsilcileri için "Zayıflıklar" SWOT grubunun en yüksek öncelikli SWOT faktörü "İnsanların doğrudan bilgilendirilmemesinden kaynaklanan kulaktan dolma bilgilerle yanlış kanaatlere varılması" (0,04372) iken, "Fırsatlar/Olanaklar" SWOT grubunda "Toplumda çevre bilincinin artması" (0,03687) ve "Tehditler/Tehlikeler" SWOT grubunda ise "Sosyal medyada yaşanan yanlış yönlendirmeler ve bilgi kirliliği" (0,03971) SWOT faktörleri en yüksek öncelikli olarak tercih edilmektedir.

### 3.2. Genel öncelikler

Bu çalışmada, Isparta Orman Bölge Müdürlüğü çalışma alanındaki Çocuk temsilcileri, Sektör Uzmanları temsilcileri, STK temsilcileri, Orman Köylüleri temsilcileri, Kereste İşletmeleri temsilcileri ve Kamu Kurumları temsilcilerinden oluşan toplam 60 temsilciye, SWOT grupları ve her bir SWOT grubu içerisindeki SWOT faktörlerine yönelik karşılaştırmalar yaptırılmıştır. Bu şekilde elde edilen karşılaştırma verileri, R'WOT tekniği çözümlenmelerinin girdilerini oluşturmuştur. Böylece R'WOT tekniği yardımıyla, her bir temsilci

Tablo 4. Orman köylüleri temsilcilerine ait “R’WOT Tekniği” çözümlenmeleri  
Table 4: “R’WOT Technique” analysis of forest villagers representatives

Swot grupları	Öncelik	Swot faktörleri	Öncelik
Üstünlükler	0,24738	Orman bölge müdürlüklerinde basın ve halkla ilişkilerden sorumlu bir birimin bulunması	0,03505
		OGM bünyesinde Basın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü’nün bulunması	0,03305
		<b>OGM’nin geçmişe dayalı köklü bir kurumsal kimliğe sahip olması</b>	<b>0,03983</b>
		Orman işletme müdürlüklerinin yapılan çalışmalar hakkında zaman zaman orman köylülerine ve şehirde yaşayanlara faaliyetleri hakkında bilgi vermesi ve onların görüşlerini alması	0,04083
		Orman teşkilatı bünyesinde halkın kullandığı çok sayıdaki korunan alanda hedef kitleye mesaj iletme imkânının bulunması	0,03120
		Orman teşkilatının ülkenin en ücra köşesine kadar örgütlenmiş olması	0,03806
		Ormancılık araştırma enstitüsü müdürlüklerinde halkla ilişkiler ve sosyal ormancılık bölüm başmühendisliğinin bulunması	0,02936
Zayıflıklar	0,25476	Halkla ilişkiler konularında hizmet içi eğitimlerin yetersizliği	0,03451
		İnsanların doğrudan bilgilendirilmemesinden kaynaklanan kulaktan dolma bilgilerle yanlış kanaatlere varılması	0,04015
		OGM’nin kentte yaşayanlarla kurumsal iletişiminin yetersiz düzeyde kalması	0,03048
		OGM’nin yaptığı hizmetlerde algı yönetimine yeterince önem vermemesi	0,03276
		Orman işletme müdürlüklerinde halkla ilişkiler uzmanının bulunmaması	0,03778
		Orman işletme şeflerinin halkla ilişkiler çalışmalarının sadece kişisel çabalarla sınırlı kalması	0,03803
		<b>Orman köylerinde halkla ilişkiler çalışmalarını yürütecek, konusunda uzman ve konuları halkın anlayacağı üslupta anlatabilecek elemanların azlığı</b>	<b>0,04105</b>
Fırsatlar/olanaklar	0,24628	<b>Gelişen bilişim teknolojisi ile birlikte insanlara ulaşmayı kolaylaştıran medya araçlarının artması</b>	<b>0,03812</b>
		Halkın bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesini amaçlayan etkili sivil toplum kuruluşlarının varlığı	0,02878
		Son yıllarda ülkemizde sesli ve görüntülü yayın organlarının çeşitlenip yaygınlaşması	0,03785
		Şehirleşme ile medya kullanım olanaklarının artması	0,03193
		Toplumda çevre bilincinin artması	0,03606
		Toplumda eğitim düzeyi artması	0,03808
		Toplumun sosyo-ekonomik olarak gelişmesi	0,03545
Tehditler/tehlikeler	0,25158	Gelişmiş bölgelerde karşılaştırıldığında kırsal bölgede kitle iletişim araçları kullanım kültürünün zayıflığı	0,03296
		Halkın çevre bilincinin yeterli düzeyde olmaması	0,03772
		Orman içinde veya bitişiğinde yaşayan köylülerin sosyo-ekonomik nedenlerle ormana bağımlılıklarının fazla olması	0,03231
		<b>Orman idaresinin en çok ilişki içinde olduğu orman köylerinde okur-yazar oranının nispeten düşük olması</b>	<b>0,04000</b>
		Sosyal medyada yaşanan yanlış yönlendirmeler ve bilgi kirliliği	0,03650
		Sosyal medyaya yönelik güven eksikliği	0,03619
		Toplumun önemli bir kesiminin ormanların giderek azaldığı algısına sahip olması ve bu süreçte de orman teşkilatının payı olduğunu düşünmesi	0,03590

Tablo 5. Kereste işletmeleri temsilcilerine Ait “R’WOT Tekniği” çözümlenmeleri  
Table 5: “R’WOT Technique” analysis of timber business representatives

Swot grupları	Öncelik	Swot faktörleri	Öncelik
Üstünlükler	0,23987	Orman bölge müdürlüklerinde basın ve halkla ilişkilerden sorumlu bir birimin bulunması	0,03704
		OGM bünyesinde Basın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü’nün bulunması	0,03478
		OGM’nin geçmişe dayalı köklü bir kurumsal kimliğe sahip olması	0,03783
		Orman işletme müdürlüklerinin yapılan çalışmalar hakkında zaman zaman orman köylülerine ve şehirde yaşayanlara faaliyetleri hakkında bilgi vermesi ve onların görüşlerini alması	0,03867
		Orman teşkilatı bünyesinde halkın kullandığı çok sayıdaki korunan alanda hedef kitleye mesaj iletme imkânının bulunması	0,03652
		<b>Orman teşkilatının ülkenin en ücra köşesine kadar örgütlenmiş olması</b>	<b>0,04286</b>
		Ormancılık araştırma enstitüsü müdürlüklerinde halkla ilişkiler ve sosyal ormancılık bölüm başmühendisliğinin bulunması	0,03699
Zayıflıklar	0,26063	Halkla ilişkiler konularında hizmet içi eğitimlerin yetersizliği	0,02472
		<b>İnsanların doğrudan bilgilendirilmemesinden kaynaklanan kulaktan dolma bilgilerle yanlış kanaatlere varılması</b>	<b>0,03270</b>
		OGM’nin kentte yaşayanlarla kurumsal iletişiminin yetersiz düzeyde kalması	0,03039
		OGM’nin yaptığı hizmetlerde algı yönetimine yeterince önem vermemesi	0,02994
		Orman işletme müdürlüklerinde halkla ilişkiler uzmanının bulunmaması	0,02686
		Orman işletme şeflerinin halkla ilişkiler çalışmalarının sadece kişisel çabalarla sınırlı kalması	0,02970
		Orman köylerinde halkla ilişkiler çalışmalarını yürütecek, konusunda uzman ve konuları halkın anlayacağı üslupta anlatabilecek elemanların azlığı	0,03157
Fırsatlar/olanaklar	0,23820	Gelişen bilişim teknolojisi ile birlikte insanlara ulaşmayı kolaylaştıran medya araçlarının artması	0,03957
		Halkın bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesini amaçlayan etkili sivil toplum kuruluşlarının varlığı	0,03486
		Son yıllarda ülkemizde sesli ve görüntülü yayın organlarının çeşitlenip yaygınlaşması	0,03792
		Şehirleşme ile medya kullanım olanaklarının artması	0,03838
		<b>Toplumda çevre bilincinin artması</b>	<b>0,03977</b>
		Toplumda eğitim düzeyi artması	0,03911
		Toplumun sosyo-ekonomik olarak gelişmesi	0,03510
Tehditler/tehlikeler	0,26130	Gelişmiş bölgelerde karşılaştırıldığında kırsal bölgede kitle iletişim araçları kullanım kültürünün zayıflığı	0,03732
		<b>Halkın çevre bilincinin yeterli düzeyde olmaması</b>	<b>0,04086</b>
		Orman içinde veya bitişiğinde yaşayan köylülerin sosyo-ekonomik nedenlerle ormana bağımlılıklarının fazla olması	0,03274
		Orman idaresinin en çok ilişki içinde olduğu orman köylerinde okur-yazar oranının nispeten düşük olması	0,03565
		Sosyal medyada yaşanan yanlış yönlendirmeler ve bilgi kirliliği	0,03903
		Sosyal medyaya yönelik güven eksikliği	0,04011
		Toplumun önemli bir kesiminin ormanların giderek azaldığı algısına sahip olması ve bu süreçte de orman teşkilatının payı olduğunu düşünmesi	0,03899

Tablo 6. Kamu kurumları temsilcilerine ait “R’WOT Tekniği” çözümlenmeleri  
Table 6: “R’WOT Technique” analyzes of public institutions representatives

Swot grupları	Öncelik	Swot faktörleri	Öncelik
Üstünlükler	0,25052	Orman bölge müdürlüklerinde basın ve halkla ilişkilerden sorumlu bir birimin bulunması	0,04041
		OGM bünyesinde Basın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü'nün bulunması	0,03636
		OGM'nin geçmişe dayalı köklü bir kurumsal kimliğe sahip olması	0,02831
		<b>Orman işletme müdürlüklerinin yapılan çalışmalar hakkında zaman zaman orman köylülerine ve şehirde yaşayanlara faaliyetleri hakkında bilgi vermesi ve onların görüşlerini alması</b>	<b>0,04045</b>
		Orman teşkilatı bünyesinde halkın kullandığı çok sayıdaki korunan alanda hedef kitleye mesaj iletme imkânının bulunması	0,03750
		Orman teşkilatının ülkenin en ücra köşesine kadar örgütlenmiş olması	0,03766
		Ormancılık araştırma enstitüsü müdürlüklerinde halkla ilişkiler ve sosyal ormancılık bölüm başmühendisliğinin bulunması	0,02984
Zayıflıklar	0,26700	Halkla ilişkiler konularında hizmet içi eğitimlerin yetersizliği	0,03478
		<b>İnsanların doğrudan bilgilendirilmemesinden kaynaklanan kulaktan dolma bilgilerle yanlış kanaatlere varılması</b>	<b>0,04372</b>
		OGM'nin kentte yaşayanlarla kurumsal iletişiminin yetersiz düzeyde kalması	0,03818
		OGM'nin yaptığı hizmetlerde algı yönetimine yeterince önem vermemesi	0,03810
		Orman işletme müdürlüklerinde halkla ilişkiler uzmanının bulunmaması	0,03601
		Orman işletme şeflerinin halkla ilişkiler çalışmalarının sadece kişisel çabalarla sınırlı kalması	0,03938
Fırsatlar/olanaklar	0,24214	Orman köylerinde halkla ilişkiler çalışmalarını yürütecek, konusunda uzman ve konuları halkın anlayacağı üslupta anlatabilecek elemanların azlığı	0,03683
		Gelişen bilişim teknolojisi ile birlikte insanlara ulaşmayı kolaylaştıran medya araçlarının artması	0,03671
		Halkın bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesini amaçlayan etkili sivil toplum kuruluşlarının varlığı	0,03112
		Son yıllarda ülkemizde sesli ve görüntülü yayın organlarının çeşitlenip yaygınlaşması	0,03502
		Şehirleşme ile medya kullanım olanaklarının artması	0,03312
		<b>Toplumda çevre bilincinin artması</b>	<b>0,03687</b>
		Toplumda eğitim düzeyi artması	0,03582
Toplumun sosyo-ekonomik olarak gelişmesi	0,03348		
Tehditler/tehlikeler	0,24033	Gelişmiş bölgelerde karşılaştırıldığında kırsal bölgede kitle iletişim araçları kullanım kültürünün zayıflığı	0,02816
		Halkın çevre bilincinin yeterli düzeyde olmaması	0,03402
		Orman içinde veya bitişiğinde yaşayan köylülerin sosyo-ekonomik nedenlerle ormana bağımlılıklarının fazla olması	0,03519
		Orman idaresinin en çok ilişkide olduğu orman köylerinde okur-yazar oranının nispeten düşük olması	0,03560
		<b>Sosyal medyada yaşanan yanlış yönlendirmeler ve bilgi kirliliği</b>	<b>0,03971</b>
		Sosyal medyaya yönelik güven eksikliği	0,03335
		Toplumun önemli bir kesiminin ormanların giderek azaldığı algısına sahip olması ve bu süreçte de orman teşkilatının payı olduğunu düşünmesi	0,03431

için, SWOT grupları ve her bir SWOT grubundaki SWOT faktörlerinin öncelik değerleri elde edilmiştir. Sonrasında temsilcilere ait bu öncelik değerlerinin aritmetik ortalamaları alınarak, SWOT grupları ve her bir SWOT grubu dahilindeki SWOT faktörleri için Tablo 7’de sunulan genel öncelik değerlerine ulaşılmıştır.

Tablo 7’deki genel öncelik değerleri incelendiğinde; bu çalışma sonucunda en yüksek önceliğe sahip SWOT grubunun, 0,25311 öncelik değeri ile “*Tehditler/Tehlikeler*” grubu olduğu ortaya çıkmıştır. Bunu sırasıyla 0,25155 öncelik değeri ile “*Zayıflıklar*” SWOT grubu ve 0,24902 öncelik değeri ile “*Üstünlükler*” SWOT grubunun takip ettiği anlaşılmaktadır. Buna karşın “*Fırsatlar/Olanaklar*” SWOT grubunun ise 0,24632 öncelik değeri ile diğer SWOT gruplarına göre nispeten düşük öneme sahip olduğu belirlenmiştir.

Her bir SWOT grubundaki SWOT faktörlerinin genel öncelik değerleri incelendiğinde; “*Üstünlükler*” SWOT grubu içerisinde yer alan “*Orman teşkilatının ülkenin en ücra köşesine kadar örgütlenmiş olması*” SWOT faktörü 0,03950 öncelik değeri alarak, en yüksek önceliğe sahip faktör olmuştur. Konuya “*Zayıflıklar*” SWOT grubu açısından yaklaşıldığında, bu grubun en yüksek öncelikli SWOT faktörünün 0,03889 öncelik değeri ile “*İnsanların doğrudan bilgilendirilmemesinden kaynaklanan kulaktan dolma bilgilerle yanlış kanaatlere varılması*” faktörü olduğu tespit edilmiştir. “*Fırsatlar/Olanaklar*” SWOT grubundaki SWOT faktörleri ele alındığında; 0,03710 öncelik değerine sahip “*Gelişen bilişim teknolojisi ile birlikte insanlara ulaşmayı kolaylaştıran medya araçlarının artması*” SWOT faktörü bu SWOT grubunun en yüksek öncelikli faktörü olmuştur. Nihayet “*Tehditler/Tehlikeler*” SWOT grubunun en yüksek öncelikli SWOT faktörü ise 0,03869 öncelik değeri ile “*Sosyal medyada yaşanan yanlış yönlendirmeler ve bilgi kirliliği*” faktörü olduğu görülmektedir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

SWOT çözümlenmeleri, içsel (üstünlükler ve zayıflıklar) ve dışsal (fırsatlar ve tehditler) ortamların incelenmesini sağlamaktadır. SWOT çözümlenmeleri sonucunda, strateji belirlemeyle en çok ilgili faktörlerin bir listesi elde edilmektedir. Bir başka ifadeyle SWOT çözümlenmeleri, SWOT faktörlerinin genelde sadece kalitatif incelemesini içermektedir. SWOT faktörlerinin önemini (önceliğini, ağırlığını) sayısal olarak belirleme yeteneği yoktur. Oysa bir karar verme durumunda ve planlamada sayısal verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle planlama sürecinde, SWOT çözümlenmeleri etkin

şekilde gerçekleştirilemez ve planlamada SWOT çözümlenmelerinden yeterince faydalanılamaz.

Bu çalışmanın birinci bölümünde, SWOT çözümlenmeleri ile ÇKKV tekniklerini bir araya getiren bir melez teknik olan R’WOT tekniği kullanılmıştır. Bu teknik SWOT gruplarının ve her bir SWOT grubu içindeki SWOT faktörlerinin öncelikleri ve önem sırasının belirlenmesinde, Sıralama tekniği ve Doğrusal Kombinasyon tekniğini birlikte kullanan kombine bir yaklaşımdır.

Bir sektörün veya firmanın geleceği için en önemli içsel ve dışsal faktörler, SWOT çözümlenmelerinde ortaya konmaktadır. R’WOT tekniğinde, dört SWOT grubu ve her bir gruptaki SWOT faktörlerine sayısal değerler verilmek suretiyle SWOT çözümlenmeleri daha analitik hale getirilmektedir. R’WOT tekniği kullanımıyla, karar verici üstünlükler, zayıflıklar, fırsatlar ve tehditlerin sayısal değerlerinin ne olduğunu ortaya koymaktadır. Böylece bu teknik SWOT çözümlenmelerinde kullanılan faktörler için sayısal öncelikler ortaya koymakta ve bu faktörleri ölçülebilir ve birbiriyle karşılaştırılabilir kılmaktadır.

SWOT çözümlenmeleri tamamlandıktan ve R’WOT tekniğine dayalı olarak öncelikler belirlendikten sonra, toplanan bilgilerden faydalanmak önemlidir. Üstünlüklere dayalı olarak ve bunların tüm potansiyelini kullanarak hareket edilmelidir. Zayıflıkların ya taşıdığı riskler minimize edilmeli ya da bunların üstesinden gelecek şekilde üzerlerinde değişiklik yapılmalıdır. Zayıflıklar mümkün olduğunca üstünlüklere dönüştürülmelidir. Ardından sektörün önünde bulunan her fırsattan yararlanma amaçlanmalıdır. Sonrasında amaçlara ulaşma yönünde mevcut tehditlerin farkında olunmalı ve bu tehditlerin fırsatlara dönüştürülmesine çalışılmalıdır.

Böylece R’WOT tekniği kullanarak bir sektöre veya firmaya yönelik stratejilerin belirlenmesi ve önceliklendirilmesi sonucu, mevcut durumda ve gelecekte ne yapılacağı ve niçin yapılacağı belirlenmekte ve ana faaliyetler tam olarak tanımlanabilmektedir. Bunun yanında gelişme yönünde en büyük avantajların neler olduğu ve hangi konularda değişiklik yapılmaya ihtiyaç duyulduğu da ortaya çıkmaktadır.

Sunulan R’WOT tekniği, farklı stratejik planlama durumları için uygun bir araçtır. Bu örnek uygulama çalışması da sunulan metodolojinin faydalılığını göstermiştir.

R’WOT tekniği ile hesaplama sürecine, ilgili tüm grupların katkısının alınması önemlidir. Zira farklı

Tablo 7. “R’WOT Tekniği” Çözümlemeleri Sonucunda Elde Edilen Genel Öncelikler  
Table 7: General Priorities Obtained as a Result of “R’WOT Technique” Analysis

Swot Grupları	Öncelik	Swot Faktörleri	Öncelik
Üstünlükler	0,24902	Orman bölge müdürlüklerinde basın ve halkla ilişkilerden sorumlu bir birimin bulunması	0,03631
		OGM bünyesinde Basın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü’nün bulunması	0,03435
		OGM’nin geçmişe dayalı köklü bir kurumsal kimliğe sahip olması	0,03596
		Orman işletme müdürlüklerinin yapılan çalışmalar hakkında zaman zaman orman köylülerine ve şehirde yaşayanlara faaliyetleri hakkında bilgi vermesi ve onların görüşlerini alması	0,03844
		Orman teşkilatı bünyesinde halkın kullandığı çok sayıdaki korunan alanda hedef kitleye mesaj iletme imkânının bulunması	0,03432
		<b>Orman teşkilatının ülkenin en ücra köşesine kadar örgütlenmiş olması</b>	<b>0,03950</b>
		Ormancılık araştırma enstitüsü müdürlüklerinde halkla ilişkiler ve sosyal ormancılık bölüm başmühendisliğinin bulunması	0,03013
Zayıflıklar	0,25155	Halkla ilişkiler konularında hizmet içi eğitimlerin yetersizliği	0,03353
		<b>İnsanların doğrudan bilgilendirilmemesinden kaynaklanan kulaktan dolma bilgilerle yanlış kanaatlere varılması</b>	<b>0,03889</b>
		OGM’nin kentte yaşayanlarla kurumsal iletişiminin yetersiz düzeyde kalması	0,03576
		OGM’nin yaptığı hizmetlerde algı yönetimine yeterince önem vermemesi	0,03436
		Orman işletme müdürlüklerinde halkla ilişkiler uzmanının bulunmaması	0,03365
		Orman işletme şeflerinin halkla ilişkiler çalışmalarının sadece kişisel çabalarla sınırlı kalması	0,03710
		Orman köylerinde halkla ilişkiler çalışmalarını yürütecek, konusunda uzman ve konuları halkın anlayacağı üslupta anlatabilecek elemanların azlığı	0,03825
Fırsatlar/ Olanaklar	0,24632	<b>Gelişen bilişim teknolojisi ile birlikte insanlara ulaşmayı kolaylaştıran medya araçlarının artması</b>	<b>0,03710</b>
		Halkın bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesini amaçlayan etkili sivil toplum kuruluşlarının varlığı	0,03155
		Son yıllarda ülkemizde sesli ve görüntülü yayın organlarının çeşitlenip yaygınlaşması	0,03589
		Şehirleşme ile medya kullanım olanaklarının artması	0,03383
		Toplumda çevre bilincinin artması	0,03673
		Toplumda eğitim düzeyi artması	0,03668
		Toplumun sosyo-ekonomik olarak gelişmesi	0,03454
Tehditler/ Tehlikeler	0,25311	Gelişmiş bölgelerde karşılaştırıldığında kırsal bölgede kitle iletişim araçları kullanım kültürünün zayıflığı	0,03353
		Halkın çevre bilincinin yeterli düzeyde olmaması	0,03835
		Orman içinde veya bitişğinde yaşayan köylülerin sosyo-ekonomik nedenlerle ormana bağımlılıklarının fazla olması	0,03486
		Orman idaresinin en çok ilişkide olduğu orman köylerinde okur-yazar oranının nispeten düşük olması	0,03615
		<b>Sosyal medyada yaşanan yanlış yönlendirmeler ve bilgi kirliliği</b>	<b>0,03869</b>
		Sosyal medyaya yönelik güven eksikliği	0,03673
		Toplumun önemli bir kesiminin ormanların giderek azaldığı algısına sahip olması ve bu süreçte de orman teşkilatının payı olduğunu düşünmesi	0,03480

gruplara ait olası farklı bakış açıları, sağlıklı sonuçlar alabilmek açısından faydalı olabilir.

SWOT çözümlenmeleri ve ardından R'WOT tekniği uygulamaları sadece bir kez yapıp, gelecekte bir daha tekrar edilmemezlik yapılmamalıdır. Sektörün bulunduğu ortam zaman içerisinde sürekli değişeceği için bu çözümlenmenin de sektör için sürekli bir uygulama olması gereklidir.

Bu çalışmada mevcut üstünlükler, zayıflıklar, fırsatlar ve tehditler ortaya konularak, Isparta OBM'deki ormancılık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak etkili kitle iletişim araçlarının belirlenmesi ve önceliklendirilmesi işlemi gerçekleştirilmiştir. Böylece bu alandaki kitle iletişim araçlarının geliştirilmesine yönelik öneriler geliştirmiştir.

Yapılan SWOT Çözümlenmeleri bu araştırma alanında kitle iletişim araçlarının potansiyelinin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim bu araştırma alanının özellikle orman teşkilatının ülkenin en ücre köşesine kadar örgütlenmiş olması, orman işletme müdürlüklerinin yapılan çalışmalar hakkında zaman zaman orman köylülerine ve şehirde yaşayanlara faaliyetleri hakkında bilgi vermesi ve onların görüşlerini alması, OGM bünyesinde basın ve halkla ilişkiler müdürlüğünün bulunması, orman bölge müdürlüğünde basın ve halkla ilişkilerden sorumlu bir birimin bulunması, OGM'nin geçmişe dayalı köklü bir kurumsal kimliğe sahip olması, Orman teşkilatı bünyesinde halkın kullandığı çok sayıda korunan alanda hedef kitleye mesaj iletme imkânının bulunması ve ormancılık araştırma enstitüsü müdürlüklerinde halkla ilişkiler ve sosyal ormancılık bölüm başmühendisliğinin bulunması gibi özellikleri "üstünlükler" kapsamında sayılabilecek özelliklerdir.

Araştırma alanındaki kitle iletişim araçlarının geliştirilmesine yönelik stratejilerde, yukarıda sayılan bu güçlü yanlardan tam olarak faydalanmalı ve daha da geliştirilmesine çalışılmalıdır.

Isparta OBM'de kitle iletişim araçlarının gelişimini zorlaştırıcı bazı "zayıflıklar" da vardır. Bu kapsamda insanların doğrudan bilgilendirilmemesinden kaynaklanan kulaktan dolma bilgilerle yanlış kanaatlere varılması, orman köylerinde halkla ilişkiler çalışmalarını yürütecek, konusunda uzman ve konuları halkın anlayacağı üslupta anlatabilecek elemanların azlığı, orman işletme şeflerinin halkla ilişkiler çalışmalarının sadece kişisel çabalarla sınırlı kalması, OGM'nin yaptığı hizmetlerde algı yönetimine yeterince önem vermemesi, OGM'nin kentte yaşayanlarla kurumsal iletişiminin yetersiz düzeyde kalması, orman işletme müdürlüklerinde halkla ilişkiler uzmanının bulunmaması ve halkla

ilişkiler konularında hizmet içi eğitimlerin yetersizliği önem taşımaktadır.

Araştırma alanına ait kitle iletişim araçları stratejilerinde tüm bu olumsuzlukların bilincinde olunmalı, yok edilmesine çalışılmalı veya taşıdıkları riskler minimize edilmelidir. Böylece her bir zayıflığın üstünlüğe dönüştürülmesi yolları aranmalıdır.

Araştırma alanı kitle iletişim araçlarının gelişimi yönünden pek çok "fırsatlara" da sahiptir. Nitekim gelişen bilişim teknolojisi ile birlikte insanlara ulaşmayı kolaylaştıran medya araçlarının artması, toplumda çevre bilincinin artması, toplumda eğitim düzeyi artması, son yıllarda ülkemizde sesli ve görüntülü yayın organlarının çeşitlenip yaygınlaşması, toplumun sosyo-ekonomik olarak gelişmesi, şehirleşme ile medya kullanım olanaklarının artması ve halkın bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesini amaçlayan etkili sivil toplum kuruluşlarının varlığı en önde gelen avantajlardır.

Isparta OBM'deki kitle iletişim araçları stratejilerinde geliştirilmeye değer tüm bu durumlar değerlendirilmeli ve bunlardan yararlanılmaya çalışılmalıdır.

Öte yandan araştırma alanlarının kitle iletişim araçları gelişimi yönünde karşı karşıya bulunduğu bazı "tehditler" de bulunmaktadır. Bunlardan önem taşıyanları sıralamak gerekirse; sosyal medyada yaşanan yanlış yönlendirmeler ve bilgi kirliliği, halkın çevre bilincinin yeterli düzeyde olmaması, sosyal medyaya yönelik güven eksikliği, orman idaresinin en çok ilişkide olduğu orman köylerinde okur-yazar oranının nispeten düşük olması, orman içinde veya bitişiğinde yaşayan köylülerin sosyo-ekonomik nedenlerle ormana bağımlılıklarının fazla olması, toplumun önemli bir kesiminin ormanların giderek azaldığı algısına sahip olması ve bu süreçte de orman teşkilatının payı olduğunu düşünmesi ve gelişmiş bölgelerde karşılaştırıldığında kırsal bölgede kitle iletişim araçları kullanım kültürünün zayıflığı konusudur.

Isparta OBM'deki kitle iletişim araçları stratejilerinde yukarıda belirtilen tüm bu tehditler göz önünde bulundurulmalı, kitle iletişim araçları gelişimini olumsuz etkileyecek bu durumlardan kaçınılmalı ve her bir tehdidin bir fırsata dönüştürülmesine çalışılmalıdır.

### **Teşekkür**

Bu makale, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne "Ormancılık Çalışmalarını Kamuoyuna Duyuracak Etkili Kitle İletişim Araçlarının Belirlenmesi (Isparta OBM Örneği)" adıyla ve



---

19.8501/2019-2020 proje numarasıyla gerçekleştirilen araştırma sonucunda hazırlanan ve OGM Araştırma İhtisas Grupları Toplantısında yayınlanması yönünde karar verilen Proje Sonuç Raporunun (Yılmaz ve ark., 2020) bir bölümünün özetidir.

### **Kaynaklar**

Anonim, 2004. Ulusal ormancılık programı (2004-2023). TC Orman Bakanlığı, 90 sayfa, Ankara.

Anonim, 2014. Sürdürülebilir Orman Yönetimi, Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Kalkınma Bakanlığı, Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018, 86 sayfa, Ankara.

Erol, S. Y., 2012. Çevre politikası aracı olarak eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları ve Akdeniz bölgesi için işlevsel önemi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, Özel Sayı, s. 185-192, Kahramanmaraş.

Yılmaz, E., Alkan, S., Kayacan, A., Bayir, Y., 2020: Ormancılık çalışmalarını kamuoyuna duyuracak etkili kitle iletişim araçlarının belirlenmesi (Isparta

OBM örneği). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Sonuçlanan Proje Sonuç Raporu, 70 sayfa, Antalya.

OGM, 2008. Basın-halkla ilişkiler ve tanıtım büroları tamimi. Tamim No: 6552, Ankara.

OGM, 2016. Stratejik plan 2017-2021. 80 s., Ankara.

Sönmezler, G., 2008. Proje yönetimi yaklaşımıyla en iyi festival mekanı ve içeriğinin seçimi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 149 sayfa, İstanbul.

UNICEF, 1989: UNICEF'in Çocuk Haklarına Dair sözleşmesi. UNICEF Türkiye Milli Komitesi, Ankara.

Yılmaz, E., 2006. R'WOT tekniği: arıcılık sektöründe katılımcı yaklaşım ile örnek bir uygulaması. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 274, DOA Yayın No: 40, Çeşitli Yayın No: 6, 93 sayfa, Tarsus.

## Batı Akdeniz Bölgesindeki orman ürünleri sanayinin sertifikasyona yönelik kararı ve bu kararın etkileri

Certification decision of forest products industry in the Western Mediterranean Region of Turkey and the effects of this decision

Ersin YILMAZ<sup>1</sup>   
Süleyman ALKAN<sup>1</sup>   
Arif KAYACAN<sup>1</sup>   
Yunus BAYIR<sup>1</sup>   
Zafer MAVİ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma  
Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya

**Sorumlu yazar** (Corresponding author)

Ersin YILMAZ  
eyilmaz33@gmail.com

**Geliş tarihi** (Received)

02.03.2020

**Kabul tarihi** (Accepted)

14.05.2020

**Sorumlu editör** (Corresponding editor)

Güven KAYA  
guvenkaya@ogm.gov.tr

**Atıf** (To cite this article): YILMAZ, E., ALKAN, S., KAYACAN, A., BAYIR, Y., MAVİ, Z. (2020). Batı Akdeniz Bölgesindeki orman ürünleri sanayinin sertifikasyona yönelik kararı ve bu kararın etkileri. Ormanlık Araştırma Dergisi, 7 (2), 147-161

DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.697015>



Creative Commons Atıf -  
Türetilemez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Öz

Bu çalışmanın amacı; Batı Akdeniz Bölgesindeki orman ürünleri sanayinin sertifikasyona yönelik kararı ve bu kararın etkilerini incelemektir. Araştırmada imalatçıların sertifikalı olup olmama kararı vereceklerinde kullanabilecekleri karar sürecini modellemek için “*Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)*” tekniği kullanılmıştır. Araştırmada iki hedef kitle bulunmaktadır. Bunlar; Batı Akdeniz Bölgesindeki odun esaslı sertifikalı olmayan orman ürünleri imalatçıları ve sertifikalı orman ürünleri imalatçılarıdır. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) kayıtlarına göre çalışan sayısı 30 kişiden fazla, orta ve büyük ölçekli olan 10 sertifikalı olmayan orman ürünleri imalatçıları çalışmaya dâhil edilmiştir. Sertifikalı orman ürünleri imalatçıları olarak ise araştırmanın yürütüleceği zamanda bağımsız bir üçüncü taraf sertifikasyon kuruluşu olan FSC (Orman Yönetim Konseyi) tarafından sertifikasyona tabi tutulmuş orman ürünleri üreten 4 imalatçı alınmıştır. Sertifikalı olmayan imalatçılar için hesaplanan AHS tekniği çıktısı, hem sertifikalı hem sertifikalı olmayan orman ürünü üretmedir. Bununla birlikte AHS tekniği, sertifikalı imalatçıların sadece sertifikalı orman ürünü üretmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** AHS tekniği, Batı Akdeniz Bölgesi, çok kriterli karar verme, orman ürünleri sanayi, sertifikasyon

### Abstract

The objective of this study was to examine the certification-directed decision of the forest products industry in the Western Mediterranean Region of Turkey and the effects of that decision. In the second part of the research, “*the Analytic Hierarchy Process (AHP)*” technique was used to model the decision process that manufacturers can use when deciding whether to be certified or not. There are two target groups in the research. These are wood-based non-certified forest products manufacturers and certified forest products manufacturers in the Western Mediterranean Region. According to the Social Security Institution (SGK) records, 10 non-certified forest products manufacturers with more than 30 employees, medium and large-scale, were included in the study. As certified forest products manufacturers, 4 manufacturers producing forest products that were certified by FSC (Forest Stewardship Council), an independent third party certification company, were taken at the time of the study. AHP technique outcome calculated for the non-certified manufacturers is to produce both certified and non-certified forest products. However, the AHP technique outcome has revealed that certified manufacturers should produce only certified forest products.

**Key Words:** AHP technique, certification, forest products industry, multi criteria decision making, Western Mediterranean Region

## 1. Giriş

Orman sertifikasyonu, 1990'lerden bu yana sürdürülebilir orman yönetiminin bir aracı olarak hızla kabul edilmiştir (Durst ve ark., 2006; Stevens ve ark., 1998). Dünya ormanlarının durumunu iyileştirme yönündeki çabaları sonucu çevresel hareket, sürdürülebilir şekilde üretilmiş odun hammaddesi ürünlerinin sertifikasyonunu benimsemiştir.

Çevresel ürünlere yönelik talep bazı orman ürünleri firmalarının sertifikasyon programlarına kaydolmaya başlamasının sebeplerinden birisidir (Bartley, 2003; Anderson ve Hansen, 2004). Birleşik Devletlerde sertifikalı orman ürünlerine yönelik talep, ülkenin Pasifik Kuzey Batıdaki kuzey benekli baykuşa yönelik olumlu ortam oluşturan yaşlı ormanlara yönelik tartışmalardan ortaya çıkmıştır (Hubbard ve Bowe, 2005; Bowyer, 2008). FSC (Forest Stewards Council), PEFC (Pan European Forest Certification System) gibi üçüncü-taraf kuruluşlar orman yönetim uygulamalarını ve süreçlerini karşılaştırmak suretiyle orman arazilerini ve orman ürünlerini sertifikalandırmaktadır (Vlosky ve Ozanne, 1998; Rametsteiner ve Simula, 2003). Bu programlar asıl olarak orman arazileri üzerinde kullanılan yönetim uygulamalarının sertifikasyonunu sağlasa da, bunun yanında CoC sertifikasyonu yoluyla orman ürünlerinin işlenmesi ile ilgili sertifikasyonu da sağlayabilmektedir (Hubbard ve Bowe, 2005).

Odun hammaddesi ürünlerinin sertifikasyonu bir firmanın çevresel olarak yararlı uygulamalarının incelenmesini içermektedir. Her ne kadar sürdürülebilir şekilde yönetilen orman ürünlerinin sertifikasyonu çevresel hareketin ilgi ve kaygıları için umut veren bir çözüm olsa da bu sürecin sanayide benimsenmesi yavaş olmuştur. Uzmanlar 2000'li yılların başında piyasada mevcut sertifikalı ürün yüzdesinin, odun hammaddesi ürünlerine yönelik toplam talebin %'inden daha az olduğunu tahmin etmiştir (Kiekens, 2000). Her ne kadar tüketiciler sertifikalı ürün talep etseler de hali hazırda piyasadaki tüketiciler sertifikalı ürünler için daha fazla ödeme yapmaya istekli değillerdir (Hansen, 1997).

Dünyada birçok tüketici ormanların durumu ve odun hammaddesi üretimi konusunda ilgi ve kaygılarını ifade etse de bu tedirginliklerinin sebeplerini ortaya koyamamaktadır. Bunun yerine yaşlı ormanlar ve ormansızlaşmaya yönelik muğlak düşüncelerini, kaygılarının nedeni olarak öne sürmektedir. Aynı zamanda orman ürünleri sanayisindeki birçok imalatçı, ormanların iyi yönetilmesi ve tüketici talebinin yeterli olmaması nedenleriyle, sertifikasyonun gereksizliğini savunmaktadır (Alt, 2001).

Dünya ormanlarının durumunu iyileştirmek ve dünyada kullanıma yönelik odun hammaddesini kontrol etmek yönündeki çabalar sonucu çevresel hareket, sürdürülebilir şekilde üretilmiş orman ürünlerinin sertifikasyonunu benimsemiştir. Her ne kadar sürdürülebilir şekilde yönetilen orman ürünlerinin sertifikasyonu çevresel hareketin ilgi ve kaygıları için umut veren bir çözüm olsa da bu sürecin sanayide benimsenmesi yavaş olmuştur.

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

Küresel ölçekte imalatçıların bakış açısından orman sertifikasyonunun faydaları (Jayasinghe ve ark., 2007; Ratnasingam ve ark., 2008; Stevens ve ark., 1998; Vlosky ve Ozanne, 1998) yanında tüketicilerin sertifikalı ürünlere yönelik tercihleri ve davranışlarını (Aguilar ve Vlosky, 2007); Bigsby ve Ozanne, 2002; Forsyth ve ark., 1999; Kozak ve ark., 2004; Mohamed ve Ibrahim, 2007; Ozanne ve Vlosky, 1997 ve 2003) inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

Aynı zamanda orman sertifikasyonunun etkinliği (Ebeling ve Yasue, 2009; Tikina ve Innes, 2008) ve orman sertifikasyonunun maliyet ve faydaları (Chen ve ark., 2010) dâhil orman sertifikasyonunun diğer pek çok yönü de incelenmiştir. Bunun yanında orman ürünlerinin pazarlanması alanında orman sertifikasyonu ve sertifikalı orman ürünleri konusunda artan sayıda çalışmalar yapılmaktadır. Bazı araştırmacılar sertifikalı ürünlere yönelik fazladan fiyat ödeme istekliliğini incelemiştir (Jensen ve ark., 2003; Ozanne ve Vlosky, 2003). Diğer bir çalışma aktüel satın alma davranışını ölçmek için deneysel bir yaklaşım kullanmıştır (Anderson ve Hansen, 2004). Öte yandan orman ürünleri firmalarının bakış açısını yansıtan çalışmalar nispeten daha azdır. Hansen (1997) tarafından Kuzey Amerika'da pazarlama stratejilerinde orman sertifikasyonunun rolü incelenmiştir. Stevens ve ark (1998), sertifikalı orman ürünlerinin piyasa özelliklerini belirlemek için Amerikalı imalatçıları ele almıştır. Hubbard ve Bowe (2005), orman ürünleri imalatçılarının sertifikalı orman ürünleri konusundaki görüş ve deneyimlerini incelemiştir. Vidal ve ark. (2005), Kanada ve Birleşik Devletlerdeki orman ürünleri sanayisindeki sertifikasyonun durumunu araştırmıştır. Bununla birlikte bu çalışmaların çoğunluğu ABD, Kanada ve Avrupa ülkelerinde yapılmıştır.

Buna karşın çalışmayla doğrudan veya dolaylı olarak ilgili ülke içinde yapılan çalışmalara ilişkin özet bilgiler ise aşağıda verilmiştir. Geray (1999) tarafından, sertifikalandırma ve ekolojik etiketleme konusunda gerek duyulan çeşitli araştırma ve incelemeler yapılmadan önceki aşamaya ilişkin ülkedeki ilk rapor kaleme alınmıştır. Türker ve ark., (2001) ormancılıkta sertifikalandırmanın ilk olarak sivil toplum örgütleri tarafından gündeme getirildiğini belirtmiştir. Durusoy (2002) orman sertifikalandırmasının, doğa-dostu tüketiciler ile ürünlerini pazara daha büyük bir avantajla sunmak isteyen üretici taraflar arasında güçlü bir ilişki kurmak suretiyle, ormanların daha iyi yönetilmesini teşvik etmek ve ormancılık faaliyetlerinin sürdürülebilir kalkınma ilkelerine uygun olarak yürütülmesine yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiş yeni bir araç olduğunu ifade etmiştir. İter ve Ok (2004) tarafından çevresel ilginin tüketici kararlarında etkisinin artması ile beraber, literatürde yeşil satın alma (green buying), yeşil pazarlama (green marketing), çevresel pazarlama (environmental marketing) ve yeşil işletmecilik (green business) terimlerinin görülmeye başlandığı belirtilmiştir. Öte yandan Vurdu ve ark., (2007)'ye göre sertifika kurumunun etiketini taşıyan ürünlerin gerçekten sertifikalı bir ormandan geldiğini garanti etmek için bir takip sürecinin ve kontrol sisteminin uygulanması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Bu sisteme Denetim ve Gözetim Zinciri Sistemi (Chain of Custody, CoC) denilmektedir. Akyol ve Üçok (2008)'e göre sertifikasyon işlemi, ulusal ve uluslararası ölçüklere göre uygulama şekilleri ve standartları olan kuruluşlar tarafından yapılır. Türkoğlu (2009)'e göre ormanların rasyonel yönetilmesini ve fonksiyonlarını bugün ve gelecekte koruyacak bir şekilde yararlanmayı amaçlayan sürdürülebilir orman yönetimi ile orman kaynaklarının oluşumundan tüketimine kadar geçirdiği süreçleri kayıt altına alan ve ormanın nasıl yönetildiğini bağımsız bir organ tarafından belirli çevresel, sosyal ve ekonomik ölçütlere bağlı olarak değerlendiren ve son ürünü etiketlendiren sertifikasyondur. Şener (2009)'a göre sertifikasyonla ilgili girişimler 1990'lı yıllarda yoğunluk kazanmıştır. Bu girişimler; sertifikasyon ve etiketleme sistemlerinin tanımlanması amacıyla ormanların yönetimi, işleme, koruma ve gözetim zinciri ile ilgili konularda birtakım standartların saptanması, gösterge ve ölçütlerin ortaya konulması faaliyetlerini kapsamaktadır. Şener (2009)'da sertifikasyonda, bir orman işletmesi bünyesinde yapılan tüm orman işletmeciliği faaliyetlerinin bağımsız bir kurum tarafından belirlenen standartlara göre değerlendirilmesi ve teftiş edilmesini mümkün kılan bir sürecin ifade edildiği belirtilmektedir. Şener (2009) ve Şener ve ark., (2011)'de Gökşun ve Andırın Devlet Orman

İşletme Müdürlüklerinin ormancılık faaliyetlerini sürdürülebilir şekilde yönetip yönetmediği, OGM kriter ve göstergelerine göre sertifikasyon yapabilen bir kurum var kabul edilerek incelenmiş ve bu birimlerin sertifika alabilirliği tartışılmıştır. Karagöz (2010)'a göre sertifikasyonda iki önemli başlık vardır. Bunlar; 1) orman yönetiminin sertifikasyonu (forest management certification) ve 2) odun ve odun ürünlerinin sertifikasyonu yani denetim ve gözetim sertifikasyonu (chain of custody/ CoC)'dur. Türkoğlu (2011)'de, sertifikalı orman kaynaklarının ve sertifikalı orman ürünleri ticaretinin Türkiye'deki mevcut durumu, orman endüstri işletmelerince sertifikalı hammadde temini, işleyişi ve prosedürlerine yer verilmiştir. Karagöz ve ark., (2011) tarafından denetim ve gözetim zinciri sertifikasyonu, odun ve odun ürünleri endüstrisinde sertifikasyon, sertifikasyon süreçleri, ülkemizdeki ve dünyadaki durum, denetim mekanizması ve sertifikalı ürün pazarlanması hakkında bilgiler verilmiştir. Türkoğlu ve Tolunay (2013)'de başta kereste olmak üzere orman ürünleri ithal ederek, bu ürünleri iç ve dış piyasaya pazarlayan özel sektör işletmelerinin, sertifikalı orman ürünlerine ilişkin görüşleri araştırılmıştır. Genç (2014)'de FSC sistemine göre sertifikalandırılmış Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğüne bağlı 5 orman işletme müdürlüğündeki sertifikalandırma sürecinde karşılaşılan sorunlar ortaya konulmuş ve bu sorunlara çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır. Şensöz (2014)'de orman sertifikasyonu konusunda genel bir değerlendirme yapılarak sertifikasyon türleri ve sertifikasyon kuruluşları anlatılmış, Türkiye'de ve dünyada yaşanan gelişmeler ile bugün itibarıyla geline son nokta irdelenmiş, sertifikasyonun ormancılık sektörü ve ormancılık politikası açısından gerekliliği açıklanmıştır. Türkoğlu ve Tolunay (2014)'de Muğla Orman Bölge Müdürlüğü sorumluluk alanındaki ormanlarda, FSC sertifikasının alınması sürecinde karşılaşılan güçlükler ile sertifikanın alınması sonucu oluşan etkileri sosyal, çevresel ve ekonomik açıdan irdelenmiştir. Komut (2016) tarafından yapılan çalışma, Türkiye'de devlet orman işletmeleri ve orman ürünleri endüstrisi işletmeleri yönetici ve çalışanlarının orman ve orman ürünleri sertifikasyon farkındalığının çeşitli değişkenlerle incelenmesi amacıyla ele alınmıştır. Şener (2016)'da sürdürülebilir orman yönetimi, ölçüt ve göstergeler ile oluşum süreçleri ve sertifikasyon konularında kavramsal açıklamalar yapılmıştır. Dursun ve Daşdemir (2016) tarafından FSC sertifikasyon sürecinin Keles Orman İşletmesindeki ekolojik, ekonomik, sosyal ve yönetsel etkilerini incelemek ve değerlendirmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Koçak (2016) ve Koçak ve ark., (2017)'de Türkiye'deki FSC sertifikalı orman kaynaklarının sertifikasyon süreci sonrasındaki mevcut

durumu ve Türkiye ormancılığına katkıları incelenmiştir. Koç (2016)'da sürdürülebilir kalkınma için sürdürülebilir orman yönetiminin önemine vurgu yapılarak Türkiye'de orman ürünleri tüketicilerinin sürdürülebilir orman yönetimi algıları, sertifikasyon farkındalıkları, sertifikalı ürünleri tercih edecek bir tüketici kitlesinin varlığını araştırmak amaçlanmıştır. Dursun ve Daşdemir (2017) tarafından yapılan çalışmada FSC sertifikasyon sürecinin İnegöl Orman İşletmesindeki ekolojik, ekonomik, sosyal ve yönetsel etkileri değerlendirilmiştir.

Sertifikalı olma kararı bir firma üzerinde yoğun bir etkiye sahip olan önemli bir karardır. Bu kararın önemli bileşenlerini belirlemek için yapılacak bir çözümlenme, imalatçıların bu kararı nasıl ele aldıklarını anlamayı kolaylaştıracak ve bu karar verileceği zaman yardımcı olacaktır. Nihayet sertifikasyonun Türkiye için nispeten yeni bir hareket olmasından dolayı, sertifikalı olma kararının gerçek dünyadaki sonuçlarını anlamak önemlidir. Bu çalışma bu bilgi ihtiyaçlarına da cevap vermek üzere hazırlanmıştır.

Araştırmada imalatçıların sertifikasyona tabi olup olmama kararına nasıl yaklaştıkları incelenmiştir. Karar vericilerin sertifikasyon kararına nasıl yaklaştıklarının incelenmesi ve karar vermede onlara bir kılavuzun sunulması, bu kararla yüz yüze gelen ve ne yapacağını bilemeyen imalatçılara önemli bir katkı sağlayacaktır.

Araştırmanın amaçları; sertifikalı ürün üretip üretmemeye kararı verileceğinde, orman ürünleri imalatçılarının karar verme sürecinde dikkate alabileceği önemli kriterleri belirlemek, AHS tekniği kullanılarak imalatçıların karar verme sürecini modellemek ve sertifikalı ve sertifikalı olmayan imalatçıların karar verme sürecindeki olası farklılıkları ortaya koymaktır. Kısacası araştırmanın amacı: Batı Akdeniz bölgesi orman ürünleri imalatçılarının sertifikasyona yönelik karar verme sürecini modellemek olarak belirlenmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Araştırma amaçlarına ulaşmak için bir AHS karar verme modeli ve buna uygun bir "*bilgi formu*" geliştirilmiştir. Bu model ve bilgi formu, iki öbeğin (sertifikalı ve sertifikalı olmayan orman ürünleri imalatçıları) karar verme sürecine nasıl yaklaştığı konusunda farklılık olup olmadığını belirlemek için her iki öbeğe de uygulanmıştır.

### 2.2. Yöntem

Çalışmadaki karar verme sürecini modellemek için "*Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)*" tekniği kullanılmıştır.

AHS kullanmanın faydası, kararı önemli elemanlara ayırma ve bu elemanların ilişkisini matematiksel olarak tanımlama yönünde araştırmacılara imkân tanınmasıdır.

Araştırmadaki veri toplama ile sertifikasyon akımı kapsamındaki karar üzerinde etkili kriterler ortaya konmuştur. Bu bilgi, kullanılan AHS modelinin yapısı ve kriterlerinin geliştirilmesi açısından faydalı olmuştur.

#### 2.2.1. Hedef kitle

Araştırmada iki hedef kitle bulunmaktadır. Bunlar; Batı Akdeniz Bölgesindeki odun esaslı sertifikalı olmayan orman ürünleri imalatçıları ve sertifikalı orman ürünleri imalatçılarıdır. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) kayıtlarına göre çalışan sayısı 30 kişiden fazla orta ve büyük ölçekli 10 sertifikalı olmayan orman ürünleri imalatçıları çalışmaya dâhil edilmiştir. Sertifikalı orman ürünleri imalatçıları olarak ise araştırmanın yürütüleceği zamanda bağımsız bir üçüncü taraf sertifikasyon kuruluşu olan FSC tarafından sertifikasyona tabi tutulmuş orman ürünleri üreten 4 imalatçı alınmıştır. Çalışmanın FSC sertifikalı firmalarla sınırlandırılmasının nedeni, ülkemizde FSC'nin halen önemli ilerleme gösteren sertifikasyon kuruluşu olmasıdır.

#### 2.2.2. Örnekleme yöntemi

Batı Akdeniz bölgesindeki çalışan sayısı 30 kişiden fazla orta ve büyük ölçekli sertifikalı olmayan orman ürünleri imalatçıların belirlenmesi için SGK kayıtlarına başvurulmuştur. Araştırmanın amaçları doğrultusunda ikinci hedef kitle olan sertifikalı orman ürünleri imalatçıları için örnekleme yapılmamış ve FSC'nin internet sitesinde ([www.fsc.org/en](http://www.fsc.org/en)) ilan edilen Bölgedeki tüm imalatçılar çalışmaya dâhil edilmiştir.

#### 2.2.3. Veri çözümlenmeleri ve değerlendirme yöntemleri

İmalatçı karar vericilerin sertifikasyona tabi olup olmama kararını modellemek için bu çalışmada AHS yani "Analitik Hiyerarşi Süreci" tekniği kullanılmıştır.

AHS tekniği ilk olarak 1968 yılında James H. Myers ve Mark I. Alpert tarafından ortaya atılmış olup (Myers ve Alpert, 1968), 1977 yılında Thomas L. Saaty tarafından bir model olarak geliştirilerek (Saaty, 1977) karar verme problemlerinin çözümünde kullanılan çok kriterli karar verme tekniklerinden birisi haline getirilmiştir. AHS tekniği karmaşık, yapılandırılmamış ve çok kriterli karar verme süreçlerinde karar vermeye yardımcı olan

bir araçtır. Bu teknik, karar vermede birey veya grubun önceliklerini dikkate alarak nitel (sözel, kalitatif) ve nicel (sayısal, kantitatif) değişkenleri bir arada değerlendirmektedir.

Bir karar verme probleminin AHS tekniği ile çözümlenebilmesi için izlenmesi gereken uygulama adımları aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Saaty, 1980, 1990 ve 1994; Kumar ve Ganesh, 1996):

(1) *Modelin Kurulması ve Problemin Formüle Edilmesi*: Karar verme problemini tanımlayacak şekilde karar elemanlarından oluşan bir karar hiyerarşisi kurulur.

(2) *Verilerin Toplanması ve İkili Karşılaştırmalar Matrisinin Oluşturulması*: Karar elemanları ikili olarak kendi aralarında karşılaştırılır ve veriler elde edilir. İkili karşılaştırmalar sonucu elde edilen değerler “*ikili karşılaştırmalar matrisi*” adı verilen matrislere yerleştirilir.

(3) *Özdeğer Yöntemi Kullanılmak Suretiyle Karar Elemanlarının Görelî Öncelik Değerlerinin ve Tutarlılık Oranlarının Tahmin Edilmesi*: Bunun için matris sütunlarında yer alan değerler toplanarak sütun toplamaları elde edilir. Ardından sütunda yer alan her bir değer sütun toplamına bölünerek normalize edilir. Sonrasında satırda yer alan değerlerin ortalamaları alınarak özvektörler ( $w$  öncelik vektörü) elde edilir. Ardından aşağıdaki formül ile “*Tutarlılık İndeksi (Tİ)*” belirlenir;

$$Tİ = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Ardından matris boyutuna göre “*Rasgele (Tasdufi) İndeks (Rİ)*” değerleri tespit edilmektedir. Böylece “*Tutarlılık Oranı (TO)*” aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır;

$$TO = \frac{Tİ}{Rİ}$$

Bu oran 0,10 (% 10)’dan küçük olması, elde edilen sonuçların kabul edilebilir sınırlar içinde olduğunu ifade eder.

(4) *Karar Alternatiflerinin Genel Öncelik Değerlerinin ve Sıralamasının Elde Edilmesi*: Bu son aşamada karar hiyerarşisinin her bir düzeyindeki elemanın öncelik değeri, bunun bağlı olduğu bir üst düzeydeki elemanın öncelik değeri ile ağırlıklandırılır. Sonuçta toplama işlemi en aşağı düzeydeki elemanlar için yapılarak karar alternatiflerinin öncelik değerleri (göreceli bileşik ağırlığı) hesaplanır (Saaty, 1980). Sonuçta AHS tekniğinin son aşaması, karar hiyerarşisinin en aşağı düzeyindeki elemanların (karar alternatiflerinin) en üst düzey-

deki genel amaca göre genel öncelik değerlerinin belirlenmesidir.

AHS tekniği ile karmaşık karar verme problemleri hiyerarşik olarak basit bir yapıya kavuşturulmaktadır. AHS tekniğinde katılımcılar, hem kantitatif ve hem de kalitatif faktörleri beraberce dikkate alarak karar alternatiflerini değerlendirebilir ve en uygun karar alternatifinin seçilmesine yönelik karar alabilir. Bu haliyle AHS tekniği; karmaşık karar problemlerinin çözümünde sağladığı basitlik, esneklik, kullanım kolaylığı ve rahat yorumlanması ile her türlü kişisel, kurumsal, ulusal vb. problemlere kolaylıkla uygulanabilecek durumda bir tekniktir (Yılmaz, 1999).

Öte yandan bu araştırma birden fazla katılımcıyla gerçekleştirildiği için katılımcıların cevaplarını birleştirme yönünde geometrik ortalama kullanılmıştır (Schmoldt ve ark., 1994). Sonuçta çözümlenmelerde bireysel önceliklendirme yerine geometrik ortalama kullanılmıştır. Geometrik ortalama hesabında kullanılan formül aşağıda verilmiştir.

$$a_{mn}^* = \sqrt[p]{\prod_{k=1}^p a_{mn}^k}$$

Burada,

$a_{mn}^*$  = Geometrik ortalama,

$p$  = Katılımcı sayısı,

$a_{mn}$  =  $m$  karar elemanının  $n$  karar elemanına göre göreceli öncelik değeri

Böylece her bir karar elemanına atanan göreceli önem derecesini temsil etmek için  $w_1, w_2, \dots, w_n$  ile gösterilen ve toplamı 1’e eşit olan sayısal ağırlıklar seti hesaplanmıştır.

### 2.3. Modelin kurulması ve problemin formüle edilmesi

AHS’yi karar verme sürecinin modellemesi yönünde kullanmak için kararın bütünü oluşturulan kısımlarının parçalara ayrılması ve bir hiyerarşi oluşturulması gerekmektedir. Çalışmanın bu bölümündeki AHS hiyerarşisi üç düzeyden oluşmuştur. Bunlar; “*genel amaç*” (verilecek kararın bir ifadesi), karar verme sürecinde dikkate alınması gereken “*karar kriterleri*” ve dikkate alınacak olası “*karar alternatifleri*”dir.

Daha sonra katılımcılardan, ikili karşılaştırmalar yoluyla modeldeki karar kriterlerini ve alternatiflerini öncelik sırasına koymaları istenmiştir. Ardından katılımcılar öncelik sıralaması işlemini tamamlamış, karar kriterlerinin ve karar alternatiflerinin ağırlıkları hesaplanmış ve tercih edilen alternatif hesaplanan ağırlıklara dayalı olarak ortaya konulmuştur.

### 2.3.1. Başlangıçtaki AHS kriterleri

AHS modeli geliştirmenin ilk adımını, bir orman ürünü imalatçısının sertifikalı orman ürünleri üretilip üretilmediğine kararını vereceğinde dikkate alacağı en önemli kriterlerin belirlenmesi oluşturmaktadır. Bu kriterler karar verme modelinin temelini oluşturacak ve katılımcılar tarafından gerçekleştirilecek ilk düzey ikili karşılaştırmalara konu olacaktır. Bir firmanın sertifikalı orman ürünleri üretimini düşündüğünde dikkate alabileceği olası kriterler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Mevcut piyasadaki sertifikalı ürün talebinin karşılanması,
- Mevcut piyasada yeni müşterilerin elde edilmesi,
- Yeni piyasalara girerek yeni müşterilerin elde edilmesi,
- Mevcut ürünlerin pazarlamasının ve satışının iyileştirilmesi,
- Rakip firmalarla rekabetçi durumun sürdürülmesi,
- Başarılı firmalarla rekabet edebilme,
- İşletme maliyetinin düşürülmesi,
- Ürün kalitesinin iyileştirilmesi,
- Firmanın kendi süreçlerinin ve uygulamalarının iyileştirilmesi,
- Yerel toplumla ilişkilerin iyileştirilmesi,
- Çevresel sivil toplum kuruluşlarıyla ilişkilerin iyileştirilmesi,
- Kendini geleceğe hazırlaması,
- Firmanın imaj ve itibarının iyileştirilmesi,
- Kâr potansiyelinin artırılması,
- Mevcut tedarikçiler üzerine etkisi,
- Sanayideki eşdüzey rakiplerin tepkisi,
- Üst yönetimin kişisel kanaati ve idealizmi,
- Sertifikasyonun parasal maliyeti,
- Zaman ve işgücü kaybetmesi,
- Yeni tedarikçiler elde etmesi,
- Yeni piyasalar geliştirmesi,
- Gelecekte olumsuz sonuçların olmasını engellemesi.

### 2.3.2. AHS kriterlerinin azaltılması

Bir sonraki adım, yukarıdaki 22 kriterden oluşan listenin, modele dâhil edilecek 7 kriterle düşürülmesidir. Zira AHS tekniği kapsamındaki ikili karşılaştırmaları sağlıklı şekilde yapabilmek için, kriter sayısının (yani ikili karşılaştırmalara konu olacak eleman sayısının)  $7 \pm 2$  kadar olması gerekmektedir (Schmoldt ve ark., 1994). 6 kriterli bir AHS modelinde, katılımcılar 15 ayrı kriter karşılaştırması yapmalıdır. Bununla birlikte 7 kriterli bir AHS modelinde, katılımcılar 21 ayrı kriter kar-

şılaştırması yapmalıdır. Böylece sadece tek bir kriterin ilavesi, katılımcıların çalışmayı tamamlama yönünde harcadıkları zamanı önemli şekilde arttırmaktadır. Bu nedenle katılımcıların çalışmayı rahatlıkla tamamlamalarına imkân vermek üzere 7 kriterli bir AHS modeli geliştirilmiştir.

Modeldeki 22 kriterin 7'ye düşürülmesinde “Sıralama (Ranking)” tekniğinden faydalanılmış olup, bu amaçla Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya Orman Bölge Müdürlüğü ve orman ürünleri sanayindeki 14 uzmanın görüşlerine başvurulmuştur.

Sıralama tekniğinde (Yılmaz, 2005; Yılmaz ve ark., 2009; Lee, 1995); AHS tekniğinin ikili karşılaştırmalar yaklaşımından farklı olarak, kriterler kendi aralarında ikili olarak karşılaştırılmaz. Bunun yerine kriterlere, göreceli önem derecelerine göre görüş belirtilir ve daha sonra buna göre kriterler sıralanır. Bu sıralama işlemi, AHS tekniğinin ikili karşılaştırmalarındaki 1-9 ölçeğine benzeyen “dokuz dereceli ölçek” vasıtasıyla yapılmaktadır. Bu ölçekte; “1-zayıf oranda önemli”, “3-daha az önemli”, “5-orta derecede önemli”, “7-daha çok önemli” ve “9-aşırı derecede önemli” olarak kabul edilmekte ve “2, 4, 6, 8 değerleri” de orta değerler olarak kullanılabilir. Böylece kriterlerin göreceli önem değerleri ya da ağırlıkları her bir kriter verilen sıraya dayalı olarak hesaplanmaktadır.

Örneğin bir  $k$  karar vericisi  $j$  kriterinin alt kriterine  $r_{jki}, r_{jk2}, \dots, r_{jkm}$  şeklinde bir sıralama verdiği kabul edilsin. Buna göre  $i$  alt kriterinin göreceli ağırlık değeri olan  $W_{ji}$  değeri, aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$W_{ji} = \frac{\sum_k r_{jki}}{\sum_i \sum_k r_{jki}} \quad (i=1,2,\dots,m)$$

Bu işlem sonucunda seçilen 7 karar kriteri aşağıda sıralanmıştır:

1. Mevcut piyasadaki sertifikalı ürün talebinin karşılanması (Talep),
2. Yeni piyasalara girerek yeni müşterilerin elde edilmesi (Yeni Piyasalar),
3. Rakip firmalarla rekabetçi durumun sürdürülmesi (Rekabet),
4. Ürün kalitesinin iyileştirilmesi (Ürün Kalitesi),
5. Firmanın imaj ve itibarının iyileştirilmesi (İmaj),
6. Kâr potansiyelinin artırılması (Kâr) ve
7. Gelecekte olumsuz sonuçların olmasını engelleme (Gelecek).

### 2.3.3. Tamamlanmış AHS modeli

AHS modelinde kullanılacak kriter sayısı 7'ye düşürüldükten sonra AHS modelinin hiyerarşik yapısı kurulmuştur. Bu doğrultuda hiyerarşinin en üst düzeyine genel amaç olan “*Sertifikalı Orman Ürünleri Üretim Üretmeme Kararının Belirlenmesi*” yerleştirilmiştir. Hiyerarşinin ikinci düzeyinde “*Karar Kriterleri*” yer almıştır. Karar hiyerarşisinin üçüncü ve son düzeyinde ise karar vericinin dikkate alacağı “*Karar Alternatifleri*” bulunmaktadır. AHS modelinin genel amacı “*Sertifikalı Orman Ürünleri Üretim Üretmeme Kararının Belirlenmesi*” olması nedeniyle, karar alternatifleri “*Sadece Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme*”, “*Sadece Sertifikalı Orman Ürünü Üretme*” ve “*Hem Sertifikalı Hem Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme*” olmuştur.

### 2.4. AHS tekniği verilerinin toplanması

Sertifikalı ve sertifikalı olmayan imalatçılar için ana veriler, tarafımızdan geliştirilen bir bilgi formu vasıtasıyla toplanmıştır. Firmanın sertifikalı orman ürünü üretim üretim kararını verenler her bir firmanın üst yönetimi olması dolayısıyla, bilgi formu her bir firmanın sahibince veya yetkili personeline doldurulmuştur. Bilgi formunu cevaplayanlara 7 AHS karar kriterinin açıklaması yapılmış ve firmalarının sertifikalı orman ürünü üretim üretim kararını vermeye çalıştığını varsaymaları istenmiştir. Bilgi formunu cevaplayanlardan karar vermek için gerekli tüm bilgiyi topladıklarını varsaymaları söylenmiştir. Ardından her bir kriteri diğerlerine karşı puanlamaları istenmiş ve sertifikalı orman ürünü üretim üretim kararında diğerlerine nazaran ne kadar daha önemli olduğunu belirtmeleri talep edilmiştir.

Ayrıca cevap verenlerden üç olası alternatifi (Sadece Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme, Sadece Sertifikalı Orman Ürünü Üretme, Hem Sertifikalı Hem Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme) birbirlerine göre puanlamaları da istenmiştir. Böylece hazırlanan bilgi formlarında 1-9 ölçek doğrusu kullanılarak, ilgili katılımcılar tarafından karar hiyerarşisinin bir üst düzeyindeki karar elemanlarının her birine göre her bir düzeydeki karar elemanlarının kendi aralarında ikili olarak karşılaştırmaları yapılmıştır. Elde edilen verilere göre, ikili karşılaştırmalar matrisleri elde edilmiştir. Ardından karar hiyerarşisinin farklı düzeylerindeki her bir karar elemanının (karar kriterleri ve karar alternatifleri) göreceli önemleri veya öncelik değerleri belirlenmiştir.

### 2.5. Duyarlılık analizleri

Karar alternatiflerine yönelik tercih önceliği sıra-

lamasının, karar kriterlerine ait öncelik değerlerindeki değişimlere karşı duyarlı olup olmadığını ortaya koymak üzere duyarlılık analizleri gerçekleştirilmiştir. Bunun için karar kriterlerine göre karar alternatiflerinin öncelik değerlerindeki değişikliklerin, alternatiflerin orijinal öncelik sıralamasını etkileyip etkilemediği araştırılmıştır.

## 3. Bulgular

Araştırmada imalatçı karar vericilerin sertifikasyona tabi olup olmama kararına nasıl yaklaştıkları incelenmiştir. İmalatçıların sertifikasyona tabi olup olmama kararı, iş düzeyinde stratejik bir karardır. Dolayısıyla firmanın başarısında hayati bir öneme sahiptir. Bu nedenle karar vericilerin sertifikasyon kararına nasıl yaklaştıklarının incelenmesi ve karar vermede onlara bir kılavuzun sunulması, bu kararlar yüz yüze gelen ve ne yapacağını bilemeyen bireylere önemli katkı sağlayacaktır. Bu çalışma, karar vericilere kararlarına bir çözüm üretmede kullanabilecekleri bir araç vermek suretiyle kılavuz vazifesi görecektir.

### 3.1. Sertifikalı imalatçıların sertifikalı ürün üretim kararı

#### 3.1.1. Sertifikalı imalatçıların karar kriterlerine yönelik öncelikleri

Çalışmaya katılan sertifikalı imalatçıların 7 karar kriterine yönelik olarak yaptıkları ikili karşılaştırmalardan elde edilen verilerin geometrik ortalamalarına dayalı olarak hesaplanan öncelik değerleri ve öncelik sıralaması Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1’de görüleceği üzere sertifikalı imalatçıların en yüksek önemden en düşük önemde gördüklerine doğru karar kriterlerinin öncelik sıralamasının imaj (0,293), yeni piyasalar (0,151), kâr (0,131), talep (0,124), ürün kalitesi (0,119), rekabet (0,116) ve gelecek (0,067) şeklinde olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 1. Sertifikalı imalatçıların karar kriterlerine yönelik öncelik değerleri ve sıralamaları  
Table 1. The priority values and ranking of the decision criteria in the opinion of representatives of the certified manufacturers

Karar kriterleri	Öncelik değeri	Sıralama
Talep	0,124	4
Yeni Piyasalar	0,151	2
Rekabet	0,116	6
Ürün Kalitesi	0,119	5
İmaj	0,293	1
Kâr	0,131	3
Gelecek	0,067	7



### 3.1.2. Sertifikalı imalatçıların her bir karar kriterine göre karar alternatiflerine yönelik öncelikleri

Sertifikalı imalatçıların her biri tarafından talep, yeni piyasalar, rekabet, ürün kalitesi, imaj, kâr ve gelecek karar kriterlerinin her birine göre sadece sertifikalı olmayan orman ürünü üretme, sadece

sertifikalı orman ürünü üretme ve hem sertifikalı hem sertifikalı olmayan orman ürünü üretme karar alternatiflerine yönelik olarak yapılan ikili karşılaştırmalardan elde edilen verilerin geometrik ortalamaları hesaplanarak Tablo 2’de sunulmuş olan öncelik değerleri ve öncelik sıralaması elde edilmiştir.

Tablo 2. Sertifikalı imalatçılar açısından her bir karar kriterine göre karar alternatiflerinin ortalama öncelik değerleri ve sıralamaları  
Table 2. The mean priority values and ranking of the decision alternatives with respect to each decision criterion, determined by certified manufacturers

Karar Kriterleri	Karar Alternatifleri					
	Sadece Sertifikalı Olmayan		Sadece Sertifikalı		Hem Sertifikalı Hem Sertifikalı Olmayan	
	Öncelik	Sıralama	Öncelik	Sıralama	Öncelik	Sıralama
Talep	0,118	3	0,622	1	0,259	2
Yeni Piyasalar	0,139	3	0,588	1	0,272	2
Rekabet	0,192	3	0,365	2	0,443	1
Ürün Kalitesi	0,142	3	0,561	1	0,297	2
İmaj	0,110	3	0,580	1	0,310	2
Kâr	0,189	3	0,503	1	0,309	2
Gelecek	0,192	3	0,387	2	0,420	1

Buna göre sadece sertifikalı orman ürünü üretme karar alternatifi talep (0,622), yeni piyasalar (0,588), ürün kalitesi (0,561), imaj (0,580) ve kâr (0,503) karar kriterleri için en uygun karar alternatiftir. Buna karşın hem sertifikalı hem sertifikalı olmayan orman ürünü üretme karar alternatifi, diğer karar kriterleri olan rekabet (0,443) ve gelecek (0,420) karar kriterleri için en fazla tercih edilen karar alternatifi olmuştur. Sadece sertifikalı olmayan orman ürünü üretme karar alternatifi ise karar kriterlerinin tamamı için en düşük önceliği almıştır.

### 3.1.3. Sertifikalı imalatçılara yönelik karar alternatiflerinin genel öncelik değerlerinin ve sıralamasının elde edilmesi

AHS tekniği yardımıyla, çalışmaya katılan sertifikalı imalatçıların hükümlerine dayalı olarak sertifikalı ürün üretilip üretilmemeye kararını belirlemek üzere, AHS karar hiyerarşisinin en alt düzeyindeki karar alternatiflerinin hiyerarşisinin en üst düzeyindeki genel amaca göre genel öncelik değerlerinin belirlenmesi işlemi yerine getirilmiştir. Bu doğrultuda karar hiyerarşisinin her bir düzeyindeki öncelik değerleri matrislerini kombine eden bir sayısal hesaplama yürütülmüştür. Bir başka ifadeyle karar hiyerarşisinin her bir düzeyindeki karar elemanının öncelik değeri, bunun bağlı olduğu bir üst düzeydeki elemanın öncelik değeri ile ağırlıklandırılmıştır. Ardından toplama işlemi karar hiyerarşisinin en alt düzeyindeki elemanlar için yapılarak, her bir karar

alternatifinin öncelik değerine ulaşılmıştır.

Sonuçta sertifikalı imalatçılara yönelik sadece sertifikalı olmayan orman ürünü üretme, sadece sertifikalı orman ürünü üretme ve hem sertifikalı hem sertifikalı olmayan orman ürünü üretme karar alternatiflerinin her birisi için AHS tekniği kullanılarak Tablo 3’de verilen genel öncelik değerlerine ve öncelik sıralamasına ulaşılmıştır.

Tablo 3. Sertifikalı imalatçılar açısından sertifikalı orman ürünü üretilip üretilmemeye problemindeki karar alternatiflerinin öncelik değerleri ve sıralaması  
Table 3. The priority values and ranking of the decision alternatives in the problem of whether or not production of certified forest product, determined by certified manufacturers

Karar alternatifleri	Öncelik değeri	Öncelik sırası
Sadece Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,145	3
Sadece Sertifikalı Orman Ürünü Üretme	0,536	1
Hem Sertifikalı Hem Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,319	2

Buna göre AHS tekniği çözümlenmeleri, sertifikalı imalatçılar tarafından en fazla tercih edilen karar alternatifinin 0,536 öncelik değeri ile sadece ser-

tifikalı orman ürünü üretme olduğunu ortaya koymuştur. İkinci en fazla tercih edilen karar alternatifi 0,319 öncelik değerine sahip hem sertifikalı hem sertifikalı olmayan orman ürünü üretmedir. Üçüncü ve en az tercih edilen karar alternatifi ise 0,145 öncelik değeri ile sadece sertifikalı olmayan orman ürünü üretme alternatifinin olduğu anlaşılmıştır.

### 3.2. Sertifikalı olmayan imalatçıların sertifikalı ürün üretme kararı

#### 3.2.1. Sertifikalı olmayan imalatçıların karar kriterlerine yönelik öncelikleri

Çalışmaya dahil olan sertifikalı olmayan imalatçıların 7 karar kriterine yönelik yaptıkları ikili karşılaştırmalar ve bu verilerin geometrik ortalamaları hesaplanarak elde edilmiş olan öncelik değerleri ve öncelik sıralaması Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Sertifikalı olmayan imalatçıların karar kriterlerine yönelik öncelik değerleri ve sıralamaları  
Table 4. The priority values and ranking of the decision criteria in the opinion of representatives of the non-certified manufacturers

Karar kriterleri	Öncelik değeri	Sıralama
Talep	0,053	7
Yeni Piyasalar	0,084	6
Rekabet	0,129	4
Ürün Kalitesi	0,139	2
İmaj	0,117	5
Kâr	0,345	1
Gelecek	0,133	3

Tablo 5. Sertifikalı olmayan imalatçılar açısından her bir karar kriterine göre karar alternatiflerinin ortalama öncelik değerleri ve sıralamaları  
Table 5. The mean priority values and ranking of the decision alternatives with respect to each decision criterion, determined by non-certified manufacturers

Karar Kriterleri	Karar Alternatifleri					
	Sadece Sertifikalı Olmayan		Sadece Sertifikalı		Hem Sertifikalı Hem Sertifikalı Olmayan	
	Öncelik	Sıralama	Öncelik	Sıralama	Öncelik	Sıralama
Talep	0,182	3	0,314	2	0,505	1
Yeni Piyasalar	0,172	3	0,323	2	0,505	1
Rekabet	0,201	3	0,430	1	0,369	2
Ürün Kalitesi	0,211	3	0,333	2	0,456	1
İmaj	0,185	3	0,347	2	0,468	1
Kâr	0,307	3	0,384	1	0,309	2
Gelecek	0,222	3	0,370	2	0,408	1

#### 3.2.3. Sertifikalı olmayan imalatçılara yönelik karar alternatiflerinin genel öncelik değerlerinin ve sıralamasının elde edilmesi

AHS tekniği yardımıyla çalışmaya katılan sertifikalı olmayan imalatçıların hükümlerine dayalı

Sertifikalı olmayan imalatçılar tarafından karar kriterlerine verilmiş olan öncelik değerleri ve öncelik sıralaması incelendiğinde, en yüksek öncelik değerine sahip karar kriterinin kâr (0,345) kriteri olduğu, bunu sırasıyla ürün kalitesi (0,139), gelecek (0,133), rekabet (0,129), imaj (0,117) ve yeni piyasalar (0,084) kriterlerinin izlediği ve en düşük öncelik değerine sahip karar kriterinin ise talep (0,053) kriterinin olduğu görülmektedir.

#### 3.2.2. Sertifikalı olmayan imalatçıların her bir karar kriterine göre karar alternatiflerine yönelik öncelikleri

Sertifikalı olmayan imalatçıların her birisi tarafından karar kriterlerinin her birisine göre karar alternatiflerine yönelik olarak yapılan ikili karşılaştırmalar elde edilen verilerin geometrik ortalamaları hesaplanarak Tablo 5'te verilmiş olan öncelik değerlerine ve öncelik sıralamasına ulaşılmıştır.

Buna göre sadece sertifikalı orman ürünü üretme karar alternatifi rekabet (0,430) ve kâr (0,384) karar kriterleri için en uygun karar alternatifidir. Buna karşın hem sertifikalı hem sertifikalı olmayan orman ürünü üretme karar alternatifi, diğer karar kriterleri olan talep (0,505), yeni piyasalar (0,505), ürün kalitesi (0,456), imaj (0,468) ve gelecek (0,408) karar kriterleri için en fazla tercih edilen karar alternatifleridir. Sadece sertifikalı olmayan orman ürünü üretme karar alternatifi ise karar kriterlerinin tamamı için en düşük önceliğe sahip olmuştur.

olarak sertifikalı ürün üretilip üretilmeme kararını belirlemek üzere, sertifikalı imalatçılarda uygulanan hesaplama süreci tekrar edilmiştir. Sonuçta sertifikalı olmayan imalatçılara yönelik sadece sertifikalı olmayan orman ürünü üretme, sadece sertifikalı orman ürünü üretme ve hem sertifikalı

hem sertifikalı olmayan orman ürünü üretme karar alternatiflerinin her birisi için AHS tekniği kullanılarak Tablo 6'da sunulan genel öncelik değerlerine ve öncelik sıralamasına ulaşılmıştır.

Tablo 6. Sertifikalı olmayan imalatçılar açısından sertifikalı orman ürünü üretip üretmeme problemindeki karar alternatiflerinin öncelik değerleri ve sıralaması  
Table 6. The priority values and ranking of the decision alternatives in the problem of whether or not production of certified forest product, determined by non-certified manufacturers

Karar alternatifleri	Öncelik değeri	Öncelik sırası
Sadece Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,236	3
Sadece Sertifikalı Orman Ürünü Üretme	0,368	2
Hem Sertifikalı Hem Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,396	1

Buna göre AHS tekniği hesaplamaları, sertifikalı olmayan imalatçılar tarafından en fazla tercih edilen karar alternatifinin 0,396 öncelik değeri ile hem sertifikalı, hem sertifikalı olmayan orman ürünü üretme olduğunu göstermiştir. İkinci en fazla tercih edilen karar alternatifi 0,368 öncelik değerine sahip sadece sertifikalı orman ürünü üretmedir. Üçüncü ve en az tercih edilen karar alternatifi ise 0,236 öncelik değeri ile sadece sertifikalı olmayan orman ürünü üretme alternatifinin olduğu ortaya çıkmıştır.

### 3.3. Duyarlılık analizleri

#### 3.3.1. Sertifikalı imalatçılar için karar kriterlerinin öncelik değerlerindeki değişikliğe dayalı duyarlılık analizleri

Bu çalışmadaki AHS tekniği karar verme modelinin karar kriterleri olan talep, yeni piyasalar, rekabet, ürün kalitesi, imaj, kâr ve gelecek kriterlerine ait öncelik değerlerinde yapılan değişikliklerin, sertifikalı imalatçılar için olmak üzere, orijinal öncelik sıralamasına etkileri araştırılmıştır.

Bu doğrultuda öncelikle her bir karar kriterine eşit öncelik değeri ( $1/7 = 0,143$ ) atanarak, AHS tekniği hesaplamaları yeniden gerçekleştirilmiştir. Sonuçta elde edilen karar alternatiflerinin öncelik değerleri ve öncelik sıralaması Tablo 7'de verilmiştir. Buna göre karar kriterlerine eşit öncelik değeri verilmesi durumunda, her ne kadar öncelik değerleri değişse de karar alternatiflerine yönelik öncelik sıralaması değişmemektedir.

Bir diğer incelemede, her bir karar kriterinin mo-

del dışı bırakılması (yani 0,000 öncelik değeri verilmesi) ve geri kalan karar kriterlerine eşit ( $1/6 = 0,167$ ) öncelik değeri verilmesi durumunda sonuçlardaki değişim konusu ele alınmıştır. Bu koşullar altında yinelenen AHS tekniği sonuçları Tablo 8'de gösterilmiştir. Elde edilen hesaplama sonuçları karar kriterlerinde bu şekilde yapılan öncelik değerleri değişikliğinin, her ne kadar karar alternatiflerine ait orijinal öncelik değerlerini değiştirirse de, orijinal öncelik sıralamasını değiştirmediğini ortaya koymuştur.

Tablo 7. Duyarlılık analizi: Sertifikalı imalatçılar açısından karar kriterlerine eşit öncelik değerleri ( $1/7=0,143$ ) verilmesi durumunda karar alternatiflerinin öncelik değerleri ve sıralamaları  
Table 7. Sensitivity analysis: the priority values and ranking of the decision alternatives, the weights of decision criteria are assumed to be equal, i.e. ( $1/7=0,143$ ), according to certified manufacturers

Karar alternatifleri	Öncelik değeri	Öncelik sırası
Sadece Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,155	3
Sadece Sertifikalı Orman Ürünü Üretme	0,516	1
Hem Sertifikalı Hem Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,330	2

Ardından AHS tekniği çözümlenmeleri, tek kriterli karar verme koşulları altında tekrar edilmiştir. Bu amaçla her defasında bir karar kriterine 1,000 ve geri kalanlara 0,000 öncelik değerleri verilerek hesaplamalar yapılmıştır. Ulaşılan sonuçlar Tablo 9'da sunulmuştur. Buna göre Rekabet ve Gelecek kriterinin modele dâhil edildiği durumda, karar alternatiflerinin orijinal öncelik değeri ve sıralaması değişmektedir. Diğer karar kriterleri için tek kriterli çözümlenmeler gerçekleştirildiğinde ise alternatiflerin öncelik sıralaması bu değişikliklerden etkilenmemektedir.

#### 3.3.2. Sertifikalı olmayan imalatçılar için karar kriterlerinin öncelik değerlerindeki değişikliğe dayalı duyarlılık analizleri

Sertifikalı olmayan imalatçılar için olmak üzere, bu çalışmadaki AHS modelinin karar kriterlerine ait öncelik değerlerinde yapılan değişikliklerin orijinal öncelik sıralamasına etkileri incelenmiştir.

Bunun için öncelikle her bir karar kriterine eşit öncelik değeri ( $1/7 = 0,143$ ) verilmiş ve AHS tekniği çözümlenmeleri tekrar edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 8. Duyarlılık analizi: Sertifikalı imalatçılar açısından karar kriterlerine (0,000 – 0,167) öncelik değerleri verilmesi durumunda karar alternatiflerinin öncelik değerleri ve sıralamaları  
 Table 8. Sensitivity analysis: Priorities and ranking of the decision alternatives. While the weight of one of the decision criteria is assumed to be 0,000, the weights of the others are assumed to be equal, i.e. (1/6 = 0,167), according to certified manufacturers

Karar alternatifleri	0,000 öncelik değerine sahip karar kriterleri (Diğerlerinin öncelik değerleri=1/6=0,167)													
	Talep		Yeni Piyasalar		Rekabet		Ürün Kalitesi		İmaj		Kâr		Gelecek	
	Ön.	Sır.	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra
Sadece Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,161	3	0,158	3	0,149	3	0,157	3	0,163	3	0,149	3	0,149	3
Sadece Sertifikalı Orman Ürünü Üretme	0,498	1	0,504	1	0,541	1	0,509	1	0,505	1	0,518	1	0,537	1
Hem Sertifikalı Hem Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,343	2	0,340	2	0,312	2	0,336	2	0,334	2	0,334	2	0,316	2

Tablo 9. Duyarlılık analizi: Sertifikalı imalatçılar açısından karar kriterlerine (1,000 – 0,000) öncelik değerleri verilmesi durumunda karar alternatiflerinin öncelik değerleri ve sıralamaları  
 Table 9. Sensitivity analysis: The priority values and ranking of the decision alternatives. While the weight of one of the decision criteria is assumed to be 1,000, the weights of the others are assumed to be 0,000, according to certified manufacturers

Karar alternatifleri	1,000 öncelik değerine sahip karar kriterleri (Diğerlerinin öncelik değerleri=0,000)													
	Talep		Yeni Piyasalar		Rekabet		Ürün Kalitesi		İmaj		Kâr		Gelecek	
	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra
Sadece Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,118	3	0,139	3	0,192	3	0,142	3	0,110	3	0,189	3	0,192	3
Sadece Sertifikalı Orman Ürünü Üretme	0,622	1	0,588	1	0,365	2	0,561	1	0,580	1	0,503	1	0,387	2
Hem Sertifikalı Hem Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,259	2	0,272	2	0,443	1	0,297	2	0,310	2	0,309	2	0,420	1

Tablo 10. Duyarlılık analizi: Sertifikalı olmayan imalatçılar açısından karar kriterlerine eşit öncelik değerleri (1/7=0,143) verilmesi durumunda karar alternatiflerinin öncelik değerleri ve sıralamaları  
 Table 10. Sensitivity analysis: the priority values and ranking of the decision alternatives, the weights of decision criteria are assumed to be equal, i.e. (1/7=0,143), according to non-certified manufacturers

Karar alternatifleri	Öncelik değeri	Öncelik sırası
Sadece Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,212	3
Sadece Sertifikalı Orman Ürünü Üretme	0,357	2
Hem Sertifikalı Hem Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,432	1

Buna göre karar kriterlerine eşit öncelik değeri atanması durumunda, her ne kadar öncelik değer-

leri değişse de karar alternatiflerinin öncelik sıralaması aynı kalmaktadır.

Diğer yandan her bir karar kriterinin model dışı bırakılması (yani 0,000 öncelik değeri verilmesi) ve diğer karar kriterlerine eşit (1/6=0,167) öncelik değeri atanması halinde sonuçlarda değişim olup olmadığı incelenmiştir. Bu şekilde yürütülen AHS tekniğinin sonuçları Tablo 11’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar, karar kriterlerinde bu şekilde yapılan öncelik değerleri değişikliğinin, her ne kadar karar alternatiflerinin orijinal öncelik değerlerini değiştirirse de orijinal öncelik sıralamasını değiştirmediğini göstermektedir.

Sonrasında AHS tekniğine yönelik çözümler, tek kriterli karar verme koşullarında ele alınmıştır. Bu doğrultuda her seferinde bir karar kriterine 1,000 ve diğerlerine 0,000 öncelik değerleri verilerek hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 12’de verilmiştir. Buna göre Rekabet ve Kâr kriterlerinin karar verme modeline dâhil

edildiği durumlarda karar alternatiflerinin orijinal öncelik değeri ve sıralaması değişmektedir. Diğer karar kriterleri için tek kriterli çözümler yapıldığında ise karar alternatiflerinin öncelik sıralaması bu değişikliklerden etkilenmemektedir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Araştırmada, imalatçı karar vericilerin sertifikasyona tabi olup olmama kararına nasıl yaklaştıkları incelenmiştir. İmalatçıların sertifikasyona tabi olup olmama kararı, iş düzeyinde stratejik bir karardır. Dolayısıyla firmanın başarısında hayati öneme sahiptir. Bu nedenle karar vericilerin sertifikasyon kararına nasıl yaklaştıklarının incelenmesi ve karar vermede onlara bir kılavuzun sunulması, bu kararlar yüz yüze gelen ve ne yapacağını bilemeyen bireylere önemli katkı sağlayacaktır. Bu çalışma, karar vericilere kararlarına bir çözüm üretmede kullanabilecekleri bir araç vermek suretiyle kılavuz vazifesi görecektir. Bu kararı modellemek için “*Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)*”

tekniki kullanılmıştır. AHS tekniğini kullanmanın faydası, kararı önemli elemanlara ayırma ve bu elemanların ilişkisini matematiksel olarak tanımlama yönünde araştırmacılara imkan tanımasıdır.

AHS modeli, sertifikalı imalatçıların sadece sertifikalı orman ürünleri üretmesi gerektiğini ve sertifikalı olmayan imalatçıların her iki orman ürünü tipini üretmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Modelleme sürecinde ilk adım olarak, modelde kullanılacak karar kriterleri listesini geliştirmek için uzman görüşlerine başvurmuştur. Bu süreç modelde kullanılacak 7 karar kriterinin seçimi ile sonuçlanmıştır. Bu kriterler; talep, yeni piyasalar, rekabet, ürün kalitesi, imaj, kâr ve gelecektir.

Öte yandan imalatçıların 7 karar kriterine yönelik tercihleri itibarıyla farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir. Sertifikalı imalatçılar imaj kriterini yedi kriterin en önemlisi olarak puanlamıştır. Bununla birlikte sertifikalı olmayan imalatçılar; kâr,

Tablo 11. Duyarlılık analizi: Sertifikalı olmayan imalatçılar açısından karar kriterlerine (0,000 – 0,167) öncelik değerleri verilmesi durumunda karar alternatiflerinin öncelik değerleri ve sıralamaları

Table 11. Sensitivity analysis: Priorities and ranking of the decision alternatives. While the weight of one of the decision criteria is assumed to be 0,000, the weights of the others are assumed to be equal, i.e. (1/6=0,167), according to non-certified manufacturers

Karar alternatifleri	0,000 öncelik değerine sahip karar kriterleri (Diğerlerinin öncelik değerleri=1/6=0,167)													
	Talep		Yeni Piyasalar		Rekabet		Ürün Kalitesi		İmaj		Kâr		Gelecek	
	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra
Sadece Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,217	3	0,218	3	0,214	3	0,212	3	0,216	3	0,196	3	0,210	3
Sadece Sertifikalı Orman Ürünü Üretme	0,365	2	0,364	2	0,346	2	0,362	2	0,359	2	0,353	2	0,356	2
Hem Sertifikalı Hem Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,420	1	0,420	1	0,443	1	0,428	1	0,426	1	0,453	1	0,436	1

Tablo 12. Duyarlılık analizi: Sertifikalı olmayan imalatçılar açısından karar kriterlerine (1,000 – 0,000) öncelik değerleri verilmesi durumunda karar alternatiflerinin öncelik değerleri ve sıralamaları

Table 12. Sensitivity analysis: the priority values and ranking of the decision alternatives. While the weight of one of the decision criteria is assumed to be 1,000, the weights of the others are assumed to be 0,000, according to non-certified manufacturers

Karar alternatifleri	1,000 öncelik değerine sahip karar kriterleri (Diğerlerinin öncelik değerleri=0,000)													
	Talep		Yeni Piyasalar		Rekabet		Ürün Kalitesi		İmaj		Kâr		Gelecek	
	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra	Ön.	Sıra
Sadece Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,182	3	0,172	3	0,201	3	0,211	3	0,185	3	0,307	3	0,222	3
Sadece Sertifikalı Orman Ürünü Üretme	0,314	2	0,323	2	0,430	1	0,333	2	0,347	2	0,384	1	0,370	2
Hem Sertifikalı Hem Sertifikalı Olmayan Orman Ürünü Üretme	0,505	1	0,505	1	0,369	2	0,456	1	0,468	1	0,309	2	0,408	1

ürün kalitesi ve gelecek kriterlerini yüksek önemde puanlamış, buna karşın imaj, yeni piyasalar ve talep kriterlerine daha az önem vermiştir. Bu durum sertifikalı olmayan imalatçıların sertifikasyon konusundaki kararlarını büyük oranda yeni ürünün kâr potansiyeline dayalı olarak verdiğini göstermektedir. Bununla birlikte sertifikalı imalatçılar kararlarını bir kriterler kombinasyonunu dikkate alarak vermektedir. Bu kapsamdaki kombinasyona şunlar dâhildir; imaj, yeni piyasalar ve kâr.

Sertifikalı olmayan imalatçılar için hesaplanan AHS modeli çıktısı, hem sertifikalı, hem sertifikalı olmayan orman ürünü üretmedir. Bununla birlikte sertifikalı imalatçılar için AHS model çıktısı daha ilginçtir. AHS modeli bu imalatçıların sadece sertifikalı orman ürünü üretmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Ancak bu imalatçıların hiçbirisi henüz sadece sertifikalı orman ürünleri üretmemektedir. Bu imalatçıların tamamı hem sertifikalı, hem de sertifikalı olmayan orman ürünü üretmektedir.

Sertifikalı olma kararı güç bir karardır ve bir firmanın başarısında önemli bir etkiye sahip olabilir. Bu nedenle karar vericilere bu kararı vereceği zaman yardımcı olmaya ihtiyaç bulunmaktadır. Bu çalışmada geliştirilen AHS tekniği modeli bu yardımı sağlayabilir. Karar vericiler bu modele kendi hükümlerini girebilir ve karar verme süreçlerinin bir aracı olarak hesaplanan çıktıyı kullanabilir.

**Teşekkür:** Bu makale, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne “Sertifikasyonun Batı Akdeniz Orman Ürünleri Sanayisi Üzerindeki Etkileri” ismiyle ve 19.5310/2018-2020 proje numarasıyla gerçekleştirilen araştırma sonucunda hazırlanan ve OGM Araştırma İhtisas Grupları Toplantısında yayınlanması yönünde karar verilen Proje Sonuç Raporunun (Yılmaz ve ark., 2020) bir bölümünün özetidir. Araştırmaya, Batı Akdeniz bölgesindeki orta ve büyük ölçekli orman ürünleri sanayi temsilcileri, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya Orman Bölge Müdürlüğü ve orman ürünleri sanayindeki uzmanlar dâhil olmuştur. Çalışmaya verdikleri destek için tüm katılımcılara teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

Aguilar, F. X., Vlosky, R. P., 2007. Consumer Willingness to Pay Price Premiums for Environmentally Certified Wood Products in the U. S. *Forest Policy and Economics*, 9 (8): 1100-1112.

Akyol, A. ve Üçok, G., 2008. Sertifikasyon Kavramı ve Ülkemiz Ormancılığında Durum. VI. Orman Fakülteleri Öğrenci Kongresi, 8-9 Mayıs 2008, Sayfa: 301-311, Düzce.

Alt, C., 2001. The Impact of Environmental Certification on U.S. Hardwood Flooring Manufacturers. *Forest Products Marketing and Management*, Virginia Polytechnic Institute and State University, 172 pages, USA.

Anderson, R. C., Hansen, E. N., 2004. Determining Consumer Preferences for Ecolabeled Forest Products. *Journal of Forestry*, 102 (4): 28-32.

Bartley, T., 2003. Certifying Forests and Factories: States, Social Movements, and the Rise of Private Regulations in the Apparel and Forest Products Fields. *Politi. Soc.*, 31 (3): 433-464.

Bigsby, H., Ozanne, L. K., 2002. The Purchase Decision: Consumers and Environmentally Certified Wood Products. *Forest Products Journal*, 52 (7/8): 100-105.

Bowyer, J. L., 2008. The Green Movement and the Forest Products Industry. *Forest Products Journal*, 58 (7/8): 6-13.

Chen, J., Innes, J. L., Tikina, A., 2010. Private Cost-Benefits of Voluntary Forest Product Certification. *International Forestry Review*, 12 (1): 1-12.

Durst, P. B., Mckenzie, P. J., Brown, C. L., Appanah, S., 2006. Challenges Facing Certification and Eco-Labeling of Forest Products in Developing Countries. *International Forestry Review*, 8 (2): 193-200.

Dursun, Ö. ve Daşdemir, İ., 2016. The Impacts of FSC Certification Process on Keles Forest Enterprise. *International Forestry Symposium (IFS 2016), Proceedings Book*, pp.317-329, 07-10 December, Kastamonu University, Faculty of Forestry, Kastamonu-Turkey.

Dursun, Ö. ve Daşdemir, İ., 2017. İnegöl Orman İşletmesinde FSC Sertifikasyon Sürecinin Etkileri. *Türkiye Ormancılar Derneği IV. Ulusal Ormancılık Kongresi, Bildiriler Kitabı*, 15-16 Kasım, Antalya.

Durusoy, İ., 2002. Sertifikalandırma ve Türkiye Ormancılığında Gerekliliği, Olabilirliği, Uygulanması Sürecinde Karşılaşılması Muhtemel Darboğazların ve Fırsatların İrdelenmesi. *KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, 186 sayfa, Trabzon.

Ebeling, J., Yasue, M., 2009. The Effectiveness of Market-Based Conservation in the Tropics: Forest Certification in Ecuador and Bolivia. *Journal of Environmental Management*, (90): 1145-1153.

Forsyth, K., Haley, D., Kozak, R., 1999. Will Costumers Pay More for Certified Wood Products? *Journal of Forestry*, 97 (2): 18-22.

Genç, A., 2014. Orman Yönetim Sertifikası Uygulamalarında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri (Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Örneği). *Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, 122 sayfa, Kastamonu.

Geray, U., 1999. Türkiye’de Orman Sertifikalandırma Olabilirlik Raporu. İ.Ü. Orman Fakültesi, Ormancılık

- Ekonomisi Anabilim Dalı, Haziran, 32 sayfa, İstanbul.
- Hansen, E., 1997. Forest Certification and its Role in Marketing Strategy. *Forest Products Journal*, 47 (3): 16-22.
- Hubbard, S. S., Bowe, S. A., 2005. Environmentally Certified Wood Products: Perspectives and Experiences of Primary Wood Manufacturers in Wisconsin. *Forest Products Journal*, 55 (1): 33-40.
- İlter, E. ve Ok, K., 2004. Ormancılık ve Orman Endüstrisinde Pazarlama İlkeleri ve Yönetimi (Örnek Olaylarla). 1. Basım, Form Ofset Matbaacılık, 488 sayfa, Ankara.
- Jayasinghe, P., Allen, D. S., Bull, G. Q., Kozak, R. A., 2007. The Status of Forest Certification in the Canadian Value-Added Wood Products Manufacturing Sector. *The Forestry Chronicle*, 83 (1): 113-125.
- Jensen, K., Jakus, P. M., English, B., Menard, J., 2003. Market Participation and Willingness to Pay for Environmentally Certified Products. *Forest Science*, 49 (4): 632-641.
- Karagöz, F., 2010. Orman Koruma ve Gözetim Zinciri. *Eko Yapı Dergisi*, Cilt: 4, Sayfa: 104-108.
- Karagöz, Ü., Kaymakçı, A., Bayram, B. Ç., Akyıldız, M. H., Ateş, S. ve Karagöz, F., 2011. Odun ve Odun Ürünlerinin Sertifikasyonu. I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26-28 Ekim 2011, Tebliğler Kitabı, Sayfa: 709-719, Kahramanmaraş.
- Kiekens, J. P., 2000. Forest Certification. Hardwood Plywood and Veneer Association, Quebec City, October 5, Canada.
- Koç, M., 2016. Orman Ürünleri Pazarlarında Sertifikalı Ürünlerin Analizi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 107 sayfa, İstanbul.
- Koçak, S., 2016. Türkiye’de Orman Sertifikasyonu Uygulamalarının Orman Kaynaklarının Yönetimine Getirdiği Etkiler. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 76 sayfa, Isparta.
- Koçak, S., Tolunay, A. ve Türkoğlu, T., 2017. Türkiye’de Orman Sertifikasyonu Uygulamalarının Orman Kaynakları Yönetimine Etkileri. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, Cilt: 18, Sayı: 1, Sayfa: 49-56, Isparta.
- Komut, O., 2016. Türkiye’de Ormancılık ve Orman Ürünleri Endüstrisinde Sertifikasyon: Sektörel Durum ve Farkındalık Çözümlemesi. Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 214 sayfa, Artvin.
- Kozak, R. A., Cohen, D. H., Lerner, J., Bull, G. Q., 2004. Western Canadian Consumer Attitudes towards Certified Value-Added Wood Products: An Exploratory Assessment. *Forest Products Journal*, 54 (9): 21-24.
- Kumar N. V., Ganesh, L. S., 1996. A Simulation-Based Evaluation of the Approximate and Exact Eigenvector Methods Employed in AHP. *European Journal of Operational Research*, (95): 656-662.
- Lee, L. M., 1995. A Methodology for Generating Alternative Land Use Plans Using GIS Modeling Techniques. Thesis (PhD), University of Washington, Washington, 201 pages, U.S.A.
- Mohamed, S., Ibrahim, M. L., 2007. Preliminary Study on Willingness to Pay for Environmentally Certified Wood Products among Consumers in Malaysia. *Journal of Applied Sciences*, 7 (9): 1339-1342.
- Myers, J. H., Alpert, M. I., 1968. Determinant Buying Attitudes: Meaning and Measurement. *Journal of Marketing*, July, (32): 13-20.
- Ozanne, L. K., Vlosky, R. P., 1997. Willingness to Pay for Environmentally Certified Wood Products: A Consumer Perspective. *Forest Products Journal*, 47 (6): 39-48.
- Ozanne, L. K., Vlosky, R. P., 2003. Certification from the US Consumer Perspective: A Comparison from 1995 and 2000. *Forest Products Journal*, 53 (3): 13-21.
- Rametsteiner, E., Simula, M., 2003. Forest Certification – An Instrument to Promote Sustainable Forest Management? *Journal of Environmental Management*, 67 (1): 87-98.
- Ratnasingam, J., Macpherson, T. H., Joras, F., 2008. An Assessment of Malaysian Wooden Furniture Manufacturers’ Readiness to Embrace Chain of Custody (CoC) Certification. *European Journal of Wood and Wood Products*, (66): 339-343.
- Saaty, T. L., 1977. A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. *Journal of Mathematical Psychology*, (15): 234-281.
- Saaty, T. L., 1980. The Analytic Hierarchy Process - Planning, Priority Setting, Resource Allocation. McGraw-Hill, New York, U.S.A.
- Saaty, T. L., 1990. How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operations Research*, (48): 9-26.
- Saaty, T. L., 1994. How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *Interfaces*, No: 6, (24): 19-43.
- Schmoldt, D. L., Peterson, D. L., Smith, R. L., 1994. The Analytic Hierarchy Process and Participatory Decision Making. Proceedings from Decision Support 2001, Volume: 1, 17th Annual Geographic Information Seminar and the Resource Technology 94 Symposium, Toronto, Ontario, September 12-16, 1994.
- Stevens, J., Ahmad, M., Ruddell, S., 1998. Forest Products Certification: A Survey of Manufacturers. *Forest Products Journal*, 48 (6): 43-49.
- Şener F.N., 2009. Türkiye’de Sürdürülebilir Ormancılık Uygulamalarının Sertifikasyon ve Akreditasyonunda Sivil ve İdari Yapılanma [Andırın Devlet Orman İşletme Müdürlüğü ve Gökşun Devlet Orman İşletme

Müdürlüğü Örneği (2003–2007)]. KSÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi, 114 sayfa, Kahramanmaraş.

Şener, F. N., 2016. Sürdürülebilir Orman Yönetimi Süreçlerinde Türkiye'nin Konum Analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 326 sayfa, Isparta.

Şener, F. N., Tolunay, A. ve Görücü, Ö., 2011. Sürdürülebilir Ormanlık Uygulamalarında Sertifikasyon ve Akreditasyon: Andırın ve Göksun Devlet Orman İşletme Müdürlükleri Örneği. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt: 12, Sayfa: 115-125.

Şensöz, İ. H., 2014. Ormanlıkta Sertifikasyon ve Ormanlık Politikası Açısından Önemi. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 98 sayfa, İstanbul.

Tikina, A. V., Innes, J. L., 2008. A Framework for Assessing the Effectiveness of Forest Certification. *Canadian Journal of Forest Research*, 38 (6): 1357-1365.

Türker M. F., Başkent E. Z. ve Durusoy İ., 2001. Ormanlıkta Sertifikasyon: Orman Kaynakları ve Orman İşletmeciliği Üzerine Etkileri, Uluslararası Gelişmeler ve Türkiye Ormanlığında Gerekliği ve Olabilirliği. I. Ulusal Ormanlık Kongresi, Türkiye Ormanlıklar Derneği Yayını, Kongre Serisi No: 1, Sayfa: 294-305, Ankara.

Türkoğlu, T., 2009. Türkiye'de Ormanların ve Orman Ürünlerinin Sertifikalandırılması. II. Ormanlıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, 19-21 Şubat 2009, SDÜ, Tebliğler Kitabı, Sayfa: 378-388, Isparta.

Türkoğlu, T., 2011. Türkiye'deki Orman Endüstrisi İşletmelerine Sürdürülebilir Orman Yönetimi Çerçevesinde Odun Hammaddesi Tedariki ve Orman Ürünlerinin Sertifikasyonu. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 243 sayfa, Isparta.

Türkoğlu, T. ve Tolunay, A., 2013. Türkiye'deki Orman Ürünleri İthalatçısı İşletmelerin Sertifikalı Orman Ürünlerine İlişkin Görüşleri. *SDÜ Orman Fakültesi*

*Dergisi*, Cilt: 14, Sayfa: 95-101.

Türkoğlu, T. ve Tolunay, A., 2014. FSC Orman Yönetim Sertifikasının Muğla Ormanlarına Etkisinin Nitel Olarak Araştırılması. II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, "Akdeniz ormanlarının geleceği: Sürdürülebilir toplum ve çevre", 22-24 Ekim 2014, Tebliğler Kitabı, Sayfa: 506-517, Isparta.

Vidal, N., Kozak, R., Cohen, D., 2005. Chain of Custody Certification: An Assessment of the North American Solid Wood Sector. *Forest Policy and Economics*, 7 (3): 345-355.

Vlosky, R. P., Ozanne, L. K., 1998. Environmental Certification of Wood Products: The U. S. Manufacturers' Perspective. *Forest Products Journal*, 48 (9): 21-26.

Vurdu, H., Ayan, S., Küçük, Ö. 2007. Yerel ve Piyasa Tabanlı Önlemlere Yönelik Karadeniz Bölgesi Koruma ve Ormanlık Bilgi Ağının Kurulması. *Teknopaket*, 376 sayfa, Kastamonu.

Yılmaz, E., 1999. Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanılarak Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Çözümü. *DOA Dergisi*, No: 5, Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayını, Sayfa: 95-122, Tarsus.

Yılmaz, E., 2005. Analitik Hiyerarşi Süreci Tekniği ve Orman Kaynakları Planlamasına Uygulanması Örnekleri. *DOA Dergisi*, No: 11, Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayını, Sayfa: 1-33, Tarsus.







Yılmaz, E., Coşgun, U., Koçak, Z., Ay, Z., Orhan, K. H., 2009. Katılımcı Yaklaşımla Ekoturizm Stratejilerinin Belirlenmesi ve Önceliklendirilmesi: Cehennemdere Vadisi ve Köprülü Kanyon Milli Parkı Örnekleri. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten, Tarsus, pp: 78.

Yılmaz, E., Alkan, S., Kayacan, A., Bayir, Y., Mavi, Z., 2020. Sertifikasyonun Batı Akdeniz Orman Ürünleri Sanayesi Üzerindeki Etkileri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Sonuçlanan Proje Sonuç Raporu, 100 sayfa, Antalya.



## Ormanların su üretim hizmetine yönelik yeni planlama yaklaşımı

New planning approach for the management of forests towards water production service

Mehmet ÖZDEMİR<sup>1</sup>   
Yusuf SERENGİL<sup>2</sup>   
İbrahim YURTSEVEN<sup>2</sup>   
Muhittin İNAN<sup>2</sup>   
Pınar PAMUKÇU ALBERS<sup>3</sup>   
Celal TONBUL<sup>1</sup> 

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

<sup>2</sup> İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Orman  
Fakültesi, İstanbul

<sup>3</sup> Doğa Koruma Merkezi, Ankara

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

Mehmet ÖZDEMİR

mehmetozdemir@ogm.gov.tr

**Geliş tarihi** (*Received*)

18.02.2020

**Kabul tarihi** (*Accepted*)

17.05.2020

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

Şükrü Teoman GÜNER

stguner@gmail.com

**Atıf** (*To cite this article*): ÖZDEMİR, M , SERENGİL, Y , YURTSEVEN, İ , İNAN, M , PAMUKÇU ALBERS, P , TONBUL, C . (2020). Ormanların su üretim hizmetine yönelik yeni planlama yaklaşımı. Ormanlık Araştırma Dergisi , 7 (2) , 162-178

DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.690985>



Creative Commons Atıf -  
Türetilemez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Öz

Dünya genelinde geçen yüzyıl içinde gerçekleştirilen deneysel havza çalışmaları biyokütle ile su verimi arasındaki negatif korelasyonu ortaya koymuştur. Fakat sadece bu negatif korelasyon dikkate alınıp önemli detaylar göz ardı edildiğinde “orman ne kadar şiddetli aralanır veya kesilirse o kadar yüksek seviyede su verimi artırılabilir” şeklinde yanlış bir algı oluşmaktadır. Makalede bu yaklaşımın neden terk edilmesinin gerektiği açıklanmakta ve su üretim amacına yönelik yeni orman planlama paradigması ortaya konulmaktadır. İklim değişikliği ve benzer riskler dikkate alınarak, su üretim amaçlı orman planlama, havza planlama ile eşgüdüm içinde, akarsu kıyı ekosistemlerinin kapasitesini üst düzeye taşıyacak şekilde iyi yönetim uygulamaları prensipleri çerçevesinde planlamaya konu olmalıdır. Bu sonuca ulaşmak için 3 temel yaklaşım ve veri kaynağı benimsenmiştir: (1) Meta analiz, (2) Proje sonuçları ve (3) Marmara Bölgesi kapsamında ön değerlendirme. Orman planlamada havza bazında entegrasyonu, iklim değişikliğine uyum ve akarsu kıyı ekosistemlerinin planlamaya aktarılması için planlama öncesi Havza Hidrolojik Değerlendirme Raporu (HDR) ve Dere Kıyısı Ekosistemleri Yönetim Planları (DKYP) hazırlanmalıdır. Bu yaklaşımla fonksiyonel planlamada su üretimi ve toprak koruma fonksiyonları birer üst planlama fonksiyonu mantığıyla tüm ormanlara ve ormanlık faaliyetlerine dahil edilmiş olacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Orman yönetimi, su üretimi, toprak koruma, iklim değişikliği.

### Abstract

During the past century, the experimental catchment studies around the globe revealed the negative correlation between biomass and water yield. Unfortunately, if the assessment relies solely on this negative relationship then a biased perception arises stating that “water yield increases proportionally as the forest cover decreases with cuttings”. This paper explains why this perception should be changed and suggests a new forest planning paradigm. Taking into account climate change and similar risks, forest planning for the objective of water production should go parallel with watershed planning using methods and principles that will boost the capacity of riparian ecosystems with the best management practices”. To come up with this conclusion we used three major data sources and approaches. These are; (1) Meta-analysis, (2) Project results and (3) Initial assessment for Marmara region. The relevant project outputs for the last 10 years points out the need for integration with watershed based planning, climate adaptation and the riparian ecosystems to the forest planning processes. To realize this, a Hydrologic Assessment Report (HAR) and Riparian Ecosystems Management Report (REMR) should be prepared prior to forest planning process. With this approach, we think that water production and soil conservation functions will be incorporated into whole forest areas and forestry activities as an upper level planning function.

**Keywords:** Forest management, water production, soil conservation, climate change.

## 1. Giriş

Orman ekosistemlerinin çoklu fonksiyonları dünya ormancılık çevrelerinde 1960'lı yıllarda telaffuz edilmeye başlanmış, ülkemize ulaşım orman amenajman planlarına entegre edilmesi çabaları ise 2000'li yılları bulmuştur (Özhan, 2004). Artık orman planlama ile ilgili mevzuat ve dokümanlarda hidroloji, su koruma, toprak koruma ve erozyon kontrolü kelimelerine rastlanmaktadır. Fakat bu kavramların doğru kullanımı ve amenajman planlarına gerçek anlamda entegrasyonu hala gerçekleşmemiştir. Bunun temel nedeni, ormancılık eğitiminde su ve toprak koruma konularının arka plana itilmesi ve bunun bir sonucu olarak Orman Teşkilatında konunun yeterince sahiplenilmemesi ve hala silvikültür temelli 19. yüzyıl nostaljik ormancılık doktrinine sadık kalınmasıdır.

Ülkemizde son 10 yıl içinde birbirini tamamlayıcı nitelikte gerçekleştirilmiş olan proje bulguları; orman planlamada havza bazında entegrasyonu, iklim değişikliğine uyumu ve akarsu kıyı ekosistemlerinin planlamaya aktarılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Makalenin amacı, su üretiminin ne olduğu ve orman planlamaya nasıl dahil edilmesi gerektiği ile ilgili uluslararası bilimin geldiği son noktayı ortaya koymaktır. HDR, DKYP ve tüm planlama sürecinde ihtiyaç duyulabilecek kriter ve göstergeler proje ve meta analiz bulgularının yorumlanması ile geliştirilmiş ve makalede sunulmuştur.

Havza kavramı basitçe yağış akışa dönüştüren bir sistem olarak algılanabilir (Serengil, 2013). Sistemin sürdürülebilir yönetim sayesinde iyi yönde gelişiyor olması, dış etkenlere karşı direncinin yüksek olması; çıktı olarak algılanabilecek başta su olmak üzere ekosistem hizmetlerinin de sürdürülebilir olması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla istenen seviyede ekosistem hizmeti üreten, iklim değişikliği ve benzeri dış etkenlere karşı dirençli havzalar günümüzde ve gelecekte toplumun refahı için gereklidir.

“Havza Yönetimi” bir havzadaki doğal kaynakların planlanması ve sürdürülebilir yönetimini kapsayan bir süreçtir (Özhan, 2004). İklim değişikliği ve benzeri antropojenik etkiler doğal kaynaklar üzerinde ciddi baskı oluşturmakta ve sürdürülebilir yönetimlerini zorlaştırmaktadır. İster doğala yakın (koruma ormanı, dalyan vb.), isterse tümüyle insan etkisi altında (tarım, mera vb.) olsun ekosistemlerin işleyişlerinin belli bir düzen ve yapısı vardır ve bunların korunması gerekmektedir. Ekosistem hizmetlerinin, başta hidrolojik olanlar olmak üzere, sürekli ve üst düzeyde sağlanması havza yönetiminin başlıca

araştırma konularını oluşturmaktadır.

İklim değişikliği ile mücadele süreci genellikle iki ana başlık altında ele alınmaktadır; azaltım ve uyum (Serengil ve ark., 2018). Orman ekosistemlerinin azaltımdaki rolü son yıllarda müzakere ve araştırmalara yoğun biçimde konu olmuş (LULUCF, REDD+, vb.), karbon tutum ve salımı ile ilgili başta IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) olmak üzere birçok kurum tarafından metot ve katsayılar geliştirilmiştir. Konunun uyum (adaptasyon) boyutu önceleri daha arka planda kalmışken son IPCC Değerlendirme Raporu (IPCC, 2014)'nda ifade edildiği gibi, ısınmanın en iyimser tahminle 1,5°C'nin üzerinde gerçekleşeceğinin (yüzyılın sonu itibarıyla) anlaşılması ile iklim değişikliği müzakereleri ve bilimsel çalışmalarda “uyum” konusu ön plana çıkarılmıştır.

Dünya genelinde ekosistemler insan kaynaklı çeşitli etkenler nedeniyle sürekli artan biçimde baskı altındadır (Sicard ve ark., 2016). Bu süreç içerisinde nüfus artışına ve yoğunlaşmasına paralel biçimde ekosistem hizmetlerine talep artmakta, biyoçeşitlilik ve benzeri hizmetlerin sürdürülebilirliği risk altına girmektedir. İklim değişikliğinin de çeşitli şekillerde (yangın frekansının artması, böcek zararları, kuraklığa dayalı ölümler vb.) bu baskıyı artırması ve ekosistemlerin işleyişini, yapısını ve bileşimini etkilemesi birçok bölge için söz konusu olabilecektir. Ülkemizin %30'a yakın bölümünü kaplayan orman alanlarının bu yönde daha etkin planlanması hem iklim değişikliği ile mücadele, hem de ekosistem hizmetlerini daha üst seviyede ve sürdürülebilir şekilde sağlanması bakımından önemlidir.

Tüm bu baskı ve etkenlere karşı havza ve orman planlamasını daha etkin biçimde gerçekleştirmek yönünde son yıllarda “direnç” (İngilizce: resiliency) kavramı ortaya atılmıştır (Biggs ve ark., 2012). Bu kapsamda “direnç” kavramı ekosistemin etki ve değişime karşı önceki sağlıklı durumuna dönme kapasitesi olarak tanımlanabilir (Rammer ve Seidl, 2015). Bir orman ekosisteminin dış etkenlere karşı direncini belirleyen özellikleri; biyoçeşitliliği, meşcere yapısı, geçmişte maruz kaldığı etkiler ve ormancılık uygulamalarıdır (fidan orijini, yangın, tür seçimi, odun üretimi, yol inşaatı vb.). Tüm bu etkenler ormanın insan eli ile nasıl idare edildiğine bağlıdır. Bir başka deyişle ormanın planlanma ve işletilme şekli onun direnç seviyesini belirler. Dolayısıyla ormana her müdahalede temel amaçlardan biri; dış etkilere karşı direnci artırıcı bir meşcere yapısının elde edilmesi olmalıdır. Bu, yangın konusunda yangına dirençli türlere öncelik verilmesi, fırtına zararına karşı dirençli türlerle daha sık meşcereler oluşturulması, böcek zararı söz konusu ise

tür çeşitliliği yüksek meşcerelerle olabilir.

Öte yandan son yıllarda adaptif orman amenajmanı ve planlama kavramları da sıkça gündeme gelmektedir. Aslında ortaya çıkışı 20. yüzyılın başları ve çıkış yeri de işletmelerde sürekli gelişim nosyonudur (Stankey ve ark., 2005). Doğal kaynak yönetimine aplikasyonu ise yüzyıl sonunu bulmuştur. Yine Stankey ve ark. (2005)'e göre ilk ortaya çıkan tanımlamalarında vurgulanan özellikleri;

- Tasarımın ve deneysel çalışmaların önemi,
- Farklı karar süreçlerinin sonuçlarından dersler çıkarılması,
- Veri ile uygulama arasındaki bağlantının önemi,
- Farklı kaynaklardan derlenen verilerin entegrasyonu,
- Bu süreci yönetecek kurumsal yapısıdır.

Kısaca özetlenecek olursa adaptif kaynak planlama derken; değişen sosyal, ekonomik ve ekolojik şartlara en yüksek uyum seviyesini yakalamak için olası etki, sonuç ve diğer tüm verilerin toplanıp analiz edildiği ve bu analiz sonuçlarına göre amenajman ve planlama yaklaşımlarının gelen her önemli veri ile geliştirildiği bir kaynak yönetimi konseptinden söz edilmektedir.

Adaptif planlama ve direnç kavramlarının orman planlamaya kesin biçimde uyarlanması önemli bir önceliktir ve su üretim fonksiyonu ile doğrudan ilişkilidir.

Bu çalışma için, Teşekkür bölümünde verilen OGM projesi, ayrıca TÜBİTAK destekli projelerin ((Serengil ve ark. (2018-2021), Serengil ve ark. (2012-2015), Serengil ve ark. (2007-2010)) bulgularından yararlanılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Metodoloji 3 ana bileşenden oluşmaktadır. Ormanların su üretim fonksiyonu ile ilgili araştırma bulguları bir meta analizi ile ele alınmış, bunu arazi ölçmeleri ile ilgili bulgular desteklemiş ve son olarak da Marmara Bölgesi özelinde konu ele alınmıştır.

## 2.1. Meta-analiz

Meta analizinde amaç orman planlamaya su üretim ve yakından ilişkili erozyon kontrol fonksiyonlarının dahil edilmesinde temel ilkelerin ortaya konulmasıdır. Bunun için ulusal ve uluslararası literatür derlenmiş ve ortaya özet sonuçlar çıkarılmıştır. Bu sonuçların orman planlamaya su üretim fonksiyonunu dahil etme yaklaşımını belirlemede büyük katkı yapması beklenmektedir. Bu amaçla meta analizinde belirlenen araştırma soruları şunlar olmuştur;

- Su üretimini düzenleme amaçlı ormancılık uygulamaları nelerdir?
- Bu ormancılık uygulamalarının etki seviyesi nedir?
- Su üretimi ile toprak koruma etkileşimi ne yönde gerçekleşmektedir?
- Ekolojik faktörler su üretiminde ne seviyede ve ne yönde etkilidir?
- Ormancılık uygulamaları; arazi kullanımı, topoğrafya ve yağış koşulları ile karşılaştırıldığında ne seviyede etkilidir?
- İklim değişikliği ve diğer antropojenik faktörler su üretiminde ne seviyede riskler oluşturmaktadır?

## 2.2. Arazi ölçmeleri

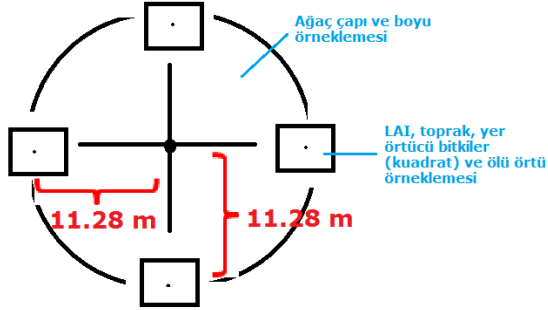
Marmara Bölgesi ormanları ılıman kuşağa özgü geniş yapraklı meşe, kayın ve gürgen ağırlıklı türlerin saf ve karışık meşcerelerinden oluşmaktadır. Bölgede yer alan iğne yapraklı meşcereler ise sonradan ağaçlandırma yoluyla getirilmiş karaçam ve sahil çamı ağırlıklı ekosistemlerdir. Proje kapsamında hidrolojik yapıyı ve etkili parametreleri ortaya koymak amaçlı olarak arazide ölü örtü, toprak, akarsu koridoru ve su kalitesi ölçümleri, vejetasyon ölçümleri ve yaprak yüzey indeksi (yaprak alan indeksi) (LAI) ölçümleri yapılmıştır. Marmara Bölgesi'nde İstanbul-Belgrad ormanları ve Şile, Kırklareli-İğneada ve Bursa ili çevresinde yapılan ölçümler aşağıdaki Tablo 1'de verilmiştir.

Ağaç çap ve boyları meşcere özelliklerini temsil eden rastgele bir örnekleme alanında 400 m<sup>2</sup> büyüklüğündeki dairesel şekilli örnekleme alanı içerisinde gerçekleştirilmiştir. LAI ölçümleri, toprak, kuadrat (çerçeve) ve ölü örtü örnekleme alanları merkezde

Tablo 1. Arazi ölçümleri  
Table 1. Field measurements

Ölçümler	Belgrad ormanları	Şile	Kırklareli (İğneada)	Bursa	Toplam ölçüm sayısı
Toprak örnekleme ve ölçümleri	55 x 4	8 x 4	16 x 4	10 x 4	356
Akarsu koridoru ve su kalitesi ölçümleri	33	19	14	1	67
Vejetasyon ölçümleri	55 x 4	8 x 4	16 x 4	10 x 4	356
Yaprak yüzey indeksi ölçümleri	55 x 4	25 x 4	16 x 4	10 x 4 + 5	429

uzaklıkları 11,28 m (yarıçap) olacak şekilde kuzey, güney, doğu ve batı yönlerinden alınan 4 farklı örnekleme noktasında gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Bir örnek noktasının genel görünümü  
Figure 1. The general features of a sampling point

### 2.2.1. Toprak örnekleme ve ölçümleri

Farklı meşcereler altından her örnekleme noktası için dört yönde toprak örneği laboratuvarında analiz edilmek üzere alınmıştır. Topraklar kuadrat örnekleme noktasının yapıldığı noktalardan 0-20 cm ve 20-40 cm derinlik kademelerinden alınarak örneklendirilmiştir.

Laboratuvar analizlerinde toprakların bazı fiziksel özellikleri (2 mm'nin üzerindeki inorganik parçaların analizi, ekivalan çapları 2 mm ve altında olan tane boyutu sınıflarının oransal analizi (toprağın tekstür analizi), hacim ağırlığı, erozyon duyarlılığı ve organik madde miktarı belirlenmiştir. Toprakların ince kısımları elde etmek için yapılan tekstür analizi için Bouyoucos Hidrometre Yöntemi (Bouyoucos, 1936) uygulanmıştır. Hacim ağırlığı, içerisinde boşluklu yapı barındırabilen doğal yapısı bozulmamış belirli bir hacimdeki silindirik örneğin içerisindeki toprağın ağırlığı olarak hesaplanmaktadır.

Toprakların organik madde miktarları ise Walkley-Black Yöntemi (Walkley ve Black, 1934) ile belirlenmiştir. Toprak erozyon duyarlılığı değeri yaygın kullanılan erodibilite indeks değerlerinden birisi olan Middleton'un Dispersiyon Oranı eşitliği (Middleton, 1930) ile belirlenmiştir. Bu eşitlik topraklardaki doğal agregatların su ile temas geldiğinde çözülme (dispersleşme) derecesini gösteren bir orandır. 2 mm'lik elekten geçirilmiş toprağın hiçbir mekanik ve kimyasal dispersleşmeye tabi tutulmadan saf suda çalkalanmasıyla elde edilen toz+kil miktarının, topraktaki mevcut gerçek toz+kil miktarına oranı şeklinde hesaplanmaktadır. Bu eşitlik aşağıda gösterilmiştir:

$$DO = \frac{(\%toz+\%kil)dispersleştirilmemiş}{(\%toz+\%kil)dispersleştirilmiş}$$

Bu orandaki değer ne kadar büyükse toprağın erozyona duyarlılığı o kadar fazla yani erozyona yakınlığı ifade etmektedir. Bu indekse göre toprakların erozyona dayanıklılık sınırı %15 olarak verilmiştir. Diğer bir deyişle %15'ten büyük dispersiyon oranı değerleri erozyona yakınlığı, %15'ten küçük dispersiyon oranı değerleri ise erozyona dayanıklılığı ifade etmektedir.

### 2.2.2. Akarsu koridoru ve su kalitesi ölçümleri

- Akış hızı (m/sn),
- Kanal genişliği (m),
- Dolu kanal yüksekliği (m),
- Su derinlikleri (cm),
- Eğim (%),
- D50 (su kütleğinde bulunan toplam sedimentin boyutsal olarak medyan değeri) (cm),
- Sediment boyutu (cm),
- Su kalitesi verileri olarak elektriksel iletkenlik, pH, bulanıklık, sıcaklık, çözülmüş oksijen konsantrasyonu değerleri akarsularda ölçülmüştür. Bu değişkenlerden sıcaklık, pH, elektriksel iletkenlik ve çözülmüş oksijen değerleri WTW multiline P4 portatif cihazı ile bulanıklık değerleri ise WTW Portable turbidity meter Turb@355 cihazı ile belirlenmiştir.
- Sediment birikiminin ve/veya odunsu moloz birikiminin olup olmadığı
- Sel-taşkın oluşumunun mümkün olup olmadığı
- Askıda katı madde miktarı gravimetrik yöntem yardımıyla hesaplanmıştır.

### 2.2.3. Ölü ve diri örtü ölçümleri

Örnekleme noktalarında dört yönde ölü örtü kalınlığı ölçülmüştür.

- Örnekleme noktalarında ölü örtü ve diri örtü çerçeve (50 x 50 cm) örnekleri alınmıştır. Bu örneklerin hem yaş hem de 105°C'deki fırın kurusu ağırlıkları laboratuvarında ölçülmüştür. Fırın kurusu ağırlık için laboratuvara getirilen gövde ve dal örnekleri 96 saat, yapraklar ise 24 saat süre ile kurutma fırınında bekletilmiştir.
- Örnekleme noktalarında diri örtü için çerçeve örnekleri alınırken tür sayımı yapılmıştır.
- Farklı kapalılık ve farklı meşcerelere sahip olan örnekleme noktalarında ağaçların yerden 1,30 m yüksekliğindeki çapları ölçülmüştür.
- Dikili kuru ve/veya devrik ağaçların olup olma-

dığı arazide tespit edilmiştir.

- Meşcere tabaka durumu ve gelişme çağı da arazide belirlenmiştir.

#### 2.2.4.Yaprak yüzey indeksi ölçümleri

Yaprak yüzey indeksi (LAI) özellikle orman alanlarındaki yapraklanma durumunu modellemede önemli bir değişken konumundadır ve birim alana düşen yaprakların kapladığı alanın birim alana oranı olarak tanımlanabilmektedir. LAI ölçümleri genellikle ağaçların kesilerek tüm yaprakların örneklenmesiyle doğrudan şekilde hesaplanabileceği gibi allometrik modeller ve optik ölçümler gibi metotlar da kullanılmaktadır. LAI ölçümleri proje kapsamında optik metotla ölçülmüştür. Üzerinde yarı-küresel (balıkgözü) lens takılı görüntü almaya yarayan cihazlarla belirli noktalardan alınan örnekler sayesinde alanın ölçekli biçimde yapraklanma durumu saptanabilmektedir. Farklı kapalılık ve farklı meşcerelere sahip olan örnekleme noktalarında (İstanbul Belgrad Ormanı), Bursa, Şile ve Kırklareli) LAI ölçümleri yapılmıştır.

Farklı meşcereler altında yapılan LAI ölçümlerine ek olarak; 2 yıl boyunca Marmara Bölgesi'nde belirlenen geniş yapraklı ve iğne yapraklı ormanlarda geçici ve kalıcı noktalarda LAI ölçülmüş ve zamansal değişimi belirlenmiştir. Kalıcı noktalarda haftalık ölçümler yapılmıştır. Ölçüm sonuçları, LAI ölçümlerindeki zamansal değişimleri ortaya koymak için kullanılmıştır. Proje kapsamında LAI ölçümleri, CID CI 110-120 Digital Plant Canopy Imager cihazıyla yapılmış ve aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır:

$$LAI = \text{Yaprak alanı (m}^2\text{)} / \text{Örnek yüzey alanı (m}^2\text{)}$$

LAI ölçümleri ile intersepsiyon arasındaki ilişki regresyon analizi ile belirlenmiştir.

Ayrıca uydu görüntülerinin çeşitli bantlarının matematiksel kombinasyonları ile elde edilen Bitki Örtüsü İndeksi veya yeşillik (vegetasyon) indeksinin, proje kapsamında farklı dönemlerde ölçülen LAI ölçüm değerleri ile arasındaki ilişkiyi bulabilmek amacıyla kullanımı en yaygın olan indekslerden “Normalize Edilmiş Vegetasyon İndeksi (the Normalized Difference Vegetation index-NDVI)” hesaplanmıştır. NDVI, Erdas IMAGINE yazılımı Kontrolsüz Sınıflandırma – NDVI aracı kullanılarak SPOT 2012 uydu görüntüleri üzerinden yapılmıştır. NDVI, aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır.

$$NDVI = (NIR/RED) / (NIR+RED)$$

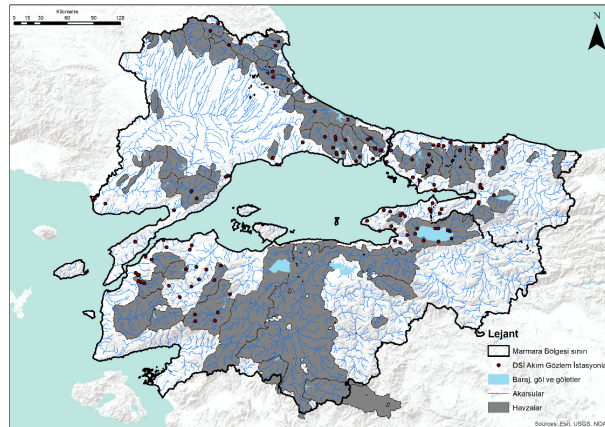
NIR: Yakın kızılötesi ve RED: Kırmızı bant spektral yansıma ölçüsüdür.

Proje kapsamında ölçülen LAI ölçüm değerleri SPOT 6 uydu görüntüsü ile hesaplanan NDVI değerleri ile karşılaştırılmıştır. Böylece LAI ölçüm değerlerinin ve hatta intersepsiyonun uydu görüntüleri ile hesaplanabilme olasılığı test edilmiştir.

Ayrıca belirlenen 48 alt havzanın su verimlerini değerlendirebilmek için Tablo 2’de verilen meteoroloji istasyon yıllık ortalama yağış verileri Ters Mesafe Ağırlıklı Enterpolasyon Yöntemi (Inverse distance weighted-IDW) ile bölgeye enterpole edilmiştir.

#### 2.3. Marmara Bölgesi hidrolojik etüdü

Marmara Bölgesi’nde Devlet Su İşleri (DSİ)’nin Akım Gözlem İstasyonlarının uzun yıllar akış ölçtüğü (en az 10 yıl) (DSİ, 2012) baraj, göl ve göletler belirlenmiş ve havzalar ArcGIS yazılımı kullanılarak Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknikleri ile topografik haritalardaki dere ve eşyüksekti eğrileri yardımıyla çıkartılmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Marmara Bölgesi arazi örnekleme noktaları ile baraj ve göl havzaları  
Figure 2. Field sampling points and reservoir and lake watersheds in Marmara Region

Marmara Bölgesi'nde toplam 48 baraj/göl alt havzasının alanları 17 ila 969 km<sup>2</sup> arasında değişmektedir, ancak bu havzaların %80'inin alanı 20 ila 200 km<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Marmara Bölgesi Meriç-Ergene, Susurluk, Sakarya ve Ege ana nehir havzaları ile çakışmaktadır. Bu ana havzalardan bağımsız olarak bakıldığında, yani bölge olarak düşünüldüğünde aslında doğal ve yapay göl havzalarının ne denli önemli bir alan kapladığı net biçimde görülmektedir.

### 3. Bulgular

#### 3.1. Meta-analiz

Ormanların su üretiminde, su verimi, su kalitesi, su rejimi ve akış değişkenliğini dikkate almak gerekirken; toprak korumada ölü örtü, arazi kullanımı ve vejetasyon başlıca önemli parametrelerdir. Ormanların su üretimi ve toprak koruma fonksiyonlarına ilişkin ulusal ve uluslararası literatür incelenmiş ve sonuçlar aşağıda özetlenmiştir. Buna göre ormana yapılan ağaç kesimi ve aralama müdahaleleri ilgili olarak (Serengil ve ark., 2007);

- Müdahaleye karşı hidrolojik tepki başta akış miktarı ve rejimi olmak üzere çok değişken olup çoğu zaman tahmin edilmesi olanaklı değildir,
- Müdahaleye karşı hidrolojik tepki ortalama ya-

ğış ve söz konusu yıldaki yağışla yakından bağlantılıdır.

- Akış rejimindeki değişimler müdahale sonrası infiltrasyon ve evapotranspirasyon koşulları ile doğrudan ilişkilidir.
- Ilıman kuşakta %20'nin altında gerçekleşen aralama uygulamaları istatistik yönden anlamlı seviyede akış artışı genellikle yaratmamaktadır.

Su veriminin ağaç kesimi yolu ile ekonomik anlamda kayda değer düzeyde artırılabilmesi için yağışın belli seviyenin üzerinde gerçekleşiyor olması, ölü örtüye zarar vermeyecek hassas odun üretimi ve transport tekniklerinin kullanılıyor olması, buna karşın erozyon ve kütleli toprak hareketi riskinin düşük seviyede olması gerekmektedir. Ülke genelinde orman alanlarının eğimli arazilerde yer alıyor olması, erozyonun yaygınlığı ve yağışın genellikle düşük olması nedeniyle bu tip bir yaklaşım pek mümkün olamamaktadır.

#### 3.2. Arazi ölçmeleri

##### 3.2.1. Toprak, vejetasyon ve su örnekleme noktaları

Projeler kapsamında örnek alanlarda gerçekleştirilen vejetasyon ve toprakla ilişkili bazı parametreler için ölçüm sonuçları aşağıda özetlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Arazi ölçümlerinin sonuçları. Ortalamalar ve standart sapma değerleri – toprak/vejetasyon  
Table 2. Results of field measurements. Averages with standard deviation values – soil/vegetation

Alt bölge	Meşcere türü	Vejetasyon			Toprak					
		LAI (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	ÖÖ (ton kuru madde/ha)	DÖ (ton kuru madde/ha)	Permeabilite (cm/saat)	pH	Eİ µS/cm	Org. madde (%)	Kil (%)	Erozyon duyarlılığı
İstanbul (Belgrad Ormanı)	Yapraklı	1,01 ± 0,99	10,60 ± 8,69	0,49 ± 1,06	67,9 ± 101,6	5,68 ± 1,05	235,56 ± 126,65	5,02 ± 1,80	10,83 ± 7,77	13,29 ± 10,05 Dayanıklı
	İğne yapraklı	1,69 ± 1,12	14,54 ± 10,06	0,41 ± 0,38						
	Karışık	0,47 ± 0,41	10,88 ± 4,46	2,67 ± 4,58						
Bursa	Yapraklı	2,73 ± 0,43	13,95 ± 6,92	0,17 ± 0,12	5,74 ± 9,71	5,12 ± 1,45	155,29 ± 24,46	7,48 ± 1,88	12,1 ± 9,11	9,22 ± 6,07 Dayanıklı
	İğne yapraklı	2,30 ± 0,80	15,04 ± 9,71	0,57 ± 0,44						
	Karışık	3,30 ± 0,44	12,06 ± 6,51	0,32 ± 0,24						
Şile	Yapraklı	1,11 ± 0,80	12,03 ± 5,30	0,55 ± 0,54	12,1 ± 4,41	5,42 ± 0,69	131,09 ± 34,33	5,48 ± 2,49	15 ± 8,38	21,32 ± 12,86 Duyarlı
	İğne yapraklı	0,44 ± 0,05	18,73 ± 7,30	0,28 ± 0,12						
	Karışık	-	-	-						
Kırklareli	Yapraklı	0,76 ± 0,55	15,25 ± 7,93	0,34 ± 0,42	32,4 ± 24,41	4,88 ± 0,48	130,26 ± 96,0	6,28 ± 3,01	13,71 ± 6,15	0,91 ± 0,03 Dayanıklı
	İğne yapraklı	-	-	-						
	Karışık	-	-	-						

Bu sonuçlara göre Marmara Bölgesinde örnekleme nin gerçekleştiği noktalar dikkate alındığında hem erozyona dayanıklı, hem de duyarlı topraklara rastlamak mümkündür. İstanbul (Belgrad Ormanı)

çevresinde, Bursa ve Kırklareli’nde erozyona dayanıklı toprakların yer aldığı, buna karşın Şile’de ise erozyona duyarlı topraklara rastlandığı ortaya çıkmaktadır (Tablo 3).

Tablo 3. Arazi ölçümlerinin sonuçları. Ortalamalar ve standart sapma değerleri – akarsu kesitleri  
Table 3. Results of field measurements. Averages with standard deviation values - stream profiles

Alt bölge	Su kalitesi parametreleri					
	pH	Eİ ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Bulanıklık (NTU)	Oksijen (mg/l)	Süspanse sediment (g/l)	Akış hızı (m/sn)
İstanbul (Belgrad ormanı)	7,51 $\pm$ 0,41	841 $\pm$ 407	27,4 $\pm$ 65,4	7,50 $\pm$ 3,65	0,67 $\pm$ 0,39	0,22 $\pm$ 0,25
Şile	7,89 $\pm$ 0,39	732 $\pm$ 568	8,55 $\pm$ 7,74	5,13 $\pm$ 2,92	0,55 $\pm$ 0,19	0,23 $\pm$ 0,18
Kırklareli	7,82 $\pm$ 0,63	335 $\pm$ 109	47,1 $\pm$ 80,2	7,58 $\pm$ 2,13	0,32 $\pm$ 0,31	0,37 $\pm$ 0,26

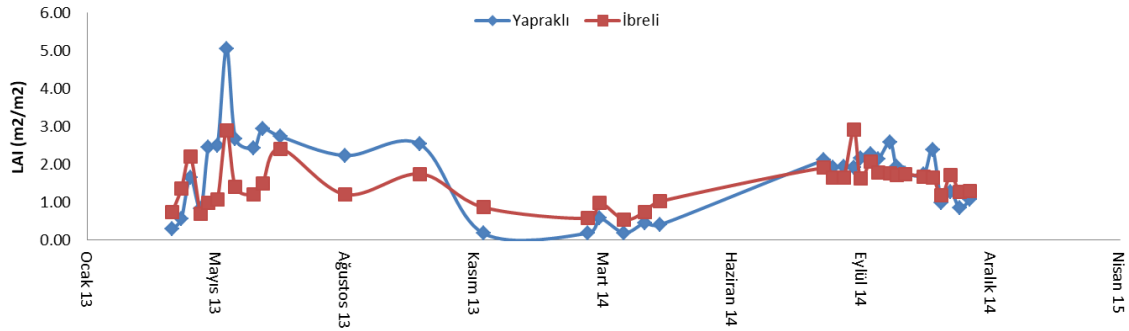
Su kalitesi bakımından tüm ölçüm noktalarının sorunsuz olduğu, buna karşın İstanbul çevresinde su kalitesinin Kırklareli ve Şile’ye göre daha bozuk olduğu anlaşılmaktadır.

### 3.2.2. Yaprak yüzey indeksi ölçmeleri

Su üretimi, en basit tabiriyle yağış ve evapotranspirasyonun (ET) farkıdır. Su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi ve fonksiyonel orman yönetimi için bölgesel ölçekte ET ve/veya bileşenlerinin bilinmesi (ölçülmesi ve hesaplanması) gereklidir. Ampirik denklemler, arazi ölçümleri ve uzaktan algılama verileri ile birlikte çalışan birçok model ET’yi hesaplamak için geliştirilmiş ve kullanılmıştır. ET tahminlerindeki en önemli parametrelerden

biri yaprak yüzey indeksi (LAI) dir. LAI ölçümleri, orman meşceresindeki su tüketimini ve ET’yi belirleyebilen anahtar bir parametredir. Ancak ET, hem zamansal, hem de mekânsal açıdan çok değişkendir. ET’nin en büyük bileşenlerinden biri de intersepsiyondur. LAI ölçümleri ve intersepsiyon arasındaki ilişki birçok ekolojik faktöre bağlıdır.

Proje kapsamında yapılan çalışmada, İstanbul (Belgrad Ormanı), Bursa, Şile ve Kırklareli’de farklı meşcereler altında yapılan LAI ölçümleri yanında 2 yıl boyunca Marmara Bölgesi’nde belirlenen geniş yapraklı ve iğne yapraklı ormanlarda kalıcı noktalarda LAI ölçülmüş ve zamansal değişimi belirlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Sabit noktalardan ölçülen LAI ölçüm değerleri  
Figure 3. LAI values measured at permanent plots

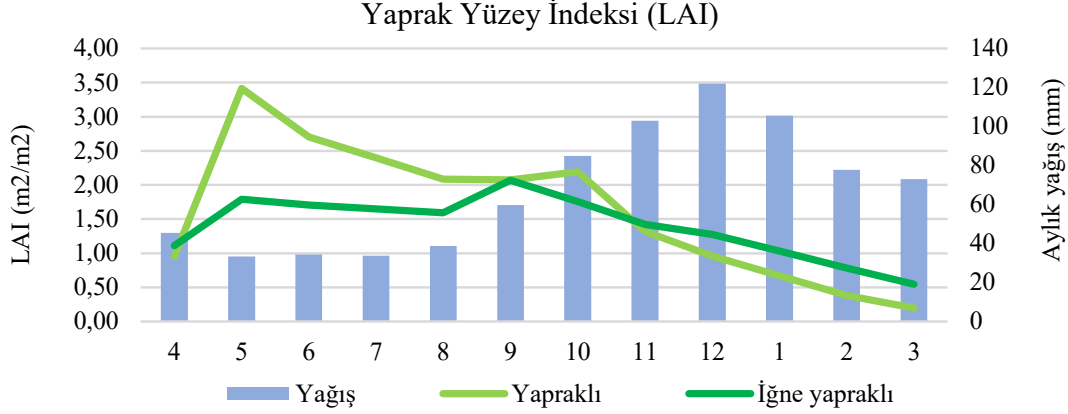
Ölçüm sonuçları, LAI ölçümlerindeki zamansal değişimleri ortaya koymak için kullanılmıştır. Yıllık ortalama LAI ölçüm değeri, geniş yapraklı ormanlarda 1,61  $\text{m}^2/\text{m}^2$ , iğne yapraklı ormanlarda ise 1,39  $\text{m}^2/\text{m}^2$  dir. Burada iğne yapraklıların daha düşük ortalama LAI ölçüm değerine sahip olmasını genellemek gerekir. Zira bu sonuçlar ölçüm yapılmış olan meşcere özellikleri ile ilgilidir. Burada önemli olan mevsimsel değişimlerdir. Yağışlı mevsimde LAI ölçüm değeri, geniş yapraklı orman-

larda iğne yapraklı ormanlardan daha düşüktür. Ayrıca, sonuçlar, intersepsiyon ve LAI ölçümleri arasındaki ilişkinin, intersepsiyon ve yağış arasındaki ilişki kadar kuvvetli olmadığını göstermiştir.

Şekil 4’te görüleceği gibi yapraklı ve iğne yapraklı meşcereler arasındaki fark mayıs ayında en yüksek değerine ulaşmaktadır. Yağışın en yüksek gerçekleştiği kasım-şubat döneminde ise yaprakların dökülmesi ile LAI ölçüm değeri yapraklı meşcerelerde ibrelilerin altına düşmektedir. Yaprak dökü-

münün bölgede genellikle kasım ayının son haftası gerçekleştiği dikkate alındığında bu durum normal karşılanabilir. Nisan-ekim döneminde ise yapraklı

türlerden oluşan meşcerelerin LAI ölçüm değerleri iğne yapraklılardan hep yüksek seyretmiştir.



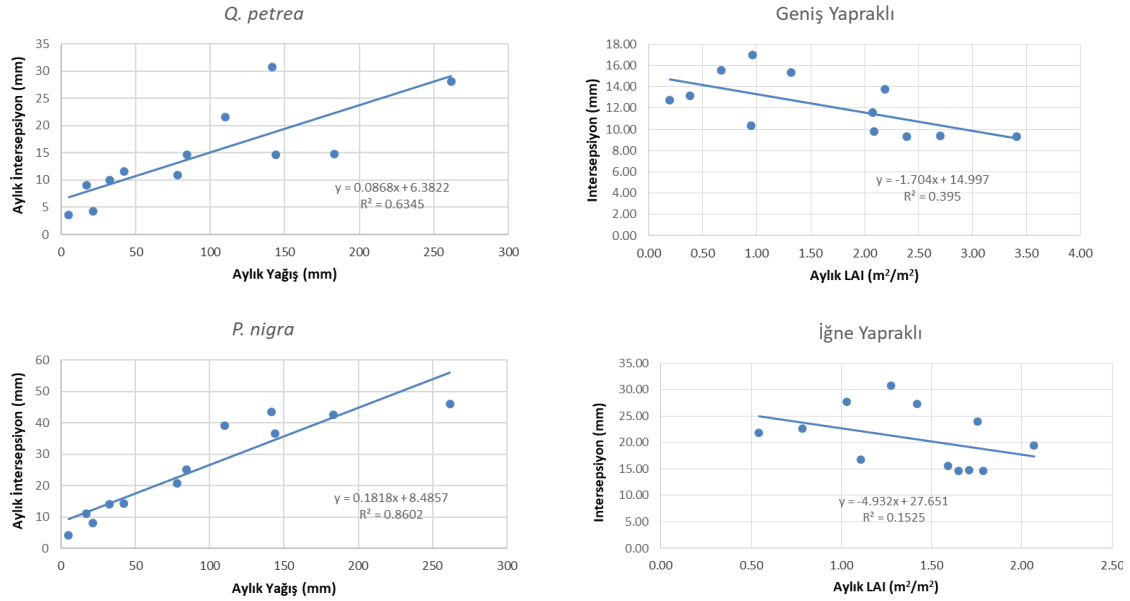
Şekil 4. Yapraklı ve iğne yapraklı orman ekosistemlerinde LAI ölçümlerinin yıl içindeki değişimi ve yağışla olan etkileşimi

Figure 4. The interannual variation of LAI measures and interaction with precipitation at broadleaved and coniferous forest ecosystems

Şekil 4'ten anlaşılacağı gibi ilkbahar ve sonbahar yağışlarının iğne yapraklı veya yapraklı meşcerelerdeki intersepsiyon değerleri önemli farklılık göstermeyecektir. Ülkemiz açısından yaygın olan aralık-mart dönemi yağışlarında ise yapraklı orman intersepsiyon değerinin daha düşük seyretmesi beklenmektedir. Fakat söz konusu dönemde sıcaklık değerlerinin de düşük olacağı ve intersepsiyonun yaz dönemi kadar yüksek olmayacağı dik-

kate alınmalıdır.

LAI ölçüm değerleri intersepsiyon ile ilişkilendirildiğinde ise çok farklı bir durum ortaya çıkmaktadır. Özhan (1982) yağış ve intersepsiyon arasında doğrusal ilişkileri araştırmıştır. Özhan (1982) ile proje verileri kombine edildiğinde yağışla intersepsiyon arasında oldukça güçlü bir etkileşim görülürken intersepsiyon ile LAI ölçümleri arasında daha gevşek bir ilişki saptanmıştır (Şekil 5).

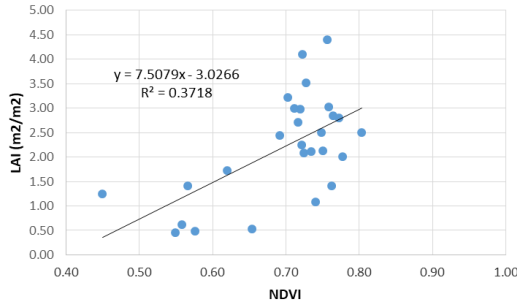


Şekil 5. Yapraklı ve iğne yapraklı orman ekosistemlerinde yağış-intersepsiyon ve intersepsiyon-LAI ölçümleri etkileşimi. *Q. petrea* ve *P. nigra* grafikleri Özhan (1982) verilerinden geliştirilmiştir

Figure 5. Precipitation-interception and interception-LAI measures relationship at broadleaved and coniferous forest ecosystems. First 2 graphs developed from Özhan (1982) data



LAI'nin uzaktan algılama ile belirlenmesine yönelik bir alt çalışmada proje kapsamında farklı dönemlerde ölçülen LAI ölçüm değerleri Şekil 6 (sabit noktalarda ölçülen LAI ölçüm değerleri) grafiği sayesinde mayıs ayına entepole edilmiş ve SPOT 2012 uydu görüntüsünden hesaplanan NDVI değerleri ile ilişkilendirilmiştir. Şekil 6'da NDVI-LAI etkileşimi verilmiştir. NDVI ve LAI ölçümleri arasında kuvvetli olmasa da doğrusal bir ilişki saptanmıştır.



Şekil 6. Ölçülen LAI değerleri ile NDVI arasındaki doğrusal ilişki  
Figure 6. Linear relationship between measured LAI values and NDVI

### 3.3. Marmara Bölgesi hidrolojik etüdü

Baraj, göl ve/veya hassas sulak alanların sürdürülebilir bir şekilde korunup kullanılabilmesi için havzalarının belirlenmesi ve ormancılık uygulamalarının bu sınırlar içinde daha hassas yapılması gerekmektedir. Orman amenajman planları bilindiği üzere her Orman İşletme Şefliği orman alanları için hazırlanmaktadır. Şeflik sınırları kimi zaman baraj, göl ve gölet havzalarını bütünüyle kapsayamamakta ya da başka bir su yüzeyinin havzasını da içine almaktadır. Böyle bir sınırda gerçekleştirilecek olan uygulama belki de barajın su miktarına ya da havzadaki su verimine hiç etki etmeyecek, farklı bir derenin kolundan farklı bir rezervuarı etkileyecektir. Özellikle baraj, göl ve/veya hassas sulak alanların çevrelerinde su üretimine yönelik yönetilecek ormanlarda, yapılacak olan müdahale havza sınırlarını esas almalı, toprak, iklim, vejetasyon ve topografyaya bağlı olarak yapılacak olan silvikültürel müdahalelerle optimal orman yapısı oluşturularak havzadaki su verimi, su miktarı ve su rejimi doğal akış karakteri sağlanmalıdır.

Bir havzadaki arazi kullanım değişiklikleri ve ormana yapılan müdahaleler, yağışın akışa dönüşümünü ifade eden akış katsayısı üzerinde rol oynamaktadır. Marmara Bölgesi'nde yapılan başka bir çalışmada (Pamukçu ve ark., 2014), DSİ Akım

Gözlem İstasyonlarında (DSİ, 2012) uzun dönem akış verisine sahip olan baraj havzalarında 1990, 2000 ve 2006 yılları için CORINE arazi sınıflandırması ile bu havzalardaki arazi kullanımı değişimleri belirlenmiştir. Uzun yıllar akım verileri, arazi kullanım değişikliklerinden dolayı artmakta ya da azalmakta olmasına rağmen, akım verileri ile arazi kullanım değişiklikleri arasında istatistiksel bir ilişki bulunamamıştır.

Marmara Bölgesinde 48 adet alt havzaya ait bazı hidrolojik ve klimatolojik parametre sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablodan görüleceği gibi akış katsayıları oldukça değişkendir. Genellikle akış katsayısını etkileyen parametreler arazi kullanımı yanında ve aslında ondan çok daha etkili biçimde ortalama eğim, havza boyutu, yağış karakteristikleri ve havza şeklidir (Pamukçu ve ark., 2016).

### 4. Tartışma ve Sonuç

Ormanların su üretim fonksiyonu 4 temel çerçevede ele alınmalıdır (Serengil ve ark., 2012);

- Su verimi,
- Su kalitesi,
- Akış değişkenliği,
- Ekstrem akışlar.

Makalede bu dört çerçeve birleştirilmiş, su üretim veya hidrolojik fonksiyon altında basitleştirilmiştir. Ekstrem akışlar maksimum ve minimum akışlar yanında ekolojik akışları da kapsamakta, akış değişkenliği ise akışlardaki yıl içi ve/veya yıllar arası değişimleri ifade etmektedir.

Proje kapsamında elde edilen bulgular Marmara Bölgesinde hem arazi kullanımı, hem de hidrolojik yapı olarak önemli farklılıkların olduğunu ortaya koymaktadır. Akış katsayıları %22,47'den %76,04'e kadar geniş bir aralıkta değişim göstermektedir. Bunun anlamı yağışın dörtte biri ile dörtte üçü kadar bir kısmı akarsulara ulaşmaktadır. Bu değer aralığı içinde %50 civarı akış katsayılarının ağırlıkta olması topoğrafik olarak eğimli havzaları işaret etmektedir. Belgrad Ormanı deneysel havzalarında akış katsayısının %20-30 aralığında değişkenlik göstermesi (Serengil ve ark., 2007; Gökbulak ve ark., 2016) bu havzaların genellikle 100 ha ve daha düşük alana sahip ve yüksek kapalılık olması ile açıklanabilir. Dolayısıyla orta ölçekli ( $\approx 100 \text{ km}^2$ ) Marmara havzalarının akış katsayılarının yıllık bazda değişken olmakla beraber ortalama %40-50 aralığında olduğu anlaşılmaktadır. Yağışın ortalama 700 mm civarında olduğu düşüldüğünde ortalama su veriminin yıllık 300-350

Tablo 4. Marmara Bölgesi baraj, göl ve/veya hassas sulak alanların alt havza verileri  
Table 4. Sub-watershed data of reservoir, lake and/or vulnerable wetlands in Marmara Region

Alt havza	Alan (km <sup>2</sup> )	Ortalama debi (m <sup>3</sup> /s)	Yağış (mm/yıl) (IDW interpolated)	Su verimi (mm/yıl)	Akış katsayısı (%)	En yakın meteoroloji istasyonu	Ortalama yükseklik (m)	Ortalama eğim (%)
Altinkulaç	34,75	0,292	629,49	265,00	42,10	Edremit	274,18	24,29
Avcidere	36,25	0,493	753,59	428,89	56,91	Kocaeli	553,40	41,15
Bayramdere	69,99	0,46	621,15	207,27	33,37	Çanakkale	239,66	26,92
Çakıldere	55,04	0,346	727,47	198,25	27,25	Kumköy	154,44	10,53
Çınardere	58,05	0,793	627,65	430,80	68,64	Çanakkale	217,86	21,41
Değirmendere	40,88	0,293	570,60	226,03	39,61	Kırklareli	607,90	21,51
Göçbeyli Deresi	133,37	1,56	780,95	368,87	47,23	Kocaeli	222,69	15,92
Göksu Deresi	394,03	6,01	792,45	481,01	60,70	Kocaeli	287,71	20,27
Işıklar Deresi	141,23	1,41	599,08	314,85	52,55	Tekirdağ	336,89	21,24
Işıklar Deresi	60,57	0,449	583,33	233,77	40,08	Tekirdağ	228,80	31,81
Istıranca	291,48	2,34	674,21	253,17	37,55	Kumköy	207,56	14,08
Kabakoz Deresi	80,21	1,35	824,25	530,78	64,39	Kocaeli	139,21	21,40
Kağıthane	175,91	2,04	941,98	365,72	38,82	Kumköy	94,29	15,96
Karadere	252,15	2,17	733,43	271,40	37,00	Kocaeli	632,64	29,61
Karadere	22,38	0,21	766,50	295,91	38,61	Yalova	293,16	27,93
Karanlık Dere	78,71	0,743	641,30	297,69	46,42	Edremit	546,94	30,76
Karasu-İnceğiz	183,8	0,959	704,46	164,54	23,36	Kumköy	147,95	10,78
Kaynarca	82,01	0,466	626,88	179,19	28,58	Edremit	196,36	20,42
Kılınca Dere	62,43	0,458	869,93	231,35	26,59	Kumköy	92,25	13,58
Kirazdere	254,02	5,29	731,73	656,74	49,75	Kocaeli	841,72	39,32
K.Kumla Dere	20,69	0,3	811,53	457,26	56,35	Yalova	452,12	34,66
Kocabaş Deresi	167,02	1,31	639,11	247,35	38,70	Edremit	493,32	28,74
Kocabaş Deresi	968,92	7,71	632,24	250,94	39,69	Edremit	306,55	22,71
Kocaçay	48,36	0,958	647,44	624,72	56,49	Edremit	658,91	30,13
Kocaçay	41,99	0,186	621,76	139,69	22,47	Çanakkale	392,67	28,12
Kocadere	197,9	2,54	576,98	404,76	70,15	Kırklareli	521,12	26,43
Kocadere	65,09	0,551	893,05	266,96	29,89	Bursa	568,89	32,08
Kocadere	75,96	0,762	831,30	316,36	38,06	Yalova	634,98	38,99
Kovandere-	112,07	0,631	602,66	177,56	29,46	Tekirdağ	183,37	10,46
Kovanlık	73,5	2,423	652,13	1039,62	59,42	Edremit	730,82	45,60
Kumcağız	49,65	0,703	789,78	446,52	56,54	Kocaeli	74,90	11,88
Kurudere	29,25	0,781	795,96	842,04	15,79	Kocaeli	142,38	18,08
Malava Deresi	112,87	2,89	828,52	807,47	57,46	Kumköy	115,74	16,61
Ozan Deresi	78,07	2,76	815,46	1114,89	36,72	Kocaeli	227,36	21,57
Pabuçdere	85,26	1,01	616,87	373,58	60,56	Kırklareli	431,41	27,94
Sarıçay	212,07	0,998	615,35	148,41	24,12	Çanakkale	408,20	28,64
Sarısu-İzzettin	79,82	1	755,76	395,09	52,28	Kumköy	87,79	12,52
Sellimandıra	54,28	1,49	782,23	865,67	70,67	Yalova	577,63	36,99
Suludere	34,28	0,627	769,20	576,81	74,99	Kocaeli	550,75	41,17
Velikadere	307,11	5,14	588,41	527,81	59,70	Kırklareli	532,59	24,65
Yağcideri	17,27	0,2	770,75	365,21	47,38	Yalova	356,48	29,01
Yalakdere	269,91	2,35	766,62	274,57	35,82	Yalova	358,15	30,86
Yenidüz Deresi	105,63	2,01	789,22	600,09	76,04	Kocaeli	149,59	14,30
Yamandere	31,04	0,346	808,10	351,53	43,50	Bursa	523,76	19,92
Yeşildere	58,43	1,32	830,18	712,43	45,82	Kocaeli	128,27	19,53
Yıldındere	17,69	0,22	788,18	392,19	49,76	Kocaeli	145,74	21,37
Yulafli Dere	207,05	2,27	778,49	345,75	44,41	Kocaeli	136,64	15,24
Gönen Çayı	643,64	7,36	643,56	360,61	56,03	Edremit	505,44	28,96

mm aralığında seyretmesi beklenir. Yıllık bazda ve mevsimsel değişkenlikler de dikkate alınmalıdır.

Öte yandan akarsu etütleri; su kalitesi parametreleri ve akarsu koridorlarının orta ve orta-iyi seviyede olduğunu ortaya koymuştur. Bir başka deyişle yerleşimlerin dışında kalan akarsular ve dere kıyısı ekosistemleri orta-iyi seviyede sağlıklı ve fonksiyoneldirler. Yerleşimlerin yakınında ise su kalitesi parametrelerinde bozulmalar ve akarsu kıyı ekosistemlerinde tahribatlar yaygın olarak görülmektedir. Dere kıyılarında rekreasyon faaliyetleri ölü örtü oluşumunu önlemekte ve topraklarda sıkışmaya yol açmaktadır. Akarsu koridorlarının restorasyonunda insan faaliyetleri, özellikle rekreasyonla ilgili taşıma kapasitesi dikkate alınmalıdır zira toprak sıkışması dere kıyı zonunun fonksiyonlarını yerine getirmesi yönünde önemli bir engel, hatta tehdittir.

Arazi etütleri ve meta analiz neticesinde planlamaya kılavuzluk edecek bazı kriter ve göstergeler geliştirilerek aşağıda sıralanmıştır. Su kalitesi, ormancılık veya diğer arazi kullanımlarının etkilerini ortaya koyan önemli bir kontrol mekanizmasıdır. Bir uygulama veya arazi kullanım şeklinin etki seviyesini değerlendirmek bakımından kullanılabilir. Planlama ünitesinin yakınında yer alan su ortamlarında kalite yönünden bir sorun mevcutsa bu durum bazı uygulama hatalarının söz konusu olabileceğinin göstergesi olabilir. Dolayısıyla Hidrolojik Değerlendirme Raporunda ve Dere Kıyısı Ekosistemi Yönetim Raporunda öncelikle bu durum ortaya konulmalı, su kalitesi düşük olan dere-ler belirlenip izlenmelidir.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen arazi etütlerinde aşağıdaki ortalama değerler belirlenmiş ve ulusal/uluslararası standartlarla karşılaştırılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Arazi ölçümlerinde elde edilen sonuçların ortalaması ve bazı ulusal/uluslararası standartlarla karşılaştırması sonucu uygulama kullanılacak kritik değerler

Table 5. Critical values derived from field measurements and comparison with national/international standards that can be used in practice

		Önerilen parametreler				
		1	2	3	4	5
		Eİ ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	pH	Bulanıklık NTU	Oksijen mg/l	Süspanse sediment (g/l)
Su kalitesi	Ölçüm	< 750	6 - 8	< 30	< 5	< 0,7
	SKKY <sup>1</sup>		6,5 – 8,5		< 8	
	EPA <sup>2</sup>	< 1275		< 29		< 0,5
Önerilen		< 500	6 - 8	< 30	< 8	< 0,5

<sup>1</sup> Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği birinci sınıf yüzeysel su kalitesi kriterleri (SKKY, 2004)

<sup>2</sup> ABD Çevre Koruma Ajansı birinci sınıf yüzeysel su kalitesi kriterleri (EPA, 2018)

Önerilen değerlerin dışında kalan ölçüm değerleri dere su kalitesinin bozuk olabileceği sonucuna götürecektir. Yine de ölçümlerin tekrar edilmesi ve zamansal düzlemde izlenmesi gerekmekte, kötüye gidiş durumunda olası nedenleri ile birlikte kayıt altına alınmalıdır. Parametreleri kısaca açıklamak gerekirse;

Elektriksel iletkenlik sudaki tuzluluğu ifade eden bir parametre olup ölçülen derelerde 750  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 'ye kadar değerler elde edilmiş olsa da kirlenmiş derelerde genellikle 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  altı değerlere rastlanmıştır. Dolayısıyla kriter önerisi olarak bu değeri almak daha emniyetli olacaktır. Sudaki hidrojen aktivitesi için pH için 6-8 aralığı genellikle tüm yönetmelik ve standartlarda yaygındır. Yine arazi çalışmaları 8 mg/l altında oksijen konsantrasyonu değerlerine rastlanmış olsa da ulusal ve uluslararası standartlar genellikle bu değeri sınır değer olarak kabul etmektedir. Sıcak dönemlerde

ve akışın düşük olduğu zamanlarda bu değerlerin altına kirlenmemiş derelerde de inilebilmekte, fakat normal akış koşullarında oksijen konsantrasyonunun 8 mg/l üzerinde olması sucul ortamın habitat kalitesi bakımından önemlidir. Sularda bulanıklığa neden olan faktörler; süspanse sedimentler, mikroorganizmalar, kimsasal ve organik maddelerdir ve kirliliğin önemli bir göstergesidir. Kristal berraklığında sularda bulanıklık değeri 1 NTU'nun altındadır. Bulanıklık değeri 5 NTU ve üzerinde suyun şeffaflığı iyice azalmaktadır. Genellikle berrak akan dere sularının bile zaman zaman birtakım akış değişkenliği ve mevsimsel etkilerle bulanıklığı artabilir. Bu nedenle sınır bulanıklık değeri 30 NTU olarak önerilmektedir. Süspanse sediment konsantrasyonu yağış sonrası veya kurak dönemlerde değil normal akış koşullarında ölçülmelidir aksi halde çok farklı değerler ölçülebilir.

Öte yandan proje kapsamında yürütülen arazi ça-

lışmaları sonuçlarına göre sağlıklı bir dere kıyısı ekosistemini hidroekolojik bakımdan bazı temel özelliklerinin olması gerektiği belirlenmiştir. Bu özellikler sınıflandırılmış ve en düşük seviyede olması gerekenler aşağıda sıralanmıştır (Tablo 6). Dere ve dere kıyısı ekosistemini koruyan tampon zon genişliği ile ilgili altı sınır değer 10 m olarak önerilmekle beraber bu genişliğin dere kıyısı ekosistemini sıklığı, tipi (odunsu/otsu vb.), dere ve şev eğimi, dere genişliği, ekolojik zon, havzadaki konum ve dere tipine bağlı olarak uzmanlarca belirlenmesi gerektiği düşünülmektedir. Genel bir yaklaşım olarak eğimin yüksek olduğu ağaç kesimleri olan yukarı havzalarda – ki bu havza zonunda a ve b tipi dereler görülmektedir – eğimin etkisini azaltmak ve erozyonu minimize etmek için, öte

yandan akarsuyun taşkın ovasında yer alan ağaç kesimleri için yine tampon zon geniş tutulmalıdır. Buna karşın dere genişliği veya eğim tek başına kriter olarak alınmamalıdır.

Odunsu moloz, akarsu kıyı zonunda yer alan odunsu bitkilerin dal, gövde ve köklerinden oluşan birikintilerdir. Odunsu moloz birikintileri ve ölü odun akarsu koridoru habitatını paylaşan sucul ve karasal canlıların yaşamında son derece önemli işlevlere sahiptir. Habitat özelliklerini etkileyen diğer önemli parametre de akarsu kıyı ekosistemini gölgeleme etkisidir. Gölgeleme etkisi suyun aşırı ısınmasını önleyen bir mekanizma olup daha çok boylu bitkilerce sağlanmaktadır.

Tablo 6. Arazi ölçümlerinde elde edilen sonuçlara göre hidroekolojik yönden sağlıklı ve fonksiyonel bir dere kıyısı ekosistemini asgari kriterleri

Table 6. The minimum criterion of healthy and functional riparian ecosystems based on field measurements

Hidroekolojik parametreler	Kriter
	Dere gözlem noktasının 100 m lik segmentinde (50 metre alt, 50 metre üst) dere yatağında en az 1 odunsu moloz birikintisi
Odunsu moloz ve ölü odun	Dere gözlem noktasının 100 m lik segmentinde (50 metre alt, 50 metre üst) dere şevlerinin herhangi birinde en az 1 odunsu moloz birikintisi
	Dere gözlem noktasının 100 m lik segmentinde (50 metre alt, 50 metre üst) dere şevlerinin herhangi birinde en az 2 adet dikili veya yatık ölü odun (min 8 cm çap).
Gölgeleme	Dere su yüzeyinin en az %20 sinin gölgeleniyor olması
Tampon zon genişliği	Dere kıyısı ekosistemini sıklığı, tipi (odunsu/otsu vb.), dere ve şev eğimi, dere genişliği, ekolojik zon, havzadaki konum ve dere tipine bağlı olarak her bir şevde minimum 10 metre olacak şekilde uzmanlarca belirlenen minimum genişlik

Planlama ünitesi yakınında yer alan akarsuların sel (aşırı yağışlar sonucu eğimin yüksek olduğu akarsuların yukarı kesimlerinde gerçekleşen ve suyla birlikte ağaç gövdeleri, moloz, kaya vb. malzemenin çok hızlı biçimde aşağı yönlü hareketi) ve taşkın (aşırı yağışlar sonucu eğimin genellikle düşük oldu-

ğu aşağı akarsu kesimlerinde akışın dere yatağının dışına taşması ile gerçekleşen hidrolojik olay) riski altında olup olmadığını belirlemenin en kesin yöntemi arazi gözlemleridir. Bir akarsu kesitinde bu iki oluşumun şiddeti ve frekansını tahmin etmeye yönelik indikatörler bulunmaktadır (Tablo 7).

Tablo 7. Bir akarsu kesitinde sel-taşkın riskini ortaya koyabilecek bazı temel indikatörler

Table 7. Some basic indicators of a stream cross section for torrent-flood risk

Sel-taşkın indikatörleri	Orta seviye risk	Yüksek seviye risk
Sediment boyutu	Çapı 10 cm altı taş ve çakıl karışımı sediment	Çapı 10 cm üstü taş ve kayaların dere yatağında varlığı. İri taş ve kayaların dere yatağında fazla gömülmeden durması sık bir sel varlığının göstergesidir
Taşkın genişliği	Taşkın alan genişliği 30 m ve altı	Taşkın alanı genişliği 30 m üzeri
Sel kalıntıları	Yer yer küçük ve orta çaplı ağaç kök ve gövdelerinin dere şevlerinde ve dere yatağında varlığı	Orta ve büyük çaplı ağaç kök ve gövdelerinin dere şevlerinde ve dere yatağında varlığı. Zarar görmüş köprü ve benzeri hidrolik yapılar
Kanal erozyonu	Stabilitesini ve vejetasyon yapısını yitirmiş kanal yapısı	Stabilitesini ve vejetasyon yapısını yitirmiş kanal yapısı. Kanal şevlerinde göçmeler ve oyulmalar yaygın

Burada dikkat edilmesi gereken husus sel-taşkın boyutu ve frekansdır, zira insan etkisi olmayan (yerleşim, kanallaştırma vb.) tamamen ormanlık havzalarda da belli periyotlarda sel-taşkın olaylarının gerçekleşmesi beklenir. Önemli olan bu doğal olguların can ve mal kaybına yol açıp açmayacağıdır. Tablo 7’ de verilen indikatörler yardımıyla taşkın riskinin orta seviye veya yüksek riskli olduğu belirlenirse akarsu çevresinde yer alan yerleşimlerle ilgili önlemler alınmalı, hidrolik yapıların bakımına özen gösterilmelidir. Can ve mal kaybına yol açabilecek düzeyde şiddetli - düşük frekanslı - sel-taşkın olayları orman yönetim uygulamaları ile belli oranda azaltılabilir, fakat önlenemez. Tepe çatısı kapalılığının ve ölü örtünün korunması yanında, özellikle orman yolları üzerinde oyuntu oluşumlarının önlenmesi sel-taşkın riskini azaltmada etkili olabilir.

Planlamada toprak koruma amaçlı olarak “iyi uygulama rehberi” geliştirilmesi ve tüm ormancılık faaliyetlerinde kullanılması gerekmektedir. Zira eğimin olduğu her noktada erozyon riski söz konusu olabilir. Toprak koruma ormancılıkta iki temel açıdan ele alınmalıdır; erozyon ve kütleli hareketler. Orman-

cılıkta en çok rastlanan erozyon şekilleri su ve rüzgar erozyonlarıdır. Rüzgar erozyonuna karşı önlemler (rüzgar perdeleri, şeritleri, kumul ıslah önlemleri vb.) oldukça net olmakla beraber su erozyonuna karşı o kadar açık olduğu söylenemez. Kütleli hareketler ise yine çok farklı şekillerde ortaya çıkabilir. Heyelanda hareket yamacın nem içeriği ile yakından ilişkili iken moloz akıntısında yüzeysel akış önemli rol oynamaktadır (Balci, 1996).

Genellikle hem erozyonun hem de kütleli hareketlerin arazide belirtileri gözlenebilmektedir. Su erozyonunda en etkili ekosistem bileşeni tartışmasız ölü örtüdür. Ölü örtü seviyesi toprağı yeterince kaplıyor ve yağmur damlası dispersleştirme etkisini ve yüzeysel akışı önleyebiliyorsa erozyon anlamında önemli bir sorun ortaya çıkması pek olası değildir. Planlama ünitesindeki meşcerelerde ölü örtü iyi seviyede ve eğim %50’nin altındaysa genellikle “iyi uygulama rehberi” ışığında ormancılık faaliyetlerinin yürütülmesi yeterli olacaktır. Eğimin %50 üzerine çıkması yüzeysel akış oluşumunu teşvik edici olduğundan normalin üzerinde bir kapalılığın oluşturulması ve korunmasında yarar vardır (Tablo 8).

Tablo 8. Toprak koruma risk sınıflarını tanımlayıcı kriterler  
Table 8. Descriptive criteria for soil conservation risk classes

Kriter	Toprak koruma risk sınıfı	Risk yok tüm kriterler mevcut	Riskli Kriterlerden en az biri eksik	Çok riskli kriterlerden birden fazlası eksik
	Eğim	<%50	%50-100	>%100
1	Ölü örtü kalınlığı		En az 5 cm ölü örtü mevcut	
2	Tabaka erozyonu		Tabaka erozyonu düşük seviyede	
3	Oyuntu oluşumu		Oyuntu oluşumu yok	
4	Kütleli toprak hareketi		Heyelan veya benzeri kütleli hareket beklenmiyor	
Uygulanacak müdahale				
	Meşcere göğüs yüzeyi	-	+%10	+%20
		Ormancılık uygulamalarında standart toprak koruma önlemleri	Eksik olan kriteri tamamlayıcı/iyileştirici uygulama yapılmalıdır. Eğimin yüksek olması dışında eksik bir kriter olmaması durumunda eğimin getireceği risk nedeniyle göğüs yüzeyini normalin %10 fazlasında bırakmak yararlı olacaktır.	Eksik olan kriterleri tamamlayıcı/iyileştirici uygulama yapılmalıdır. Eğimin yüksek olması dışında eksik bir kriter olmaması durumunda eğimin getireceği risk nedeniyle göğüs yüzeyini normalin %20 fazlasında bırakmak yararlı olacaktır.

Marmara Bölgesi içerisinde veya yakınında yer alan Susurluk, Ergene ve Sakarya gibi akarsuların temel sorunu kirliliktir. Kirlilik nedenleri arasında noktasal kaynaklar (fabrika, kanalizasyon vb.) ön sırada yer alsa da, yer yer noktasal olmayan kay-

naklar (tarım, orman, mera vb.) da ağırlık kazanmaktadır. Akarsulardan sürekli sulama suyu çekiyor olması da dikkate alındığında bu büyük akarsu havzalarında ormanların yönetilme şeklinin fazlaca bir önemi kalmamaktadır. Dolayısıyla kritik ve

hassas su ortamlarına odaklanılması fayda maliyet yönünden daha etkin olacaktır.

Öte yandan arazi kullanma durumu, kirlilik kaynakları ve sulama suyu çekilmesi gibi yaygın faaliyetler orman planlamanın havza planlama ile entegre edilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Orman planlamacı hangi havzada çalıştığını ve havzanın özelliklerini iyi bilmelidir. Dolayısıyla su üretimi bakımından doğru bir orman yönetimi için planlama öncesi;

- Havza hidrolojik sisteminin ve
- Akarsu koridorlarının

Etüt edilmesi gerektiği ortadadır.

Orman planlamada kritik ve hassas su ortamlarına ağırlık verilmesi gerektiği yukarıda ifade edilmişti. Bu kapsamda nasıl bir planlama yaklaşımının benimsenmesi gerektiği konusunu irdelemek gerekirse öncelikle nasıl bir su ortamından söz edildiği bilinmelidir. Hassas ve kritik su ortamlarından kastedilen ekolojik olarak hassas göl, lagün veya haliç gibi su ortamları, kritik su ortamından kastedilen ise su üretim ve kullanımı yönünden önemli baraj ve bent gibi yapılarıdır.

Öte yandan LAI ölçümleri, ölü örtü ve diri örtü sonuçları analiz edildiğinde sadece LAI ölçümleri ile ölü örtü miktarı arasında anlamlı pozitif bir ilişki bulunduğu ortaya çıkmıştır. Yaprak yüzey indeksi arttıkça ölü örtü miktarında artış görülmektedir. Yaprak yüzeyinin artışı ile daha fazla biyokütlenin ve bunun sonucu ölü örtü birikiminin olması, ışık ve sıcaklık koşullarının nispeten düşük oluşuyla da ayrışmanın yavaş gerçekleşmesi beklenen bir durum olmakla beraber, LAI ölçümlerinin ölü örtü kalınlığı ile ilişkilendirilebilmesi önemlidir. Zira mevcut subjektif kapalılık değerlendirmeleri ölü örtü seviyesi ile ilgili bir veri sağlamamakta, fakat LAI ölçümleri bunu sağlamaktadır. Dolayısıyla sağladığı veriler dikkate alındığında ve NDVI ile ilişkilendirilebiliyor olması LAI ölçümlerinin yaygınlaştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Öte yandan LAI ölçümleri ile diri örtü yoğunluğu arasında anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır.

Yağışın en fazla düştüğü dönem yani kış aylarında LAI ölçüm değeri, geniş yapraklı ormanlarda iğne yapraklı ormanlardan daha düşüktür. Bu durum intersepsiyonu düşük tutmak için baraj havzalarında kışın yaprağını döken türlerin kullanılması gerektiği yaklaşımını desteklemektedir. Öte yandan ülkemizde en yağışlı mevsim kış olmakla beraber ilkbahar ve sonbahar aylarında da yüksek seviyede yağış gerçekleştiği bilinmektedir. Bu dönemlerde iğne yapraklı ve geniş yapraklı meşcereler arasında

ciddi bir intersepsiyon farkının olmayabileceğini, hatta yapraklı meşcerelerde daha fazla olabileceğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla su üretim havzalarında sadece yapraklı-iğne yapraklı ayrımına değil, intersepsiyonu etkileyecek tüm meşcere parametrelerine (tabakalılık, LAI ölçümleri, tür karışımı, silvikültürel işlemler vb.) bakmakta yarar vardır. Baraj havzalarında geniş yapraklı türler kullanılması gerektiği doğru, fakat yetersiz bir yaklaşımdır.

NDVI ve LAI ölçümleri arasında doğrusal bir ilişki saptanmıştır. Fakat bu güçlü bir korelasyonu ifade etmemiştir. İlişkinin güçlü olmaması iki nedene dayalı olabilir. Birincisi meşcere türlerinin değişkenliğidir. Eğer saf ve tek tabakalı bir orman yapısı söz konusu olsaydı ilişki daha net görülebilirdi. Diğeri ise ölçüm yönüdür. LAI ölçümleri tepe çatısını alttan görmekte, NDVI ise uydu görüntüsünden elde edildiği için üstten görmektedir. Kısaca özetlemek gerekirse, Marmara Bölgesi'ndeki gibi değişken meşcere yapılarında bile anlamlı bir korelasyon bulunduğu göre saf orman yapılarının yer aldığı geniş alanlarda LAI ölçümlerini NDVI ile ilişkilendirmek mümkün olabilir.

## 5. Genel Değerlendirme ve Öneriler

Meta analiz bulguları genel anlamda ağaç kesim yoluyla su verimini artırmaya yönelik uygulamaların ülkemiz koşullarında etkili olamayacağını ortaya koymaktadır. Ağaç kesim yoluyla su verimi artışı hem ekonomik fayda sağlayacak seviyeye ulaşmamakta, hem de kısa süreli olmaktadır. Dahası gerekli önlemler alınmadan gerçekleştirilecek ağaç kesimi ve taşıma çalışmaları su kalitesini bozabilmektedir. Öte yandan ülkemizde yaz aylarında barajlardan buharlaşma o kadar yüksek seviyeye çıkmaktadır ki üretilecek fazladan su barajlardan buharlaşma yoluyla atmosfere geri dönebilmektedir. Sel ve taşkın riskinin ülke genelinde yaygın olması da özellikle eğimli arazilerde şiddetli aralamaların risk yaratabileceği anlamına gelmektedir. Dolayısıyla etkin bir su kaynakları yönetimi ile zaten çok daha yüksek seviyede su kazancı elde edilebilir.

Su verimini artırmaya çalışmak yerine su rejimi ve kalitesine ağırlık vermek hidroekolojik bakımdan çok daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Su rejiminin düzenlenmesi, yani akışın mevsimlere yayılması yüzeysel akışın mümkün olduğunca azaltılması ile gerçekleştirilebilir. Bunun için önerilen planlama ilkeleri şunlardır;

- Orman yönetim ve planlaması odun hammaddesi üretimi ve orman çerçevesinden “orman ve ilişkili ekosistemlerin ve sundukları hizmetlerin üst

düzy ve sürdürülebilir yönetimi ve planlaması” çerçevesine genişletilmesi gerekmektedir. Zira hem orman içinde, hem de yakınında mera, sulak alan, yerleşim ve tarım alanları yer almaktadır. Planlama sürecinde tüm komşu ve ilişkili arazi kullanımları dikkate alınmalıdır. Yetkili ve sorumlu birimlerin de sürece dahil olması sağlanmalıdır.

- Baraj ve benzeri rezervuarların planlanması ve yönetimi diğer kamu kuruluşlarınca gerçekleştiriliyor olsa da yukarı havzada yer alan su ortamları (akarsu, göl, vb.) ormanlarla ekolojik olarak sıkı bir etkileşim içerisindedir. Orman planlamada ekolojik olarak ilişkili su ortamlarının durumu ve değişimi hem su, hem de habitat kalitesi yönünden izlenmelidir.
- Ölü örtüye zarar vermek suretiyle su kalitesini bozucu ve erozyon yaratma potansiyeline sahip ormancılık uygulamaları ile ilgili bazı yeni teknik ve yaklaşımlar geliştirilebilir. Bu yaklaşımlar öncelikle doğal sulak alan ve baraj havzalarında uygulanmalı ve yaygınlaştırılmalıdır.
- Ormancılık uygulamalarının zamanlaması hava ve iklim koşullarına göre planlanarak ekosisteme verilebilecek zararlar (iyi uygulama rehberi ile) en aza indirilebilir. Erozyon ve su kalitesindeki bozulmalar sadece insan etkisiyle gerçekleşmektedir. Dolayısıyla bu konuda önlemler uygulama ile ilişkili olarak ele alınmalıdır. Bu tespitten yola çıkılarak “su ve toprak korumaya” yönelik “İyi Uygulama Rehberi” hazırlanmalı ve tüm ormancılık uygulama dokümanlarına ve kapasite geliştirme süreçlerine dahil edilmelidir.
- Akarsu kıyısı ekosistemlerinin önemi anlaşılmalı ve bu alanlardaki özel ormancılık teknikleri benimsenmelidir.
- İyi Uygulama Rehberi sadece sulak alan veya baraj havzalarında değil, tüm ormanlarda uygulanmalıdır.

Her planlama ünitesi kendine özgü hidroekolojik ve sosyal yapıya sahiptir. Dolayısıyla planlama öncesi havza sisteminin detaylı biçimde analiz edilmesi gerekmektedir. Bu da uzman hidrolojist ve havza planlama uzmanlarınca hazırlanacak havza Hidrolojik Değerlendirme Raporu (HDR) ile gerçekleştirilebilir. İdeal olarak bu değerlendirmelerin ekolojik değerlendirme yapma kapasitesine sahip uzmanlarca gerçekleştirilmesi yerinde olacaktır. Burada ilgili kamu kurumları arasında iş birliği yapılması da söz konusu olabilir. Fakat su üretiminin yukarı havzalarla ilgili bölümünün ormancılık sektörüne entegre olması isteniyorsa hidroekolojik değerlendirmelerin de ormancılık sektörü içerisinde çözümlenmesi yerinde olacaktır. Bu konuda yeterli bilgi ve teknoloji Orman Fakültelerinde mevcuttur.

Ülkemizin tüm ormanları ve havzaları için standart bir planlama reçetesi vermek olası değildir. İklim değişikliği gibi antropojenik risklerin (kentleşme, hava kirliliği, madencilik vb.) etkileri önceden belirlenmeli ve buna yönelik planlama önlemleri alınmalıdır. Buna proaktif ormancılık yaklaşımı adı verilmektedir. Bu yaklaşıma göre riskler ve iklim ve sosyo-ekonomik koşullardaki değişimler önceden belirlenmekte ve buna göre çözümler üretilmektedir. Örneğin; artan sıcaklık ve azalan yağış koşullarının yangın riskini artırması beklenmekteyse uygun yönetim yaklaşımları ile yangın riskini azaltıcı planlama prensipleri uygulamaya konulabilir.

Bu çalışma, orman ve su ilişkisi açısından orman yönetiminde Orman Genel Müdürlüğü (OGM) için önemli bir kaynaktır. Havza ölçeğinde tüm arazi kullanımları ve arazi örtüleri ele alınarak hidrolojik sistem değerlendirildiğinden hassas alanlar, sulak alanlar, biyolojik çeşitlilik ve habitatları korumayı da dikkate almaktadır. Bu bakımdan bu çalışma Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü için de önem taşımaktadır.

Akarsu kıyısı ekosistemleri su ortamları için doğal bir düzenleme mekanizması olduğu için planlamada bu ekosistemlere ağırlık vermek gerekmektedir. Bunun için ayrıca Dere Kıyısı Ekosistemleri Yönetim Planları (DKYP) hazırlanmalıdır. Bu planlarda mevcut akarsu koridorlarının fonksiyonellik ve sağlık durumları ortaya konulmalı, geliştirme yöntem ve uygulamaları belirlenmeli ve gelişmeleri (iyiye veya kötüye gidiş) zamansal olarak izlenmelidir.

HDR’de planlama biriminin yer aldığı ana havza ve özellikleri, içinde ve çevresinde yer alan doğal ve yapay su ortamları, kritik akarsu koridorları ve iklimatik/hidrolojik riskler belirlenmelidir. Hem havza hem de dere kıyısı planlarında bir izleme mekanizması da yer almalıdır. Belirlenen kritik akarsu kesitleri belirli periyotlarda izlenmeli ve raporlanmalıdır. Böylece planlamaya konu olan üniteye yer alan hassas ekolojik zonlar her planlama döneminde değerlendirilmeli ve kötüye gitme ya da doğallıktan uzaklaşma durumunda önlem alınmalıdır.

Kısaca özetlenecek olursa;

- Orman Amenajman Tebliğinde su ve toprak koruma fonksiyonları üst ölçeğe çıkarılmalı ve tüm ormancılık uygulamalarına dahil edilmelidir. Zira eğimin ve insan etkisinin olduğu her durumda bir su erozyonundan ve/veya kütleli toprak hareketinden söz edilebilir. Dolayısıyla *tüm ormancılık faaliyetlerini kapsayacak şekilde Su*

ve Toprak Korumaya Yönelik İyi Uygulama Rehberi hazırlanmalıdır. Bu rehberin eğitimi başta Orman İdaresi ve Planlama Dairesi personeli olmak üzere tüm Orman Teşkilatında yaygınlaştırılmalıdır.

- Orman Amenajman planları hazırlığı öncesi plan ünitesinin yer aldığı havza ile ilgili HDR ve DKYP planları hazırlanmalıdır. Böylece amenajman planları bulunduğu havza sistemi ile uyumlu şekilde planlanabilir. Planlama ünitesi içinde veya yakınında yer alan su ortamlarının sürdürülebilir yönetimi ve gelişimi adı geçen planlarda yer alan izleme mekanizması sayesinde garanti altına alınmış olacaktır. Ayrıca bu sayede “orman planlama ve yönetimi”, “havza planlama” ve dolayısıyla “Nehir Havzası Yönetim Planları (NHYP)” ile uyumlu hale getirilebilecektir. NHYP’de de ana amaç su ortamlarını daha iyi seviyeye çıkarmak olduğundan orman planlama ile doğal bir uyum ve eşgüdüm sağlanmış olacaktır.

Bu konuda çalışmalara pilot bir uygulama çalışması kapsamında başlanmasında yarar vardır. Zira iklim değişikliğinin etkileri beklenenden daha hızlı şekilde ortaya çıkmaktadır.

## Teşekkürler

Bu çalışmada OGM 10.6601/2013 nolu “Ormanların Su ve Toprak Koruma Fonksiyonlarının Planlamaya Yönelik Değerlendirmesi: Marmara Bölgesi Örnek Çalışması” isimli proje bulguları değerlendirilmiştir.

## Kaynaklar

Balcı, N., 1996. Toprak koruması, İ.Ü. Yayın No: 3947, İstanbul, 490 s.

Biggs, R., Schlüter, M., Biggs, D., Bohensky, E.L., BurnSilver, S., Cundill, G., Dakos, V., Daw, T.M., Evans, L.S., Kotschy, K., Leitch, A.M., Meek, C., Quinlan, A., RaudseppHearne, C., Robards, M.D., Schoon, M.L., Schultz, L., West, P.C., 2012. Toward principles for enhancing the resilience of ecosystem services. *Annual Review of Environmental Resources*, 37: 421–448.

Bouyoucos, G.J. 1936. Directions for making mechanical analysis of soils by the hydrometer method. *Soil Science*, 4: 225 – 228.

DSİ, 2012. 2007 Akım gözlem yıllığı cilt-1 ve cilt-2. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. DSİ Teknoloji Dairesi Başkanlığı Basım ve Foto-Film Şube Müdürlüğü, Ankara.

EPA, 2018. Surface water quality standards. U.S. Environmental Protection Agency. Chapter 62-302. [https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-12/documents/fl\\_section62-302.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-12/documents/fl_section62-302.pdf) (Ziyaret tarihi: 25.02.2020).

Gökbulak, F., Sengonul, K., Serengil, Y., Yurtseven, İ., Uygur, B., Ozcelik, M.S., 2016. Effect of forest thinning on water yield in a sub-humid Mediterranean oak-beech Mixed forested watershed. *Water Resources Management*. Pp. 1-11.

IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. *Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Middleton, H.R.1930. *Properties which influence soil erosion*. Tech. Bull. No. 178, USDA.

Özhan, S. 1982. Belgrad ormanındaki bazı meşcerelerde evapotranspirasyonun deneysel olarak saptanması ve sonuçların ampirik modellerle karşılaştırılması. İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 2906, O.F. Yayın No. 311, İstanbul.

Özhan, S., 2004. Havza amenajmanı. İ.Ü. Orman Fakültesi Havza Amenajmanı Anabilim Dalı, İ.Ü. Rektörlük Yayın No: 4510, Orman Fakültesi Yayın No: 481, İstanbul, 384s.

Pamukçu, P., Erdem, N., Serengil, Y., Randhir, T.O., 2016. Ecohydrologic modelling of water resources and land use for watershed conservation. *Ecological Informatics*, 36: 31-41.

Pamukçu, P., Serengil, Y., Yurtseven, I., 2014. Role of forest cover, land use change and climate change on water resources in Marmara Basin of Turkey. *iForest-Biogeosciences and Forestry*, 8: 480-486.

Rammer, W., Seidl, R., 2015. Coupling human and natural systems: Simulating adaptive management agents in dynamically changing forest landscapes. *Global Environmental Change*, 35: 475-485.

Serengil, Y., 2013. Farklı ormancılık faaliyetlerinin ve orman normlarının su üretimine olan etkisinin hesaplamaya yöntemlerinin belirlenmesi. Rapor. 54 sayfa.

Serengil, Y., Gökbulak, F., Özhan, S., Hızal, A., Şengönül, K., Balcı, N. ve Özyuvacı, N., 2007. Hydrological impacts of a slight thinning treatment in a deciduous forest ecosystem in Turkey. *Journal of Hydrology*, 333: 569-577.

Serengil, Y., Özdemir, E., Pamukçu Albers, P., Özkan, U., 2018. İklim değişikliği ile mücadelede orman ve ilişkili ekosistemlerin kritik rolü: karbon depolama ve su üretimi. İklim Değişikliği ve Kalkınma. Sayfa: 104-125.

Serengil, Y., Swank, W.T., Vose, J.M., 2012. Alterations on flow variability due to converting hardwood forests to pine. *iForest*, 5: 44-49.

Serengil, Y., Gökbulak, F., İnan, M., Özcan, M., 2007-2010. Kentsel Havzalar için GIS tabanlı Basit bir Kanal Duyarlılığı Tahmin Modelinin Geliştirilmesi. TÜBİTAK 107Y149 nolu ÇAYDAG Projesi.

Serengil, Y., Sengönül, K., Uzun, A., Erdem, N., İnan,



---

M., Yurtseven, İ., Tekin, H., 2012-2015. sürdürülebilir arazi planlama çalışmalarını destekleyecek bir iklim değişikliği-ekosistem hizmetleri yazılımının geliştirilmesi. TÜBİTAK 112Y096 nolu ÇAYDAG Projesi.

Serengil, Y., Yaşar, S., Yurtseven, İ., Randhir, T., Kalın, L.; Pamukçu Albers., 2018-2021. Bütünleşik Havza Yönetim Planlarına Hidro-Ekolojik Katkı Sağlayacak, Ülkemize Özgü Bir Akarsu Koridoru Etüt Metodunun Geliştirilmesi ve Yaygınlaştırılması. TÜBİTAK 116Y446 nolu 1003 Öncelikli Alanlar Ar-Ge Projesi.

Sicard, P., Augustaitis, A., Belyazid, S., Calfapietra, C., de Marco, A., Fenn, M., Bytnerowicz, A., Grulke, N., He, S., Matyssek, R., Serengil, Y., Wieser, G., Paoletti, E., 2016. Global topics and novel approaches in the study

of air pollution, climate change and forest ecosystems. *Environmental Pollution*, 213: 977-987.






SKKY, 2004. Su Kirliliği Yönetmeliği. Resmî Gazete Tarihi: 31.12.2004 Resmî Gazete Sayısı: 25687.

Stankey, George H.; Clark, Roger N.; Bormann, Bernard T. 2005. Adaptive management of natural resources: theory, concepts, and management institutions. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-654. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 73 p.

Walkley, A.; Black, I.A. 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, 37: 29-38.

## Türkiye'deki *Prunus avium* L. popülasyonlarında bazı kantitatif özellikler için genetik parametrelerin tahmini

Estimation of genetic parameters for some quantitative traits of *Prunus avium* L. in Turkey

Ercan VELİOĞLU<sup>1</sup>   
Murat ALAN<sup>2</sup>   
Cihan ATMACA<sup>1</sup>   
Yusuf TAŞTAN<sup>1</sup>   
Burcu UZAN EKEN<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları  
Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmit

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

**Sorumlu yazar** (Corresponding author)

Ercan VELİOĞLU  
ercanvelioglu@ogm.gov.tr

**Geliş tarihi** (Received)

20.05.2020

**Kabul Tarihi** (Accepted)

06.07.2020

**Sorumlu editör** (Corresponding editor)

Fatma FEYZİOĞLU  
fatmafeyzioglu@ogm.gov.tr

**Atıf** (To cite this article): Velioglu, E., Alan, M., Atmaca, C., Taştan, Y., Uzan, B. (2020). Yabani kirazda (*Prunus avium* L.) kantitatif karakterlerin çeşitliliği. Ormanlık Araştırma Dergisi, 7 (2), 179-192.

DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.740178>

### Öz

Yabani kirazın (*Prunus avium*) Türkiye'deki altı popülasyonundan aile bazında tohum toplanmış ve bu tohumlardan yetiştirilen fidanlar ile üç deneme alanı (Demirköy, İzmit ve Safranbolu) kurulmuştur. Birinci yılın sonunda örneklenen 6 popülasyona ait 95 aileden oluşan fidanlarda boy ve kök boğazı çapı ölçülmüş, tomurcuk açma ise gözlenmiştir. Toplanan veriler ile özelliklere ait genetik parametreler tahmin edilmiştir.

Özelliklerin tamamında hem popülasyonlar arası, hem de popülasyonlar içi, aileler arası önemli düzeyde varyasyon bulunmuştur. Deneme alanı popülasyon etkileşimi istatistik olarak önemsiz bulunurken, deneme alanı aile etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Popülasyon düzeyinde bakıldığında; popülasyonların üç deneme alanında da benzer boy, kök boğazı çapı ve tomurcuk açma gelişimi (sıralama) gösterdiği anlaşılmıştır. Bireysel kalıtım dereceleri tek tek deneme alanlarında 0,32- 1,09 arasında tahmin edilmiş, üç deneme alanı birlikte değerlendirildiğinde ise 0,27-0,59 arasında değişmiştir. Türkiye'de ilk kez tahmin edilen genetik parametrelerin, yabani kirazın ıslahı ve gen korumasına hizmet edeceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yabani kiraz, kalıtım derecesi, genotip çevre etkileşimi, adaptasyon

### Abstract

Six populations of wild cherry (*Prunus avium*) in Turkey were sampled and seeds were collected based on family. Three experimental areas (Demirköy, İzmit and Safranbolu) were established with the grown seedlings from seeds of each family. Genetic parameters were estimated using data for height, root collar diameter, and bud burst of seedlings of 95 families belonging to six populations sampled at the end of the first year.

For all traits, a significant variation was found between families both between population and within-population. While population-environment (experimental area) interaction was insignificant, family-environment (experimental area) interaction was statistically significant. When viewed at the population level, it was understood that populations showed similar height, root collar diameter, and bud burst in three experimental areas. Individual heritabilities were estimated between 0.32 and 1.09 for every single experimental area and 0.27 and 0.59 for combined analyses of three experimental areas. Genetic parameters that were estimated for the first time in Turkey have been expected to serve the breeding and gene conservation of wild cherry.

**Keywords:** Wild cherry, heritability, genotype environment interaction, adaptation



Creative Commons Atıf -  
Türetilemez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

## 1. Giriş

Yapraklı ormanlar biyoçeşitliliğin korunması ve rekreasyon amaçlarına hizmet ederek, ormanların çok yönlü kullanımını sağladığından, bu alanların artırılması önerilmektedir (Löf ve ark., 2004). Diğer yandan yapraklı orman ağaçlarının tomruk fiyatlarının da önümüzdeki yıllarda artması beklenmekte (Abildtrup ve ark., 1997; Löf ve ark., 2004; Eastin ve Turner, 2009) ve küresel iklim değişikliği sonucu ibrelilere kıyasla yapraklı orman ağaçlarının daha fazla fotosentez yapacağından, büyüme hızlarının da artacağı öngörülmektedir (Sykes ve Prentice, 1996; Löf ve ark., 2004).

Bu nedenle odun ve meyvesi değerli, yaban hayatı işlevi olan, öncü ve hızlı gelişen bir tür olarak yabancı kiraz ile ilgili olarak yapılacak araştırmalar, bu türün verimliliği ve ekonomik girdisini artırmakta yararlı olacaktır (Eşen ve ark., 2005; Eken ve ark., 2018).

Yabancı kiraz Avrupa, Kuzey Afrika, Batı Asya ve ülkemizde doğal olarak bulunan (Şekil 1) ve hızlı büyüyen bir orman ağacı türüdür (Russell, 2003). Bu tür genelde orman kenarlarında veya sık karışık ormanlarda bireyler, küçük gruplar veya sıralar halinde bulunmaktadır (Yaman, 2003). Yabancı kiraz böcek (entomogami) ve rüzgâr (anemogami) aracılığıyla taşınan polenlerle tozlaşarak generatif veya kökten sürgün vererek çoğalabilmektedir (Frascaria ve ark., 1993). Gıda endüstrisi için önemli olan meyveleri ülkemizde siyah ve kırmızı olarak 2 renk halindedir (Şekil 2-a ve b). Başlıca eşleşme sistemi kendinden başka bireylerle döllenme (outcrossing) şeklindedir ve kendine uyumsuz bir bitkidir (Vaughan ve ark., 2007). Kirazlardaki uyumsuzluk gametofitik olarak S-allel genleri ile belirlenmektedir (Şehirli ve Özgen, 1988).

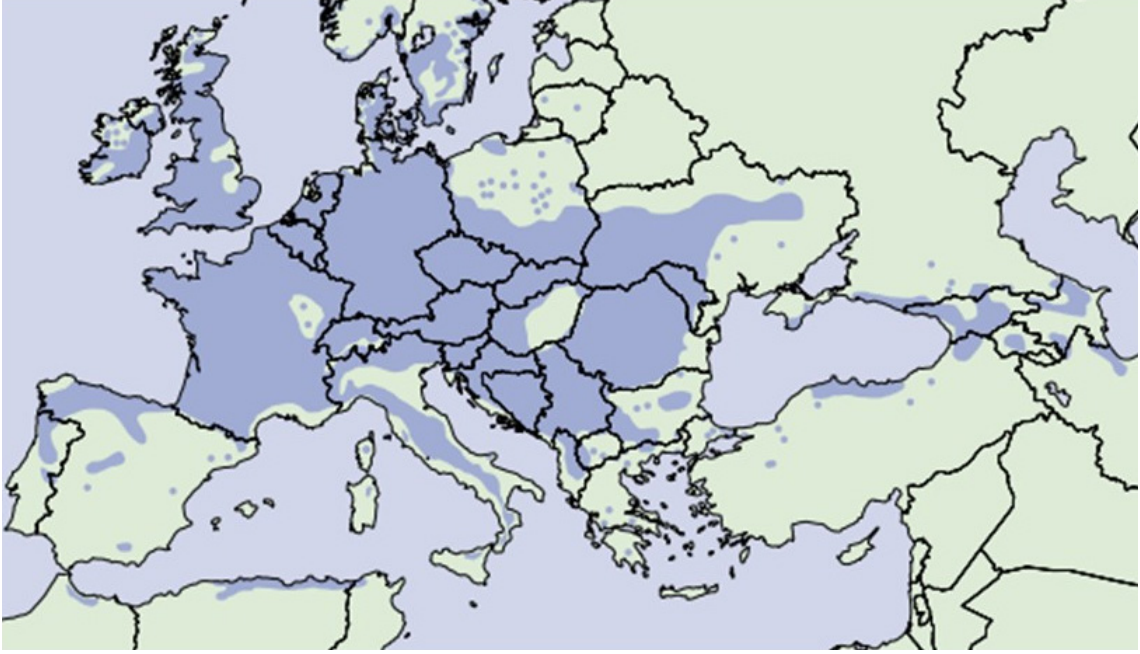
Avrupa'da genelde düşük rakımlı sahaları tercih eden yabancı kiraz, ülkemizde 1950 m yükseltilere kadar çıkabilmektedir (Eken ve ark., 2018). En iyi gelişimi derin ve nemli balçıklı topraklar üzerinde yapar ve özellikle kireçtaşı üzerinde birikmiş derin topraklar ile eğimli arazilerin yamaçlarını tercih eder. Tipik bir ışık-yarı ışık ve öncü ağaç türü olan yabancı kiraz, kısa ömürlü (70-80 yıl) bir ağaç türüdür. Gövdesi oldukça kuvvetli bir uç baskınlığına sahip olup, tepe düzgün ve tek bir uç dal üzerine oturur. Bir metre çap ve 60 yılda 30 m boya ulaşabilmektedir. Yabancı kirazın yıllık artımı 6-10 m<sup>3</sup>/ha arasında değişmektedir. Düzgün, dolgun, budaksız, ve kaliteli gövde yapan yabancı kiraz (Şekil-2.c) Türkiye'de de doğal olarak bulunan ve ekonomik değeri oldukça yüksek yapraklı bir türdür (Tosun ve Özpay, 1988; Joyce ve ark., 1998; Savill, 1991; Eşen ve ark., 2005; Eşen ve ark., 2007).

Ülkemiz gittikçe artan bir odun hammaddesi açığı yaşamaktadır. Daha önce yapılan tahminlerde 2040 yılında bu açığın 40 milyon m<sup>3</sup> olması beklenmekte iken (Birler, 1995; Tunçtaner, 1998), günümüzde bu açık yaklaşık 29 milyon m<sup>3</sup> (21 milyon m<sup>3</sup>ü kağıt, 8 milyon m<sup>3</sup>ü diğer odun ürünleri) olarak gözükmektedir (Akkaya ve ark., 2018). Ülkemizin yıllık 500-600 bin m<sup>3</sup>'lük yüksek kalitedeki odun gereksiniminin %80'i ithalat yoluyla karşılanmaktadır (Kök, 2009). Hızlı gelişen türler ile endüstriyel plantasyonların kurulması, ülkemizin odun hammadde açığının kısa sürede ve kısmen kapatılmasında başvurulacak önemli bir kaynaktır (Boydak ve Dirik, 1998; Tunçtaner, 1998; DPT, 2005). Son yıllarda gerek Avrupa'da, gerekse de ülkemizde doğal yapraklı türlerle yapılacak ağaçlandırma çalışmaları önem kazanmıştır (Kahveci ve Tüfekçioğlu, 1998; Löf ve ark., 2004; Huss ve Kahveci, 2009).

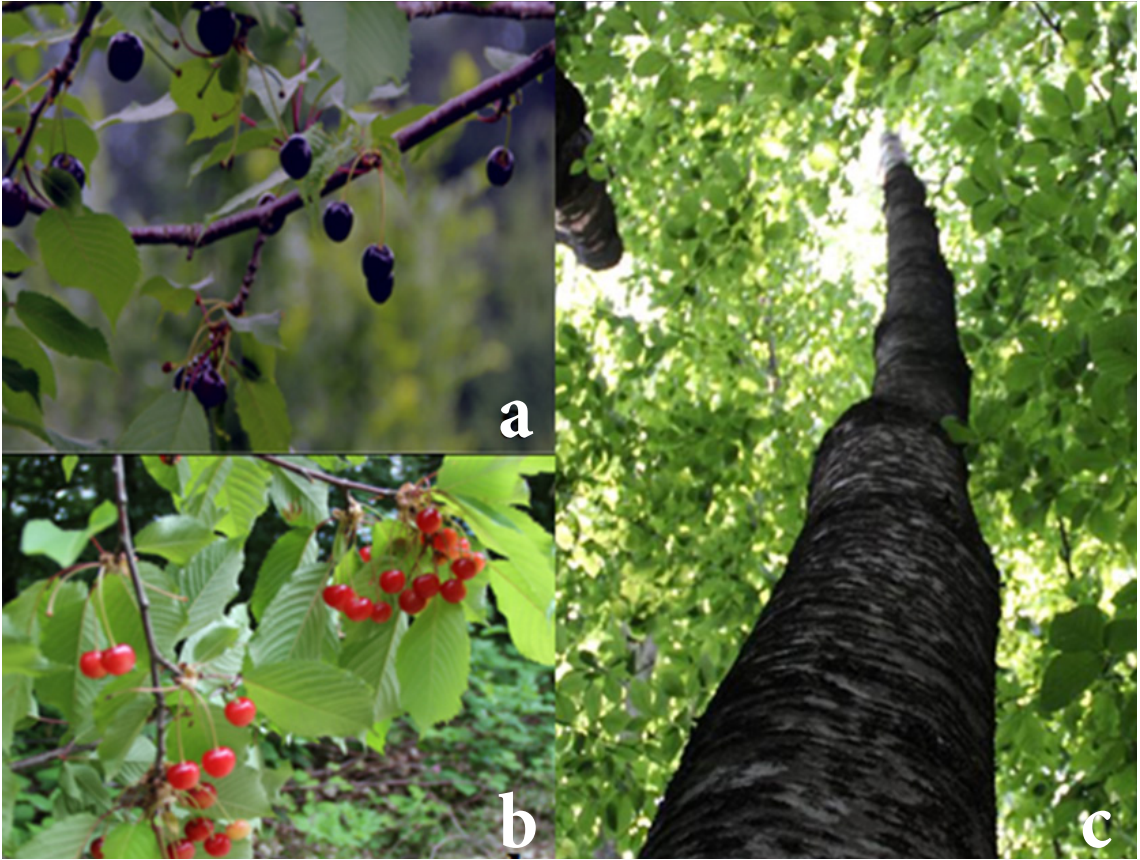
Yabancı kiraz idare müddetinin 40 yıl olması nedeniyle, endüstriyel plantasyon çalışmalarında aranılan bir tür haline gelmektedir. Altın sarısından koyu kahverengine kadar değişen renkteki odunu ile en değerli yapraklılar arasında yer almaktadır (Huss ve Kahveci, 2009). Kerestesi mobilyacılık, kabin yapımı, kaplamacılık, panel ve tornacılıkta kullanılmaktadır. Dekoratif ve kolay işlenebilir yabancı kiraz kerestesine duyulan talep, arzun çok üstündedir. Yabancı kirazın kültür ve süs kirazında altlık olarak kullanılması, meyvelerinin insan beslenmesi ve yaban hayatı içinde önemli olması yanında humusun ayrışmasını hızlandırarak toprakları iyileştirmektedir (Huss ve Kahveci, 2009).

Yabancı kiraza ait ilk klasik ıslah programı Almanya'da 1960 yılında başlatılmış ve proje verilerine dayanılarak 2 klon geliştirilmiştir (Weiser, 1996). Fransa'nın yabancı kiraz ıslah çalışmalarına başlamasının ardından birçok Avrupa ülkesinde bu türle ilgili ıslah çalışmalarına başlanmıştır (Santi ve ark., 1998; Muranty ve ark., 1998; Kobliha, 2002; Curnel ve ark., 2003; Hajnala ve ark., 2007; Kupka, 2007; Diaz ve Merlo, 2008; Petrokas ve Pluura, 2014), Yabancı kirazda genetik çeşitliliğinin yüksek olduğunu belirten birçok çalışma bulunmaktadır (Mohanty ve ark., 2001; Avramidou ve ark., 2010; Jarni ve ark., 2012; De Rogatis ve ark., 2013; Cruz ve ark., 2014). Ülkemizde yapılan çalışmalarda da yabancı kirazda genetik çeşitlilik yüksek çıkmıştır (Temel, 2018; Eken ve ark., 2018; Ünsal ve ark., 2019).

Avrupa'da değeri anlaşılan ve birçok çalışma yapılan yabancı kiraz ağacının ülkemizde ise değeri tam olarak anlaşılamamıştır (Tosun ve Özpay, 1988; Russell, 2003; Yaman, 2003; Eşen ve ark., 2005;



Şekil 1. Yabani kiraz ağacının yayılışı (Russell, 2003)  
Figure 1. Distribution of wild cherry (Russell, 2003)



Şekil 2. a) Yabani kiraz ağacına ait siyah renkli meyveler b) Yabani kiraz ağacına ait kırmızı renkli meyveler  
c) Yabani kiraz ağacının gövdesi (Fotoğraflar: Burcu UZAN EKEN)  
Figure 2. a) The black fruits, b) The red fruits, c) The trunk of wild cherry (Photographs: Burcu UZAN EKEN)

Eşen ve ark., 2007). Türkiye'deki yayılışı ve kullanıma potansiyeli göz önüne alındığında yabancı kirazla ilgili türün adaptasyonu (uyum) ve genetiği ile ilgili önemli bilgiler üretilmesi oldukça önemlidir. Ayrıca türe ait bu konuda çok sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır.

Kantitatif özellikler her biri küçük etkilere sahip, çok sayıda gen tarafından kontrol edilmektedir. Bunun anlamı döllerde her bir genin etkisinin ayrılamaması, bunun yerine kantitatif özelliklerin normal bir dağılım göstermesidir. Diğer yandan kantitatif özelliklerde çevrenin etkileri de görülmektedir (Eriksson ve ark., 2013). Bu bakımdan kantitatif karakterle ilgili genetik ve çevreye ilişkin parametrelerin tahmin edilmesi, türe ilişkin uyum (adaptasyon) ve genetik yapı hakkında bilgi üretilmesini sağlayacaktır. Bu kapsamda, Türkiye yayılışından örneklenebilmiş popülasyonlar kullanılarak yabancı kirazda boy, kök boğazı çapı ve tomurcuk patlatma özelliklerinde genetik paramet-

relerin tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Türkiye'de ortak bahçe (*common garden*) testleri kullanılarak, ilk kez tahmin edilen genetik parametrelerin, yabancı kirazın ıslahı ve genetik korunmasına hizmet etmesi beklenmektedir.

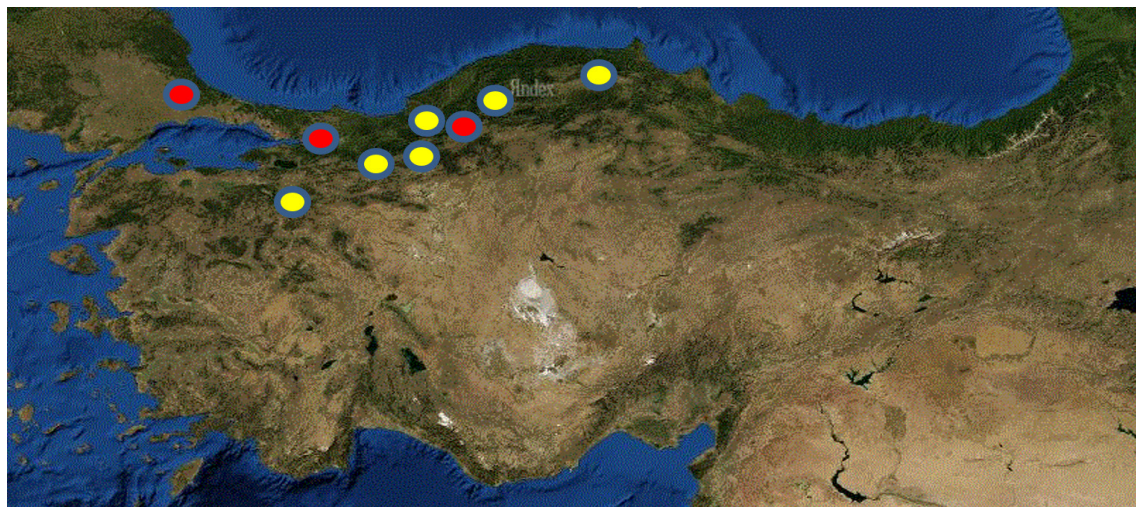
## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Meyve toplanması ve fidan yetiştirilmesi

Yabancı kiraz, yayılış alanlarındaki 12 popülasyonla örneklenmiş ve ailelerden tohum (meyve) toplanmıştır. Meyve toplanan ağaçlar arasında 100 m. uzaklık olması dikkate alınmıştır. Ayrıca bir popülasyondaki ağaçlar arasında 300 metreden fazla yükselti farkı olmayacak şekilde örnekleme yapılmıştır. Deneme alanlarının ölçümünden sonra, aile sayıları oldukça az olan 6 popülasyon analizden çıkarılmıştır. Kalan 6 popülasyonun orijinleri, yükselteleri ve toplam 95 ailenin popülasyonlara dağılımı Tablo 1'de gösterilmiş ve konumları Şekil 3'te verilmiştir.

Tablo 1. Örneklenen yabancı kiraz popülasyonları  
Table 1. The sampled populations of wild cherry

No	Popülasyon	Aile sayısı	Yükselti (m)	Enlem	Boylam
1	Krd. Ereğli-Alaplı	17	550	41°09'00"K	31°25'49"D
2	Kastamonu-Azdavay	8	950	41°38'09"K	33°15'56"D
3	Krd. Ereğli-Bölüklü	20	800	41°02'56"K	31°40'21"D
4	Sinop-Dranos	14	850	41°37'27"K	34°53'52"D
5	Gölcük-Gölcük	12	670	40°37'51"K	29°47'46"D
6	Krd. Ereğli-Gümelî	24	750	41°06'14"K	31°35'31"D
	Toplam	95			



● Popülasyon alanları (Population areas) ● Deneme alanları (Experimental areas)

Şekil 3. Örnekleme yapılan popülasyonların ve deneme alanlarının konumu  
Figure 3. Locations of experimental areas and wild cherry populations

Meyveler, ağaçlardan salkımlar elle koparılacak veya sıyırarak aile bazında toplanıp, numaralanmış poşetlere konulmuştur. Meyvelerden çer-çöp ayıklandıktan sonra 1 gün suda bekletilerek yumuşadıktan sonra ezilerek ve kalburda yıkanarak, tohumlar ayrılmıştır. Elde edilen tohumlar 4°C sıcaklıkta, ağız kapalı kaplar içerisinde Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Tohum Laboratuvarında (İzmit, Türkiye) saklanmıştır. Sonbaharda tohumlar ekilmeden önce sitrik asitte 3 gün bekletildikten sonra (Gültekin, 2007) 20-25 cm yükseklikteki yastıklara ekilmişlerdir. Kapatma malzemesi olarak %50 organik malzeme ve %50 dere mili kullanılmıştır.

## 2.2. Denemelerinin tesisi

Denemeler üç ayrı yerde (Demirköy, İzmit ve Safranbolu) tesis edilmiştir. Fidanlar 2+0 yaşlı ve çıplak köklü olarak dikilmiştir. Denemelerde tesadüf blokları deneme deseni, tek ağaç parsel düzenlemesi kullanılmıştır. Blok sayıları, deneme alanı genişliğine ve yetiştirilen fidan sayılarına göre değişik sayılarda olmuştur. Bu nedenle, Demirköy, İzmit ve Safranbolu deneme alanlarında sırasıyla 17, 24 ve 22 blok bulunmaktadır. Aralık mesafe 4 x 3 m olup ilgili bilgiler Tablo 2 ve Şekil 3'te verilmiştir.

Deneme alanlarına ait toprak analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Her üç deneme alanında da ağır-lıklı olarak kumlu killi balçık toprak tipi hakimdir.

Tablo 2. Deneme alanlarına ilişkin bilgiler  
Table 2. Information about experimental areas

Orman bölge müd.	Orman işletme müd.	Orman işletme şefliği	Bölme no.	Koordinatı	Bakı	Rakım (m)	Fidan adedi	Klon (Aile) sayısı	Blok sayısı
İstanbul	Demirköy	İğneada	200	41° 47' 54" K 27° 52' 50" D	Kuzey-Doğu	48	869	59	17
Sakarya	İzmit	Kerpe Arş. Orm.	14	41° 08' 21" K 30° 10' 59" D	Kuzey	68	1203	67	24
Zonguldak	Safranbolu	Kırıklar	308	41° 15' 41" K 32° 46' 27" D	Güney-Doğu	627	1272	90	22

Tablo 3. Deneme alanlarının toprak özellikleri  
Table 3. Soil properties of the experimental areas

Safranbolu								
Horizon cm	Kum %	Toz %	Kil %	Toprak türü	pH	ECx10 <sup>3</sup> mms/cm	Toplam % CaCO <sub>3</sub>	Organik madde %
0-30	58,8	18,50	22,70	Kumlu killi balçık	6,64	0,04	0	4,62
30-60	49,0	18,30	32,70	Kumlu killi balçık	6,67	0,02	0	3,45
Demirköy								
0-30	60,8	33	6,2	Kumlu balçık	7,21	0,1	0	6,1
30-60	77,9	20,1	2	Kumlu balçık	7,98	0,1	0,4	3,2
60-90	66,8	27	6,2	Kumlu balçık	7,73	0,1	0,4	2,1
90-120	67,6	26,3	6,1	Kumlu balçık	7,67	0,2	0,4	1,8
İzmit								
0-30	21,4	42,5	36,1	Killi balçık	4,44	0,02	0	5,50
30-60	23,5	25,5	51	Kil	4,96	0,03	0	4,70
60-90	47,4	4,2	48,4	Kil	4,99	0,02	0	4,20

### 2.3. Denemelerde yapılan ölçümler

Fidan boyu ve kök boğazı çapları üç deneme alanında toplam 95 ailede ölçülmüştür. Tomurcuk açma ise iki deneme alanında (İzmit ve Safranbolu) gözlenmiştir. Birinci yılın sonunda İzmit ve Demirköy deneme alanları elden çıkmış ve sadece bir yıllık veriler ile analizler yapılmıştır.

### 2.4. Yöntem

Denemede bulunan fidanların fidan boyları santimetre, kök boğazı çapları ise mm düzeyinde ölçülmüş, tomurcuk açma ise haftalık olarak gözlenmiştir. Tomurcuğun ilk pulları veya pulların tamamı açıldığında fidanın uyandığı kabul edilmiş, sonraki kontrollerde o fidanda tomurcuk gözlenmemiştir. Tüm fidanların yaklaşık %10'u uyanınca gözlem başlamış ve fidanların %90'ı tomurcuk açınca gözlem sonlandırılmıştır. Her hafta tomurcuklar gözlenmiş, gözlem süresi toplam 6 hafta (19 Şubat -24 Mart arası) sürmüştür.

Boy ve kök boğazı çap değerlerine normal dağılım göstermedikleri için karekök dönüşümü uygulanmıştır. Denemelerin tek tek ve üç deneme alanının birlikte değerlendirilmesinde karma model uygulanmış, aile rastlantısal etki alınırken, diğer değişkenler sabit etki olarak alınmıştır. Tohum ekimlerinin yapıldığı İzmit Orman Fidanlığında, her aile için aynı büyüklükte parsel ayrılmıştır. Ancak parsellerdeki fidan sayılarında farklılıklar oluşmuş, bu durum ailer arasındaki büyüme performanslarına da yansımıştır. Bu farklılıkları dengelemek için parseldeki fidan sayıları eş değişken (covariate) olarak aşağıdaki modellere eklenmiş, değerlendirmeler buna göre yapılmıştır.

$$y_{ijkl} = \mu + AX_{ijkl} + b_i + p_j + f_{k(j)} + e_{ijkl}$$

(tek deneme alanı)

$$y_{ijklm} = \mu + AX_{ijklm} + d_i + b_{j(i)} + p_k + f_{l(k)} + dp_{ik} + df_{il(k)} + e_{ijklm}$$

(üç deneme alanı)

Eşitliklerde;  $\mu$  : genel ortalama,

$A$  : regresyon katsayısı,

$X_{ijklm}$  : her bir aileye ait parseldeki fidan sayıları,

$d_i$  : deneme alanı ( $i=1, 2, 3$ ),

$b_{j(i)}$  : blok ( $j= 1, 2, \dots, 24$ ),

$p_k$  : popülasyon ( $k=1, 2, \dots, 6$ ),

$f_{l(k)}$  : aile ( $l=1, 2, \dots, 95$ ),

$dp_{ik}$  : deneme alanı popülasyon etkileşimi,

$df_{il(k)}$ :deneme alanı aile etkileşimi,

$e_{ijklm}$  : deneysel hata'yı göstermektedir.

Bireysel kalıtım derecelerinin ( $h_i^2$ ) tahmin edilmesinde kullanılan eşitlik aşağıda verilmiştir. Denemelerde kullanılan tohumlar açık tozlaşma ürünü olmasına karşın, böceklerle döllenme de olduğu düşünüülerek, akrabalık derecesinin ana bir üvey kardeşlerden görülen daha yüksek olduğu (1/3) varsayılmıştır. Kalıtım derecelerinin standart hatalarının bulunmasında Dieters ve ark. (1995) tarafından önerilen Dickerson Yöntemi kullanılmıştır.

$$h_i^2 = \frac{3\sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \sigma_{df}^2 + \sigma_e^2}$$

Eşitlikte;  $h_i^2$  : bireysel kalıtım derecesini,

$\sigma_f^2$  : aile varyansını,

$\sigma_{df}^2$  : deneme alanı aile etkileşimi varyansını,

$\sigma_e^2$  : hata varyansını göstermektedir.

$\sigma_{df}^2$  Tek deneme alanında bulunmamaktadır.

## 3. Bulgular

### 3.1. Temel parametreler

Deneme alanlarında 1. yıl ölçümlerine göre, ortalama kök boğazı çapı en yüksek Demirköy deneme alanında, en düşük İzmit deneme alanında bulunmuştur. Ortalama boy en yüksek Safranbolu deneme alanında, en düşük İzmit deneme alanında bulunmuştur. Tomurcuk açma Safranbolu deneme alanında İzmit deneme alanından daha erken görülmüştür. Varyasyon katsayılarının 17,9 ile 53,0 arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 4).

### 3.2. Varyans analizi, kalıtım derecesi ve genotip çevre etkileşimi

Varyans analizinde tüm özellikler için (boy, kök boğazı çapı ve tomurcuk açma) popülasyon ve aile düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Tablo 5).

Yalnızca, Safranbolu deneme alanında popülasyon etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Blok etkisi de İzmit deneme alanında boy ve tomurcuk açma dışında istatistik olarak diğer deneme alanlarında tüm özellikler için önemli olmuştur.

Tek tek deneme alanlarında aile varyansının toplam varyansa oranının genelde yüksek olduğu ve kalıtım derecelerinin  $0,32 \pm 0,03$  ile  $1,09 \pm 0,08$  arasında değiştiği görülmüştür (Tablo 6). Tomurcuk açma için kalıtım dereceleri kabul edilebilir düzeyde olurken boy ve kök boğazı çapı için yüksek, hatta

Tablo 4. Temel parametreler  
Table 4. Basic parameters of traits

Parametre	Demirköy		Safranbolu			İzmit		
	Kök boğazı çapı (mm)	Boy (cm)	Kök boğazı çapı (mm)	Boy (cm)	Tomurcuk	Kök boğazı çapı (mm)	Boy (cm)	Tomurcuk
Ortalama	9,2	97,9	9,0	108,1	2,8	8,6	94,1	3,2
Standart sapma	4,4	51,4	4,6	57,3	0,48	4,2	49,3	1,0
Varyasyon katsayısı (%)	48,6	52,5	51,5	53,0	17,9	48,4	52,4	31,6

Tablo 5. Tek tek denemeler için varyans analizi  
Table 5. ANOVA for individual test sites

	Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Boy <sup>a</sup> kareler orta.	Kök boğazı çapı <sup>a</sup> kareler orta.	Tomurcuk <sup>b,a</sup>
Demirköy	Fidan sayısı	1	5,14ns	0,07ns	-
	Blok	16	27,21***	2,89***	-
	Pop	5	67,42*	5,27**	-
	Aile(pop)	50	28,63***	1,85**	-
	Hata	662	3,43	0,34	-
İzmit	Fidan sayısı	1	1,57ns	0,15ns	0,29ns
	Blok	23	6,14ns	0,67***	1,22ns
	Pop	5	61,97**	4,37***	8,67***
	Aile(pop)	74	22,65***	1,51***	2,71***
	Hata	950	3,998	0,305	0,847
Safranbolu	Fidan sayısı	1	24,36*	1,28ns	0,03ns
	Blok	21	8,90**	0,64**	0,53***
	Pop	5	100,50***	7,56***	0,51ns
	Aile(pop)	73	29,44***	2,18***	0,47***
	Hata	946	4,69	0,33	0,19

<sup>a</sup> ns, önemsiz, \* 0.5, \*\*0.01, \*\*\*0.001 düzeyinde önemli, <sup>b</sup> Demirköy deneme alanında tomurcuk gözlenmemiştir

Demirköy’de boy için literatürde pek rastlanmayan düzeyde yüksek bulunmuştur. Bilindiği üzere kalıtım dercesinin alabileceği maksimum değer “1”dir.

Fidanlar, aynı genişlikteki parsellerde ailelere ait tohumların çimlenme durumuna göre çok sıkışık veya serbest, diğer bir deyişle eşit olmayan koşullarda yetiştirilebilmiştir. Bu durum fidanlarda gelişimin olması gerekenden daha fazla farklılaşmasına yol açmıştır. Bu durumu sayısal olarak açıklayabilmek için korelasyonlar tahmin edilmiş-

tir. Her bir ailedeki fidan sayıları ile boy ve kök boğazı çap ortalamaları, en düşük boy ve kök boğazı çapları arasında ters (negatif), aynı zamanda istatistik olarak önemli düzeyde korelasyon bulunmuştur. Diğer yandan fidan sayıları ile en yüksek boy ve kök boğazı çapı arasında yine ters, ancak istatistik olarak önemsiz korelasyonlar gözlenmiştir (Tablo 7).



Tablo 6. Tek tek denemeler için varyans bileşenleri ve kalıtım dereceleri  
Table 6. Variance components and individual heritabilities for every single trial

Parametre	Demirköy					
	Boy		Kök boğazı çapı			
	Değer	%	Değer	%		
Aile (pop)	1,93	36	0,13	33		
Hata	3,46	64	0,27	67		
Toplam	5,39	100	0,40	100		
$h^2$	1,09±0,08		0,83±0,08			
Safranbolu						
	Boy		Kök boğazı çapı		Tomurcuk	
	Değer	%	Değer	%	Değer	%
	Aile (pop)	2,45	34	0,19	37	0,03
Hata	4,75	66	0,34	63	0,20	88
Toplam	7,20	100	0,53	100	0,22	100
$h^2$	0,84±0,07		0,80±0,08		0,32±0,03	
İzmit						
	Boy		Kök boğazı çapı		Tomurcuk	
	Değer	%	Değer	%	Değer	%
	Aile (pop)	1,70	30	0,11	27	0,14
Hata	4,01	70	0,31	73	0,85	86
Toplam	5,71	100	0,42	100	1,00	100
$h^2$	0,73±0,07		0,61±0,08		0,42±0,04	

Tablo 7. Özellikler ile fidan sayıları arasındaki korelasyonlar  
Table 7. Correlations between properties and number of seedlings

Korelasyon	Fidan sayıları <sup>a</sup>
Boy ortalaması	-0,65**
En düşük boy	-0,62**
En büyük boy	-0,22ns
Çap ortalama	-0,69**
En düşük çap	-0,69**
En yüksek çap	-0,21ns

<sup>a</sup> ns, önemsiz, \* 0,5 \*\*0,01, düzeyinde önemli

Safranbolu, İzmit ve Demirköy deneme alanları birlikte varyans analizi yapıldığında popülasyonlar ve popülasyonlar içinde aileler arası farklılıklar yüksek düzeyde anlamlı bulunmuştur. Deneme alanı popülasyon etkileşimi istatistik olarak önemsiz bulunurken, deneme alanları aile etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo 8). Deneme alanları arası farklılık kök boğazı çapı ve boy için istatistik olarak önemsiz, tomurcuk açma için

ise 0,001 düzeyinde önemli olmuştur. Fidan sayıları ise modelde eş değişken olarak yer almış, boy için istatistik olarak anlamlı bulunurken, kök boğazı çapı ve tomurcuk açma için anlamsız bulunmuştur. Ancak modelde fidan sayıları için tahmin edilen kareler ortalaması daha önce hata varyansında yer almıştır.

Popülasyonların tüm özelliklerde önemli bulunması üzerine, Student-Newman-Keuls (SNK) çoklu karşılaştırma yöntemi kullanılarak, farklı gruplar her bir özellik için belirlenmiştir (Tablo 9). Her 3 karakterde de popülasyonlar 4 gruba ayrılmıştır ve Alaplı popülasyonu her 3 karakterde de tek başına bir grup oluşturmuştur. Boy ve kök boğazı çapı açısından ilk sırada Alaplı popülasyonu, son sırada ise Bölüklü popülasyonu yer almıştır. Tomurcuk açma için ise Alaplı en alt sırada bulunurken, Dranos en üst sıradadır.

Deneme alanlarının birlikte analizinde varyans bileşenleri, toplam varyansa oranları ve bireysel kalıtım dereceleri Tablo 10'da verilmiştir. Bireysel kalıtım dereceleri 0,27±0,03 ile 0,59±0,05 arasında değişmiş, tek tek deneme alanlarına göre daha

kabul edilebilir tahminler elde edilmiştir. Varyans bileşenlerinin oranlarına bakıldığında aile varyanslarının, deneme alanı aile etkileşimi varyans-

larının yaklaşık 3 katına kadar ulaştığı görülmüştür (Tablo 10). Aile için varyans analizinde genotip çevre etkileşimi istatistik olarak önemli çıkmıştır.

Tablo 8. Deneme alanlarının birlikte varyans analizi  
Table 8. Combined ANOVA of all experimental areas

Özellikler	Boy <sup>b</sup>				Kök boğazı çapı <sup>b</sup>				Tomurcuk <sup>b</sup>			
	Varyasyon Kaynağı		Serbestlik <sup>a</sup> derecesi		Kareler ortalaması		Kareler ortalaması		Kareler ortalaması		Kareler ortalaması	
Fidan sayısı	1		17,80*		1,64ns		0,16ns		16,01ns		36,92***	
Deneme	2, 1		12,73***		1,25***		0,89**		106,20***		8,97***	
Blok (deneme)	60, 44		44,2***		3,12***		2,04***		9,19ns		0,67ns	
Pop	5		11,23***		0,75***		0,78*		108, 58		9,07	
Aile (pop)	89		9,07		0,64		0,72		2558, 1774		9,07	
Deneme*pop	10, 5		9,19ns		0,67ns		1,64ns		10, 5		9,19ns	
Deneme* aile (pop)	108, 58		11,23***		0,75***		0,78*		108, 58		11,23***	
Hata	2558, 1774		9,07		0,64		0,72		2558, 1774		9,07	

<sup>a</sup> ilk serbestlik dereceleri boy ve kök boğazı çapı, ikinciler tomurcuk açmayı göstermektedir, <sup>b</sup> ns, önemsiz, \* 0.5, \*\*0.01, \*\*\*0.001 düzeyinde önemli

Tablo 9. Popülasyonlar için deneme alanlarının birlikte analizinde farklı gruplar (SNK)  
Table 9. Different groups (SNK) in combined ANOVA of experimental areas for populations

Pop	Özellikler											
	Boy (cm)				Çap (mm)				Tomurcuk (hafta)			
	N	Ort.	Farklı gruplar	Pop	N	Ort.	Farklı Gruplar	Pop	N	Ort.	Farklı Gruplar	
Alaplı	354	127,92	A	Alaplı	354	11,36	A	Dranos	348	3,30	A	
Azdavay	341	110,04	AB	Azdavay	341	9,49	B	Azdavay	241	3,10	AB	
Dranos	506	92,93	BC	Gölcük	506	8,53	BC	Bölüklü	334	3,08	AB	
Gölcük	500	91,74	BC	Dranos	500	8,18	BC	Gümeli	435	3,06	AB	
Gümeli	625	86,12	C	Gümeli	625	7,90	BC	Gölcük	349	2,98	B	
Bölüklü	507	73,72	C	Bölüklü	507	6,86	C	Alaplı	270	2,67	C	

Tablo 10. Deneme alanlarının birlikte analizinde varyans bileşenleri ve kalıtım dereceleri  
Table 10. Variance components and individual heritabilities of combined ANOVA of experimental areas

Parametre	Boy		Kök boğazı çapı		Tomurcuk	
	Değer	%	Değer	%	Değer	%
Deneme* aile(pop)	0,50	8	0,03	8	0,02	3
Aile (pop)	1,19	20	0,08	13	0,06	9
Hata	4,34	72	0,35	80	0,55	88
Toplam	6,04	100	0,46	100	0,63	100
h <sup>2</sup>	0,59±0,05		0,52±0,04		0,27±0,03	

Durumu daha ayrıntılı görebilmek için B tipi genetik korelasyonlar tahmin edilmiştir (Alan ve ark.

2005). Tablo 11' den anlaşılacağı gibi, denemeler arası genetik korelasyon 0,64-0,93 aralığındadır.

Tablo 11. Deneme alanı aile (genotip çevre) etkileşimi  
Table 11. Interaction of experimental area and family (genotype-environment interaction)

Özellikler	Boy		Kök boğazı çapı		Tomurcuk
	Demirköy	Safranbolu	Demirköy	Safranbolu	Safranbolu
Demirköy	-	0,64	-	0,76	-
İzmit	0,74	0,87	0,65	0,93	0,79

#### 4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Yabani kiraz (*Prunus avium*) geniş bir alanda kısmen eşeysiz üreyen, dağınık yayılış gösteren, küçük popülasyonlar oluşturan ve değerli odunu için işlenen bir tür olarak nitelendirilebilir (Ganopoulos ve ark., 2011). Bu araştırma ile yabani kirazda ilk kez, Türkiye çapındaki yayılışından örneklenen 6 popülasyondan toplam 95 ağaçtan (aile) toplanan açık tozlaşma ürünü tohumlar kullanılarak, 3 deneme alanında kantitatif (adaptif) özellikler gözlenmiştir. Bu anlamda Türkiye’de yabani kiraz ile yapılan en kapsamlı çalışmalardan biri olmuştur.

Öncelikle, bu çalışma da kullanılan deneme alanlarının yabani kiraz için iyi birer *ex-situ* koruma sağladığının altı çizilmelidir. Çünkü yabani kirazın yayılış alanından örneklenebilen popülasyonlarının tamamı bu denemelerde temsil edilmektedir. Diğer yandan ölçülen ve gözlenen özellikler bakımından hem popülasyonlar arası, hem de popülasyonlar içi aileler arası önemli düzeyde varyasyonlar olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum hem popülasyonlar arası, hem de aileler arasında genetik çeşitliliğin yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Ülkemizde yabani kiraz üzerine yapılan genetik çalışmalar da bu sonuçları desteklemektedir (Temel, 2018; Eken ve ark., 2018; Ünsal ve ark., 2019). Türkiyenin yabani kirazın anavatanlarından biri olmasının (Yaman, 2003) yanında, tohumlarının hayvanlar tarafından taşınması, kendine uyumsuz (dış döllek) yapıda olması ve kesintisiz yayılış göstermesi nedenleriyle, yüksek genetik çeşitlilik göstermesi beklenebilir. Genetik çeşitlilik, ağaç ıslahı için iyi bir hammadde olmaktadır. Dolayısıyla yapılacak ıslah çalışmaları (özellikle mobilyacılık amaçlı odun üretimi üzerine) için yabani kirazın potansiyelinin oldukça yüksek olduğu söylenebilir.

Üç deneme alanı birlikte değerlendirildiğinde, deneme alanı popülasyon etkileşiminin istatistik olarak anlamsız olduğu, popülasyonların sıralamalarının deneme alanlarına göre üç özellikte de değişim göstermediği görülmüştür. Bu durumun bir yıllık sonuçlar olduğu dikkate alınmakla birlikte, yabani kirazda yapılacak ıslah ve seleksiyon çalışmaları için olumlu olduğu düşünülebilir.

Deneme alanlarının birlikte değerlendirilmesinde, popülasyonlar karşılaştırıldığında, boy ve kök boğazı çapı açısından sıralamaların benzer olduğu ve Alaplı popülasyonunun hem boy, hem de kök boğazı çapı bakımından en iyi gelişen popülasyon olduğu ortaya çıkmıştır. Tomurcuk açma bakımından bakıldığında da Alaplı popülasyonun en erken tomurcuk açtığı ortaya çıkmıştır. Tomurcuk açma ile kök boğazı çapı ve boy birlikte düşünüldüğünde ise erken vejetasyona başlayan Alaplı popülasyonun daha çok boy ve kök boğazı çap gelişimi yaptığı düşünülebilir. Diğer yandan en geç tomurcuk açan popülasyonun Dranos olduğu, ancak boy ve kök boğazı çapı açısından en az gelişimi göstermediği, Bölüklü popülasyonunun kök boğazı çap ve boy açısından en düşük gelişimi gösterdiği görülmektedir. Dolayısıyla tomurcuk açma ile boy ve çap gelişim arasında doğrusal bir ilişki olmadığı düşünülebilir. Vejetasyon süresinin anlaşılması ve bu ilişkilerin daha net açıklanması için tomurcuk kapatmanın (bağlama) da gözlenmesi yararlı olabilir.

Yabani kirazın tek tek deneme alanlarında kalıtım derecelerinin tomurcuk açma dışında biraz yüksek çıktığı, Demirköy deneme alanında ise boy için literatürde pek rastlanmayan biçimde, 1.09 değerine ulaştığı, fakat üç deneme alanı birlikte değerlendirildiğinde ise kalıtım derecelerinin daha kabul edilebilir değerlerde olduğu görülmüştür. Tek tek denemelerde genotip çevre etkileşimi varyansının da eklemeli genetik varyans içinde olabilmesinden dolayı, üç deneme alanı birlikte yapılan kalıtım derecesi tahmini daha isabetli ve sapmasız olması beklenmektedir (White ve ark., 2007). Demirköy deneme alanında kalıtım derecesinin yüksek çıkması örneğinde olduğu gibi; tek deneme alanında genotip çevre etkileşimi varyansının da, genetik varyansın içinde olmasından dolayı, deneme alanlarının tek tek değerlendirilmesinde kalıtım derecesinin olduğundan daha yüksek çıkması mümkün olabilmektedir. Oysa birlikte değerlendirmede genotip çevre etkileşimi varyansı, genetik varyanstan ayrılabilen ve kalıtım dereceleri daha isabetli ve sapmasız olarak tahmin edilebilmektedir.

Genel olarak bakıldığında çevre varyansının olmadığı yani “0” olduğu zaman kalıtım derecesi en fazla

“1” olabilmektedir. Katılım derecesinin bir değerine ulaşması ormancılıkla ilgili denemelerde sık rastlanılan bir durum değildir. Kalıtım derecelerinin olduğundan yüksek çıkmasının bazı nedenleri olabilmektedir. Bunlardan birincisi fidanlık aşamasında analık etkisinin sürmesi, daha sonra ise bu etkinin normale dönmesi düşünülebilir. Örnek olarak *Juglans nigra* için boyda yapılan tahminlerde, bireysel kalıtım derecesinin 1. yaşta 0,97’den 5. yaşta 0,33’e indiği görülmüştür (Rink ve Kunk, 1995).

İkinci bir neden olarak da kalıtım derecelerinin tahmininde varsayılan benzerlik (akrabalık) katsayısı düşünülebilir. Araştırmada kullanılan fidanlar, yabani kirazın açık tozlaşma ürünü tohumları kullanılarak üretilmiştir. Diğer yandan yabani kirazın vejetatif üreyebilmesi ve böceklerle tozlaşması, akrabalık katsayısının öngörülenden daha da yüksek olmasına yol açmış olabilir. Bu durumda bulmuş olduğumuz kalıtım derecesi, daha yüksek (*overestimated*) tahmin edilmiş olabilir. Çünkü akrabalığın ana baba bir kardeş olması durumunda kovaryans  $\frac{1}{2}$  olmakta, yani akrabalık katsayısı 2 olmaktadır. Nitekim, ana bir üvey kardeş ailelerde moleküler analizlerle gerçek akrabalık düzeyinin kullanılması ile tahmin edilen kalıtım derecelerinin daha aşağı düştüğü görülmüştür. Örneğin, *Eucalyptus globulus* türü için 4., 6. ve 10. yaşlar için ana bir üvey kardeş varsayıldığında sırasıyla, kalıtım derecesinin 0,72; 0,52 ve 0,28 bulunduğu, gerçek akrabalık durumuna göre düzeltilmiş kalıtım derecesi tahminlerinin aynı sırayla 0,45; 0,31 ve 0,18’e düştüğü görülmüştür (E Silva ve ark., 2010). Benzer şekilde Surles ve ark. (1990) tarafından *Robinia pseudoacacia* ve *Gleditsia triacanthos* türlerinde tam ana bir üvey kardeş için  $\frac{1}{4}$  (0,25) olan kovaryans, 1985 yılı için (0,39) bulunurken, 1986 yılı için ana baba bir kardeşler için kullanılan kovaryansa (0,5) çok yaklaşarak 0,46 olduğu saptanmıştır. Diğer yandan aynı çalışmada tam ana bir üvey kardeş varsayıldığında kalıtım derecesi 0,40 olarak tahmin edilirken, kovaryansın 0,25 yerine gerçek durumu yansıtan 0,39 alınması durumunda ise kalıtım derecesinin 0,29’a düştüğü görülmüş, bu durumda kalıtım derecesinin %38 oranda olduğundan daha yüksek tahmin edildiği saptanmıştır. Dolayısıyla ileriki yaşlarda durumun yeniden değerlendirilmesi, bu konuda moleküler çalışma ile akrabalık katsayılarının ortaya konulması ve bunun sonucunda daha isabetli kalıtım dereceleri tahmin edilmesi değerlendirilebilir.

Son olarak, fidanlar fidanlık aşamasında, yetiştirildikleri parsellerde eşit sayıda olmadıkları için çok sıkışık veya serbest, yani eşit olmayan koşullar içinde yetiştirilmek durumunda kalmıştır. Bu durum popülasyonlardaki ailelerde bazı tohumla-

rın çimlenmemesi veya çimlendikten sonra kurumasından kaynaklanmıştır. Bu durumda fidanlar normal koşullardan daha farklı çevre koşullarında yetişmişlerdir. Bu çevresel farklılığın da genetik etkiye yansımaları sonucu, kalıtım derecesi olduğundan yüksek tahmin edilmiş olabilir. Bu etkiyi gidermek için fidan sayıları, kullanılan istatistik modele eş değişken olarak alınmıştır. Bu durumu incelemek ve teyit etmek için üç deneme alanının ortalaması olarak, boy, kök boğazı çapı, en düşük boy, en yüksek boy, en düşük kök boğazı çapı, en yüksek kök boğazı çapı ile her bir ailenin fidan sayıları için korelasyonlar bulunmuştur. Fidan sayıları ile boy ve en düşük boy arasında sırasıyla -0,65 ve -0,62 yine fidan sayıları ile kök boğazı çapı ve en düşük kök boğazı çapı arasında hepsi istatistik olarak anlamlı korelasyonlar (-0,69 ve -0,69) bulunurken, fidan sayıları ile en yüksek boy ve en yüksek kök boğazı çapı arasında yine ters (negatif) ancak düşük ve istatistik olarak anlamsız korelasyonlar bulunmuştur. Bu bulgulardan fidan sayılarının fazla olmasının, fidanların hem boy hem de kök boğazı çap gelişimini olumsuz yönde etkilediği, dolayısıyla fidanların olması gereken gelişmelerinin ortaya çıkamadığı söylenebilir. Fidanlar arasında farklılıkların arttığı, fidanlar arasında oluşan bu farklılığın da genotipik varyansın olduğundan daha yüksek tahmin edilmesine yol açmış olabileceği düşünülmektedir.

Üç deneme alanının birlikte değerlendirilmesinde popülasyonların deneme alanına göre değişim göstermediği, yani popülasyonlarda genotip çevre etkisi görülmediği yukarıda belirtilmişti. Üç denemenin birlikte değerlendirildiği varyans analizinde ailelerin deneme alanlarına göre farklı gelişim gösterdiği, yani genotip çevre etkileşimi gösterdiği anlaşılmıştır. Bu durumu daha yakından görmek için denemeler arası B tipi genetik korelasyonlara bakıldığında ise deneme çiftleri arasında bulunan genetik korelasyonların (0,64-0,93) arasında değiştiği, (0,64) değeri kritik olmakla birlikte genel olarak bu değerler dikkate alındığında aileler için de genotip çevre etkileşiminin çok önemli olmadığı anlaşılmaktadır (Johnson, 1997). Diğer yandan, değerlendirmelerin çok erken yaşlarda yapıldığı göz önüne alınarak, hem popülasyon, hem de aileler için genotip çevre etkileşimine ilişkin bu bulguların ihtiyatla karşılanması gerekmektedir.

Sonuç olarak, ülke çapında yapılan bir örnekleme çalışması ile 6 popülasyon ve toplam 95 aileyi içeren ve Türkiye’de bu kapsamda ilk kez yapılan yabani kiraz denemelerinin boy, kök boğazı çapı ve tomurcuk açma özelliklerine göre yapılan ilk değerlendirmesinde popülasyonlar arası, popülasyonlar içi ve aileler arası yüksek varyasyonlar

saptanmıştır. Bu bilgiler deneme alanlarının *ex situ* korumadaki önemini de artırmıştır. Ayrıca bu deneme alanlarından elde edilen bulguların, yabancı kirazda özellikle soymalık, kaplamalık gibi mobilyacılıkta kullanılabilir ekonomik değeri yüksek olan üretimler yapılmasına hizmet edecek ağaç ıslah çalışmalarını teşvik edici olduğu düşünülmektedir.

Olumsuz birçok koşulla beraber oluşacak riskler tahmin edilemediğinden orman ağaçlarında genetik çeşitliliğin yüksek bulunması bir savunma mekanizması olarak değerlendirilmektedir (Ledig, 1998; Lindgren, 1993). Diğer yandan yüksek genetik çeşitlilik ağaç ıslahı için hammadde işlevi görmektedir. Bu kapsamda türün uyumu açısından önemli kantitatif özelliklerde ve moleküler çalışmalarda yüksek genetik çeşitlilik gösteren yabancı kiraz ıslah programı geliştirilmeli, bu deneme alanları *ex situ* koruma ve ıslah için tutulurken, zaman geçirmeden *in-situ* (yerinde koruma) koruma (tohum meşceresi ve gen koruma ormanı) da sağlanmalıdır. Diğer yandan odun dışı orman ürünlerinin (ODOÜ) giderek önem kazandığı günümüzde, birçok ülkede olduğu gibi (Ballian ve ark., 2012) ülkemizde da yabancı kirazın meyve ıslahında da bir seçenek olarak değerlendirilmesi düşünülmelidir.

### Teşekkür

Bu makale Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yürütülen “Yabancı Kirazda (*Prunus avium* L.) Kantitatif Karakterlerin Çeşitliliği” isimli IZT-398 1609 (2016-2036) nolu Proje kapsamında Ara Sonuç Raporundan hazırlanmıştır. Araştırma deneme alanlarının bulunması ve tesis edilmesinde yardımlarını esirgemeyen dönemin Zonguldak Orman Bölge Müdürü Ahmet Sırrı BEŞEL, Sakarya Orman Bölge Müdürü Okan KURŞUN, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Ağaçlandırma Şube Müdürü Talıp KAVLAK ve Demirköy Orman İşletme Müdürü İhsan CEYLAN’ a teşekkür ederiz. Proje hazırlanmadan önce meyve toplama ve tohum ekiminde katkıları olan Teoman KAHRAMAN ve Filiz KAHRAMAN’ a teşekkür ederiz. Ayrıca arazi çalışmalarında emeği geçen Enstitü Müdürlüğü çalışanlarımız Ekrem GENÇ, Cavit KALMUK, Gürkan GÖRE ve Mehmet ULUTAŞ ile kaptanlarımız Rahim ÖNDER, Erol BAYHAN ve İsa DURMUŞ’ a teşekkürü borç biliriz.

### Kaynaklar

Abildrup, J., Riis, J., Jellesmark, T. B. 1997. The reservation price approach and internationally efficient markets, *J. For. Econ.*, (3: 229-246).

Akkaya, M., Ok, K., Akseki, İ., Akkaş, M. E., Koç, M. 2018. İthal odun hammaddesinin sektörel kullanımı. Proje Sonuç Raporu. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. İzmit.

Alan, M., Öztürk, H., Şıklar, S., Ezen, T., Korkmaz, B., Doğan, B., Keskin, S., Tulucucu, M., Derilgen, S. I., Çalışkan, B. 2005. Ege Bölgesi alt yükselti kuşağı ıslah zonunda (0-400 m) Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) döl denemeleri. Orman Ağaçları ve Tohumları ıslah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Teknik Bülten No:13. Ankara.

Avramidou, E., Ioannis, V. G., Aravanopoulos, F. A. 2010. DNA fingerprinting of elite Greek wild cherry (*Prunus avium* L.) genotypes using microsatellite markers. *Forestry*, (Vol. 83: No. 5).

Ballian, D., Bogunic, F., Cabardunic, S., Franjic, J. 2012. Populatiun differentiation in the wild cherry (*Prunus avium* L.) in Bosnia and Herzegovina. *Periodicum Biologorum*, (Vol:114: No:1). 43-54 pp.

Birler, A. S. 1995. Ormanlarımızın korunması için endüstriyel plantasyonların önemi. TEMA Vakfı Yayınları No: 8, İstanbul.

Boydak, M., Dirik, H. 1998. Ülkemizde hızlı gelişen türlerle bugüne kadar yapılan çalışmalarda ulaşılan aşama, uygulanan politika ve stratejiler, buna bağlı olarak uygulanabilecek strateji ve politika önerileri. Hızlı gelişen türlerle yapılan ağaçlandırma çalışmalarının değerlendirilmesi ve yapılacak çalışmalar konulu workshop. pp: 188-193, Orman Bakanlığı. Ankara.

Cruz, J. F., Lopez, J. F., Miranda, M. E., Diaz, R., Toval, G. 2014. Molecular characterization of Spanish *Prunus avium* plus trees. *Forest Systems*, (23-1: 120-128).

Curnel, Y., Jacques, D., Nanson, A. 2003. First multisite clonal test of Wild Cherry (*Prunus avium* L) in Belgium. *Silvae Genetica*, (52-1; 45-52).

De Rogatis, A., Ferrazzini, A. D., Ducci, F., Guerril, S. Carnevale, S., Belletti, P. 2013. Genetic variation in Italian wild cherry (*Prunus avium* L.) as characterized by nSSR markers. *Forestry*, (86: 391-400).

Diaz, R., Merlo, E. 2008. Genetic variation in reproductive traits in a clonal seed orchard of *Prunus avium* in northern Spain. *Silvae Genetica*, (57:3).

Dieters, M. J., White, T. L., Littell, R. C., Hodge, G. R. 1995. Application of approximate variances of components and their ratios in genetic test. *Theoretical and Applied Genetics* (91: 15-24).

DPT. 2005. Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007–2013). Devlet Planlama Teşkilatı, Özel İhtisas Komisyonu Orman Ürünleri Arz–Talep Bölümü, Ankara.

E Silva, J. C., Hardner, Potts, C. B. 2010. Genetic variation and parental performance under inbreeding for growth in *Eucalyptus globulus*. *Ann. For. Sci.* 67, 606.

Eastin, I., Turner, J. 2009. The Impact of the Russian log

- export tariff on the global market for logs and lumber, the winter cintrafor, University of Washington, Seattle, Pp:8.
- Eken, B. U., Velioglu, E., Kirdok, E., Ciftci, Y. Ö. 2018. Yabani kiraz (*Prunus avium* L.) popülasyonlarında genetik çeşitliliğin moleküler belirteçler ile belirlenmesi. Proje Sonuç Raporu. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. İzmit.
- Eriksson, G., Ekberg, I., Clapham, D. 2013. Genetics Applied to Forestry: An Introduction. Department of Plant Biology and Forest Genetics, SLU, Box 7080, 750 07 Uppsala, Sweden, pp. 206.
- Eşen, D., Yıldız, O., Kulaç, Ş., Sargıncı, M. 2005. Türkiye ormanlarının ihmal edilen değerli yapraklı türü: Yabani kiraz. *Orman Mühendisleri Odası Dergisi*, (42: 4-6 s). Ankara.
- Eşen, D. 2007. Potential role of valuable broadleaved tree species for enhancing ecological and economic functions of Turkish forest with a case of wild cherry. The 150. Anniversary of forest in Turkey Symposium. 161-170. İstanbul.
- Frascaria, N., Santi, F., Gouyon, P. H. 1993. Genetic differentiation within and among populations of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) and wild cherry (*Prunus avium* L.), *Heredity*, 70, 6(34:641).
- Ganopoulos, I., Aravanopoulos, A. F., Argiriou, A., Kalivas, A., Tsarfataris, A. 2011. Is the genetic diversity of small scattered forest tree populations at the southern limits of their range more prone to stochastic events? A wild cherry case study by microsatellite-based markers. *Tree Genetics & Genomes*, (7:1299–1313).
- Gültekin, H. C. 2007. Yabani meyveli ağaç türlerimiz ve fidan üretim teknikleri. Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Fidanlık ve Tohum İşleri Daire Başkanlığı. Ankara.
- Hajnala, M., Lstiburek, M., Kobliha, J. 2007. First evaluation of growth parameters in clonal test with Wild cherry. *Journal of Forest Science*, (53-2: 57-65).
- Huss, J., Kahveci, O. 2009. Türkiye’de doğaya yakın yapraklı orman işletmeciliği. OGEM-VAK yayını.
- Jarni, K., De Cuyper, B., Brus, R. 2012. Genetic variability of Wild Cherry (*Prunus avium* L.) seed stands in Slovenia as Revealed by Nuclear Microsatellite Loci. *Plos One* (7:7).
- Johnson, G. R. 1997. Site-to-site genetic correlations and their implications on breeding zone size and optimum number of progeny test sites for Coastal Douglas-Fir. *Silvae Genetica* (46-5: 280-285).
- Joyce, P. M., Huss, J., McCarthy, R., Pfeifer, A., Hendrick, E. 1998. Growing broadleaves, silvicultural guidelines for Ash, Sycamore, Wild Cherry and Oak in Ireland, Cofard, Dublin.
- Kahveci, O., Tüfekçioğlu, U. 1998. Ülkemizde hızlı gelisent türlerle yapılan çalışmaların değerlendirilmesi. Hızlı gelişen türlerle yapılan ağaçlandırma çalışmalarının değerlendirilmesi ve yapılacak çalışmalar. Pp:103-108. Orman Bakanlığı. Ankara.
- Kobliha, J. 2002. Wild cherry (*Prunus avium* L.) breeding program aimed at the use of this tree in Czech Forestry, *Journal of Forest Science*, (48: 202–218).
- Kök, G. 2009. Dünyada ve Türkiye’de orman ürünleri arz talep ilişkileri, 2. ormancılıkta sosyo-ekonomik sorunlar kongresi, SDÜ, Isparta, 349-360.
- Kupka, I. 2007. Growth reaction of young Wild Cherry (*Prunus avium* L.) trees to pruning. *Journal of Forest Science*, (53: 12).
- Ledig, F. T. 1998. Genetic diversity in tree species: with special reference to conservation in Turkey and the eastern Mediterranean”. In: Zencirci et al. (Eds.) The Proceedings of International Symposium on in situ Conservation of Plant Genetic Diversity, 1st Edition, Central Research Institute for Field Crops. Turkey.
- Lindgren, D. 1993. The population biology of clonal deployment”, In: Clonal forestry I, Genetics and Biotechnology, Ahuja M. R., Libby W. J., (Eds.), 1th Edition, Springer.
- Löf, M., Thomsen, A., Madsen, P. 2004. Sowing and transplanting of broadleaves (*Fagus sylvatica* L., *Quercus robur* L., *Prunus avium* L., and *Crataegus monogyna* Jacq.) for afforestation of farmland, *Forest Ecology and Management*. (188: 113-123).
- Mohanty, A., Martin, J. P., Aguinalalde, I. 2001. A population genetic analysis of chloroplast DNA in wild populations of *Prunus avium* L. in Europe. *Heredity* (87: 421–427).
- Muranty, H., Schermann, N., Santi, F., Dufour, J. 1998. Genetic parameters estimated from a wild cherry diallel: consequences for breeding. *Silvae Genetica* (47: 5–6).
- Petrokas, R., Plura, A. 2014. Persistence of progenies of wild cherry (*Prunus avium* L.) at northern limit of natural distribution range in transfer to Lithuania. *Baltic Forestry* (2-1:58-69).
- Rink, G., Kunk, F. H. 1995. Age trends in genetic control of *juglans nigra* height growth. Gottschalk, K. W., Fosbroke, S. L. C. (Eds) 1995. Proceedings, 10 th Central Hardwood Forest Conference. Gen. Tech. Rep. NE-197. Radnor, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station. 577 p. 247-255.
- Russell, K. 2003. EUFORGEN technical guidelines for genetic conservation and use for wild cherry (*Prunus avium*), IPGR Institute, Pp 6. Rome.
- Santi, F., H., Muranty, J., Dufour, J., Paques, L. E. 1998. Genetic parameters and selection in a multisite Wild Cherry clonal test, *Silvae. Geneica*. (47:2-3: 61-67).

- 
- Savill, P. S. 1991. The silviculture of trees used in British forestry, Oxon, UK, CAB International.
- Surles, S. E., Arnold. Schnabel, J., Hamrick., J. L., Bongarten, C. L. 1990. Genetic relatedness in open-pollinated families of two leguminous tree species, *Robinia pseudoacacia* L. and *Gleditsia triacanthos* L. *Theor Appl Genet* (80:49-56).
- Sykes, M. T. Prentice I. C. 1996. Climate change, tree species distribution and forest dynamics: A case study in the mixed conifer/northern hardwood Zone of Europe, *Clim. Change*, (34: 161-177).
- Şehirali, S., Özgen, M. 1988. Bitki ıslahı, 1st Edition, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Temel, F. 2018. Leaf size variation in natural wild cherry (*Prunus avium*) populations in Turkey. *International Journal of Agriculture and Biology*. (20: :9). 2005-2011 pp.
- Tosun, S., Özpays, Z. 1988. Klonal silvikültürde umit vaad eden bir ağaç türü: Kiraz (*Prunus avium* L.). *Orman Mühendisleri Odası Dergisi*, (10: 17-20).
- Tunçtaner, K., 1998. Yabancı tür ithal çalışmaları ve endüstriyel plantasyonlar için tür seçimi. Hızlı gelişen türlerle yapılan ağaçlandırma çalışmalarının değerlendirilmesi ve yapılacak çalışmalar konulu workshop. pp: 65-74. Orman Bakanlığı. Ankara.
- Ünsal, S. G., Çiftçi, Y. Ö., Eken, B. U., Velioglu, E., Di Marco, G., Gismondi, A., Canini, A. 2019. Intraspecific discrimination study of wild cherry populations from North-Western Turkey by DNA barcoding approach. *Tree Genetics & Genomes* (15:16). Springer-Verlag GmbH, Germany.
- Vaughan, S. P., Cottrell, J. E., Moodley, D. J., Connolly, T., Russell, K. 2007. Clonal structure and recruitment in British wild cherry (*Prunus avium* L.). *Forest Ecology Managment* (242: 419–430).
- Weiser, F. 1996. Ergebnisse einer 33 jährigen Einzelbaum – Nachkommenschaftsprüfung nach freiem Abblühen von Vogelkirsche, *Prunus avium* L. var. *avium*. *Silvae Genetica*, (45: 260–266).
- White, T. L., Adams, W. T., Neale, D. B. 2007. Forest genetics. CABI Publishing, Cambridge, MA, USA, pp. 682.
- Yaman, B. 2003. Yabancı kiraz (*Cerasus avium* L.). *G. Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt 3, No 1, 114-122 s.

## Kavak odunu işleyen işletmelerin sosyoekonomik yapısı ve işletme sahiplerinin iş doyum özellikleri

Socioeconomic structure of poplar wood-processing companies and job satisfaction of business owners

Aşkın BOZKURT<sup>1</sup>   
İsmet DAŞDEMİR<sup>2</sup>   
K. Kubra KALKAN BALCI<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmit

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

<sup>3</sup> Bilecik Orman İşletme Müdürlüğü, Bilecik

**Sorumlu yazar (Corresponding author)**

Aşkın BOZKURT  
askinbozkurt@ogm.gov.tr

**Geliş tarihi (Received)**

25.07.2020

**Kabul tarihi (Accepted)**

21.08.2020

**Sorumlu editör (Corresponding editor)**

Ersin YILMAZ  
eyilmaz33@gmail.com

**Atf (To cite this article):** Bozkurt, A., Daşdemir, İ., Kalkan Balci, K. (2020). Kavak Odunu İşleyen İşletmelerin Sosyoekonomik Yapısı ve İşletme Sahiplerinin İş Doyum Özellikleri. Ormanlık Araştırma Dergisi, 7 (2), 193-210. DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.773858>



Creative Commons Atf -  
Türetilmez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Öz

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de Sakarya, Samsun ve Bursa illerinde kavak odunu işleyen işletmelerin sosyoekonomik yapısını, yapısal özelliklerini ve sorunlarını belirlemek, işletme sahiplerinin iş doyumlarını etkileyen faktörleri saptamak, iş doyumlarının bazı temel özelliklere göre farklılığını denetlemek ve aralarındaki ilişkileri ortaya koymaktır. Araştırma verileri işletmelerin kayıtlarından ve işletme sahipleriyle yapılan anketlerden elde edilmiştir. Veriler 2017-2018 yıllarında toplanmış ve 243 işletme sahibine yüz yüze görüşme yöntemiyle anket uygulanmıştır. Verileri değerlendirmek için tanımlayıcı istatistikler, Faktör Analizi, Kruskal-Wallis H Testi, Korelasyon ve Regresyon Analizleri kullanılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda kavak odunu işleyen işletmelerin katma değer yaratan, istihdam sağlayan ve genellikle atölye şeklinde çalışan küçük ve orta boy işletme niteliğinde olduğu ve işletme sahiplerinin iş doyumunu etkileyen en önemli faktörlerin; (1) İşteki özerklik, başarı ve ahlaki değerler, (2) Çalışanın işteki yeterliliği, (3) İşteki güvenlik ihtiyacı ve çalışma şartları, (4) Saygınlık-iletişim-bağımsızlık, (5) Gelir düzeyi olduğu saptanmıştır. Ayrıca işletme sahiplerinin toplam iş doyumunun bazı temel özelliklere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Sosyoekonomik yapının iyileştirilmesi, iş doyumunun ve işletmelerin verimlilik, kârlılık ve performans düzeylerinin artırılması için bazı öneriler geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kavak odunu, işletme, sosyoekonomik yapı, işletme sahibi, iş doyum

### Abstract

The aim of this study is to determine the socioeconomic structure, structural features and the problems of poplar wood-processing companies in the Sakarya, Samsun and Bursa provinces in Turkey, to find out the factors affecting the job satisfaction of the business owners, to check the differences of job satisfaction according to some basic features, and to reveal the relationships between them. The data were obtained from the business records and surveys with their owners. The data were collected in 2017-2018, and a survey was conducted on 243 business owners using face-to-face interviews. Descriptive statistics, Factor Analysis, Kruskal-Wallis H Test, Correlation and Regression Analyses were used to evaluate the data. As a result, it has been determined that poplar wood-processing companies are small and medium-sized enterprises that create added value, provide employment and generally operate as a workshop and the most important factors affecting job satisfaction of business owners are; (1) Autonomy, success and ethical values at work, (2) Employee’s competence at work, (3) Security needs and working conditions at work, (4) Respect-communication-independence, (5) Income level. Additionally, it has been determined that the total job satisfaction of the business owners varies according to some basic features. Some suggestions were developed to improve the socioeconomic structure, to increase the job satisfaction and the productivity, profitability and performance levels of the companies.

**Keywords:** Poplar wood, company, socioeconomic structure, business owner, job satisfaction



## 1. Giriş

Teknolojik gelişmeler ve dünya nüfusunun artması sonucunda odun hammaddesi talebi ve doğal ormanlar üzerindeki baskı artmıştır. Bu baskının azaltılması ve odun hammaddesi arz açığının kapatılması amacıyla başta kavak olmak üzere hızlı gelişen türlerle endüstriyel ağaçlandırmalar gündeme gelmiştir. Dünya’da 2017 yılında endüstriyel yuvarlak odun üretimi 1.907 milyon m<sup>3</sup> olup (FAO, 2017), 2030 yılında endüstriyel yuvarlak odun üretiminin 2.457 milyon m<sup>3</sup>, tüketiminin ise 2.436 milyon m<sup>3</sup> olması beklenmektedir (FAO, 2009). Ağaçlandırmalardan elde edilen endüstriyel yuvarlak odun üretiminin 2030 yılına kadar 400 milyon m<sup>3</sup>’ten 800 milyon m<sup>3</sup>’e çıkması beklenmektedir (FAO, 2002).

Türkiye’de 2018 yılında devlet ormanlarından yapılan endüstriyel odun üretim miktarı 19.080.137 m<sup>3</sup>/yıl ve yakacak odun miktarı 4.890.455 ster/yıl olarak gerçekleşmiştir. 2013-2016 döneminde ithalatla karşılanan arz açığı yıllık ortalama 1,8 milyon m<sup>3</sup> iken, 2017 yılı sonunda arz açığının karşılanması için 1,3 milyon m<sup>3</sup> ithalat yapılmıştır (OGM, 2019). Devlet ormanlarımız dışında yapılan endüstriyel odun üretiminin %90’ından fazlası kavak üretiminden oluşmaktadır. Endüstriyel odun üretiminin 3,4 milyon m<sup>3</sup>’ü, yakacak odun üretiminin 1,6 milyon m<sup>3</sup>’ü özel sektör tarafından kavak vb. üretimi ile karşılanmaktadır (OGM, 2016). Türkiye’de endüstriyel odun talebinin 2025 yılında 20,6 milyon m<sup>3</sup> ve 2030 yılında 23 milyon m<sup>3</sup> olacağı, odun hammaddesi üretiminin talebi karşılayamayacağı ve odun arz açığının daha da artacağı tahmin edilmektedir (Yıldırım, 2012).

Türkiye’de kavak odunu işleyen işletmeler daha çok Marmara Bölgesi ile Orta ve Batı Karadeniz bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Kavak odununun büyük çoğunluğu, küçük ve orta ölçekli arazi sahibi çiftçiler tarafından sulanabilir tarım alanlarında tesis edilen ağaçlandırmalardan elde edilmektedir (Karakaya, 2010; Bozkurt ve ark., 2017a). Ülkemizde odun kullanan sanayi ile bütünleşmiş büyük ölçekli kavak ağaçlandırmaları henüz yaygınlaşmamıştır. Kavak ağaçlandırmaları yapmaya müsaait işletmelerin, uygulamadaki sıkıntılardan (arazi, mevzuat vb.) dolayı ağaçlandırma işine girmediği görülmektedir. Son dönemlerde orman ürünleri sektörünün dinamik ve potansiyel yapısı karşısında mevcut arz kaynaklarının yetersiz kalması ve ithalatın gelecekteki belirsizliği, Türkiye’de başta kavak olmak üzere hızlı gelişen endüstriyel ağaçlandırmaların önemini ortaya çıkarmaktadır. Ülkemizde var olan odun hammaddesi arz açığı daha fazla büyümeden, orman sanayi sektörünün talebi-

nin karşılanabilmesi için, başta kavak olmak üzere hızlı gelişen türlerle endüstriyel ağaçlandırmalar kurmak gerekmektedir (Karakaya ve ark., 2017).

Kavak odunu işleyen işletmeler kereste, palet, sandık, kontrplak, yonga levha, taşıma takozu, mobilya çitası ve ahşap zirai el aletleri üretimi yapmaktadır. Samsun, Sakarya ve Bursa’da kavak odunu işleyen işletmeler diğer illere göre daha fazla sayıdadır. Bu illerdeki küçük ve orta ölçekli kavak odunu işletmelerinde yıllık 528.298 m<sup>3</sup> kavak odunu işlenmektedir. 1994 yılında 3,5 milyon m<sup>3</sup>/yıl olan kavak odunu üretiminin (Birler, 2010), günümüzde yine aynı miktarlarda (3,4 milyon m<sup>3</sup>/yıl) olduğu belirtilmektedir (Velioglu ve ark., 2020). Diğer yandan ülkemizde kontrplak, lif ve yonga levha sanayinin gelişmesine paralel olarak kavak odununa olan talep her geçen gün artmaktadır. Sadece ağaç bazlı panel sektöründe üretimde 700.000 ton/yıl kavak odunu kullanılmaktadır. Sektörün 1 milyon tonun üzerinde kavak odunu kullanma potansiyelinin bulunduğu belirtilmektedir (Dedebaş, 2019). Artan talebi karşılamaya yönelik olarak işletmelerin kapasitelerini artıracak ek tesis yatırımlarına gittiği, bazı yatırımcıların yeni kontrplak tesisleri kurma çalışmalarına başladığı ve Türkiye’de kavak odununun kontrplak üretiminin ana hammaddesi olduğu ifade edilmektedir (Akkaya ve ark., 2019). Ancak kavak üreticileri yetiştirdiği kavağı uygun fiyatla satamadığından, çoğunlukla arazisine kavak dikmemekte ve hatta bazı üreticiler kavaklarını idare süresi dolmadan kesmektedir. Bu durum ülkemizde, kavak odunu üretiminin azalmasına ve kavak odunu işleyen işletmelerin sürekli hammadde sıkıntısı çekmesine neden olmaktadır.

Başta kavak olmak üzere hızlı gelişen türlerle yapılacak endüstriyel ağaçlandırma sahalarını artırarak gelecekte artan odun talebini büyük ölçüde karşılamak mümkündür. Ancak bunun yanında üretilen odun hammaddesinin etkin ve verimli işlenmesi ve faydalı ürünlere dönüştürülmesi gerekmektedir. Dolayısıyla kavak odunu işleyen sanayilerin üretimini ve verimliliklerini etkileyen sosyoekonomik yapılarının iyileştirilmesi ve işletme sahiplerinin iş doyum düzeylerinin artırılması bu bakımdan önemlidir.

İş doyumunu değişik şekillerde tanımlanmakla (Akıncı, 2002; Sevimli ve İşcan, 2005; Eğinli, 2009; Keser, 2015; Tutar, 2016) beraber genel olarak; çalışanın işle bütünleşmesi, yaptığı işi sevmesi, işine bağlanması, özverili çalışması, işin insanlığa faydalı olması ve kişiye saygınlık kazandırması, iş yeri ve çalışma koşullarının, ücret ve sosyal hakların yeterliliği sonucunda ortaya çıkan, bir taraftan iş verimliliğini artıran diğer taraftan kişiye faydalar sağlayan, kişinin işinden ve

iş yerinden duyduğu memnuniyet düzeyi şeklinde tanımlanabilir (Daşdemir ve Ağdaş Okul, 2019). İş doyumunu işletmelerin planlanmasında, isabetli stratejilerin geliştirilmesinde, üretim, verimlilik, kârlılık ve örgütsel başarıyı artırmada en önemli faktörlerden biridir. İş doyumunu kavramı sadece bir kurum veya örgütte çalışanlar için değil, aynı zamanda bir sektörde faaliyet gösteren iş yeri sahibi ve girişimciler için de söz konusudur. Onun için sadece çalışanların değil, işletme sahiplerinin de iş doyum düzeylerinin bilinmesi ve artırılması bu bakımdan önemlidir. Ayrıca makro açıdan girişimciliğin ve istihdamın geliştirilmesi bakımından da gereklidir. İş doyumsuzluğu ise işe karşı ilginin ve bağlılığın azalmasına, verimliliğin, kârlılığın ve performansın düşmesine neden olmaktadır.

Çeşitli sektörlerde yapılan iş doyum araştırmaları genellikle çalışanlar üzerine yoğunlaşmıştır. Dünya genelinde ormancılık ve orman ürünleri sektöründe de aynı durum söz konusudur (Wan ve Leightley, 2006; Jelačić ve ark., 2008; Kim ve ark., 2009; Tsioras, 2012; Hejazian ve ark., 2015; Turpeinen, 2015; Lorincová ve ark., 2016 ve 2017; Xiaomei ve ark., 2016; Reddy ve ark., 2017; Sanchez-Sellero ve ark., 2018). Bu konuda Türkiye’de de ormancılık ve orman ürünleri sektöründe çalışanlara yönelik bazı iş doyum çalışmaları (Aydm ve ark., 2007; Gedik ve ark., 2007; Yılmaz ve Koçak, 2008; Gedik ve ark., 2009; Koçak, 2009; Yılmaz ve ark., 2009; Akyüz ve ark., 2011; Koşdemir ve ark., 2014; Akyüz ve Yıldırım, 2015; Korkut ve Şahin, 2016; Çok ve ark., 2017; Türkoğlu ve Yurdakul, 2017; Yurdakul Erol ve Köse, 2017; Bozkurt ve ark., 2018a, 2018b; Korkmaz ve Baykal, 2018; Daşdemir ve Ağdaş Okul, 2019) yapılmıştır.

Sakarya ve Kocaeli illerinde kavak odunu işleyen sanayi işletmelerinin sosyoekonomik yapısı ve talep tahmini konusu Karakaya ve ark. (2015) tarafından araştırılmıştır. Ayrıca kavak odunu işleyen işletmelere hammadde sağlayan kavak üreticilerinin, sosyoekonomik yapısı ve iş doyumlarını etkileyen faktörler incelenmiştir (Bozkurt ve ark., 2018a). Kavak odunu işleyen işletme sahiplerinin iş doyum düzeyleri ve iş doyumunu etkileyen faktörler ile ilgili herhangi bir çalışma ve bilgi birikimi ise bulunmamaktadır. Kavak odunu işleyen işletmelerin sosyoekonomik yapısının ve işletme sahiplerinin iş doyum özelliklerinin incelenmesi işletmelerin verimlilik, kârlılık ve performans düzeylerinin artırılmasına ve odun üretimi çalışmalarına yön vereceği için önemli bir konudur. Ayrıca makro açıdan ülke kalkınmasına, kıt kaynakların etkin kullanılmasına, girişimciliğin ve istihdamın artırılmasına ve dolayısıyla sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasına katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma, Sakarya, Samsun ve Bursa illerinde kavak odunu işleyen işletmelerin sosyoekonomik yapılarını, bazı yapısal özelliklerini ve karşılaştıkları sorunları/beklentileri belirlemek, işletme sahiplerinin iş doyumlarını etkileyen faktörleri saptamak, iş doyumlarının bazı temel özelliklere/değişkenlere (yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi, meslek, toplam hizmet süresi, işletme ölçeği, işletmenin bulunduğu il ve ilçe) göre farklılığını denetlemek ve temel özellikler ile işletme sahiplerinin iş doyum düzeyleri arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla ele alınmıştır. Böylece çalışmanın sonucunda, kavak odunu işleyen işletmelerin sosyoekonomik yapısının iyileştirilmesine, işletme sahiplerinin iş doyum düzeylerinin ve dolayısıyla işletmelerin verimlilik, kârlılık ve performans düzeylerinin artırılmasına ve buna uygun bir yönetim ve strateji geliştirme anlayışının oluşmasına, girişimciliğin ve istihdamın geliştirilmesine ve böylece ülke ekonomisine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Çalışma alanı

Çalışma alanı, talep merkezlerine yakın, arazileri kavakçılık yapmaya uygun, halen kavakçılık yapılan ve kavak odunu işleyen işletmelerin yoğun olduğu Sakarya, Samsun ve Bursa illerini kapsamaktadır (Şekil 1). Çalışma alanında; Sakarya ilinde (Adapazarı, Akyazı, Arifiye, Ferizli, Geyve, Hendek, Karapürçek, Karasu, Kocaeli, Sapanca ve Taraklı ilçeleri) 55 adet, Samsun ilinde (Alaçam, Asarcık, Ayvacık, Bafra, Canik, Çarşamba, Havza, İlkadım, Kavak, Ladik, Ondokuzmayıs, Salıpazarı, Tekkeköy, Terme, Vezirköprü ve Yakakent ilçeleri) 125 adet, Bursa ilinde (İnegöl, İznik, Mustafakemalpaşa ve Yenişehir ilçeleri) 63 adet olmak üzere toplam 243 adet Küçük ve Orta Boy İşletme (KOBİ) niteliğinde kavak odunu işleyen işletme bulunmaktadır. Çalışmaya bu 243 kavak odunu işleyen işletme dahil edilmiştir. Çalışma alanında Sakarya ilinde kavak üretimi yoğun olarak Akyazı, Erenler ve Hendek ilçelerinde, Samsun’da Terme, Çarşamba ve Salıpazarı ilçelerinde, Bursa’da ise İnegöl ve Mustafakemalpaşa ilçelerinde yapılmaktadır.

### 2.2. Araştırma verileri

İşletmeler Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) çalışan sayısına göre yaptığı sınıflama esas alınarak ölçeklendirilmiştir. Buna göre 1-9 arası çalışanı olan mikro ölçekli, 10-49 arası çalışanı olan küçük ölçekli, 50-249 arası çalışanı olan orta ölçekli, 250’nin üzerinde çalışanı olan büyük ölçekli işletme olarak kabul edilmiştir (TÜİK, 2014).



Şekil 1. Çalışma alanı  
Figure 1. Study area

TÜİK'in bu sınıflamasına göre Sakarya, Samsun ve Bursa illerinde kavak odunu işleyen sanayilerden 243'ünün KOBİ niteliğinde olduğu saptanmıştır. Çalışmada, 243 adet kavak odunu işleyen işletmenin sahipleriyle yapılan anketlerden elde edilen veriler materyal olarak kullanılmıştır.

Bu amaçla iki bölümden oluşan veri toplama/anket formu hazırlanmıştır. Birinci bölümünde kavak odunu işleyen işletmelerin sosyoekonomik yapısı ve bazı yapısal özellikleri (işletme sahiplerinin yaşı, cinsiyeti, medeni durumu, eğitim düzeyi, mesleği ve toplam hizmet süresi, işletmenin bulunduğu il ve ilçe, hukuki yapısı, çalışan sayısı, faaliyet biçimi, üretilen ürün türü, yıllık işlenen hammadde miktarı ve tercih edilen kavak klonu) ile karşılaşılan sorunları ve beklentileri belirlemeye yönelik sorular yer almaktadır. İkinci bölümünde ise işletme sahiplerinin iş doyum özelliklerini belirlemek amacıyla 5'li Likert ölçeğine göre hazırlanmış 29 soruluk İş Doyumu Ölçeği yer almaktadır. İş Doyumu Ölçeğindeki her bir soruya/önermeye verilen cevapları ölçmek için; 1-Hiç katılmam, 2-Az katılıyorum, 3-Orta katılıyorum, 4-Fazla katılıyorum, 5-Tam katılıyorum şeklinde 5 noktalı ve eşit aralıklı bir Likert ölçeği kullanılmıştır (Daşdemir, 2019).

### 2.3. Veri toplama ve değerlendirme yöntemi

Sakarya, Samsun ve Bursa illerinde 243 kavak odunu işleyen işletme hakkında veri toplama işlemi 2017-2018 yıllarında gerçekleştirilmiş ve iş doyum anket formları tüm işletme sahipleri ile yüz yüze görüşme yöntemiyle tam alanda uygulanmıştır. Araştırmada sosyoekonomik yapıya ilişkin verilerin değerlendirmesi amacıyla tanımlayıcı istatistikler (aritmetik ortalama ve yüzde) ve tablolar kullanılmıştır. İş doyum verilerinin değerlendirilmesi amacıyla da iş doyumunu etkilediği düşünülen 29 soruluk İş Doyumu Ölçeğinde her bir soruya verilen cevaplar birer değişken kabul edilerek, toplam 29 değişken tanımlanmıştır. Bu değişkenler içinden işletme sahiplerinin iş doyumunu etkileyen

faktörleri saptamak için Faktör Analizi uygulanmıştır (Harman, 1967; Rummel, 1970). Faktör analizi ile elde edilen faktörlerin iş doyumuna etki düzeyleri Çoğul Regresyon Analizi ile açıklanmıştır.

İşletme sahiplerinin iş doyumlarının bazı temel özelliklere/değişkenlere (yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi, meslek, toplam hizmet süresi, işletme ölçeği, işletmenin bulunduğu il ve ilçe) göre farklılığının denetimi Kruskal-Wallis H-Testi ile test edilmiştir. Bazı temel özellikler ile işletme sahiplerinin iş doyum düzeyleri arasındaki ilişkiler Korelasyon Analizi ile belirlenmiştir (Kalipsız, 1988; Daşdemir, 2019). Verilerin analizinde Excel-2010 ve SPSS (22.0 version) programlarından yararlanılmıştır.

## 3. Bulgular

### 3.1. İşletmelerin sosyoekonomik yapıları

#### 3.1.1. İşletme sahiplerinin bireysel özellikleri

**1. Yaş, cinsiyet ve medeni durumları:** İşletme sahiplerinin yaşları 24-89 arasında değişmekte olup yaş ortalaması 49'dur. %99,2'si erkek ve %0,8'i kadındır. İşletme sahiplerinin %97,5'i evli ve %2,5'i bekarıdır.

**2. Eğitim düzeyleri:** İşletme sahiplerinin eğitim düzeyi düşük olup %62,6'sı ilkökul, %13,6'sı ortaokul, %15,6'sı lise ve %8,2'si üniversite mezunudur.

**3. Meslekleri ve ana faaliyet kolları:** Kavak odunu işleyen işletmelerin faaliyet kolu veya sanayi kolu, aynı zamanda işletme sahiplerinin mesleğini de göstermektedir. Kavak odunu işleyen işletme sahiplerinin %56'sı keresteci, %32,1'i sandıkçı, %8,6'sı paletçi ve %2,9'u kontrplakçıdır. Yalnızca bir işletme yonga levha üreticisidir (%0,4).

**4. Toplam hizmet süreleri:** İşletme sahiplerinin %4,1'i 0-5 yıl, %11,5'i 6-10 yıl, %8,6'sı 11-15 yıl, %19,8'i 16-20 yıl, %56'sı 21 yıl ve üzeri toplam hizmet süresine sahiptir. İşletme sahiplerinin orta-

lama hizmet süresi ise 25 yıldır.

### 3.1.2. İşletmelerin yapısal ve ekonomik özellikleri

**1. İşletmelerin hammadde işleme miktarına göre ölçeği ve kapasite kullanım durumu:** İşletmelerin ölçeğini ortaya koymak amacıyla yıllık işlenen hammadde miktarları dikkate alınmıştır. Bu miktarlar aynı zamanda işletmenin yıllık hammadde işleme gücünü, dolayısıyla belirli bir ölçüde işletme büyüklüğünü ve ölçeğini yansıtmaktadır. İşletmeler, yıllık fiilen işlenen hammadde miktarına göre gruplandırılmış (İlter, 1990; Daşdemir, 2003) ve gruplar itibariyle yıllık fiilen işlenen hammadde

miktarı ve kurulu hammadde kapasitesi, kapasite kullanım oranları ve atıl kapasite oranları belirlenerek Tablo 1’de verilmiştir. Yıllık fiilen işlenen hammadde miktarına göre bu işletmelerin %10,7’si çok küçük ölçekli, %58,5’i küçük ölçekli, %15,2’si orta ölçekli, %4,5’i orta-büyük ölçekli, %4,5’i büyük ölçekli, %0,8’i çok büyük ölçekli ve %5,8’i ise dev ölçekli işletmelerdir.

Tüm işletmeler ortalaması itibariyle yıllık kapasite kullanım oranı %75’tir. Küçük ölçekli işletmeler %28, büyük ölçekli işletmeler %26 ve çok büyük ölçekli işletmeler %53 atıl kapasite ile çalışmaktadır.

Tablo 1. İşletmelerin hammadde işleme miktarına göre ölçeği ve kapasite kullanım oranları  
Table 1. The scale and capacity utilization rates of companies according to the amount of raw material processing

İşletme ölçeği	Sayı	%	(a)	(b)	(c)	Atıl kapasite oranı (100-c) (%)
			İşlenen hammadde miktarı (m <sup>3</sup> /yıl)	Kurulu hammadde kapasitesi (m <sup>3</sup> /yıl)	Kapasite kullanım oranı (a/b) (%)	
Çok Küçük Ölçekli (0-99 m <sup>3</sup> /yıl)	26	10,7	56	56	100	0
Küçük Ölçekli (100-999 m <sup>3</sup> /yıl)	142	58,5	358	496	72	28
Orta Ölçekli (1000-2999 m <sup>3</sup> /yıl)	37	15,2	1.777	2.112	84	16
Orta-Büyük Ölçekli (3000-4999 m <sup>3</sup> /yıl)	11	4,5	4.115	4.195	98	2
Büyük Ölçekli (5000-9999 m <sup>3</sup> /yıl)	11	4,5	6.978	9.442	74	26
Çok Büyük Ölçekli (10000-14999 m <sup>3</sup> /yıl)	2	0,8	12.216	25.941	47	53
Dev Ölçekli (≥15000 m <sup>3</sup> /yıl)	14	5,8	40.340	45.564	89	11
Toplam	243	100	65.840	87.806	75	25

**2. Çalışan sayısına göre işletme ölçeği:** TÜİK (2014) sınıflandırması esas alınarak; kavak odunu işleyen işletmelerin %85,6’sının mikro ölçekli (1-9 kişi, ortalama 3 kişi), %11,5’inin küçük ölçekli (10-49 kişi, ortalama 17 kişi) ve %2,9’unun orta ölçekli (50-249 kişi, ortalama 96 kişi) olduğu belirlenmiştir. Çalışan sayısına göre kavak odunu işleyen işletmelerin %97,1’i mikro-küçük ölçekli işletmelerdir. İşletmelerde çalışan sayısı ise ortalama 7 kişidir.

**3. İşletmelerin tercih ettiği kavak klonu:** İşletmelerin %44,9’u hammadde olarak Samsun klonunu tercih etmektedir. Kontrplak işletmeleri, odununun teknolojik özelliklerinin (lif yüzeylerinin temiz, pürüzsüz ve daha az tutkal kullanımı vb.) kontrplaka daha uygun olması nedeniyle Samsun klonunu tercih etmektedirler. I-214 klonunu genellikle sebze-meyve ve balık sandığı üreticileri kullanmaktadır. I-214 klonunu tercih eden işletmelerin oranı %40,3’dür. İşletmelerin I-214 klonunu tercih etme nedenleri; odun renginin beyaz, işlenmesinin kolay, daha hafif, fiyatının ucuz ve daha iyi çivi tutmasıdır. İşletmelerin %10,7’si her iki klonu da tercih

ederken, %4,1’i karakavak ve titrek kavak dahil bütün kavak türlerini ve klonlarını kullanmaktadır.

**4. İşletmelerde üretilen ürün türü:** İşletmelerin %48,4’ü kereste, %29,4’ü sandık, %10,4’ü palet, %2,6’sı kontrplak, %2,1’i taşıma takozu, %2,1’i mobilya çitası, %2,1’i zirai el aletleri sapı ve %2,9’u diğer ürünleri üretmektedir.

**5. Fiilen işlenen hammadde miktarları:** 243 adet işletmede yıllık fiilen işlenen hammadde miktarı 829.282 m<sup>3</sup>dür. Toplam hammadde içinde kullanılan kavağın miktarı 528.298 m<sup>3</sup> ve payı %63,7’dir. Bunu sırasıyla 130.059 m<sup>3</sup> ve %15,7 oran ile kayın, 82.302 m<sup>3</sup> ve %9,9 oran ile karaçam izlemektedir. Sarıçam ve diğer türlerin ise miktarı 88.623 m<sup>3</sup> ve oranı %10,7’dir (Tablo 2).

**6. Hukuki yapıları ve faaliyet biçimleri:** Kavak odunu işleyen işletmelerin %90,6’sı şahıs işletmesi, %7,8’i limited şirket ve %1,6’sı anonim şirket olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Görüşme yapılan 243 adet işletmenin %90,1’i atölye ve %9,9’u fabrika olarak faaliyetlerini sürdürmektedir.

Tablo 2. İşletmelerde ağaç türlerine göre fiilen işlenen hammadde miktarları  
Table 2. The amount of raw material actually processed according to the tree species in the companies

Ağaç türleri	Miktarı (m <sup>3</sup> /yıl)	%
Kavak	528.298	63,7
Kayın	130.059	15,7
Karaçam	82.302	9,9
Sarıçam	28.101	3,4
Diğer	60.522	7,3
Toplam	829.282	100

### 3.1.3. İşletmelerin sorunları ve beklentileri

**1. Hammadde teminindeki sorunlar:** 243 adet işletmenin %30,9'u kavak odun hammaddesi temininde sıkıntı yaşamaktadır. İşletmelerin %69,1'inin ise hammadde temininde herhangi bir sorunla karşılaşmadığı belirlenmiştir. İşletmeler, hammadde temininde yaşanan en önemli sorun olarak birbirine yakın oranlarla istenilen kalitede ve miktarda istikrarlı şekilde hammadde bulunamaması (%34,7) ve yerli hammadde kaynaklarının yetersiz olmasını (%34,2) göstermektedir. Hammadde fiyatlarının yüksek olması (%24) üçüncü önemli sorun olarak belirlenmiştir. Orman Genel Müdürlüğü'nün kavak ağaçlandırma politikasının yetersizliği ile nakliyyede zaman kayıplarının olması (%7,1) hammadde temininde sorun yaşanmasında etkili olmaktadır.

**2. Pazarlama aşamasındaki sorunlar:** İşletmelerin %44,4'ü pazarlama aşamasında sorun yaşarken, %55,6'sının sorun yaşamadığı belirlenmiştir. İşletmeler pazarlama aşamasında yaşanan en önemli sorun olarak; birbirine yakın oranlarla üretimde ürün ve fiyat standardının olmaması (%24,4), köpük/plastik/karton kasa ile rekabet edilememesi (%23,5), hammadde ve üretim maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle rekabet gücünün azalmasını (%22,5) göstermektedir. Özellikle sandık üreticilerinin pazarlama aşamasında karşılaştığı en önemli sorun köpük/plastik/karton kasa ile rekabet edilememesidir. Satılan ürün bedelinin tahsil edilmesindeki sıkıntılar, pazar koşullarının elverişsizliği ve piyasadaki istikrarsızlık, pazarlama ve hammadde temininde örgütlenme yetersizliği ve ürün fiyatının yüksek olması (%29,6) işletmelerin pazarlama aşamasında yaşadığı diğer sorunlar arasında yer almaktadır (Tablo 3).

Tablo 3. İşletmelerin pazarlama aşamasında karşılaştığı sorunlar  
Table 3. Problems of companies during the marketing phase

	Sorunlar	Sayı	%
Pazarlama aşamasında sorunla karşılaşma durumu	Evet	108	44,4
	Hayır	135	55,6
	Toplam	243	100
Pazarlama aşamasında karşılaşılan sorunlar*	Üretimde ürün ve fiyat standardının olmaması	76	24,4
	Köpük/plastik/karton kasa ile rekabet edilememesi	73	23,5
	Hammadde ve üretim maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle rekabet gücünün azalması	70	22,5
	Satılan ürün bedelinin tahsil edilmesindeki sıkıntılar	43	13,8
	Pazar koşullarının elverişsizliği ve piyasadaki istikrarsızlık	31	10,0
	Pazarlama ve hammadde temininde örgütlenme yetersizliği	10	3,2
	Ürün fiyatının yüksek olması	8	2,6
	Toplam	311	100

(\*) İşletme sahiplerinden birden fazla cevap alınmıştır.

**3. Yakın geleceğe yönelik politikaları:** İşletmelerin yakın gelecekte izlemeyi düşündüğü ilk üç politika sırasıyla; %42'si mevcut durumu muhafaza etmek, %17,6'sı iş yerini kapatmak ve %17'si kapa-

siteyi artırmak şeklindedir.

**4. Kavak odunu hammaddesi darboğazına yönelik çözüm önerileri:** İşletmeler, sürekli ve istikrarlı

bir şekilde kavak odununu bulabilmeleri için çözüm önerilerinin başında; Orman Genel Müdürlüğü'nün bir kavak ağaçlandırma politikası ile Türkiye genelinde uygun orman işletme müdürlüklerince kavak ağaçlandırmalarına hız vermesi (%35,3) ve kavak odunu yetiştiricilerinin mali konularda desteklen-

mesi (%35,1) gelmektedir. Bunların dışında arazi tahsisinde önceliğin odun işleyen sanayi işletmelerine verilmesi (%26,9) ve kavak üretiminin artırılmasına yönelik bilimsel araştırmalara hız verilmesi (%2,7) önerilmektedir (Tablo 4).

Tablo 4. İşletmelerin kavak hammaddesi darboğazına yönelik çözüm önerileri  
Table 4. Solution suggestions for the poplar raw material bottleneck of companies

Sorunlar*	Sayı	%
Kavak ağaçlandırmalarına hız verilmeli	231	35,3
Kavak odunu yetiştiricileri mali konularda desteklenmeli	230	35,1
Arazi tahsisinde önceliğin odun işleyen sanayi işletmelerine verilmesi	176	26,9
Kavak üretiminin artırılmasına yönelik bilimsel araştırmalara hız verilmeli	18	2,7
Toplam	655	100

(\*) İşletme sahiplerinden birden fazla cevap alınmıştır.

**5. Kavak odunu işleyen işletmelerin geleceğine bakışı:** İşletme sahiplerinin %53,1'i kavak odunu işleyen işletmelerin geleceğinin olmadığını, %13,2'si belirsiz olduğunu, %15,2'si iyi, %14,4'ü orta ve %4,1'i zayıf olduğunu ifade etmiştir. Yani işletme sahiplerinin çoğunluğu (%66,3) kavak odunu işleyen işletmelerin geleceğinin olmadığını ve belirsiz olduğunu düşünmektedir.

### 3.2. İşletme sahiplerinin iş doyum özellikleri

#### 3.2.1. İş doyumuna ilişkin genel bulgular

Sakarya, Samsun ve Bursa illerindeki kavak odunu işleyen işletme sahiplerinin iş doyumunu belirlemeye yönelik olarak geliştirilen 29 sorudan oluşan iş doyum ölççeğindeki her bir soruya işletme sahiplerinin verdikleri cevapların; 1-Hiç Memnun Değilim, 2-Az Memnunum, 3-Orta Memnunum, 4-Fazla Memnunum, 5-Tam Memnunum şeklinde dağılımları Tablo 5'te gösterilmiştir.

Kavak odunu işleyen 243 adet işletme sahibinin, 29 sorunun her birine verdikleri puanların ortalamalarının toplamına göre, toplam iş doyumunu  $112,60 \pm 9,27$  puandır ( $\bar{x} \pm S$ ). Tüm soruların ortalaması ise  $3,88 \pm 0,56$ 'dır. Buna göre 29 sorunun tamamı dikkate alındığında, toplam iş doyumunun teorik olarak 29-145 puan arasında olması gerekmektedir. Ancak toplam iş doyumunu puanı aşağıdaki gibi üçe bölünerek;

1. Düşük düzeyde iş doyumunu: 29-67 arası puan,
  2. Orta düzeyde iş doyumunu: 68-106 arası puan,
  3. Yüksek düzeyde iş doyumunu: 107-145 arası puan.
- Üç düzeyli bir iş doyumunu sınıflaması yapılmış ve

buna göre 243 işletme sahibinin iş doyumunun yüksek düzeyde ( $\bar{x} = 112,60$ ) olduğu saptanmıştır. İş doyum ölççeğindeki 29 sorudan en yüksek ortalama puan alan ilk üç soru şunlardır;

1. İşimde deneyim sahibi olmaktan (28. soru;  $\bar{x} = 4,12$ ).
2. İşimi yaparken, kendi yöntemlerimi kullanabilme serbestliğinden (10.soru;  $\bar{x} = 4,10$ ).
3. İşimde vicdani bir sorumluluk taşımaktan (7. soru;  $\bar{x} = 4,09$ ).

En düşük ortalama puanı alan sorular ise şunlardır;

1. Üretim maliyetlerinden (27. soru;  $\bar{x} = 2,97$ ).
2. İşimin garantili bir gelecek sağlamasından (13. soru;  $\bar{x} = 3,30$ ).
3. İşimi geliştirip büyütme imkanı olmasından (11. soru;  $\bar{x} = 3,35$ ).

O halde, işletme sahiplerinin iş doyumunu artırmak için en yüksek puan alan sorularda iş doyum düzeyinin korunarak devam ettirilmesine, en düşük puan alan sorularda ise iş doyum düzeyini yükseltici önlemlere ihtiyaç vardır.

#### 3.2.2. İş doyumunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi

İşletme sahiplerinin iş doyumunu etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla Faktör Analizi uygulanmıştır. Bunun için Sakarya, Samsun ve Bursa illerinde toplam 243 işletme sahibine uygulanan 29 soruluk İş Doyumu Anketinde her bir soruya veri-

Tablo 5. İş doyumu ölçeğindeki sorulara verilen cevaplara ilişkin bilgiler  
Table 5. Information on the answers given to the questions on the job satisfaction scale

Sorular*	1	2	3	4	5	$\bar{x}$	S	
	%	%	%	%	%			
S1	İşimin beni her zaman meşgul etmesinden	0	10,3	0,8	82,7	6,2	3,85	0,68
S2	İşimde bağımsız çalışabilmekten	0	1,7	0	90,5	7,8	4,05	0,38
S3	İşyerinde ekip halinde çalışabilmekten	0	2,9	0,8	87,7	8,6	4,02	0,46
S4	İşyerinde çalışanların işlerini iyi yapmasından	0	3,3	1,2	89,3	6,2	3,98	0,45
S5	İşyerinde çalışanların sorumluluk sahibi olmasından	0,4	5,0	2,9	87,2	4,5	3,91	0,55
S6	İşimde ara sıra değişik şeyler yapabilmekten	0	17,3	8,6	67,5	6,6	3,65	0,85
S7	İşimde vicdani bir sorumluluk taşımaktan	0	0,4	0,4	88,9	10,3	4,09	0,34
S8	Yaptığım işin, kendime toplumda saygın bir kişi olma şansı vermesinden	0	4,1	3,3	84,4	8,2	3,97	0,53
S9	İşimde kendimin yöneticisi olmaktan	0	1,2	0	88,5	10,3	4,08	0,38
S10	İşimi yaparken, kendi yöntemlerimi kullanabilme serbestliğinden	0	0,4	0	88,9	10,7	4,10	0,34
S11	İşimi geliştirip büyütme imkanı olmasından	0	31,3	10,7	49,8	8,2	3,35	1,01
S12	İşyerinin çalışma şartlarından	0	6,6	2,9	84,3	6,2	3,90	0,59
S13	İşimin garantili bir gelecek sağlamasından	0,4	31,7	9,9	53,1	4,9	3,30	0,99
S14	İşyerimin güvenlik önlemlerinden	0	8,6	2,1	83,5	5,8	3,86	0,64
S15	İşimle ilgili sigorta ve emeklilik güvencemin olmasından	0,4	3,7	2,9	86,0	7,0	3,95	0,53
S16	Yaptığım iş karşılığında kazandığım gelirden	0	21,8	5,8	69,1	3,3	3,54	0,87
S17	Çalışanlar arasında adil bir ücret/maaş dağılımı olmasından	0	0,4	3,3	89,3	7,0	4,03	0,34
S18	Çalışanlara ödenen ücretin/maaşın diğer işletmelere göre uygun olmasından	0	0,8	4,5	85,2	9,5	4,03	0,41
S19	Çalışanların ücretlerini/maaşlarını zamanında ödemekten	0	0,8	2,5	84,4	12,3	4,08	0,42
S20	İşyerinde çalışanların birbirleriyle anlaşmalarından	0,4	1,2	0,8	91,8	5,8	4,01	0,39
S21	Yaptığım iş karşılığında duyduğum başarı hissinden	0	1,2	0,4	87,3	11,1	4,08	0,40
S22	Yaptığım işten dolayı takdir edilmekten	0	2,9	2,1	85,6	9,4	4,02	0,48
S23	İşyerinde iyi bir iletişim ve bilgilendirme olmasından	0	1,6	0,8	90,6	7,0	4,03	0,38
S24	İşyerinde sorunların tarafıma iletilmesinden	0	1,6	0,8	89,4	8,2	4,04	0,39
S25	İşimde kavak odunu işlemekten	0	6,6	1,2	81,1	11,1	3,97	0,62
S26	Ürettiğimiz ürünlere alıcı talebinin yoğun olmasından	0	18,5	3,7	70,0	7,8	3,67	0,87
S27	Üretim maliyetlerinden	0,8	49,8	3,3	43,6	2,5	2,97	1,03
S28	İşimde deneyim sahibi olmaktan	0	0	0	87,7	12,3	4,12	0,33
S29	İşime devam etmekten	0	7,4	1,6	79,9	11,1	3,95	0,65
Toplam İş Doyumu						112,60	9,27	
Soru Başına İş Doyumu						3,88	0,56	

(\*) 1-Hiç Memnun Değilim, 2-Az Memnunum, 3-Orta Memnunum, 4-Fazla Memnunum, 5-Tam Memnunum

len cevaplar birer değişken kabul edilerek, toplam 29 değişken tanımlanmış ve bu 29 değişkenle faktör analizi yapılmıştır.

Analiz öncesi Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı (0,902>0,60) ve Bartlett Sphericity Testi so-

nuçları ( $\chi^2= 3848,475$ ; sig=0,000<0,05) anlamlı çıktığı için, değişkenlerin faktör analizine uygun olduğu anlaşılmıştır (Büyüköztürk, 2015). Faktör analizinin uygulanması sırasında aşağıdaki işlemler yapılmıştır:

1. Anti-image korelasyon katsayısı 0,50'den küçük değişken bulunmamıştır. Ancak ortak varyansı 0,50'den küçük olan S1, S6, S11, S13 ve S15 değişkenleri analizden çıkarılmıştır.
2. Birden fazla faktörde, 0,10'dan daha az bir farkla yer alan S9 ve S18 değişkenleri binişik olmaları nedeniyle analizden çıkarılmıştır.
3. Faktör yükü değeri 0,50'den düşük olan S23 ve S29 değişkenleri ile Cronbach Alfa katsayı değeri 0,60'ın altında olan faktöre ilişkin S22 ve S25 değişkenleri güvenilirliği düşük olduğundan analizden çıkarılmış ve kalan 18 değişkenle nihai faktör analizi çözümlenmesi yapılmıştır.

Böylece faktör türetme metodlarından *Principal*

*Component* ve rotasyon yöntemlerinden *Varimax* yöntemi seçilerek uygulanan faktör analizi sonucunda varyansa katılma miktarı 1'den büyük (Kaiser kriteri) beş ortak faktör türetilmiştir (Tablo 6). Beş ortak faktörde bulunan 18 değişken için Cronbach Alfa ( $\alpha$ ) değeri 0,86 olarak bulunmuştur. Ayrıca her faktörün güvenilirlik katsayıları (Cronbach Alfa) ayrı ayrı hesaplanmış ve beş ortak faktörün ve bu faktörlerde yer alan ölçütlerin güvenilir olduğu anlaşılmıştır. Faktör analiziyle türetilen faktörlere ilişkin rotasyon öncesi ve sonrası varyans değerleri Tablo 6'da, rotasyon sonucu faktör yükleri, özdeğer, açıklanan varyans değerleri ve güvenilirlikleri ( $\alpha$ ) ise Tablo 7'de verilmiştir. Buna göre, iş doyumunun yaklaşık %68'i bu beş ortak faktörle açıklanmaktadır.

Tablo 6. Faktör analiziyle türetilen faktörler ve açıklanan varyans  
Table 6. Factors derived from factor analysis and explained variance

Faktör	İlk varyansa katılım			Rotasyon sonunda varyansa katılım		
	Toplam	Varyans yüzdesi	Birikimli yüzde	Toplam	Varyans yüzdesi	Birikimli yüzde
1	6,88	38,21	38,21	4,16	23,09	23,09
2	1,83	10,17	48,38	2,30	12,79	35,88
3	1,45	8,07	56,45	2,03	11,30	47,18
4	1,07	5,96	62,41	1,93	10,74	57,92
5	1,00	5,57	67,99	1,81	10,07	67,99
6	0,77	4,29	72,28			
7	0,71	3,93	76,21			
8	0,64	3,57	79,78			
9	0,63	3,48	83,27			
10	0,55	3,08	86,34			
11	0,43	2,40	88,74			
12	0,41	2,28	91,02			
13	0,37	2,08	93,11			
14	0,32	1,80	94,91			
15	0,29	1,61	96,52			
16	0,27	1,50	98,02			
17	0,21	1,14	99,16			
18	0,15	0,84	100,00			

Faktör analizinden elde edilen ortak faktörlerin yorumlanmasını ve adlandırılmasını kolaylaştırmak için, mutlak değer olarak 0,50'den büyük olan faktör yükleri dikkate alınmıştır (Bennet ve Bowers, 1977; Mucuk, 1978; Daşdemir, 1996). Faktör analizi sonucunda elde edilen her bir faktör, içerdiği değişkenler ve faktör yükleri dikkate alınarak aşağıdaki gibi adlandırılmış ve yorumlanmıştır:

Buna göre, Faktör 1'in yapısında; anlamlı pozitif

faktör yüküne sahip S19, S28, S7, S10, S17 ve S21 değişkenleri yer almaktadır. İşletme sahiplerinin deneyim sahibi olması, kendi yöntemlerini kullanabilmesi, yaptığı işten başarı hissetmesi, işlerinde vicdani sorumluluk taşıması ve çalışanlar arasında adil bir ücret dağılımı olmasına dikkat ederek ücretlerini zamanında ödemesi işletme sahiplerinin iş doyumunu artırmaktadır. Bu nedenle bu faktör "*İşteki özerklik, başarı ve ahlaki değerler*" olarak



adlandırılmıştır.

Faktör 2 ise aralarında anlamlı pozitif faktör yüküne sahip S5, S4 ve S24 değişkenlerinden oluşmaktadır. Çalışanların işlerini iyi yapması ve sorumlu-

luk sahibi olması ve sorunların tarafına iletiliyor olması işletme sahiplerinin iş doyumunu artırmaktadır. Dolayısıyla bu faktör “Çalışanın işteki yeterliliği” olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 7. İşletme sahiplerinin iş doyumunu etkileyen ortak faktörler ve özellikleri  
Table 7. Common factors affecting job satisfaction of business owners and their features

No	Faktörler/Değişkenler	Faktör yükü	Özdeğer	Açıklanan varyans (%)	Güvenilirlik ( $\alpha$ )
<i>Faktör 1: İşteki özerklik, başarı ve ahlaki değerler</i>			4,16	23,09	0,90
S19	Çalışanların ücretlerini/maaşlarını zamanında ödemekten	0,82			
S28	İşimde deneyim sahibi olmaktan	0,78			
S7	İşimde vicdani bir sorumluluk taşımaktan	0,77			
S10	İşimi yaparken, kendi yöntemlerimi kullanabilme serbestliğinden	0,76			
S17	Çalışanlar arasında adil bir ücret/maaş dağılımı olmasından	0,72			
S21	Yaptığım iş karşılığında duyduğum başarı hissinden	0,69			
<i>Faktör 2: Çalışanın işteki yeterliliği</i>			2,30	12,79	0,75
S5	İşyerinde çalışanların sorumluluk sahibi olmasından	0,82			
S4	İşyerinde çalışanların işlerini iyi yapmasından	0,81			
S24	İşyerinde sorunların tarafına iletilmesinden	0,60			
<i>Faktör 3: İşteki güvenlik ihtiyacı ve çalışma şartları</i>			2,03	11,30	0,69
S12	İşyerinin çalışma şartlarından	0,78			
S14	İşyerimin güvenlik önlemlerinden	0,75			
S20	İşyerinde çalışanların birbirleriyle anlaşmalarından	0,62			
<i>Faktör 4: Saygınlık-iletişim-bağımsızlık</i>			1,93	10,74	0,72
S8	Yaptığım işin, kendime toplumda saygın bir kişi olma şansı vermesinden	0,77			
S3	İşyerinde ekip halinde çalışabilmekten	0,65			
S2	İşyerinde bağımsız çalışabilmekten	0,64			
<i>Faktör 5: Gelir düzeyi</i>			1,81	10,07	0,64
S27	Üretim maliyetlerinden	0,78			
S16	Yaptığım iş karşılığında kazandığım gelirden	0,76			
S26	Ürettiğimiz ürünlere alıcı talebinin yoğun olmasından	0,61			

Faktör 3'ün yapısında; anlamlı pozitif faktör yüküne sahip S12, S14 ve S20 değişkenleri yer almaktadır. Bu faktör işteki güvenlik önlemleri, çalışma şartları ve çalışanların birbirleriyle anlaşabilmeleri ile ilgili olduğundan “İşteki güvenlik ihtiyacı ve çalışma şartları” olarak isimlendirilmiştir. İşletme sahiplerinin işteki çalışma şartlarından, güvenlik önlemlerinden ve çalışanların birbirleriyle anlaşmalarından memnun olması iş doyumunu artırmaktadır.

Faktör 4 ise, aralarında anlamlı pozitif faktör yüküne sahip S8, S3 ve S2 değişkenlerinden oluş-

maktadır. Bu değişkenler işletme sahiplerinin ekip halinde ve bağımsız çalışması, yaptıkları iş nedeniyle toplumdaki saygınlığının artması ile ilgilidir. Bu değişkenler topluca değerlendirildiğinde ortak özellikleri işletme sahiplerinin işi nedeniyle toplumdaki saygınlığı, bağımsız çalışması ve işyerindeki çalışanlarla uyumu ile ilgili olmalarıdır. Bunlar işletme sahiplerinin iş doyumunu artırmaktadır. Dolayısıyla bu faktörü “Saygınlık-iletişim-bağımsızlık” şeklinde adlandırmak mümkündür.

Son olarak Faktör 5, aralarında anlamlı pozitif faktör yüküne sahip S27, S16 ve S26 değişkenlerinden

oluşmaktadır. Bu değişkenlerin özellikleri işletme sahiplerinin üretimlerine yönelik talep, kazandıkları gelir, maliyetleri ile ilgilidir. Yaptığı işten elde edilen gelir arttıkça iş doyumunu da artmaktadır. Dolayısıyla bu üç değişkenin ortak özelliğine göre bu faktör “*Gelir düzeyi*” şeklinde adlandırılmıştır.

### 3.2.3. Ortak faktörlerin iş doyumuna etki düzeylerinin açıklanması

Kavak odunu işleyen işletme sahiplerinin iş doyumunu etkileyen ve yukarıda açıklandığı şekilde belirlenen ortak faktörlerin iş doyumunu üzerindeki etkilerini açıklamak amacıyla toplam iş doyu-

mu bağlı değişken ve faktör analizi ile elde edilen ortak faktörler bağımsız değişken kabul edilerek Doğrusal Çoğul Regresyon Analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre regresyon modelinin başarı derecesi %92,6’dır ( $R^2=0,926$ ). Yani, kavak odunu işleyen işletme sahiplerinin iş doyumundaki değişimin %92,6’sı regresyon modelinde kullanılan bu beş ortak faktörle açıklanmaktadır. Ancak bu değişkenlerin hepsi aynı etkiye sahip değildir. Faktör 1 iş doyumunu üzerinde en büyük etkiye sahip iken, Faktör 2 en az etkiye sahiptir.

Tablo 8. Ortak faktörlerin iş doyumuna etkisinin çoğul regresyon analizi ile açıklanması  
Table 8. Explanation of the effects of common factors on job satisfaction via multiple regression analysis

Bağımlı değişken	Bağımsız değişkenler	Katsayılar	Standart hata	t	p	$R^2$ , F ve $\bar{R}^2$ değeri
İş doyumunu	Sabit	112,605	0,227	496,378	0,000	$R^2=0,926$ $F=285,227$ $\bar{R}^2=0,857$
	Faktör 1-İşteki özerklik, başarı ve ahlaki değerler	4,735	0,227	20,830	0,000	
	Faktör 2-Çalışanın işteki yeterliliği	3,098	0,227	13,360	0,000	
	Faktör 3-İşteki güvenlik ihtiyacı ve çalışma şartları	3,864	0,227	16,697	0,000	
	Faktör 4-Saygınlık-iletişim-bağımsızlık	3,296	0,227	14,497	0,000	
	Faktör 5-Gelir düzeyi	3,986	0,227	17,533	0,000	

### 3.2.4. İş doyumunun bazı temel özelliklere göre farklılığının denetimi

İşletme sahiplerinin iş doyum düzeylerinin bazı temel özelliklere/değişkenlere (yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi, meslek, toplam hizmet süresi, işletme ölçeği ve işletmenin bulunduğu il ve ilçe) göre farklı olup olmadığını denetlemek için nonparametrik yöntemlerden Kruskal-Wallis H-Testi uygulanmış ve farklı grupları ortaya koymada nonparametrik Post-Hoc çoklu karşılaştırma testi (Tablo 9) kullanılmıştır (Kalıpsız, 1988; Özdamar, 2002).

Bu sonuçlara göre; toplam iş doyumunu yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi ve toplam hizmet süresine göre farklı değildir. Ancak, toplam iş doyumunu işletme sahibinin mesleğine, işletme ölçeğine ve işletmenin bulunduğu il ve ilçeye göre 0,01 güven düzeyinde anlamlı farklılık göstermektedir.

Toplam iş doyumunu işletme sahibinin mesleğine göre fark etmektedir. İşletme sahiplerinin “sandıkçı ve paletçi” ile “keresteci, kontrplakçı ve yonga levha üreticisi” grupları arasında anlamlı fark bulunmaktadır. Mesleği sandıkçı ve paletçi olan işletme sahiplerinin iş doyumunu göreceli olarak daha düşük düzeyde iken, mesleği keresteci, kontrplakçı ve

yonga levha üreticisi olan işletme sahiplerinin daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde toplam iş doyumunu hem *çalışan sayısı*, hem de *hammadde işleme miktarı* itibariyle oluşturulan *işletme ölçeğine* göre de farklıdır. Buna göre çalışan sayısı itibariyle “mikro ve küçük ölçekli” işletme sahiplerinin iş doyumunu daha düşük düzeyde iken, “orta ölçekli” işletme sahiplerinin iş doyumunu daha yüksek düzeydedir. Hammadde işleme miktarı itibariyle “çok büyük ve dev ölçekli” işletme sahiplerinin iş doyumunun yüksek düzeyde, “orta-büyük ve büyük ölçekli” işletme sahiplerinin orta düzeyde, “çok küçük, küçük ve orta ölçekli” işletme sahiplerinin ise düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Diğer yandan toplam iş doyumunu *işletmenin bulunduğu il ve ilçeye* göre de farklıdır. Buna göre Bursa ve Sakarya illerindeki işletme sahiplerinin iş doyumunu daha düşük düzeyde iken, Samsun ilindeki işletme sahiplerinin daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde ilçeler itibariyle Arifiye ilçesindeki işletme sahiplerinin iş doyumunu çok düşük düzeyde iken, Geyve, İzmit, İlkadım ve Yenisehir ilçelerindeki işletme sahiplerinin düşük düzeyde, Taraklı ilçesindeki işletme sahiplerinin orta düzeyde, Kavak, Çarşamba, İnegöl, Bafra, Asarcık,

Tablo 9. İş doyumunun bazı temel özelliklere göre farklılığının denetimi  
Table 9. Checking the differences of job satisfaction according to some basic features

Özellikler/ Değişkenler	Kruskal-Wallis		Post-Hoc çoklu karşılaştırma testine göre farklı gruplar (Gruplar ve gruplar içinde sıralamalar önem derecesine göre)		Ort.	N
	H-Testi sonuçları		Grup	Açıklama-Grup elemanları		
	Khi-kare değeri	SD				
Yaş	2,63	3	-	Yaş gruplarına göre toplam iş doyumunu farklı değildir.	125,44	243
Cinsiyet	0,62	1	-	Cinsiyete göre toplam iş doyumunu farklı değildir.	102,78	243
Medeni Durum	1,64	1	-	Medeni duruma göre toplam iş doyumunu farklı değildir.	104,38	243
Eğitim Düzeyi	0,48	3	-	Eğitim düzeyine göre toplam iş doyumunu farklı değildir.	120,13	243
Meslek	36,68**	4	Düşük	Sandıkçı, Paletçi	110,08	99
			Yüksek	Keresteci, Kontrplakçı, Yonga Levha Üreticisi	115,63	144
Toplam Hizmet Süresi	0,76	4	-	Toplam hizmet süresine göre toplam iş doyumunu farklı değildir.	122,43	243
İşletme Ölçeği (Çalışan Sayısı)	10,11**	2	Düşük	Mikro Ölçekli, Küçük Ölçekli	113,32	236
			Yüksek	Orta Ölçekli	122,00	7
İşletme Ölçeği (Hammadde)	18,25**	6	Düşük	Çok Küçük Ölçekli, Küçük Ölçekli, Orta Ölçekli	112,66	205
			Orta	Orta-Büyük Ölçekli, Büyük Ölçekli	117,00	22
İşletmenin Bulunduğu İl	33,27**	2	Yüksek	Çok Büyük Ölçekli, Dev Ölçekli	120,21	16
			Düşük	Bursa, Sakarya	110,00	118
İşletmenin Bulunduğu İlçe	77,09**	30	Yüksek	Samsun	115,14	125
			Çok Düşük	Arifiye	96,00	1
			Düşük	Geyve, İzmit, İnkadım, Yenişehir	108,39	79
			Orta	Taraklı	110,50	2
			Yüksek	Kavak, Çarşamba, İnegöl, Bafra, Asarcık, Canik, M. Kemalpaşa, Havza, Vezirköprü, Tekkeköy, Alaçam, Ondokuzmayıs, Akyazı, Ladik, Adapazarı, Hendek, Karasu, Ferizli, Ayvacık, Salıpazarı, Kocaali, Sapanca, Karapürçek, Terme	114,30	160
			Çok Yüksek	Yakakent	127,00	1

\*\* : 0,01 güven düzeyinde anlamlı (p<0,01); SD=Serbestlik Derecesi.

Canik, M. Kemalpaşa, Havza, Vezirköprü, Tekkeköy, Alaçam, Ondokuzmayıs, Akyazı, Ladik, Adapazarı, Hendek, Karasu, Ferizli, Ayvacık, Salıpazarı, Kocaali, Sapanca, Karapürçek ve Terme ilçelerindeki işletme sahiplerinin yüksek düzeyde, Yakakent ilçesindeki işletme sahiplerinin ise çok yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır.

### 3.2.5. İş doyum düzeyleri ile bazı temel özellikler arasındaki ilişkiler

İşletme sahiplerinin iş doyum düzeyleri ile bazı temel özellikler/değişkenler (yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi, meslek, toplam hizmet

süresi, işletme ölçeği, işletmenin bulunduğu il ve ilçe) arasındaki ilişkiler ve bunların önem düzeyleri Korelasyon Analiziyle belirlenmiştir (Tablo 10). Çalışmada yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi, meslek, toplam hizmet süresi, işletme ölçeği ve işletmenin bulunduğu il-ilçe değişkenleri sürekli olmayan kategorik değişkenler şeklinde tanımlandığı için Spearman'ın Korelasyon Analizi kullanılmış ve anlamlı korelasyonlar aşağıdaki gibi yorumlanmıştır.

Tablo 10'da görüldüğü üzere iş doyumunu ile meslek değişkeni arasında 0,01 güven düzeyinde anlamlı negatif korelasyon (-0,234\*\*) vardır. İş doyumunu ile

Tablo 10. İşletme sahiplerinin iş doyumunu ile bazı temel değişkenler arasındaki korelasyonlar  
Table 10. Correlations between business owners' job satisfaction and some basic variables

Değişkenler	İş doyumunu
Yaş	0,04
Cinsiyet	-0,05
Medeni Durum	-0,08
Eğitim Düzeyi	-0,02
Meslek	-0,234**
Toplam Hizmet Süresi	0,04
İşletme Ölçeği (Çalışan Sayısı)	0,184**
İşletme Ölçeği (Hammadde)	0,222**
İşletmenin Bulunduğu İl	-0,229**
İşletmenin Bulunduğu İlçe	-0,137*

\*\* : 0,01 güven düzeyinde anlamlı, \* : 0,05 güven düzeyinde anlamlı.

işletme ölçeği (çalışan sayısı) arasında 0,01 güven düzeyinde anlamlı pozitif korelasyon (0,184\*\*) bulunmaktadır. Mikro ölçekli işletmelerin iş doyumunu göreceli olarak düşük, küçük ölçekli işletmelerin orta ve orta ölçekli işletmelerin yüksek seviyededir.

İşletmeler çalışan sayısına göre ölçeklendirildiğinde; %86'sının çalışan işçi sayısı 1-9 kişi olan mikro ölçekli, %11'inin 10-49 kişilik işçi çalıştıran küçük ölçekli ve %3'ünün 50-249 arasında işçi çalıştıran orta ölçekli işletmeler olduğu anlaşılmıştır. İş doyumunu ile işletme ölçeği (hammadde) arasında 0,01 güven düzeyinde anlamlı pozitif korelasyon (0,222\*\*), iş doyumunu ile il değişkeni arasında 0,01 güven düzeyinde anlamlı negatif korelasyon (-0,229\*\*), ilçe değişkeni ile 0,05 güven düzeyinde anlamlı negatif korelasyon (-0,137\*) bulunmaktadır.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, Sakarya, Samsun ve Bursa illerinde kavak odunu işleyen işletmelerin sosyoekonomik yapısı, bazı yapısal özellikleri ve karşılaştıkları sorunları belirlenmiş, işletme sahiplerinin iş doyumlarını etkileyen faktörler saptanmış ve iş doyumlarının bazı temel özelliklere göre farklılığı denetlenmiştir. İşletme sahiplerinin iş doyum düzeyleri ile bazı temel değişkenler arasındaki ilişkiler araştırılmış ve iş doyumunu etkileyen ortak faktörlerin etkileri açıklanmıştır. Çalışma, söz konusu illerde kavak odunu işleyen ve KOBİ niteliğinde olan 243 sanayi işletmesi üzerinde yürütülmüştür. İşletmelerin kayıtlarından ve işletme sahipleriyle yapılan anketlerden elde edilen veriler temel olarak iki ana bölüm altında değerlendirilmiş ve bulgulara ulaşılmıştır.

Çalışmaya katılan işletme sahiplerinin yaş ortalaması 49 ve ortalama hizmet süreleri 25 yıldır. İşletme sahiplerinin tamamına yakını erkektir. Kavak

odunu işleyen işletme sahiplerinin eğitim düzeyleri oldukça düşüktür ve çoğunluğu ilköğretim mezunudur. Sandık, kereste ve palet üretimi yapan işletme sahipleri genel olarak ilk ve orta öğrenime, kontrplak ve yonga levha üretimi yapan işletme sahipleri ise üniversite öğrenimine sahiptir. Buna göre işletme sahiplerinin mesleki alanda eğitim almaları sağlanmalı, işletme sahiplerine yönelik kamu kurumları, meslek odaları, üniversite ve özel sektör tarafından eğitim ve seminer programları düzenlenmelidir.

Kavak odunu işleyen işletmelerin faaliyet kolu/ mesleği çoğunlukla kereste ve sandık üretimi olup, atölye şeklinde genellikle küçük ve orta ölçekli şahıs işletmeleridir. Yıllık fiilen işlenen hammadde miktarına göre işletmelerin çoğunluğu (%69,2) küçük ölçekli işletmedir. Çalışan sayısına göre de işletmelerin %97'si mikro-küçük ölçekli işletmedir. Benzer şekilde Karakaya ve ark. (2015), kavak odunu işleyen işletme sahiplerinin %73'ünün sandıkcı ve keresteci şeklinde küçük ölçekli işletmeler olduğunu belirtmektedir. İşletmelerde yıllık kullanılan hammadde miktarı 829.282 m<sup>3</sup>/yıl olup bunun 528.298 m<sup>3</sup>'ü (%63,7) kavak odunudur. Bu konuda Bilgin ve ark. (2001), Ege Bölgesinde odun kökenli sanayinin %17 oranında kavak işlediğini, Karayılmazlar ve ark. (2008), Bartın'da işletmelerin %31'inin hammadde olarak kavak kullandığını belirtmektedir. Akkaya ve ark. (2019) ise kontrplak üretiminde kullanılan kavağın yerli ağaç türleri içerisinde miktar olarak büyük ağırlık oluşturduğunu (%70) ifade etmektedir.

Çalışma alanındaki işletmelerin yıllık kapasite kullanım oranı %75 ve atıl kapasite durumu %25'tir. Hammadde temini, üretim ve pazarlama süreçlerinde iyileştirmeler yapılarak kapasite kullanım oranlarının artırılması gerekmektedir.

Kavak odunu işleyen işletmelerin çoğunluğu Samsun klonunu tercih etmektedir. Özellikle kontrplak işletmeleri odununun teknolojik özelliklerinin kontrplak için uygun olması nedeniyle Samsun klonunu tercih etmektedir. Bu konuda kavak üreticileri de Samsun klonundan daha fazla gelir elde ettiği için, Samsun'da tamamı (Bozkurt ve ark., 2017a), Sakarya'da %86'sı (Bozkurt ve ark., 2018a) Samsun klonunu yetiştirmeyi tercih etmektedir. Üreticiler için Samsun klonunun odunu daha ağır gelmekte ve buna bağlı olarak fiyatı yüksek olmaktadır. Dolayısıyla, kavak odun hammaddesi talebinin yoğun olduğu, uygun ekosistem ve yetiştirme ortamlarında, Samsun klonu ile yapılacak ağaçlandırmalara ağırlık verilmelidir.

İşletmelerin %31'i kavak odun hammaddesi temininde sıkıntı yaşamaktadır. İşletmelerin hammadde temininde yaşadığı en önemli üç sorun; 1) İstenilen kalitede ve miktarda istikrarlı şekilde hammadde bulunmaması, 2) Yerli kavak odunu hammaddesi kaynaklarının yetersizliği, 3) Kavak odunu fiyatlarının yüksek olmasıdır. Bu konuda Karakaya ve ark. (2015), kavak odunu işleyen işletmelerin %79'unun kavak odun hammaddesi temininde sıkıntı yaşamakta olduğunu, işletmelerin hammadde temininde yaşadığı en önemli üç sorunun; 1) Yerli kavak odunu hammaddesi kaynaklarının yetersizliği, 2) Hammadde fiyatının yüksekliği, 3) Ormancılık teşkilatının kavak ağaçlandırma politikalarının yetersizliği olduğunu belirtilmektedir. Bu araştırma, hammadde temininde yaşanan yukarıdaki sorunların kavak odunu işleyen sanayi işletmelerinin en önemli sorunu olmaya devam ettiğini göstermektedir.

Bu konuda yapılan çalışmalarda (Karakaya, 2010; Altunel ve Ünal, 2017; Bozkurt ve ark., 2017a; Bozkurt ve ark., 2018a) kavak üreticilerinin yetiştirdiği kavağı piyasa şartlarına göre istediği fiyatı satamadığı belirtilmektedir. Kavak üreticileri çoğunlukla arazisine kavak dikmemekte, hatta bazı üreticiler kavaklarını idare süresi dolmadan kesmektedirler. Bu durum, kavak üretiminin azalmasına neden olmuştur. İşletmeler hammadde ihtiyaçlarını karşılayabilmek için kendi geleceklerini düşünerek kavak üreticilerine destekleyici ve teşvik edici (uygun fiyatla satın alma garantisi, kaliteli fidan, kredi vb.) imkanlar sağlamalıdır.

Kavak odunu işleyen işletmelerin %44'ü pazarlama aşamasında sıkıntı yaşamakta olup en önemli sorunları; 1) Üretimde ürün ve fiyat standardının olmaması, 2) Köpük/plastik/karton kasa ile rekabet edilememesi, 3) Hammadde ve üretim maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle rekabet gücünün azalmasıdır. Kavak üretiminin plansız ve bilinçsiz yapılması, pazarın sağlıklı çalışmamasına ve bu

konuda kavak sanayinin yatırıma gitmemesine yol açmaktadır.

Kavak üreticileri ile kavak odunu işleyen işletmelerin birlikte hareket etmelerini sağlayan ticari bir kuruluş yoktur. Bu konudaki benzer araştırmaların (Karakaya, 2010; Bozkurt ve ark., 2017a ve 2017b; Bozkurt ve ark., 2018a) da bulgularına dayanarak, gerek üreticilerin ve gerekse kavak odunu işleyen işletmelerin mağdur olmaması, emek ve yatırımlarının karşılığını alması, yıllık fiyat takiplerinin yapılması açısından kavak odununun alım ve satımının yapılabileceği kavak üreticileri ve tüketicilerini bünyesinde bulunduran Türkiye Kavak Borsasının kurulması önerilmektedir. Ayrıca kavak odun hammaddesinin pazarlanması aşamasında örgütlü ve bilinçli bir pazarlama faaliyetine ihtiyaç vardır.

İşletmelerin, sürekli ve istikrarlı bir şekilde kavak odunu temin edebilmeleri için, Türkiye genelinde kavak ağaçlandırma çalışmalarına hız verilmesi ve kavak odun yetiştiricilerinin mali konularda desteklenmesi gerekmektedir. Ayrıca Orman Genel Müdürlüğü'nün kavak ağaçlandırmalarını geliştirecek ve destekleri çeşitlendirecek politikalar üretmesi gerekmektedir. Türkiye'de büyük ölçekli, kurumsallaşmış ve sanayi ile bütünleşmiş kavak ağaçlandırmaları olmadığından, ağaçlandırma çalışmalarına kavak odun işleyen sanayi işletmelerinin de katılması sağlanmalıdır. İşletmelerin kavak ağaçlandırma yatırımları için teşvik edilmesi, arazi, vergi indirimi, sübvansiyon ve mali açılardan desteklenmesi (KOSGEB/kosgeb.gov.tr kredisi, esnaf kredisi ve banka kredisi, Tarım ve Orman Bakanlığı ve bağlı birimlerince çiftçiye/orman köylüsüne verilecek krediler vb.) gerekmektedir.

Kavak odunu işleyen işletme sahiplerinin yaptığı işten doyum alması, işini severek ve isteyerek yapması, bir taraftan işletmelerin verimlilik, kârlılık ve performans düzeylerini artıracak, diğer taraftan girişimciliğin ve istihdamın gelişmesine ve böylece ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır. Ayrıca gerek kavak odunu kullanan sanayilerin ve gerekse bu sanayilere hammadde sağlayan kavak yetiştiriciliğinin devamlılığı ve geleceği bakımından büyük önem taşımaktadır.

Araştırmada 29 soruluk iş doyum ölçeğine verilen cevapların ortalama puanlarına göre bir değerlendirme yapıldığında; işletme sahiplerinin iş doyum düzeyinin "yüksek" olduğu anlaşılmaktadır. İşletme sahipleri en fazla "işimde deneyim sahibi olmaktan", "işimi yaparken, kendi yöntemlerimi kullanabilme serbestliğinden" ve "işimde vicdani bir sorumluluk taşımaktan" önermelerinden memnun oldukları için, iş doyumunu artırmada bu üç

konuya önem verilmelidir. Buna göre, işletme sahiplerinin işlerinde deneyim sahibi olmalarının, işlerini yaparken serbest ve bağımsız olmalarının, çözüm üretme ve yaratıcı davranmalarının ve vicdani bir sorumluluk taşımalarının iş doyumunu artırdığı söylenebilir. Burada dikkat çeken bir diğer husus, işletme sahiplerinin çoğunluğunun (%66,3) geleceklerinin olmadığını ve belirsiz olduğunu düşünmesine rağmen, işlerine devam etmeyi düşünmeleri ve genel olarak iş doyum düzeylerinin yüksek olmasıdır. Bu durum işletme sahiplerinin çoğunluğunun (%58) işlerinin garantili bir gelecek sağlamasından ve işlerini geliştirip büyütme imkanının olmasından kaynaklanmaktadır. Bu konuda Bozkurt ve ark. (2018a ve 2018b) çalışmalarında, kavak üreticilerinin iş doyumunun “orta düzeyde”, Gedik ve ark. (2009) ise, orman endüstrisindeki tüm katılımcıların (işletme sahibi, işletme ortağı ve yönetici) işin niteliği, ücret ve iletişim faktörleri için iş tatmininin “yüksek” olduğunu ifade etmektedirler.

İşletme sahiplerinin iş doyum anketindeki her bir soru ve verilen cevaplar birer değişken kabul edilerek, toplam 29 değişken tanımlanmıştır. Bu 29 değişkenle yapılan faktör analizi sonucunda; işletme sahiplerinin iş doyumlarını etkileyen en önemli faktörler: (1) İşteki özerklik, başarı ve ahlaki değerler, (2) Çalışanın işteki yeterliliği, (3) İşteki güvenlik ihtiyacı ve çalışma şartları, (4) Saygınlık-iletişim-bağımsızlık, (5) Gelir düzeyi şeklinde saptanmıştır. İş doyumunun %68'i bu faktörlere bağlıdır. Ayrıca bu faktörlerin iş doyumları üzerindeki etkileri regresyon analiziyle incelenmiş olup, kavak odunu işleyen işletme sahiplerinin iş doyumundaki değişimlerin %92,6'sının bu faktörlerle açıklandığı, Faktör 1'in iş doyumları üzerinde en büyük etkiye, Faktör 2'nin ise en az etkiye sahip olduğu saptanmıştır.

Araştırmada, “işteki özerklik, başarı ve ahlaki değerler” iş doyumunu etkileyen en önemli faktör olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde Daşdemir (1998), “işteki özgürlük, iş doyumları ve kamu sorumluluğunu” orman işletme müdürlükleri yöneticilerinin yönetsel ve örgütsel başarısını etkileyen önemli faktörler olarak belirlemiştir. “Çalışanın işteki yeterliliği”, iş doyumunu ikinci düzeyde etkilemektedir. Çalışanların işlerini iyi yapması, sorumluluk sahibi olması ve sorunları bildirmesi işletme sahiplerinin iş doyumunu artırmaktadır.

Öte yandan, işletme sahiplerinin işteki çalışma şartlarından, güvenlik önlemlerinden ve çalışanların birbirleriyle anlaşmalarından memnun olması da, işletme sahiplerinin iş doyumunu artırmaktadır. Ayrıca işletme sahiplerinin bağımsız çalışması, işleri nedeniyle toplumda saygınlık görmesi ve

işyerindeki çalışanlarla uyumlu olması iş doyumunu artırmaktadır. Benzer şekilde Bozkurt ve ark. (2018a ve 2018b) saygı görmesinin kavak üreticilerinin iş doyumunu artırdığı ifade etmektedir. Görüldüğü üzere işletme sahipleri açısından toplumun saygısını kazanmak önemlidir. Keza iş doyumunu etkileyen sonuncu faktör kapsamında; işletme sahiplerinin yaptıkları işten elde ettikleri gelir artıca iş doyumunun da arttığı anlaşılmaktadır. Aynı şekilde, Sanchez-Sellero ve ark. (2018)'e göre iş tatminini açıklayan altı faktör içinde son sırada ücret/gelir faktörü gelmektedir. Bozkurt ve ark. (2018a ve 2018b)'ye göre kavak üreticisinin üretimden elde ettiği gelir iş doyumunu artırmaktadır. Aslında “gelir düzeyi” faktörü her ne kadar son sırada etkili bir faktör olarak belirlenmiş ise de, hem kavak odunu işleyen işletme sahipleri, hem de kavak üreticileri açısından iş doyumunu etkileyen önemli bir faktördür.

Dolayısıyla söz konusu faktörlere dikkat edilmesi hem işletmenin etkin ve verimli çalışmasını ve başarısını, hem de iş doyumunu artıracaktır. Alınacak bazı tedbirlerle (devlet desteği ve kredi olanakları, teknik bilgilendirme-danışmanlık hizmeti, örgütsel pazarlama olanakları oluşturma, eğitim düzeyinin yükseltilmesi vb.) bu faktörlere olumlu zemin hazırlanması gerekmektedir. Ayrıca bu işletmelerde iş doyumunu etkileyen faktörlerin anlaşılabilmesi için daha fazla araştırma yapılmasına gerek vardır. Keza işletme sahiplerinin iş doyumunu artırmak için hangi önlemlerin alınması gerektiği belirlenmelidir.

İşletme sahiplerinin iş doyum düzeylerinin bazı temel özelliklere/değişkenlere göre farklılığının denetimi sonunda; yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi ve toplam hizmet süresine göre toplam iş doyumunun farklı olmadığı anlaşılmıştır. Ancak iş doyumları; mesleğe, işletme ölçeğine ve işletmelerin bulunduğu il ve ilçeye göre anlamlı farklılık göstermektedir. Buna göre araştırmada; sandıkçı ve paletçilerin iş doyumlarının daha düşük olduğu saptanmıştır. Sandık ve palet işletmeleri makinele çalışma dışında daha çok emek-yoğun işletmelerdir. Özellikle sandık işletmeleri, geleceklerinin olmadığını ve belirsiz olduğunu ve iş yerlerini kapatmayı düşünmektedir. Bu nedenle iş doyumları diğer işletmelere göre daha düşük düzeydedir.

Çalışan sayısı itibarıyla mikro ve küçük ölçekli işletmelerin iş doyumları orta ölçekli işletmelere göre daha düşüktür. Yıllık hammadde işleme miktarına göre de; çok küçük, küçük, orta ölçekli işletme sahiplerinin iş doyumları diğer işletmelere göre daha düşük düzeydedir. Hammadde işleme bakımından çok büyük ve dev ölçekli işletmeler sermaye yoğun işletmelerdir. Bu işletmelerin sahiplerinin ise iş

doyumlarının daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, işletmenin ölçeği kullanılan hammadde miktarına bağlı olarak büyüdükçe işletme sahiplerinin iş doyumunun arttığı söylenebilir.

İl bazında değerlendirme yapılacak olursa; Bursa ve Sakarya illerindeki işletme sahiplerinin iş doyumunu, Samsun ilindeki işletme sahiplerine göre daha düşük düzeydedir. Bursa ve Sakarya illerindeki işletme sahiplerinin iş doyumunun daha düşük olması, bu illerde sandıkçıların çoğunlukta olmasından ileri gelmektedir. Ayrıca Sakarya-Arifiye ilçesindeki işletme sahiplerinin iş doyumunu diğer ilçelerdeki işletmelere göre çok düşük düzeyde iken, Samsun-Yakakent ilçesindeki işletme sahiplerinin iş doyumunu diğer ilçelerdeki işletmelerden çok yüksektir.

İşletme sahiplerinin iş doyum düzeyleri ile bazı temel değişkenler arasındaki ilişkilerin korelasyon analiziyle incelenmesi sonucunda; yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi ve toplam hizmet süresi değişkenleri ile iş doyum arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak, iş doyum düzeyi ile meslek, işletmelerin buldukları il ve ilçe değişkenleri arasında anlamlı negatif korelasyon, işletme ölçeği değişkeni arasında ise anlamlı pozitif korelasyon vardır. Araştırmaya konu kavak sanayi işletmelerinde çalışan sayısı ve kullanılan hammadde miktarına bağlı olarak işletme ölçeği büyüdükçe işletme sahiplerinin iş doyumunda artmaktadır. Dolayısıyla işletme sahiplerinin iş doyum düzeylerinin artırılması için ileri teknoloji kullanan, çalışan sayısı ve yıllık hammadde işleme miktarı fazla, büyük kentlere ve talep merkezlerine yakın, üretim ve pazarlama maliyetleri düşük ve geliri (kazancı) yüksek nispeten büyük ölçekli işletmeler kurmak daha yararlıdır.

### Teşekkür

Bu çalışma Orman Genel Müdürlüğüne desteklenen ve Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yürütülen “Kavak Odunu İşleyen Sanayi İşletmelerinde İş Doyum Analizi (Sakarya, Samsun ve Bursa İlleri Örneği)” adlı ve İZT-405(5315) 2017-2019 numaralı araştırma projesi kapsamında üretilmiştir.

### Kaynaklar

Akıncı, Z. 2002. Turizm Sektöründe İşgören İş Tatminini Etkileyen Faktörler: Beş Yıldızlı Konaklama İşletmelerinde Bir Uygulama. *Akdeniz Üniversitesi İİBF Dergisi*, 4: 1-25.

Akkaya, M., Ok, K., Akseki, İ., Akkaş, M. E., Koç, M. 2019. İthal Odun Hammaddesinin Sektörel Kullanımı. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Ens-

titüsü Müdürlüğü (KAE), İZT-399 (7201) 2016-2018 numaralı Proje Sonuç Raporu, İzmit.

Akyüz, K. C., Koçak, S., Balaban, Y., Yıldırım, İ., Gedik, T. 2011. Çalışanların İş Tatmin Düzeylerinin İncelenmesi (Muğla Orman Bölge Müdürlüğü Örneği), *Süleyman Demirel Üniversitesi (SDÜ) Orman Fakültesi Dergisi*, 12: 20-26.

Akyüz K. C., Yıldırım, İ. 2015. Orman Ürünleri Sanayi Sektöründe Çalışanların İş Tatmini ve Örgütsel Bağlılık Düzeylerinin Analizi. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormanlık Dergisi*, 11(1): 16-34.

Altunel, T., Ünal, S. 2017. Kastamonu’da Kavak Üreticilerinin Sosyo-Ekonomik Yapısı, Sorunları, Beklentileri, Çözüm Önerileri. Uluslararası Taşköprü Pompeiopolis Bilim Kültür Sanat Araştırmaları Sempozyumu, 10-12 Nisan, Bildiri Özetleri Kitabı, s.357-358, Kastamonu.

Aydın, A., Gedik, T., Üçüncü, K., Yıldırım, İ. 2007. Minnesota İş Doyum Ölçeğine Göre Trabzon Mobilya Sektöründe Çalışanların İş Doyumunun Analizi. 13.Ulusal Ergonomi Kongresi, 6-8 Aralık, Bildiri Kitabı, s.128-135, Kayseri, Türkiye.

Bennet, S., Bowers, D. 1977. An Introduction to Multivariate Techniques for Social and Behavioral Sciences. ISBN 0 333 18277 4. The MacMillan Press, London, 149 pp.

Bilgin, F., Ay, Z., Akkaya, M. 2001. Ege Bölgesi Odun Kökenli Ürün Sanayinin Mevcut Durumu ve Gelişim Potansiyeli, Orman Bakanlığı Yayın No: 156, Ege Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Müdürlük Yayın No:22, Teknik Bülten No:16, 51 s., İzmit.

Birler, A. 2010. Türkiye’de Kavak Yetiştirme (Fidanlık-Ağaçlandırma-Koruma-Hasılat-Ekonomi-Odun Özellikleri). KAE, Çeşitli Yayınlar Serisi No: 22, 223 s., İzmit.

Bozkurt, A., Daşdemir, İ., Karakaya, S., Şahin, H. A. 2017a. Samsun İli Kavak Üreticilerinin Sosyo-Ekonomik Yapısı, Sorunları, Beklentileri ve Çözüm Önerileri. KAE, İZT-394 (5313) 2015-2016 numaralı Proje Sonuç Raporu, 78 s., İzmit.

Bozkurt, A., Daşdemir, İ., Karakaya, S., Şahin, H. A. 2017b. Socioeconomic Structure, Problems and Solution Suggestions of Poplar Producers in Samsun Province. IV. International Multidisciplinary Congress of Eurasia (IMCOFE 2017), Proceedings Book, 1: 335-344, 23-25 August, Roma/Italy.

Bozkurt, A., Daşdemir, İ., Karakaya, S., Şahin, H. A. 2018a. Sakarya İli Kavak Üreticilerinin İş Doyumunu Etkileyen Faktörler. KAE, İZT-393 (5312) 2015-2017 numaralı Proje Sonuç Raporu, 62 s., İzmit.

Bozkurt, A., Daşdemir, İ., Karakaya, S., Şahin, H. A. 2018b. Sakarya İli Kavak Üreticilerinin İş Doyumunu Etkileyen Faktörler. *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 20 (3): 609-617. DOI: 10.24011/barofd.461799.

Büyüköztürk, Ş. 2015. Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum (21. Baskı). Pegem A Yayıncılık, ISBN:

978-975-6802-74-8, 213 s., Ankara.

Çok, N., Göksu, Emre., Doğaner, A., Kalkan, B., Güneş, Ö. 2017. Elazığ Orman Bölge Müdürlüğü Çalışanlarının İş Doyumu ve Bazı Bireysel Özelliklerinin İş Doyumuna Etkisi. *Turkish Journal of Forest Science* 1(2): 155-168.

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

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

Daşdemir, İ. 2003. Asli Orman Ürünlerinde Fiyat Analizi (Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Örneği). ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Yayınları, Üniversite Yayın No: 26, Fakülte Yayın No: 12, ISBN 975-7138-22-7, 119 s., Bartın.

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.

Daşdemir, İ., Ağdaş Okul, A. 2019. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Çalışanlarının İş Doyumunu Etkileyen Faktörler. *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 21 (3): 1-11, DOI: 10.24011/barofd.597473, Bartın.

Dedebaş, T. 2019. Türkiye Ağaç Bazlı Panel Sektörü. Sunu Metni. Türkiye Milli Kavak Koordinasyonu, IX. TMKK Toplantısı, 17-18 Nisan, Afyon.

Eğinli, A.T. 2009. Çalışanlarda İş Doyumu: Kamu ve Özel Sektör Çalışanlarının İş Doyumuna Yönelik Bir Araştırma, *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, 23(3): 35-52.

FAO, 2002. World agriculture: towards 2005/2030 summary report. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 106 p.

FAO, 2009. State of the World's Forests 2009. Food and Agriculture Organization of the United Nations, ISBN 978-92-5-106057-5, Rome, 152 p.

FAO, 2017. Global production and trade of forest products in 2017. <http://www.fao.org/forestry/statistics/80938/en/> (Erişim tarihi: 28.03.2019).

Gedik, T., Akyüz, K.C., Yıldırım, İ., Aydın, A. 2007. Orman Ürünleri Sanayinde İş Tatminine Yönelik Bir Alan Çalışması (Trabzon OSB Örneği). 13.Ulusal Ergonomi Kongresi, 6-8 Aralık, Bildiriler Kitabı, s.54-61, Kayseri.

Gedik T., Akyüz K. C., Batu, C. 2009. Orman Endüstri İşletmelerinde Yönetici İş Tatmin Düzeyinin Belirlenmesi (Düzce İli Örneği). *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 9(1): 1-11.

Harman, H. H. 1967. Modern Factor Analysis (2. Ed. Rev.). University of Chicago Press, 474 p.

Hejazian, M., Lotfalian, M., Esfandiari, O., Parinejad, H. 2015. Investigation of job satisfaction on forest logging groups: Case study North of Iran 48th FORMEC Symposium, Linz, Austria, pp.355-363.

İlter, E. 1990. Odun Kökenli Ürün Sanayilerinde Kaynak Kullanımı ve Verimlilik. MPM Yayınları: 425, 84 s., Ankara.

Jelačić D., Grladinovic T., Sujova A., Galajdova, V. 2008. *Motivation factors in wood processing and furniture manufacturing*. Drvna Industrija, 59(1): 11-21.

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

Karakaya, S. 2010. Sakarya İli Kavak Üreticilerinin Sosyo-Ekonomik Yapısı ve Başarı Düzeylerini Etkileyen Faktörler. KAE, Teknik Bülten No:209, 126 s., İzmit.

Karakaya, S., Daşdemir, İ., Ercan, M. 2015. Sakarya ve Kocaeli İllerinde Kavak Odunu İşleyen Sanayi İşletmelerinde Sosyo-Ekonomik Yapı ve Talep Tahmini. KAE, İZT-379 (5309) 2011-2015 numaralı Proje Sonuç Raporu, İzmit.

Karakaya, S., Daşdemir, İ., Ercan, M. 2017. Socioeconomic structure and analysis of the demand for wood raw material in the poplar wood-processing companies of the Sakarya and Kocaeli provinces in Turkey. *Journal of Sustainable Forestry*, 36(6): 623-646.

Karayılmazlar, S., Çabuk, Y., Aşkın, A. 2008. Bartın İli Orman Endüstri İşletmelerinin Üretim ve Teknolojik Özellikleri, Sorunları ve Çözüm Önerileri. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 1: 143-154.

Keser, A. 2015. Çalışma Psikolojisi. Ekin Yayınevi, ISBN: 978-605-372-216-8, 270 s., Bursa.

Kim, K. D., Jung, B. H., Kim, C. S., Lee, J. H. 2009. A Study on the Job Satisfaction and Turnover of the Forest Workers. *Journal of Korean Forestry Society*.

Koçak, S. 2009. Devlet Orman İşletmelerinde Çalışanların İş Tatmin Düzeylerinin İncelenmesi (Muğla Orman Bölge Müdürlüğü Örneği). KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 143 s., Trabzon.

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. DOI: 10.18182/tjf.400667.

Korkut, D. S., Şahin, G. Ç. 2016. A Study on Job Satisfaction of Employees in the Düzce Forest District Directorates. International Forestry Symposium (IFS 2016), Proceedings Book, 7-10 December, pp.939-944, Kastamonu, Türkiye.

Koşdemir, Z., Ay, N., Güler, K. H. 2014. Antalya Orman Bölge Müdürlüğünde Orman Yangınlarında Çalışan İşçilerin Çalışma Koşulları ve İş Doyumu Düzeylerinin Belirlenmesi. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü. 19.5308/2011-2013 numaralı Proje Sonuç Raporu.



- Lorincová, S., Hitka, M., Čambál, M., Szabó, P., Javorčíková, J. 2016. Motivation Factors Influencing Senior Managers in the Forestry and Wood-Processing Sector in Slovakia. *Bio Resources*, 11(4): 10339-10348.
- Lorincová, S., Schmidtová, J., Javorčíková, J. 2017. Employee job satisfaction in furniture manufacturing companies in the Slovak Republic. *Drvna industrija: Znanstveni časopis za pitanja drvne tehnologije*, 67(4): 351-362.
- Mucuk, İ. 1978. İşletmelerde Modern Bir Araştırma Tekniği Olarak Faktör Analizi. İstanbul Üniversitesi Doçentlik Tezi, İstanbul.
- OGM, 2016. Orman Genel Müdürlüğü, İşletme ve Pazarlama Dairesi Başkanlığı, Oduna Dayalı Orman Ürünlerinin Üretim ve Pazarlama Faaliyetleri. 80 s., Ankara.
- OGM, 2019. Orman Genel Müdürlüğü, 2018 Yılı İdare Faaliyet Raporu. 98 s., Ankara.
- Özdamar, K. 2002. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizleri (4. Baskı). Kaan Kitabevi, ISBN 975-6786-00-7, 686 s., Eskişehir.
- Reddy, C., Abdul Naushad, P., Ganesan, R. 2017. A Study on Job Satisfaction Level of Employees at Malabar Furniture, Kasaragod. *Asia Pacific Journal of Research*, Vol: I. Issue LIII, 26-29.
- Rummel, R. J. 1970. Applied Factor Analysis. Northwestern University Press Evanston, USA, 617 p.
- Sanchez-Sellero, M. C., Sanchez-Sellero, P., Cruz-González, M. M., Sanchez-Sellero, F. J. 2018. Determinants of Job Satisfaction in the Spanish Wood and Paper Industries: A Comparative Study across Spain. *Wood Industry/Drvna Industrija*, 69(1): 71-80.
- Sevimli, F., İşcan, Ö. F. 2005. Bireysel ve İş Ortamına Ait Etkenler Açısından İş Doyumu. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 5(1): 55-64.
- Tsioras, P. A. 2012. Status and Job Satisfaction of Greek Forest Workers. *Small-scale Forestry*, 11(1): 1-4.
- Turpeinen, M. 2015. Job satisfaction: four case companies operating in forestry. Karelia University of Applied Sciences, Thesis, 83 p., Finland.
- Tutar, H. 2016. Örgütsel Davranış (Örgüt Teorileri ve Çağdaş Yaklaşımlar Açısından). Detay Anatolia Akademik Yayıncılık Ltd. Şti., Detay Yayınları: 701, ISBN: 978-605-9189-51-4, 362 s., Ankara.
- TÜİK, 2014. Küçük ve Orta Büyüklükteki Girişim İstatistikleri: Analitik Çerçeve, Kapsam, Tanımlar ve Sınıflamalar. Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, Sayı: 18521, www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri/ (Erişim tarihi: 28.03.2019).
- Türkoğlu, T., Yurdakul, Ü. 2017. Mobilya endüstrisinde çalışanların iş doyumunu ile iş performansı arasındaki ilişkinin araştırılması. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 18(1): 88-97.
- Velioglu, E., Bostancı, Y. S., Akgül, S. 2020. Poplars and Willows in Turkey: Country Progress Report of the National Poplar Commission, Time period: 2016-2019, Poplar and Fast Growing Forest Trees Research Institute, İzmit, Turkey.
- Wan, Z., Leightley, L. E. 2006. Job satisfaction and workforce demographics: A longitudinal study of the US forest products industry. Forest and Wildlife Research Center, Research Bulletin FP 362, Mississippi State University, 7 pp.
- Xiaomei, Z., Li, K., Yao, C., Ailu, S., Shuqi, D. 2016. Empirical Study on Employee Job Satisfaction of Forestry Industry Bureau in Heilongjiang Province. *Forestry Economics*, 11, 020.
- Yıldırım, H. T. 2012. Industrial wood production and consumption in Turkey and some future projections. *African Journal of Business Management*, 6 (6): 2261–2266.
- Yılmaz, E., Koçak, Z. 2008. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Çalışanlarına Yönelik İş Doyumu Araştırması. Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 364, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (DOA), Yayın No: 48, Çeşitli Yayın No: 8, 56 s., Tarsus.
- 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. Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 387, DOA Yayın No: 52, Teknik Bülten No: 30, 65 s., Tarsus.
- Yurdakul Erol, S., Köse, M. 2017. Orman Teknik Personelin İş Memnuniyeti: İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Örneği. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(1): 273-286.

## 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 ormancılık konuları ile ilgili eserleri başka bir yerde yayımlanmamış olmalı ve/veya yayımlanmak üzere gönderilmemiş olmalıdır.

Editörler makalenin dil, yazım ve kaynakları hakkında dergi yazım formatına uygunluğunu sağlamak amacıyla gerekli düzeltmeleri yapmaya tam yetkilidir.

Yayımlanmış başka eserlerden alınmış olan alıntı yazı, tablo, resim vb. verinin olması halinde gerekli izinleri almak yazarların sorumluluğundadır.

Makalenin bilimsel sorumluluğu yazarlarına aittir. Makalede yazarlık için gerekli ölçütleri karşılamayan ancak fon ve diğer şekillerde destek sağlayan kişi ve kurumlar "Teşekkür" bölümünde belirtilmelidir.

Yazarlar, başta sosyal bilim alanları olmak üzere araştırmalarında insan üzerinde yapılan klinik araştırmaların dışında kalan bilimsel çalışmalar yapmışlar ise "Yöntem" bölümünde insan hakları mevzuatına uyulduğunu ve ilgili kurumun ve/veya bir üniversitenin etik kurulundan onay alındığını belirtmek zorundadırlar.

Yazarlar, araştırmada "deney hayvanı" kullanmış veya "yaban hayvanları" çalışmış ise "Yöntem" bölümünde "Guide for the Care and Use of Laboratory Animals" prensipleri doğrultusunda çalışıldığını, iç hukuktaki hayvan hakları mevzuatına uyulduğunu ve ilgili kurumun ve/veya bir üniversitenin deney hayvanları etik kurulundan onay alındığını belirtmek zorundadırlar.

Çalışmada "hayvansal" madde kullanılmış ise yazarlar "Yöntem" bölümünde "laboratuvar hayvanlarının kullanım kılavuzları ve yöntemleri" ilkelerine uygun çalıştıklarını ve etik kurallara uygun olarak araştırma yaptıklarını belirtmek zorundadırlar.

Makalede; ticari bağlantı veya çalışmaya maddi destek veren kurum var ise yazarlar "Teşekkür" bölümünde kullanılan ticari ürün ve/veya adı geçen kurum, kuruluş ile ticari ilişkilerinin olmadığını belirtmek; var ise ilişkinin niteliğini bildirmek zorundadırlar.

Yazarlar, Ormanlık Araştırma Dergisine gönderdikleri makalede etik kurallara (intihal, çoklu yayın, kendi kendine intihal, yazarlık ile ilgili konular, zorlayıcı atıf, karalama, gerçekte olmayan bilgi üretimi, etik olmayan araştırma ve ölçümler, çıkar çatışması, temel prensipler vs.) uymak zorundadırlar.

Editörün ve diğer editörlerin, makale ile ilgili bilgileri makalenin yazarları ya da hakemleri dışındaki diğer kişilerle paylaşması yasaktır.

Hakemler inceledikleri makaleyi Editör dışında kimseyle paylaşamazlar.

Yazarların dergiye makale göndermesi; makalenin orijinal olduğunu, bir başka yere gönderilmediğini ve yayın için değerlendirme altında olmadığını, çalışmada hakaret, karalama ve yasa dışı beyanların olmadığını, olası üçüncü kişiler dâhil izinlerin alındığını, ismi geçen kişi ve kurumlardan onay alındığını, gönderim öncesi yazarlık paylaşımının yapıp onaylandığını, misafir yazarlık ve hayalet yazarlığının olmadığını beyan ve kabul ettikleri anlamına gelir.

## Aims and Scope

Turkish Journal of Forestry Research (OGMOAD) started to be published in 2014 with the aim of gathering the research results published as technical bulletin, annual bulletin, technical report and journal under a single roof in the charge of Forestry Research Institutes since 1952, and it consists of articles on interim or final reports of research projects take part in the work plan of Forestry Research Institutes and forestry related articles of academicians, researchers or practitioners which were not partially or completely published elsewhere before.

Turkish Journal of Forestry Research is an official journal of General Directorate of Forestry and aims to provide and share information on forest-related issues on national and international level.

Turkish Journal of Forestry Research is published twice a year (in July and December). For articles written in Turkish, an English abstract is necessary and for English papers Turkish abstract is needed.

Turkish Journal of Forestry Research aims to publish research-based articles that have high scientific standards, and to put them into service by carrying out up-to-date studies on forest-related issues.

Turkish Journal of Forestry Research accepts articles from the fields below that involve basic and applied studies on national and international level in order to offer solutions for problems on forestry issues.

---

TREE BREEDING	Seed, Tree Breeding, Genetics, Biotechnology.
GROWING	Silviculture, Botanic, Phytosociology, Afforestation and Plant Physiology, Landscape.
ECOLOGY	Soil and Ecology, Watershed Management, Forest - Water Relations
FOREST MANAGEMENT	Economy, Yield, Management, Forestry Politics, Social Forestry, Forest Construction and Transportation
CONSERVATION	Forest Fires, Entomology, Phytopathology, Wildlife and Protected Areas.
FOREST PRODUCTS	Wood and Non-Wood Forest Products, Forest Products Industry.

---

For further information please contact: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ogmoad/aim-and-scope>

## For Authors

### -Review and publishing process

Submitted manuscripts are undergone ethic control and language control by the editors and sent to Subject Editors. If the manuscript is appropriate it's sent to two referees. After a double-blind review process the manuscripts with positive reports are sent to Layout Editor, and then published on the web page of the journal.

Turkish Journal of Forestry Research has a double-blind review process.

Writers do not need to make a payment for the articles they send, and they do not get paid for the articles published.

## -Instruction for authors

Articles to be published in GDF Journal of Forestry Research can be classified as “Research Paper”, “Review Article”, “Letter to the Editor” or “Technical Note”, and should not be more than 8000 words. Title of the article, abstract, keywords, main text, words in figures and tables are included in this number. However references and contact information of the author(s) are not included.

Research results or interim results should be based on significant findings after thorough evaluation of the subject.

Review articles should be a synthesis, comment or situation assessment of published scientific papers or recent studies by the experienced researchers.

Letter to the Editor should be brief (only a couple of paragraphs).

Articles should be written in Microsoft Word program.

Page layout is given below:

Paper Size	A4 Vertical	Font Style	Normal
Line Spacing	1	Type Size (Main title)	14
Top Margin	3,7 cm	Type Size (Abstracts)	9
Bottom Margin	3 cm	Type Size (Regular Text)	10
Left Margin	3 cm	Type Size (Table-figure)	9
Right Margin	3 cm	Type Size (References)	9
Font	Times News Roman		

## -Research and publication ethics, and malpractice statement

Concurrent submission is not acceptable. Authors must not submit a manuscript to more than one journal simultaneously. Related to this subject, authors should not submit previously published work, as well.

Editors are fully authorized to make necessary changes and edit the paper in order to ensure the compliance with the writing and publishing guideline. All authors must agree with any such addition, removal or rearrangement.

The authors should ensure that if they use other person’s ideas, language, pictures and tables, this has been appropriately cited or quoted and permission has been obtained where necessary.

Authorship should be limited to those who have made a significant contribution to the conception, design, execution, or interpretation of the reported study. All those who have made substantial contributions should be listed as co-authors. Where there are others who have participated in certain substantive aspects of the paper (e.g. language editing), they should be recognized in the “Acknowledgements” section.

If the work, particularly in social sciences, involves “scientific researches/studies conducted with the participation of human excluding clinical researches”, the author should ensure that the paper contains a statement that all procedures were performed in compliance with the human rights legislation, and that the appropriate institutional committee(s)/the university ethics committee have/has approved them.

If the work involves the use of experimental or wild animals (or animal material), the author should ensure that the paper contains a statement that all procedures were performed in compliance with the principles of “Guide for the Care and Use of Laboratory Animals”, relevant laws and institutional guidelines and that the appropriate institutional committee(s)/the university ethics committee have/has approved them.

If there are any commercial ties or institutions supporting the research financially, they should be recognized in the “Acknowledgements” section and the authors should state that there are no relationship with the mentioned institution or organization, or if any, nature of the relationship should be stated.

The authors should follow the rules stated in this section (plagiarism, duplication, self-plagiarism, authorship, false citation, fabrication, unethical research and measures, conflict of interest, main principles etc.) for the papers that they sent.

Editors should be aware that any information related to the paper is confidential and should not be shared with anyone, but the authors and the reviewers.

Reviewers should be aware that the information related to the paper and the peer review process is confidential and should not be shared with anyone, but the editor.

By submitting an article, the author(s) certify that the article is their original work, that the paper has not been submitted or published elsewhere (in print, online/blog, etc.), that the article and its contents do not infringe in any way on the rights of third parties, and that they take full responsibility of any risk of therein.







*Ormancılıkta*  
**1839** *dan*  
*Süğüne*

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