

SERİ  
SERIES  
SERIE  
SÉRIE

Ä

CİLT  
VOLUME  
BAND  
TOME

54

SAYI  
NUMBER  
HEFT  
FASCICULE

1

2004

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
**ORMAN FAKÜLTESİ**  
D E R G İ S İ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,  
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT  
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE  
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



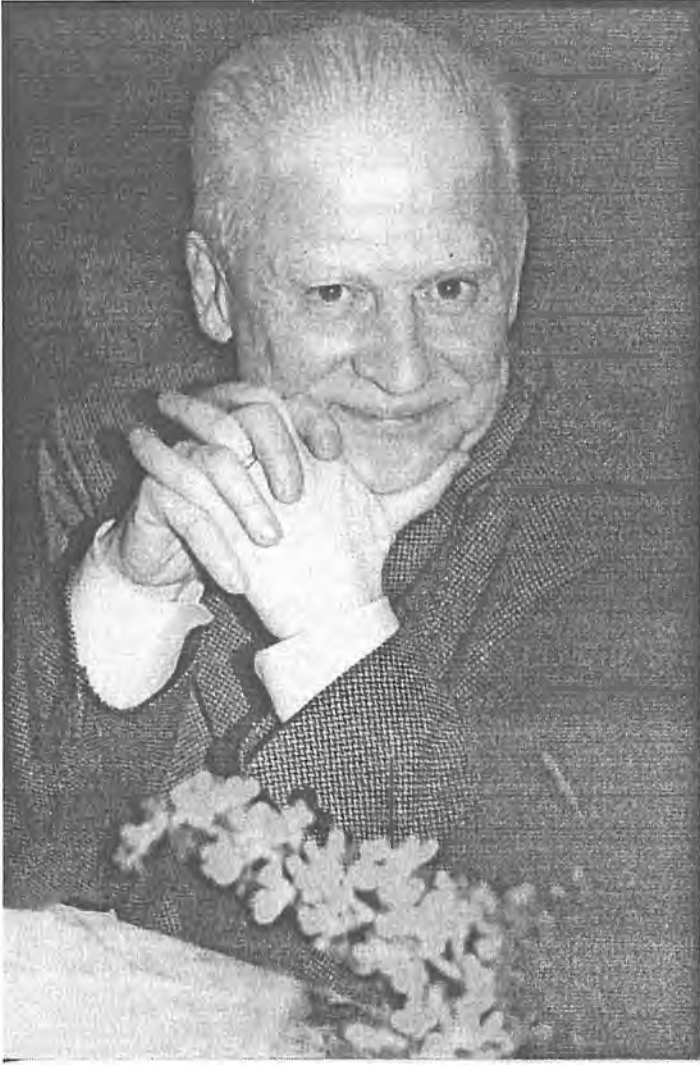
Orman Fakültesi Dergisi Cilt 54, Seri A /1  
ISSN 0535-8418 2004 basımı 500 adet basılmıştır.

İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi  
Müdürlüğü

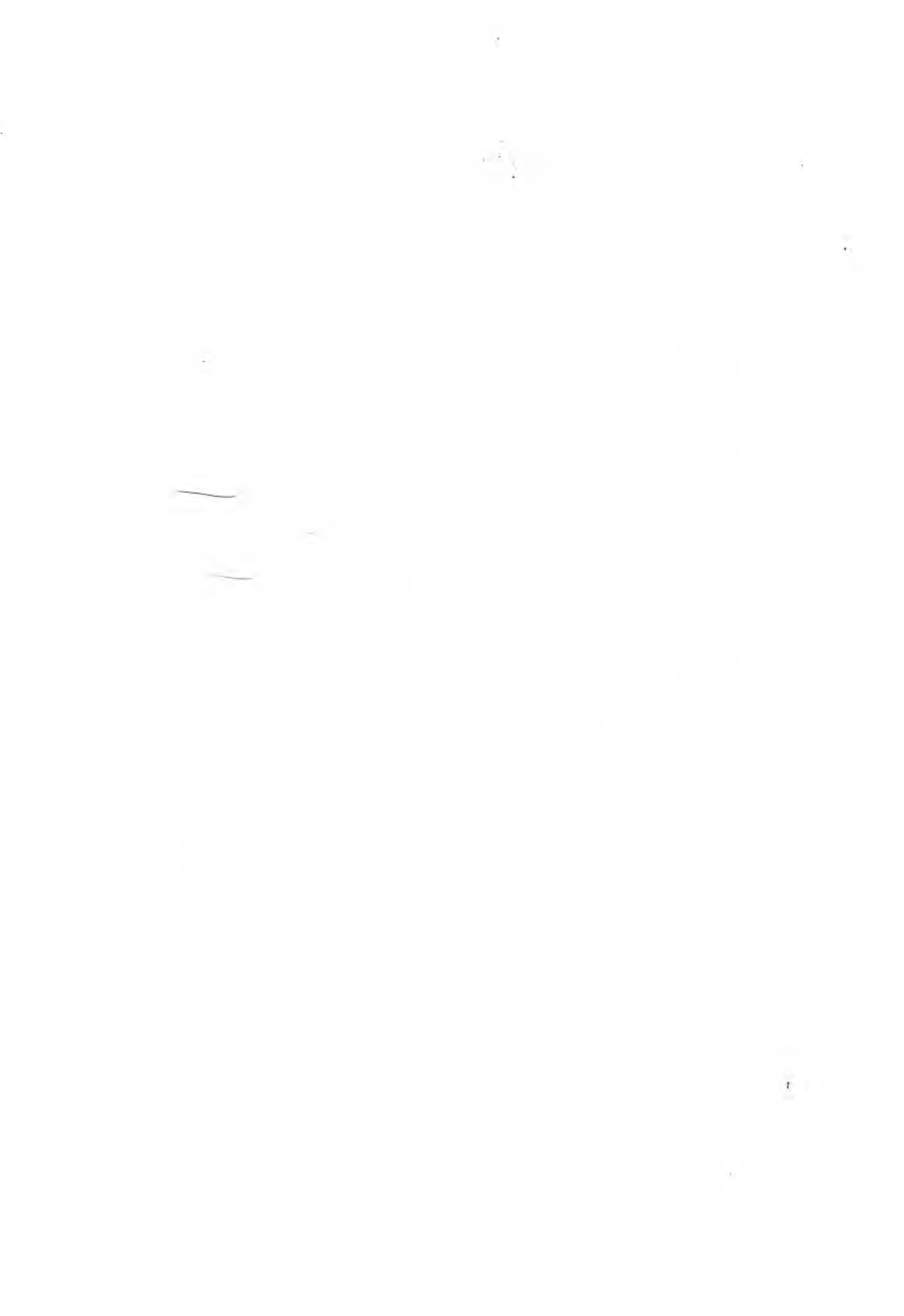
Tel: (0212) 631 35 04 - 05

*Aramızdan ayrılan  
Hocalarımız  
Prof. Dr. Tolgay ODABAŞI ve  
Prof. Dr. Dr. h.c. Michail PRODAN'ım  
anıma armağanımızdır.*





**Prof.Dr. Tolgay ODABAŞI**  
(1935-2003)





**Prof. Dr. Dr. h.c. Michail PRODAN**  
(1912 – 2002)





# İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

## ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul  
Zeitschrift der Forstlichen Fakultät der Universität Istanbul  
Revue de la Faculté Forestière de l'Université d'Istanbul

---

SERİ		CİLT		SAYI		
SERIES	<b>A</b>	VOLUME	<b>54</b>	NUMBER	<b>1</b>	<b>2004</b>
SERIE		BAND		HEFT		
SÉRIE		TOME		FASCICULE		

---

### İÇİNDEKİLER

#### (CONTENTS-INHALT-TABLE DES MATIÈRES)

- Y. Doç.Dr.Adil ÇALIŞKAN:** Prof.Dr.Tolgay ODABAŞI'nın Özgeçmişi ve Akademik Çalışmaları ..... 1  
*(Biography of Prof.Dr.Tolgay ODABAŞI and His Publications)*
- Prof.Dr.Tahsin AKALP :** Prof.Dr.Dr.h.c.Michail Prodan (1912-2002) Aramızdan Ayrıldı ..... 9  
*(Prof.Dr.Dr.h.c.Michail Prodan (1912-2002) Passed Away)*
- Prof.Dr.Yener GÖKER; Doç.Dr.Turgay AKBULUT; Ar.Gör.Nadir AYRILMIŞ:** Türkiye'de Üretilen MDF Levhaların Teknolojik Özellikleri ..... 13  
*(Technological Properties of MDF Boards Manufactured in Turkey)*
- Doç.Dr.Gökay NEMLİ; Doç.Dr.Turgay AKBULUT:** Influence of Melamine Formaldehyde Addition into the Urea Formaldehyde Adhesive on Some Properties of Particleboard. .... 37  
*(Üre Formaldehit Tutkalına Melamin Formaldehit İlavесinin Yonga Levhannın Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri)*
- Y.Doç.Dr.Ünal AKKEMİK; Ar.Gör.Nesibe DAĞDEVİREN:** Using Dendrochronological Methods to Date the Wooden Materials Used in Balkapanı Han, Eminönü-İstanbul ..... 45  
*(Balkapanı Hanı (İstanbul-Eminönü)'nda Kullanılan Ahşapların Dendrokronolojik Yöntemlerle Tarihlendirilmesi)*

<b>Y.Doç.Dr.Ender MAKİNECİ:</b> Meşe ( <i>Quercus frainetto</i> Ten.) Baltalık Ormanında Bakım Kesimlerinin Ölü Örtü ve Üst Toprakların Bazı Özelliklerine Etkileri . . . . .	55
<i>(The Effects of the Improvement Cuttings on Some Forest Floor and Top Soil Properties in an Oak (Quercus frainetto Ten.) Coppice Forest)</i>	
<b>Y.Doç.Dr.Ahmet HAKYEMEZ:</b> İstanbul Çatalca İşletmesi Ormanlarında Yaşayan Noctuidae (Lepidoptera) Türleri . . . . .	79
<i>(The Forest Noctuidae (Lepidoptera) Species of Çatalca Forest Enterprise)</i>	
<b>Y.Doç.Dr.Nurgül ERDEM:</b> E-5 Otoyolunda Ekolojik ve Peyzaj Yönünden Bozulmalar . . . . .	89
<i>(Landscape and Ecological Degradation on the Roadsides of E-5 Highway)</i>	
<b>Ar.Gör.Dr.Sinan DESTAN:</b> Orman Amenajman Faaliyetlerinde Orman Ekosistemlerinin Produktivitesi ve Fonksiyonel Özelliklerinin Değerlendirilmesi . . . . .	105
<i>(Management and Functional Characteristics and Assessment of Forest Ecosystems in Forest Management Activities)</i>	
<b>Ar.Gör.Dr.Mehmet ÇALIKOĞLU; Ar.Gör.Dr.Fahrettin TILKI:</b> Lübnan Meşesi ( <i>Quercus libani</i> Olivier) ve Macar Meşesi ( <i>Quercus frainetto</i> Ten.) Fidanlarında Kurak Dönemdeki Transpirasyon Analizi . . . . .	133
<i>(Transpiration Analyses in Quercus libani Olivier and Quercus frainetto Ten. Seedlings in Dry Season)</i>	
<b>Ar.Gör.Dr.Yusuf GÜNEŞ:</b> Orman Suçlarının Ceza Hukuku Açısından İncelenmesi . . . . .	143
<i>(The Investigation of Forest Crimes)</i>	
<b>Ar.Gör.Dr.Tolga ÖZTÜRK:</b> Ülkemiz Dağlık Mıntıka Ormanlarında Orman Ürünlerinin Değişik Tipte Orman Hava Hatlarıyla Taşınması Üzerine Araştırmalar . . . . .	165
<i>(The Research on Transporting Forest Products with Varied Forest Skylines in Mountainous Forest Zone of Turkey)</i>	
<b>Ar.Gör.Dr.Taner OKAN; Orm.Yük.Müh.İsmail ŞAFAK:</b> Akhisar Yöresindeki Kekik ve Tütün Üretiminin Ekonomik Açıdan Karşılaştırılması . . . . .	187
<i>(Economic Comparison of Thyme and Tobacco Production in Akhisar Region)</i>	
<b>Ar.Gör.H.Hüseyin CEBECİ; Prof.Dr.Erdal SELMİ:</b> The Coccidae Species of Turkey . . . . .	207
<i>(Türkiye Coccidae Türleri)</i>	

## PROF. DR. TOLGAY ODABAŞI'NIN ÖZGEÇMİŞİ VE AKADEMİK ÇALIŞMALARI

Y. Doç. Dr. Adil ÇALIŞKAN<sup>1)</sup>

### Kısa Özet

İ.Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Tolgay Odabaşı 12.04.2002 tarihinde yaş haddinden emekliye ayrılmıştır. 1935 yılında doğan Prof. Dr. Odabaşı, 1961 yılında akademik çalışma hayatına başlamış ve 41 yıl süren bu akademik yaşamında, Türkiye Ormancılığı ve Silvikültürüne değerli katkıları olmuş, meslektaşlarına ve mesai arkadaşlarına yardımı her zaman ilke edinmiş, çalışkan, alçak gönüllü, daima doğruları savunan ve teori ile pratiği birleştiren kişiliği ile bizlere örnek olmuş bir bilim adamıdır.

**Anahtar Kelimeler :** Prof. Dr. Tolgay ODABAŞI, Özgeçmiş

### 1. GİRİŞ

12.04.2002 tarihinde yaş haddinden emekli olarak akademik çalışma hayatından ayrılan doktora hocam Prof. Dr. Odabaşını 02.09.2003 tarihinde kaybetmiş bulunuyoruz.. Kendisi yüksek görev ve sorumluluk anlayışına sahip, iyi bir öğretici ve araştırmacı, Atatürkçü, iyi bir baba ve eş, kısaca örnek bir insandı. Yokluğunu her zaman hissettiğimiz, daima fikir ve önerilerinden faydalandığımız bir bilim adamıydı. Kendisinin burada özgeçmişi sunulmuş ve bilimsel çalışmaları tanıtılmaya çalışılmıştır.

### 2. PROF. DR. TOLGAY ODABAŞI'NIN ÖZGEÇMİŞİ

Prof. Dr. Tolgay Odabaşı 12.04.1935 tarihinde Milas'ta doğmuştur. İlk ve ortaokulu Milas'ta okumuş ve 1954 yılında İzmir Atatürk Lisesinden mezun olmuştur. Aynı yıl İ.Ü. Orman Fakültesine girmiş, 1959 yılı Şubat döneminde Fakülteyi bitirerek "Orman Yüksek Mühendisi" olmuştur.

02.01.1959-30.06.1960 tarihleri arasında yedek subay olarak askerlik görevini yaptıktan sonra 1960 yılı Temmuz ayında Milas Orman İşletmesinde göreve başlamış ve bu görevde bir yıl çalıştıktan sonra 31.07.1961 tarihinde İ.Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Kürsüsü asistanlığına atanmıştır.

---

<sup>1)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalı

1962 yılında doktora çalışmasına başlamış ve “Lübnan Sediri Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar” adlı doktora tezini 1967 yılında tamamlayarak iyi derece ile Ormanlık İlimleri Doktoru unvanını almıştır.

1967-1968 yıllarında Fransız hükümeti bursiyeri olarak 9 ay süre ile Fransa’da “ École Nationale du Genie Rural des Eaux et Fôrets” de eğitim ve araştırmalara katılmıştır.

“Türkiye’de Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar” adlı Doçentlik tezini 1967-1973 yılları arasında tamamlamış ve 16 Kasım 1973 tarihinde Üniversite Doçenti olmuştur. 02.06.1976 tarihinde de İ.Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Kürsüsünde açık bulunan Doçentlik kadrosuna atanmıştır.

Prof. Dr. Tolgay Odabaşı, Fakülteadaki çalışma yaşamı boyunca birçok idari ve bilimsel görevlerde bulunmuştur. 1978-1979 yıllarında 1 yıl ve 1980-1982 yıllarında 2 yıl süreyle Fakülte Yönetim Kurulu ve 1980-1982 yılları arasında da 2 yıl Fakülte Kurulu Üyesi olarak görev yapmıştır.

1979-1980 yıllarında 6 ay süre ile Almanya ve İngiltere’ye görevli olarak giderek, doğal gençleştirme ve entansif ağaçlandırma teknikleri konularında incelemelerde bulunmuştur.

Tolgay Odabaşı 8 Aralık 1982 tarihinde Üniversite Profesörü unvanını kazanmış ve 06.08.1991 tarihinde de Profesör kadrosuna atanmıştır.

10.02.1993 tarihinde Prof. Dr. Suad Ürgenç’in yaş haddinden emekliye ayrılması ile boşalan Silvikültür Anabilim Dalı Başkanlığına atanmış ve emekliye ayrılıncaya kadar bu görevi sürdürmüştür.

25.09.1995 tarihinde İstanbul Üniversitesi Senato Üyeliğine seçilmiş ve üç yıl süreyle bu görevini yürütmüştür. Bu süre içinde “İstanbul Üniversitesi Fahri Doktora Verme Komisyonu”nda da görev almıştır.

Bunun dışında pek çok bilimsel ve idari komisyonlarda görev yapmış ve raporlar hazırlamıştır. Çeşitli yıllarda ormancılık özel ihtisas komisyonlarında görev yapmıştır. Yurdun pek çok yerinde Orman Bakanlığı ve Orman Genel Müdürlüğünün düzenlediği toplantı, seminer ve ekskürsionlara, ayrıca yurt içi ve dışındaki bilimsel toplantılara katılmıştır.

Doçentliği ve Profesörlüğü döneminde Orman Mühendisliği Bölümünde Silvikültür I, Silvikültür II, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümünde Ormanlık Bilgisi, Silvikültür Lisansüstü Programında Orman Bakımı, Silvikültürel Planlama ile Verimsiz Ormanların İyileştirilmesi adlı dersleri vermiştir.

Prof. Dr. Tolgay Odabaşı evli olup iki çocuk sahibidir. Hocamız rahatsızlığı nedeniyle 02.09.2003 tarihinde hayata gözlerini kapamıştır.

Prof. Dr. Tolgay Odabaşı’nın bugüne kadar yaptığı araştırmaları, kitapları, telif yazıları, sunmuş olduğu bildiriler ve tarafımdan tespit edilebilen katıldığı bilimsel toplantılar aşağıda verilmiştir.

Prof. Dr. Tolgay Odabaşı aktif akademik yaşamının son iki yılında bütün enerjisini ve zamanını, bilimsel birikimlerini aktarmak üzere müşterek yazılan (Odabaşı, T.; Çalışkan, A.; Bozkuş, F.) Silvikültür II ve Orman Bakımı kitaplarına vermiştir. Uzun bir zamandır yokluğu hissedilen ve meslektaşlar tarafından beklenen bu kitaplar, ancak 2004 Mart’ında basılabilmıştır.

Bilimsel ve örnek kişiliği ile Silvikültür Anabilim Dalı elemanlarının yetişmesi için çalışan, bizlere rehber olan ve her zaman yokluğunu hissettiğimiz değerli Hocamıza rahmet, ailesine sabırlar dileriz.

### 3. PROF. DR. TOLGAY ODABAŞI'NIN YAYINLARI VE AKADEMİK ÇALIŞMALARI

#### Araştırmalar

- 1) ODABAŞI, T. 1967: Lübnan Sediri (*Cedrus libani* L.) nin Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 17, Sayı 2.
- 2) ATAY, İ.; ÜRGENÇ, S.; ODABAŞI, T. 1970: Karaçam, Sarıçam ve Doğu Ladini Tohumlarının 8 Yıllık Saklama Deneme Sonuçları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 20, Sayı 2.
- 3) ÜRGENÇ, S.; ODABAŞI, T. 1971: Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) Tohumlarının Uzun Süreli (7 yıl) Kozalak İçinde Saklanması Diğer Saklama Metotlarıyla Mukayeseli Sonuçları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 21, Sayı 2.
- 4) ODABAŞI, T. 1981: Korudağ Kızılcım Plantasyonlarında Meşcere Bakımı Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 31, Sayı 1.
- 5) ODABAŞI, T. 1983: Kızılcımın Doğal Gençleştirme Tekniğindeki Gelişmeler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 33, Sayı 1.

#### Kitaplar

- 1) ODABAŞI, T. 1976: Türkiye'de Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 2079, O.F. Yayın No. 218, İstanbul.
- 2) ODABAŞI, T. 1983: Silvikültürel Planlama. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları. İ.Ü. Yayın No. 3154, O.F. Yayın No. 351, İstanbul.
- 3) ODABAŞI, T. 1990: Lübnan Sediri (*Cedrus libani* L.) nin Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü, Eğitim Dairesi Başkanlığı Yayınları, Ankara.
- 4) ODABAŞI, T. 1992: Silvikültür II Ders notları ( Rota baskı ), İstanbul.
- 5) ODABAŞI, T.; ÇALIŞKAN, A.; BOZKUŞ, F. 2004: Orman Bakımı. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. yayın No.: 4458, O.F. Yayın No.: 474, İstanbul.
- 6) ODABAŞI, T.; ÇALIŞKAN, A.; BOZKUŞ, F. 2004: Silvikültür Tekniği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No.: 4459, O.F. Yayın No.: 475, İstanbul.

#### Telif yazılar

- 1) ÇEPEL, N.; ŞÖLEN, V.; ODABAŞI, T. 1962: Eskişehir Orman Başmüdürlüğü Mıntığında Yapılan Öğrenci Tatbikatına Ait Notlar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 12, Sayı 2.
- 2) ODABAŞI, T. 1978: Yaş Sınıfları Amenajman Yöntemi, Doğal Gençleştirme ve Silvikültür Planı. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 28, Sayı 1.
- 3) SAATÇİOĞLU, F.; ODABAŞI, T. 1979: Türkiye Ormancılığında Bakım Sorunları, Bazı Doğal ve Yapay Kızılcım (*P. brutia* Ten.) Genç Meşcerelerinde Yapılan Bakım Müdahalelerine Ait Bulgular. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 29, Sayı 1.

- 4) SAATÇİOĞLU, F.; ODABAŞI, T. 1981: Demirköy Orman İşletme Mıntıkasında Silvikültür Tatbikatı. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 31, Sayı 1.
- 5) ODABAŞI, T.; BOYDAK, M. 1984: Güneydoğu Anadolu Projesinde (GAP) Ormancılığın Yeri ve Katkıları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 34, Sayı 3.
- 6) ODABAŞI, T. 1985: Silvikültürde Gelişmeler ve Aralama. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 35, Sayı 4.
- 7) ODABAŞI, T.; ATAY, İ.; AKSOY, H.; ATA, C. 1989: Karışık Ormanlarda Doğal Gençleştiriminin Planlanması. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 35, Dergi No. 69.
- 8) ODABAŞI, T.; ÇALIŞKAN, A. 1990: Türkiye Ormancılığında Bakım Sorunlarına Yeni Bir Yaklaşım. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 40, Sayı 2.
- 9) ODABAŞI, T.; ÖZALP, G. 1995: Ormanların İşletilmesi Yöntemleri ve Doğaya Uygun Ormanlık Anlayışı. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Sayı 1-2.
- 10) ODABAŞI, T.; ÖZALP, G. 1998: Ormanların İşletilmesi Yöntemleri ve Doğaya Uygun Ormanlık Anlayışı. Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Silvikültür Dairesi Başkanlığı (Fototeksir), Ankara
- 11) ODABAŞI, T.; ÖZALP, G. 1998: Ormanların İşletilmesi Yöntemleri ve Doğaya Uygun Ormanlık Anlayışı. Orman Mühendisliği Dergisi, Yıl 35, Sayı 4.
- 12) AKSOY, H.; ODABAŞI, T.; ELİÇİN, T.; KANTARCI, D.; BOYDAK, M. 1999: Türkiye’de Meşe’nin Palamut Ekimi Yoluyla Yetiştirilmesi Hakkında Rapor. Orman Mühendisliği Dergisi, Mart, Sayı 3.

### Bildiriler

- 1) ELİÇİN, G.; ODABAŞI, T. 1978: İstanbul Çevresi Ağaçlandırmalarında Ağaç Türü Seçiminin Önemi. Kentlinin Sağlığı ve İhtiyaçları Açısından Büyük İstanbul’un Yeşil Alan Sorunları Ulusal Sempozyumu Bildirileri. 22-24 Kasım 1978. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları. İ.Ü. Yayın No. 2587, O.F. Yayın No. 270. İstanbul.
- 2) ATAY, İ.; ODABAŞI, T. 1981: Hızlı Gelişen Tür Ağaçlandırmalarında Bakım Problemleri. Türkiye’de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Sempozyumu Bildirileri. 21-26 Eylül 1981, Kefken (İzmit)–Korudağ–Dardanos (Çanakkale).
- 3) ODABAŞI, T. 1981: Keşan Mıntıkası Kızılcım Plantasyonlarında Aralama Denemelerine Ait Sonuçlar. Türkiye’de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Sempozyumu Bildirileri. 21-26 Eylül 1981, Kefken (İzmit)–Korudağ–Dardanos (Çanakkale).
- 4) ATAY, İ.; ODABAŞI, T. 1982: Türkiye Ormanlarında Kuruluş Özellikleri ve Gerekli Silvikültürel Önlemler. TMMOB Orman Mühendisliği Odası VII. Teknik Kongresi (Orman Kaynaklarının Planlanması ve İşletilmesi) Bildirileri. 6-10 Aralık 1982, Ankara.
- 5) ODABAŞI, T. 1982: Silvikültürel Planlama. TMMOB Orman Mühendisleri Odası VII. Teknik Kongresi (Orman Kaynaklarının Planlanması ve İşletilmesi) Bildirileri. 6-10 Aralık 1982, Ankara.
- 6) ODABAŞI, T.; KANTARCI, M. D. 1990: Doğal Sedir Meşcerelerinde Çeşitli Gelişme Çağlarında Uygulanacak İşlemlerin Ekolojik ve Silvikültürel Bakımdan Değerlendirilmesi. Uluslararası Sedir Sempozyumu. 22-27 Ekim 1990, S. 492-506. Antalya.

7) ATAY, İ.; ODABAŞI, T. 1990: Ormancılığımızın 150. Yılında Doğal Gençleştirme ve Bakım Çalışmaları. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığının Düzenlediği 150'inci Yılında Türk Ormancılığı Paneli, 1990, Ankara.

8) ODABAŞI, T. 1993: Türkiye'de Silvikültürel Uygulamaların Koşulları ve İlkeleri. 2. Ormancılık Şurası Tebliği. 1-15 Kasım 1993, Cilt 3, Ankara.

9) ODABAŞI, T. 1996: Ormanların İşletilmesinde Seçenekler ve Türkiye Ormanları. Marmara Üniversitesi Türkiye Araştırma Merkezi ile Friedrich Naumann Vakfı'nın Birlikte Düzenlediği "Doğal Kaynak Kullanımında Alternatif Yöntemler, Yeni Yaklaşımlar" Sempozyumu, 19-21 Nisan 1996, Uludağ-Bursa.

10) ODABAŞI, T.;ALPTEKİN, C.Ü.;ÇALIŞKAN, A. 1997: Les principes d'exploitation sylviculturelle des peuplements purs de Cèdre. XI. Dünya Ormancılık Kongresi Tebliğleri. Vol 3, T.13 (13-22 Oct. Antalya).

11) ODABAŞI, T. 1999: Silvikültürel Planlama. "Ormanların Çok Amaçlı Olarak Planlanması" Konulu Toplantı Bildirisi. 5-6 Mayıs 1999, Bolu.

12) ODABAŞI, T. 1999: Koruma Ormanları ve Silvikültür. "Ormanların Çok Amaçlı Olarak Planlanması" Konulu Toplantı Bildirisi. 5-6 Mayıs 1999, Bolu

#### **Katıldığı Ulusal ve Uluslararası Bilimsel Toplantılar**

1) IUFRO'nun (Bölüm I ve 3 düzenlediği) "Meşçere Kuruluşları" Sempozyumu , 15-19 Ekim 1974, Wageningen- Hollanda.

2) Büyük İstanbul'un Yeşil Alan Sorunları Ulusal Sempozyumu, 22-24 Kasım 1978, İstanbul

3) Türkiye'de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Sempozyumu, 21-26 Eylül 1981, Kefken (İzmit)-Korudağ-Dardanos (Çanakkale).

4) TMMOB Orman Mühendisliği Odası VII. Teknik Kongresi (Orman Kaynaklarının Planlanması ve İşletilmesi), 6-10 Aralık 1982, Ankara.

5) "Seçme ormanlarında Silvikültür Teknikleri" Konulu Toplantı, 5-7 Temmuz 1986, Bolu.

6) Uluslararası Sedir Sempozyumu. 22-27 Ekim 1990, Antalya.

7) 150'inci Yılında Türk Ormancılığı Paneli, 1990, Ankara.

8) Ormancılık Şurası, 1-15 Kasım 1993, Ankara.

9) IUFRO S6. 06-04 "Silvikültürde Eğitim ve Araştırma" Grubunca Düzenlenen "Karışık Meşçerelerin Gençleştirme Problemleri" Konulu Uluslararası Toplantı ve Ekskürsyonu, 29 Ağ-02 Eylül 1994, Bartın.

10) XX. IUFRO Dünya Kongresi, 6-12 Ağustos 1995, Tampere- Finlandiya.

11) Marmara Üniversitesi Türkiye Araştırma Merkezi ile Friedrich Naumann Vakfı'nın Birlikte Düzenlediği "Doğal Kaynak Kullanımında Alternatif Yöntemler, Yeni Yaklaşımlar" Sempozyumu , 19-21 Nisan 1996, Uludağ-Bursa.

12) Amenajmanda Yeni Model Forumu. 21 Mart 1997, Ankara.

13) XI. Dünya Ormancılık Kongresi, 13-22 Ekim 1997, Antalya.

14) “Ormanların Çok Amaçlı Olarak Planlanması” Konulu Toplantı. 5-6 Mayıs 1999,  
Bolu



## BIOGRAPHY OF PROF. DR. TOLGAY ODABAŞI AND HIS PUBLICATIONS

Y. Doç. Dr. Adil ÇALIŞKAN

### Abstract

**Prof.Dr.Dr. Tolgay ODABAŞI, the former head of the Silviculture Department of Istanbul University Faculty of Forestry, retired in 12.04.2002 because of age limit. Dr. ODABAŞI, who was born in 1935, had begun his academic life in 1961 and gave exceptional contributions to Turkish Silviculture science and practice during the 41 years of this academic life. He always helped his colleagues and co-workers and had always been a model scientist for them because of his studious, modest and veracious personality.**

**Keywords: Prof. Dr. Dr. Tolgay ODABAŞI, Biography.**

### SUMMARY

Professor Dr.Tolgay ODABAŞI was born in Milas in 12.04.1935. He began and graduated primary school in the same village. For the secondary level education, he came to İzmir and graduated from İzmir Atatürk Lisesi in 1954. He studied forestry at the Faculty of forestry, Univeristy of Istanbul, between 1954-1959.

He completed his military service in 1960 and he was charged in a forest district in Milas Forest Enterprise in the same year. After a year service in 1961, he was appointed to Silviculture Department of Faculty of Forestry, Istanbul, as an assistant.

In 1967, he had the doctorate degree after successfully completing a thesis on the "Research on the Cones and Seeds of Lebanon Cedar".

Between 1967-1968, a scholarship from French government gave him an opportunity to take part in the education and investigations at "Ecole Nationale du Genir Rural des Edux et des forets" for 9 mounths.

After his habilitation thesis title "Research on Turkish coppice and stored coppice and the conversion possibilities of them to high forest" in 1973, he had the Associate Professor Degree.

In 1979-1980 he stayed at Germany and England for 6 months and examined the natural regeneration and intensive plantation technics.

Tolgay ODABAŞI was awarded his professorship in 1982.

In 1993, he was elected the Director of the Department of Silviculture, Faculty of Forestry and carried on this duty until his retirement.

He served as a member of the Administrative Committee of Faculty of Forestry for 1 year in 1978-1979 and for 2 years in 1980-1982. He also served as a member of the Faculty committee for 2 years in 1980-1982.

He was elected for the membership of senate of the University in 1995 and he carried on this position for 3 years.

He attended numerous national and international scientific meetings. He also joined to seminars and excursions of General Forest Directorate in many places in Turkey.

As an Associate Professor or Professor, he gave several lectures including; Silviculture I and Silviculture II in Forest Engineering; Forestry in Forest Industry Engineering; Forest Tending, Silvicultural Planning, Improving the Degraded Forests in postgraduate silviculture programme.

Prof.Dr.Tolgay ODABAŞI is married and has two children. Prof. Dr. Tolgay ODABAŞI passed a way in 02.09.2003 because of his irreparable illness.

We acknowledge the late Prof.Dr.Tolgay ODABAŞI for his exceptional contributions to silviculture science and practise. We will always remember his scientific and ideal personality. We also ask God to have mercy on him and wish patience to his family.

## PROF.DR.DR.H.C.MİCHAİL PRODAN (1912-2002) ARAMIZDAN AYRILDI

Prof.Dr.Tahsin AKALP<sup>1)</sup>

### Kısa Özet

Fakültemiz eğitim-öğretim programları içinde yer alan İstatistik Yöntemler dersinin kurucusu, Ormancılık Biyometrisi ve Dendrometri'nin uluslararası üne sahip ustası Prof.Dr.Dr.h.c.Michail Prodan 22.08.2002 tarihinde ebediyete intikal etmiştir

**Anahtar Kelimeler:** Prof. Dr. Dr. h.c. Michail Prodan, Ormancılık Biyometrisi, Dendrometri.

Ormancılık Biyometrisi ve Dendrometri'nin uluslararası üne sahip ustası Michail Prodan 06.08.2002 tarihinde uzun ve ağır bir hastalıktan sonra ebediyete intikal etmiştir.

1961-1962 eğitim-öğretim yılında Fakültemizde "Ormancılık Biyometrisi" adı altında yeni bir ders okutmak üzere ülkemize gelen Prof.Prodan, bugün fakültemiz eğitim-öğretim programları içinde yer alan İstatistik Yöntemler dersinin kurucusu olmuştur.

Prof.Dr.Dr.h.c.M.Prodan mesleğine ilk olarak ormancılık eğitimi yaptığı ve ilk deneyimlerini kazandığı Romanya'da başlamıştır. 1944 yılında "Seçme Ormanında Artım ve Hasılat Araştırmaları" isimli teziyle doktor unvanını almıştır. 1947 yılında "Ormancılık Araştırmalarında Matematik-İstatistik Metotların Kullanılışı" isimli doçentlik tezini vermiştir. Daha sonra Freiburg Üniversitesi Fen Fakültesi Ormancılık bölümünde Dendrometri ve Ormancılık Biyometrisi derslerini okutmaya başlamıştır.

1958 yılında Baden-Württemberg Ormancılık Araştırma Enstitüsü kurulunca bu enstitünün Ormancılık Biyometrisi şube müdürlüğünü de üstlenmiştir.

1951 yılındaki "Meşcere Ölçme Bilgisi", 1961 yılında yayınladığı "Ormancılık Biyometrisi" ve 1965 yılındaki "Dendrometri" kitapları bugün ormancılık eğitimi yapanların, araştırmacıların ve uygulamacıların her an başvurdukları temel birer yayın durumundadır.

Prof.Prodan Ormancılık Biyometrisi konusunda uluslararası bir çalışma grubu oluşturmuş ve uzun yıllar bu grubun başkanlığını yapmıştır.

Prodan, meslek yaşamının son yıllarında ormanın sosyal fonksiyonlarının önemi ve ormancılığın bir bütün olarak değerlendirilmesi konularını incelemiş, özellikle tropik ve subtropik bakir ormanların korunmasında süreklilik prensibini küresel düzeyde kabul ettirmeye çalışmıştır.

<sup>1)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Hasılatı ve Biyometri Anabilim Dalı

Öğreticiliği sırasında oldukça güç ve sıkıcı bir konu olan Biyometri'yi kolay anlaşılır ve ilgi çekici hale getirmek için çeşitli yöntemlere başvurmuş, yeri geldikçe hikaye ve fıkralar anlatarak, nükteler yaparak derslerini renklendirmiştir.

Ormancılık Biyometrisi konusundaki olağanüstü başarılarını takdir etmek amacıyla Göttingen Üniversitesi tarafından fahri doktor (Dr.h.c.) unvanı verilen Prof.Prodan Bürnn'deki Toprak Kültürleri Yüksek Okulunun altın madalyasına layık görülmüştür. Daha sonra Floransa'daki İtalyan Ormancılık Akademisi üyeliğine seçilmiştir. 1984 yılında ise F.Almanya Liyakat nişanını almış ve 1994 yılında doktorasının 50.yılı dolayısıyla Freiburg Üniversitesi Ormancılık Fakültesi'nce kendisine şeref belgesi verilmiştir.

Prof.Dr.Dr.h.c.Michail Prodan, bilimsel otoritesi yanında samimi, sempatik ve mütevazı tavırları ile kendisini tanıyanların dostluğunu, takdir ve saygılarını kazanmıştır. Geleceğin ormancıları olan öğrencilerine verdiği ivme yanında özellikle onların sorunlarını paylaşma ve çözüme gösterdiği anlayışlı ve yardımsever tavrı onun öğrencilerinin kalbinde bir anıt olarak yer almasını sağlamıştır.

Pek çok Türk ormancısı ile tanışan, birçok meslektaşımızın Almanya'da doktora yapmasını sağlayan, onlarla yakın dostluklar kuran Prof.Dr.Dr.h.c.Michail Prodan Fakültemizde sadece Ormancılık Biyometrisinin kurucusu olarak değil, ormancılığa yaptığı katkılarla da her zaman saygı ile anılacaktır.

## **PROF. DR. DR. II.C.MICHAIL PRODAN (1912-2002) PASSED AWAY**

**Prof.Dr.Tahsin AKALP**

### **Abstract**

**Prof.Dr.Dr.h.c.Michail Prodan, the founder of the course “Statistical Methods” that takes place within the curriculum of our faculty and a pioneer in “Forestry Biometrics” and “Mensuration” with an international reputation, passed away on August 22,2002.**

**Keywords: Prof. Dr. Dr. h.c. Michail Prodan, Forestry Biometrics, Mensuration.**

### **SUMMARY**

Michail Prodan who was a pioneer in his field of “Forestry Biometrics” and “Mensuration” throughout the world passed away on August 22,2002.

Prof. Prodan who has been invited to give a new lecture “Forestry Biometrics” in our faculty in the academic year 1961-1962 has been the founder of the course “Statistical Methods” which is still included in the curriculum of our faculty.

Prof.Dr.Dr.h.c.Michail Prodan began to practise his profession in Romania where he had received education on “Forestry” and got his first experience. He obtained doctor's degree with his thesis “Growth and Yield Studies in Selection Forest” in 1944. He presented his habilitation thesis “The Use of Mathematical Statistical Methods in Forestry Studies” in 1947. Later he has begun to give lectures on “Mensuration” and “Forestry Biometrics” in the Forestry Department of Science Faculty, University of Freiburg.

He also undertook Forestry Biometrics Department Directorate of Baden-Württemberg Forestry Research Institute when it was established in 1958.

His books Forest Mensuration (1951), Introduction to Forestry (1961) are the fundamental publications that students of forestry, researchers and practitioners always refer to.

Prof. Prodan put together an international working group of “Forestry Biometrics” and was the president of this group for many years.

In the last years of his professional life, he studied the importance of social functions of forests and the integrally evaluation of forestry, and worked hard to create an understanding at global level for the principles of sustainable management of tropical and subtropical forests.

He used various ways to make “Forestry Biometrics” lectures easily understandable and interesting by wisecrack, and telling stories and making jokes when necessary, which was a difficult and tiresome subject to understand.

Prof. Prodan, to whom “Honorary Doctorate” has been given by Göttingen University to appreciate his great success on “Forestry Biometrics”, has also awarded by the “Golden Medal” of Soil Cultures High School in Bürrn. Later, he was chosen to be a member of Italian Forestry Academy in Floransa. In 1984, he received the “Federal Germany Merit Medal”, and in 1994, on his fiftieth anniversary of doctorate, he was given the “Honorary Certificate” by Forestry Faculty of Freiburg University.

Prof.Dr.Dr.h.c.Michail Prodan, besides his scientific authority, through his sincere, sympathetic and humble behaviours has won the friendship, appreciation and respect of those who have known him. His tremendous help to his students through his understanding, sharing and solving their problems has caused him to have a special place in their hearts.

Prof.Dr.Dr.h.c.Michail Prodan who has met many Turkish foresters, and helped many to go to Germany to receive their doctorates, and made close and trusted friendship with them, will be remembered not only with his contribution to our faculty as a founder “Forestry Biometrics”, but to what he has given to forestry.

# TÜRKİYE'DE ÜRETİLEN MDF LEVHALARIN TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ<sup>1)</sup>

Prof.Dr. Yener GÖKER<sup>2)</sup>  
Doç.Dr. Turgay AKBULUT<sup>2)</sup>  
Ar.Gör. Nadir AYRILMIŞ<sup>2)</sup>

## Kısa Özet

Bu çalışmada, ülkemizde orta yoğunlukta liflevha (MDF) üretimi yapan fabrikaların ürettiği genel amaçlı levhaların teknolojik özellikleri tespit edilerek, standardın öngördüğü değerlerle karşılaştırmak suretiyle levhaların kaliteleri ortaya konulmuş ve daha kaliteli üretim yapabilmek için öneriler sunulmuştur. Deneme levhaları üzerinde fiziksel özelliklerden hava kuruşu yoğunluk, yüzey absorpsiyonu, 24 saat suda bekletme sonucu kalınlığına şişme ve su alma; mekanik özelliklerden eğilme direnci ve eğilmede elastikiyet modülü, levha yüzeyine dik yönde çekme direnci ve teknolojik özelliklerden vida tutma gücü tespit edilmiştir. Elde edilen test sonuçlarına göre ülkemizde MDF üretimi yapan fabrikaların ürünlerinin ilgili standartların öngördüğü değerlere uygun olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** MDF, Fiziksel özellikler, Mekanik özellikler

## 1.GİRİŞ

MDF orta yoğunlukta bir liflevha olup, termomekanik olarak odun veya diğer ligno-selülozik hammaddelerden elde edilen liflerin belirli bir rutubet derecesine kadar kurutulduktan sonra yaklaşık % 9-11 oranında termosetting (sıcakta sertleşen) karakterli bir yapıştırıcı ile tutkallanarak sıcaklık ve basınç altında preslenmesiyle oluşan bir malzemedir. MDF'nin kalınlığı 1.80-60.0 mm, yoğunluğu ise genelde 0.55-0.80 gr/cm<sup>3</sup> arasında değişmekte olup, genelde 0.70-0.80 gr/cm<sup>3</sup> arasındadır (AKBULUT 1999). Yukarıdaki tanım kuru yöntemi kapsamakta olup yaş yöntemle de MDF üretilebilmektedir.

MDF ve yongalevha gibi odun kökenli levhaların üretimi orman ürünleri alanında yeni bir çığır açmıştır. Yeni makinelerin (taslak oluşturma, tutkallama ve presleme vb.) ve sentetik tutkalların (Üre-formaldehit, Fenol-formaldehit vb.) geliştirilmesiyle ilgili olarak standartların öngördüğü özelliklere sahip düşük kaliteli ve ince odunsu hammaddelerden her türlü iklim şartlarına uygun, çeşitli kalınlıklarda, kurutulmuş, düzgün yüzeyli ve büyük boyutlu levhalar üretilmeye başlanmıştır. Bu levha ürünleri yalnız mobilya üretiminde değil aynı zamanda prefabrike yapı endüstrisinde ve özellikle döşeme, duvar bölmesi, çatı kaplama, kalıp tahtası, ambalaj sandığı gibi çok çeşitli alanlarda kullanılabilir. Zaman içerisinde hem bu ürünlerde hem de üretim makinelerinde çeşitli gelişmeler olmuştur.

<sup>1)</sup> Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir. Proje No: 1489/28072000

<sup>2)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi Odun Mekanığı ve Teknolojisi Anabilim Dalı

Bu çalışmada, ülkemizde MDF üretimi yapan fabrikaların 2001 yılı ilk yarısında ürettiği genel amaçlı levhaların teknolojik özellikleri tespit edilerek standardın öngördüğü değerlerle karşılaştırmak suretiyle kalite düzeylerinin ortaya konulması ve kalitenin yükseltilebilmesi için alınabilecek tedbirler belirtilmiştir.

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1 Deneme Materyali

#### 2.1.1 MDF Levhaları

Ülkemizde MDF üretiminde faaliyet gösteren toplam 5 adet MDF fabrikasının (Çamsan, SFC, Divapan, Yongapan ve Yıldız) her birinden tesadüfi olarak 3'er adet olmak üzere toplam 15 adet, 2100 mm x 2800 mm x 18 mm boyutlarında levha alınmıştır. Levhalar, taşıma esnasında meydana gelebilecek kırılma veya ıslanma gibi levhalara zarar verebilecek etkilerden uzak tutularak, denemelerin yapılacağı İ.Ü. Orman Fakültesi Odun Mekaniği ve Teknolojisi laboratuvarına getirilmiştir.

### 2.2 Deneme Numunelerinin Levhalardan Alınması

Demene numunelerinin levhalardan alınmasında TS EN 326-1 (1996) standardından faydalanılmıştır.

Bölüm 2.1.1'de adları verilen 5 fabrikadan tamamen tesadüfi olarak alınan 3'er adet levhaların her birinden 10'ar numune alınmak suretiyle deneyler 30'ar örnek üzerinde yapılmıştır. Deneme levhalarından numunelerin elde edilmesinde, TS EN 326-1'de belirtilen "küçük deney numuneleri için kesim planı" uygulanmıştır. Bu standarda göre aynı deney için incelenecek iki deney numunesi arasında minimum mesafenin 100 mm olması öngörülmektedir. MDF levhalarında yapılan deneylerin adları ve bu amaçla uygulanan standartların numaraları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1: MDF'lerde Yapılan Testlerin Adları ve Uygulanan Standartlar**  
Table 1: Tests and Its Numbers Used in the Experiments

Testler Tests	Kullanılan Standartlar Used Standards
Hava Kurusu Yoğunluk Air Dry Density	TS EN 323 (1996)
Kalınlığına Şişme (24 saat) Thickness Swelling (24 hr)	TS EN 317 (1996)
Su Alma (24 saat) Water Absorption (24 hr)	ISO 819 (1975)
Yüzey Absorpsiyonu Surface Absorption	TS EN 382-1 (1999)
Eğilme Direnci Bending Strength	TS EN 310 (1996) <sup>1</sup>
Eğilmede Elastikiyet Modülü Modulus of Elasticity	TS EN 310 (1996)
Levha Yüzeyine Dik Yönde Çekme Direnci Internal Bond	TS EN 319 (1996)
Levha Yüzeyine Dik ve Paralel Yönde Vida Tutma Gücü Screw Holding	TS EN 320 (1999)



Hazırlanan numuneler TS EN 325'e göre  $20 \pm 2$  °C derecede ve  $\% 65 \pm 5$  bağıllı nemde değişmez ağırlık elde edilinceye kadar klima odasında kondisyonlanmıştır. 24 saat aralıklarla yapılan tartımlarda birbirini izleyen iki tartı arasındaki farkın  $\% 0.1$  veya daha az olduğu anda örneklerin değişmez ağırlığa ulaştığı kabul edilmiştir. Böylece, örneklerin kapsadığı rutubet miktarının yaklaşık  $\% 12$  olduğu gözlenmiştir.

Yapılan denemeler sonucunda her bir fabrikanın fiziksel ve mekanik özelliklerine ait değerler 0.001 hata ihtimaliyle Basit Varyans ile karşılaştırılmıştır. Gruplar arası varyansın gruplar içi varyansa oranıyla bulunan  $F_{Hesap}$  değeri istatistik yöntemler kitabında (KALIPSIZ, 1988)'dan alınan  $F_{Hesap}$  değeri ile karşılaştırılmak suretiyle ortalamalar arasında bir farklılık olup olmadığı tespit edilmiştir.

### 3. BULGULAR

#### 3.1 Fiziksel Özelliklere Ait Bulgular

##### 3.1.1 Hava Kurusu Yoğunluk Tayini

TS EN 323 standardına göre yürütülen yoğunluk denemelerinden elde edilen bulgular Tablo 2'de, fabrikalar arasında yoğunluk bakımından farklılık olup olmadığına ilişkin varyans analizi ise Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 2: Hava Kurusu Yoğunluk Değerleri**

Table 2: Values of Air Dry Density

İstatistik Değerler Statistical Parameters	FABRİKALAR				
	Çamsan	Divapan	SFC	Yıldız	Yongapan
Örnek Sayısı N (Adet) Number of Specimens	30	30	30	30	30
Aritmetik Ortalama X ( $g/cm^3$ ) Arithmetical Mean	0.744	0.673	0.774	0.737	0.759
Değişim Genişliği R ( $g/cm^3$ ) Range	0.053	0.606	0.066	0.073	0.024
Standart Sapma $\pm S$ ( $g/cm^3$ ) Standard Deviation	0.0149	0.0167	0.0183	0.0124	0.0053
Varyans Variance	0.0002	0.0002	0.0003	0.0001	0.00002
Varyasyon Katsayısı V (%) Coefficient of Variation	2.0105	2.4916	2.3708	1.6862	0.7013

**Tablo 3: Hava Kurusu Yoğunluk Varyans Analizi**

Table 3: Results of the Analysis of Variance Regarding Air Dry Density

Varyans Kaynağı Source of Variation	Serbestlik Derecesi Degrees of Freedom	Tüm Varyans Sum of squares	Varyans Variance	F Oranı F ratio	Önem Seviyesi Level of Significance
Gruplar Arası Groups	4	13.794	3.4486	1.994 3.320	S***
Gruplar İçi Error	145	250.739	1.7292		
Toplam Total	149	264.533			

Tablonun incelenmesinden anlaşılacağı gibi,  $F_{\text{Hesap}} 1.994 > F_{\text{Tablo}} 3.320$  olduğundan, 0.001 hata ihtimaliyle grupların hava kuru su yoğunluk değeri bakımından aynı ana topluma ait olduğu ve ortalamaları arasında bir farklılık olmadığı yolundaki varsayım kabul edilmiştir.

### 3.1.2 24 Saat Suda Bekletme Sonucu Kalınlığına Şişme Oranının Tayini

TS EN 317 standardına göre yürütülen kalınlığına şişme denemelerinden elde edilen sonuçlar Tablo 5'de, fabrikalar arasında 24 saat suda bekletme sonucu kalınlığına şişme bakımından farklılık olup olmadığına ilişkin varyans analizi ise Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 5: Kalınlığına Şişme Değerleri (24 Saat)**

Table 5: Values of Thickness Swelling (24 hr)

İstatistik Değerler Statistical Parameters		FABRİKALAR				
		Çamsan	Divapan	SFC	Yıldız	Yongapan
Örnek Sayısı Number of Specimens	N (Adet)	30	30	30	30	30
Aritmetik Ortalama Arithmetical Mean	X (%)	4.220	2.553	2.870	6.982	3.607
Değişim Genişliği Range	R (%)	1.730	2.373	3.215	2.029	1.202
Standart Sapma Standard Deviation	$\pm S$ (%)	0.358	0.7080	0.7450	0.5524	0.2578
Varyans Variance	$S^2$	0.1284	0.5012	0.5550	0.3052	0.0665
Varyasyon Katsayısı Coefficient of Variation	V (%)	8.4927	27.7220	25.9512	7.9121	3.6079

**Tablo 6: Kalınlığına Şişme Varyans Analizi (24 Saat)**

Table 6: Analysis of Variance Regarding Thickness Swelling (24 hr)

Varyans Kaynağı Source of Variation	Serbestlik Derecesi Degrees of Freedom	Tüm Varyans Sum of squares	Varyans Variance	F Oranı F ratio	Önem Seviyesi Level of Significance
Gruplar Arası Groups	4	783.070757	195.7677	628.855 > 3.320	S****
Gruplar İçi Error	145	45.1396416	0.311308		
Toplam Total	149	828.210399			

Tablonun incelenmesinden anlaşılacağı gibi,  $F_{\text{Hesap}} 628.855 > F_{\text{Tablo}} 3.320$  olduğundan, 0.001 hata ihtimaliyle kalınlığına şişme değeri bakımından fabrikaların levhaları arasında fark olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan Duncan testinde, 24 saat suda bekletme sonucunda

denemeye tabi tutulan bütün fabrikalar arasında önemli bir fark olduğu ve bunun tesadüfi nedenlere dayanmadığı kabul edilmiştir (Tablo 7).

**Tablo 7: Kalınlığına Şişme (24 Saat) Duncan Testi Sonuçları**

Table 7: Results of Duncan Test Regarding Thickness Swelling (24 hr)

Duncan Test	Çamsan	Yongapan	SFC	Divapan
Yıldız (R <sub>p</sub> )	2.762 (0.285)	3.375 (0.300)	4.112 (0.310)	4.428 (0.316)
Çamsan (R <sub>p</sub> )	-	0.613 (0.285)	1.35 (0.300)	1.666 (0.310)
Yongapan (R <sub>p</sub> )	-	-	0.737 (0.285)	1.053 (0.300)
SFC (R <sub>p</sub> )	-	-	-	(0.316) (0.285)

### 3.1.3 24 Saat Suda Bekletme Sonucu Su Alma Oranının Tayini

ISO 819 standardına göre yürütülen yoğunluk denemelerinden elde edilen sonuçlar Tablo 8'de, fabrikalar arasında 24 saat suda bekletme sonucu su alma bakımından farklılık olup olmadığına ilişkin varyans analizi ise Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 8: Su Alma Oranları (24 Saat)**

Table 8: Ratios of Water Absorption

İstatistik Değerler Statistical Parameters		FABRİKALAR				
		Çamsan	Divapan	SFC	Yıldız	Yongapan
Örnek Sayısı Number of Specimens	N (Adet)	30	30	30	30	30
Aritmetik Ortalama Arithmetical Mean	X (%)	7.640	17.444	10.232	27.700	11.321
Değişim Genişliği Range	R (%)	14.564	11.523	4.271	11.185	2.069
Standart Sapma Standard Deviation	± S (%)	0.9399	4.5120	1.1118	2.8741	0.5254
Varyans Variance	S <sup>2</sup>	0.8835	20.3589	1.2361	8.2609	0.2761
Varyasyon Katsayısı Coefficient of Variation	V (%)	12.3029	25.8657	10.8661	10.3759	4.6412

**Tablo 9: Su Alma Oranı (24 Saat) Varyans Analizi**

Table 9: Analysis of Variance Regarding Water Absorption (24 hr)

Varyans Kaynağı Source of Variation	Serbestlik Derecesi Degrees of Freedom	Tüm Varyans Sum of squares	Varyans Variance	F Oranı F ratio	Önem Seviyesi Level of Significance
Gruplar Arası Groups	4	13254.870	3313.717	534.198 > 3.320	S***
Gruplar İçi Error	145	899.458	6.203163		
Toplam Total	149	14154.330			

Tablonun incelenmesinden anlaşılacağı gibi,  $F_{11esup} 534.198 > F_{Tablo} 3.320$  olduğundan, 0.001 hata ihtimaliyle su alma değeri bakımından fabrikaların levhaları arasında fark olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan Duncan testinde, arasında 24 saat suda bekletme sonucu su alma oranı deneyi sonucunda Yongapan ve SFC fabrikaları arasındaki farklılık önemsiz, diğer fabrikalar arasındaki farklılık önemli çıkmıştır (Tablo 10).

**Tablo 10: Su Alma Oranı (24 Saat) Duncan Testi Sonuçları**

Table 10: Results of Duncan Test Regarding Water Absorption (24 hr)

Duncan Test	Divapan	Yongapan	SFC	Çamsan
Yıldız ( $R_p$ )	10.256 (1.095)	16.379 (1.153)	17.468 (1.192)	20.06 (1.216)
Divapan ( $R_p$ )	-	6.123 (1.095)	7.212 (1.153)	9.804 (1.192)
Yongapan ( $R_p$ )	-	-	1.089 (1.095)	3.681 (1.153)
SFC ( $R_p$ )	-	-	-	2.592 (1.095)

### 3.1.4 Yüzey Absorpsiyonu

TS EN 382-1 standardına göre yürütülen yüzey absorpsiyonu denemelerinden elde edilen sonuçlar Tablo 11'de, fabrikalar arasında yüzey absorpsiyonu bakımından farklılık olup olmadığına ilişkin varyans analizi ise Tablo 12'de verilmiştir.

**Tablo 11: Yüzey Absorpsiyonu Değerleri**

Table 11: Values of Surface Absorption

İstatistik Değerler Statistical Parameters	FABRİKALAR				
	Çamsan	Divapan	SFC	Yıldız	Yongapan
Örnek Sayısı N (Adet) Number of Specimens	30	30	30	30	30
Aritmetik Ortalama X (mm) Arithmetical Mean	310.216	395.033	288.700	242.566	274.183
Değişim Genişliği R (mm) Range	16.45	87	205	164	46.5
Standart Sapma $\pm S$ (mm) Standard Deviation	4.1190	20.521	58.7391	39.3776	12.7816
Varyans $S^2$ Variance	16.9669	421.136	3450.286	1550.599	163.3704
Varyasyon Katsayısı V (%) Coefficient of Variation	13.2781	5.1949	20.3460	16.2337	4.661714

**Tablo 12: Yüzey Absorpsiyonu Varyans Analizi**

Table 12: Analysis of Variance Regarding Surface Absorption

Varyans Kaynağı Source of Variation	Serbestlik Derecesi Degrees of Freedom	Tüm Varyans Sum of squares	Varyans Variance	F Oranı F ratio	Önem Seviyesi Level of Significance
Gruplar Arası Groups	4	3620349	905087.3	689.303 > 3.320	S***
Gruplar İçi Error	145	190390.10	1313.035		
Toplam Total	149	3810739			

Tablonun incelenmesinden anlaşılacağı gibi,  $F_{Hesap} 689.303 > F_{Tablo} 3.320$  olduğundan, 0.001 hata ihtimaliyle yüzey absorpsiyonu değeri bakımından fabrikaların levhaları arasında fark olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan Duncan testinde, yüzey absorpsiyonu deneyi sonucunda SFC ve Yongapan fabrikaları arasındaki farklılık önemsiz, diğer fabrikalar arasındaki farklılık önemli çıkmıştır ( Tablo 13).

**Tablo 13: Yüzey Absorpsiyonu Duncan Testi Sonuçları**

Table 13: Results of Duncan Test Regarding Surface Absorption

Duncan Test	Çamsan	SFC	Yongapan	Yıldız
Divapan ( $R_p$ )	84.817 (18.522)	106.333 (19.514)	120.850 (20.175)	152.467 (20.969)
Çamsan ( $R_p$ )	-	21.516 (18.522)	36.033 (19.514)	67.65 (20.175)
SFC ( $R_p$ )	-	-	14.517 (18.522)	46.134 (19.514)
Yongapan ( $R_p$ )	-	-	-	31.617 (18.522)

### 3.2 Mekanik Özelliklere Ait Bulgular

#### 3.2.1 Eğilme Direnci

TS EN 310 standardına göre yürütülen eğilme direnci denemelerinden elde edilen sonuçlar Tablo 14'de, fabrikalar arasında eğilme direnci bakımından farklılık olup olmadığına ilişkin varyans analizi ise Tablo 15'de verilmiştir.

**Tablo 14: Eğilme Direnci Değerleri**  
Table 14 Values of Bending Strength

İstatistik Değerler Statistical Parameters	FABRİKALAR				
	Çamsan	Divapan	SFC	Yıldız	Yongapan
Örnek Sayısı N (Adet) Number of Specimens	30	30	30	30	30
Aritmetik Ortalama X (N/mm <sup>2</sup> ) Arithmetical Mean	34.330	45.758	38.881	32.316	39.439
Değişim Genişliği R (N/mm <sup>2</sup> ) Range	143.561	9.1510	148.890	65.169	65.218
Standart Sapma ± S (N/mm <sup>2</sup> ) Standard Deviation	3.4683	2.0892	3.0098	1.2146	1.8164
Varyans S <sup>2</sup> Variance	12.0291	4.3650	9.0592	1.4754	3.2996
Varyasyon Katsayısı V (%) Coefficient of Variation	10.1026	4.5659	7.7411	3.7588	4.6058

**Tablo 15: Eğilme Direnci Varyans Analizi**  
Table 15: Analysis of Variance Regarding Bending Strength

Varyans Kaynağı Source of Variation	Serbestlik Derecesi Degrees of Freedom	Tüm Varyans Sum of squares	Varyans Variance	F Oranı F ratio	Önem Seviyesi Level of Significance
Gruplar Arası Groups	4	4624804	1156201	12502.998 > 3.320	S***
Gruplar İçi Error	145	13408.72	92.473		
Toplam Total	149	4638213			

Tablonun incelenmesinden anlaşılacağı gibi,  $F_{\text{Hesap}} 12502.998 > F_{\text{Tablo}} 3.320$  olduğundan, 0.001 hata ihtimaliyle eğilme direnci değeri bakımından fabrikaların levhaları arasında fark olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan Duncan testinde, eğilme direnci deneyi sonucunda Yongapan-SFC fabrikaları, Yongapan-Çamsan fabrikaları, SFC-Çamsan fabrikaları ve Çamsan-Yıldız fabrikaları arasındaki farklılık önemsiz, diğer fabrikalar arasındaki farklılık ise önemli çıkmıştır (Tablo 16).

**Tablo 16: Eğilme Direnci Duncan Testi Sonuçları**

Table 16: Results of Duncan Test Regarding Bending Strength

Duncan Test	Yongapan	SFC	Çamsan	Yıldız
Divapan ( $R_p$ )	6.319 (4.915)	6.877 (5.177)	11.428 (5.352)	13.442 (5.458)
Yongapan ( $R_p$ )	-	0.558 (4.915)	5.109 (5.177)	7.123 (5.352)
SFC ( $R_p$ )	-	-	4.551 (4.915)	6.565 (5.177)
Çamsan ( $R_p$ )	-	-	-	2.014 (4.915)

### 3.2.2 Eğilmede Elastikiyet Modülü

TS EN 310 standardına göre yürütülen eğilmede elastikiyet modülü denemelerinden elde edilen sonuçlar Tablo 17'de, fabrikalar arasında eğilmede elastikiyet modülü bakımından farklılık olup olmadığına ilişkin varyans analizi ise Tablo 18'de verilmiştir.

**Tablo 17: Eğilmede Elastikiyet Modülü Değerleri**

Table 17: Values of Modulus of Elasticity in Bending

İstatistik Değerler Statistical Parameters	FABRİKALAR				
	Çamsan	Divapan	SFC	Yıldız	Yongapan
Örnek Sayısı N (Adet) Number of Specimens	30	30	30	30	30
Aritmetik Ortalama X ( $N/mm^2$ ) Arithmetical Mean	3157.405	3796.066	3441.893	2934.033	3442.409
Değişim Genişliği R ( $N/mm^2$ ) Range	615.804	1192.873	894.259	536.506	646.439
Standart Sapma $\pm S$ ( $N/mm^2$ ) Standard Deviation	154.3164	332.3797	238.7627	124.1666	145.454
Varyans $S^2$ Variance	23813.55	110476.30	57007.61	15417.34	21156.86
Varyasyon Katsayısı V (%) Coefficient of Variation	4.8874	8.7559	6.9369	4.2319	4.2253

**Tablo 18: Eğilmede Elastikiyet Modülü Varyans Analizi**

Table 18: Analysis of Variance Regarding Modulus of Elasticity in Bending

Varyans Kaynağı Source of Variation	Serbestlik Derecesi Degrees of Freedom	Tüm Varyans Sum of squares	Varyans Variance	F Oranı F ratio	Önem Seviyesi Level of Significance
Gruplar Arası Groups	4	294073086	73518271	1613.139 > 3.320	S***
Gruplar İçi Error	145	6608325.21	45574.66		
Toplam Total	149	300681411			

Tablonun incelenmesinden anlaşılacağı gibi,  $F_{\text{Hesap}} 1613.139 > F_{\text{Tablo}} 3.320$  olduğundan, 0.001 hata ihtimaliyle 0.001 hata ihtimaliyle eğilmede elastikiyet modülü değeri bakımından fabrikaların levhaları arasında fark olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan Duncan testinde, eğilmede elastikiyet modülü deneyi sonucunda Yongapan ve SFC fabrikaları arasındaki farklılık önemsiz, diğer fabrikalar arasındaki farklılık ise önemli çıkmıştır (Tablo 19).

**Tablo 19: Eğilmede Elastikiyet Modülü Duncan Testi Sonuçları**

Table 19: Results of Duncan Test Regarding Modulus of Elasticity in Bending

Duncan Test	Yongapan	SFC	Çamsan	Yıldız
Divapan ( $R_p$ )	353.657 (109.132)	354.173 (114.979)	638.661 (118.876)	862.033 (121.215)
Yongapan ( $R_p$ )	-	0.516 (109.132)	285.004 (114.979)	508.376 (118.876)
SFC ( $R_p$ )	-	-	284.488 (109.132)	507.86 (114.979)
Çamsan ( $R_p$ )	-	-	-	223.372 (109.132)

### 3.2.3 Levha Yüzeyine Dik Yönde Çekme Direnci

TS EN 319 standardına göre yürütülen levha yüzeyine dik yönde çekme direnci denemelerinden elde edilen sonuçlar Tablo 20'de, fabrikalar arasında eğilmede elastikiyet modülü bakımından farklılık olup olmadığına ilişkin varyans analizi ise Tablo 21'de verilmiştir.



**Tablo 20: Levha Yüzeyine Dik Yönde Çekme Direnci Değerleri**

Table 20: Values of Internal Bond Strength

İstatistik Değerler Statistical Parameters	FABRİKALAR				
	Çamsan	Divapan	SFC	Yıldız	Yongapan
Örnek Sayısı N (Adet) Number of Specimens	30	30	30	30	30
Aritmetik Ortalama $\bar{X}$ (N/mm <sup>2</sup> ) Arithmetical Mean	0.749	0.717	0.627	0.760	0.733
Değişim Genişliği R (N/mm <sup>2</sup> ) Range	0.610	0.534	0.446	0.445	0.711
Standart Sapma $\pm S$ (N/mm <sup>2</sup> ) Standard Deviation	0.1555	0.1375	0.1253	0.1148	0.2091
Varyans S <sup>2</sup> Variance	0.0241	0.0189	0.0157	0.0131	0.0437
Varyasyon Katsayısı V (%) Coefficient of Variation	20.7425	19.1678	19.9763	15.0931	28.5189

**Tablo 21: Levha Yüzeyine Dik Yönde Çekme Direnci Varyans Analizi**

Table 21: Analysis of Variance Regarding Internal Bond Strength

Varyans Kaynağı Source of Variation	Serbestlik Derecesi Degrees of Freedom	Tüm Varyans Sum of squares	Varyans Variance	F Oranı F ratio	Önem Seviyesi Level of Significance
Gruplar Arası Groups	4	13.2250176	3.306254	147.766 > 2.680	S****
Gruplar İçi Error	145	3.35797109	0.023158		
Toplam Total	149	16.5829887			

Tablonun incelenmesinden anlaşılacağı gibi,  $F_{\text{Hesap}} 147.766 > F_{\text{Tablo}} 3.320$  olduğundan, 0.001 hata ihtimaliyle levha yüzeyine dik yönde çekme direnci değeri bakımından fabrikaların levhaları arasında fark olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan Duncan testinde, eğilme direnci deneyi sonucunda Yıldız-Çamsan, Yıldız-Yongapan, Yıldız-Divapan Çamsan-Yongapan, Çamsan-Divapan ve Yongapan-Divapan fabrikaları arasındaki farklılık önemsiz, diğer fabrikalar arasındaki farklılık ise önemli çıkmıştır (Tablo 22).

**Tablo 22: Levha Yüzeyine Dik Yönde Çekme Direnci Duncan Testi Sonuçları**  
**Table 22: Results of Duncan Test Regarding Internal Bond Strength**

Duncan Test	Çamsan	Yongapan	Divapan	SFC
Yıldız ( $R_p$ )	0.011 (0.077)	0.027 (0.081)	0.043 (0.084)	0.133 (0.086)
Çamsan ( $R_p$ )	-	0.016 (0.077)	0.032 (0.081)	0.122 (0.084)
Yongapan ( $R_p$ )	-	-	0.016 (0.077)	0.106 (0.081)
Divapan ( $R_p$ )	-	-	-	0.090 (0.077)

### 3.2.4 Levha Yüzeyine Dik ve Paralel Yönlerde Vida Tutma Gücü

#### 3.2.4.1 Levha Yüzeyine Dik Yönde Vida Tutma Gücü

TS EN 320 standardına göre yürütülen levha yüzeyine dik yönde vida tutma gücü denemelerinden elde edilen sonuçlar Tablo 23'de, fabrikalar arasında levha yüzeyine dik yönde vida tutma gücü bakımından farklılık olup olmadığına ilişkin varyans analizi ise Tablo 24'de verilmiştir.

**Tablo 23: Levha Yüzeyine Dik Yönde Vida Tutma Gücü Değerleri**  
**Table 23: Values of Screw Holding Perpendicular to the Plane of the Boards**

İstatistik Değerler Statistical Parameters	FABRİKALAR				
	Çamsan	Divapan	SFC	Yıldız	Yongapan
Örnek Sayısı N (Adet) Number of Specimens	30	30	30	30	30
Aritmetik Ortalama X (N) Arithmetical Mean	868.8	1013.10	1035.51	958.36	901.8
Değişim Genişliği R (N) Range	370	181	235	628	203
Standart Sapma $\pm S$ (N) Standard Deviation	88.486	46.078	67.794	110.020	50.208
Varyans $S^2$ Variance	7829.7721	2123.1912	4596.0264	12104.4004	2520.8432
Varyasyon Katsayısı V (%) Coefficient of Variation	10.1844	4.5482	6.5469	11.4800	5.5675

**Tablo 24: Levha Yüzeyine Dik Yönde Vida Tutma Gücü Varyans Analizi**

Table 24: Analysis of Variance Regarding Screw Holding Perpendicular to the Plane of the Boards

Varyans Kaynağı Source of Variation	Serbestlik Derecesi Degrees of Freedom	Tüm Varyans Sum of squares	Varyans Variance	F Oranı F ratio	Önem Seviyesi Level of Significance
Gruplar Arası Groups	4	23453559.1	5863390	1007.420 > 3.320	S***
Gruplar İçi Error	145	843929.433	5820.203		
Toplam Total	149	24297488.6			

Tablonun incelenmesinden anlaşılacağı gibi,  $F_{\text{Hesap}} 1007.420 > F_{\text{Tablo}} 3.320$  olduğundan, 0.001 hata ihtimaliyle levha yüzeyine dik yönde vida tutma gücü değeri bakımından fabrikaların levhaları arasında fark olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan Duncan testinde, levha yüzeyine dik yönde vida tutma gücü deneyi sonucunda denemelere tabi tutulan bütün fabrikalar arasında önemli bir fark olduğu ve bunun tesadüfi nedenlere dayanmadığı kabul edilmiştir (Tablo 25).

**Tablo 25: Levha Yüzeyine Dik Yönde Vida Tutma Gücü Duncan Testi Sonuçları**

Table 25: Results of Duncan Test Regarding Screw Holding Perpendicular to the Plane of the Boards

Duncan Test	Divapan	Yıldız	Yongapan	Çamsan
SFC ( $R_p$ )	22.41 (5.829)	77.15 (6.141)	133.71 (6.350)	166.71 (6.475)
Divapan ( $R_p$ )	-	54.74 (5.829)	111.30 (6.141)	144.30 (6.350)
Yıldız ( $R_p$ )	-	-	56.560 (5.829)	89.56 (6.141)
Yongapan ( $R_p$ )	-	-	-	33 (5.829)

### 3.2.4.2 Levha Yüzeyine Paralel Yönde Vida Tutma Gücü

TS EN 320 standardına göre yürütülen levha yüzeyine paralel yönde vida tutma gücü direnci denemelerinden elde edilen sonuçlar Tablo 26'da, fabrikalar arasında levha yüzeyine paralel yönde vida tutma gücü bakımından farklılık olup olmadığına ilişkin varyans analizi ise Tablo 27'de verilmiştir.

**Tablo 26: Levha Yüzeyine Paralel Yönde Vida Tutma Gücü Değerleri**

Table 26: Values of Screw Holding Parallel to the Plane of the Boards

İstatistik Değerler Statistical Parameters	FABRİKALAR				
	Çamsan	Divapan	SFC	Yıldız	Yongapan
Örnek Sayısı N (Adet) Number of Specimens	30	30	30	30	30
Aritmetik Ortalama X (N) Arithmetical Mean	723.86	680.633	721.50	826.86	683.66
Değişim Genişliği R (N) Range	291	178	134	520	153
Standart Sapma $\pm S$ (N) Standard Deviation	77.5900	54.4492	33.2101	90.6300	37.6400
Varyans $S^2$ Variance	6020.2081	2964.7153	1102.9041	8213.7969	1416.7696
Varyasyon Katsayısı V (%) Coefficient of Variation	10.7189	7.9997	4.6032	10.9618	5.5068

**Tablo 27: Levha Yüzeyine Paralel Yönde Vida Tutma Gücü Varyans Analizi**

Table 27: Analysis of Variance Regarding Screw Holding Parallel to the Plane of the Boards

Varyans Kaynağı Source of Variation	Serbestlik Derecesi Degrees of Freedom	Tüm Varyans Sum of squares	Varyans Variance	F Oranı F ratio	Önem Seviyesi Level of Significance
Gruplar Arası Groups	4	13645593	3411398.1	864.907 > 3.320	S***
Gruplar İçi Error	145	571914.1	3944.2349		
Toplam Total	149	14217507			

Tablonun incelenmesinden anlaşılacağı gibi,  $F_{Hesap} 864.907 > F_{Tablo} 3.320$  olduğundan, 0.001 hata ihtimaliyle levha yüzeyine paralel yönde vida tutma gücü değeri bakımından fabrikaların levhaları arasında fark olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan Duncan testinde, levha yüzeyine paralel yönde vida tutma gücü deneyi sonucunda Çamsan-SFC, SFC-Yongapan ile Yongapan-Divapan fabrikaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Diğer levha grupları arasında ise anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Tablo 28).

**Tablo 28: Levha Yüzeyine Paralel Yönde Vida Tutma Gücü Duncan Testi Sonuçları**  
**Table 28: Results of Duncan Test Regarding Screw Holding Parallel to the Plane of the Boards**

Duncan Test	Çamsan	SFC	Yongapan	Divapan
Yıldız (R <sub>p</sub> )	103 (32.104)	111.600 (33.824)	143 (34.971)	146.226 (35.659)
Çamsan (R <sub>p</sub> )	–	8.600 (32.104)	40 (33.824)	43.220 (34.971)
SFC (R <sub>p</sub> )	–	–	32 (32.104)	35 (33.824)
Yongapan (R <sub>p</sub> )	–	–	–	3 (32.104)

#### 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Liflevhaların birim hacim ağırlığı, levha kullanımını ve teknolojik özelliklerini etkileyen önemli bir faktördür. Uygulamada genel olarak, yoğunluğu düşük ancak direnç özellikleri yüksek olan levhalar tercih edilmektedir. Yoğunluğun artması ile uzun süreli suda bekletme sonucu kalınlığına şişme oranı hariç diğer bütün fiziksel ve mekanik özellikler iyileşmekte, levhanın işlenmesi ise zorlaşmaktadır.

Denemeye tabi tutulan fabrikalar arasında birim hacim ağırlık bakımından Divapan 0.673 g/cm<sup>3</sup> ile diğer fabrikalara oranla daha düşük bir değer gösterirken bunu sırasıyla Yıldız 0.737, Çamsan 0.744, Yongapan 0.759, SFC 0.774 izlemiştir. Fabrikalar arasında birim hacim ağırlık bakımından 0.001 hata ihtimaliyle farklılık çıkmamıştır. TS EN-316 (1996)'e göre genel amaçlar için üretilmiş MDF'lerde yoğunluk değerlerinin 0.60 g/cm<sup>3</sup>'den yüksek olması ön görülmektedir. EMB (Euro MDF Board) endüstri standardına göre genel amaçlı MDF'ler için ön görülen yoğunluk değerleri 0.65-0.80 g/cm<sup>3</sup> arasında olmalıdır. Denemeye tabi tutulan fabrikaların levhaları hava kurusu yoğunluk değerleri bakımından her iki standardın ön gördüğü sınır değerlere uyum sağlamaktadır.

24 saat suda bekletme sonucu kalınlığına şişme değerleri bakımından fabrikalar arasında 0.001 hata ihtimaliyle farklılıklar meydana gelmiştir. Denemeye tabi tutulan levhaların 24 saat suda bekletme sonucu kalınlığına şişme oranı ile ilgili ortalama değerleri, en küçük güvenilir değerleri (EKGD) ve en büyük güvenilir değerleri (EBGD) Tablo 29'da verilmiştir.

**Tablo 29: 24 Saat Suda Bekletme Sonucu Kalınlığına Şişme Değerleri**

**Table 29: Values of Thickness Swelling (24 h)**

Fabrika Adı Mills	Ortalama Değer Arithmetical Mean (%)	EKGD (%)	EBGD (%)	Standardın Ön Gördüğü Değer Standard Value TS 64-5, 1996
Çamsan	4.220	2.91	5.529	En Fazla % 12
Divapan	2.553	5.143	5.595	
SFC	2.870	1.440	5.595	
Yıldız	6.982	4.962	9.001	
Yongapan	3.607	2.666	4.547	

Tablo 29'da görüldüğü gibi en düşük şişme değerleri % 2.87 ile SFC fabrikasından elde edilirken, en yüksek şişme değerlerini % 6.98 ile Yıldız fabrikası vermiştir. TS 64-5 (1996)'e göre 24 saat 20 °C sıcaklıktaki su içerisinde bırakılmış olan 12 ila 19 mm arası kalınlıklardaki kuru yöntemle üretilmiş MDF levhaların kalınlığına şişme değerinin en fazla % 12 olması ön görülürken, EMB'ye göre ise bu değer maksimum % 7 olması gerekmektedir. Her bir fabrikaya ait levhaların 24 saat suda bekletme sonucu kalınlığına şişme değerleri TS 64-5 ve EMB endüstri standardının ön gördüğü maksimum değerlerden düşük çıkmışlardır.

MDF'lerde kalınlığına şişmeyi azaltmak amacıyla hidrofobik maddeler kullanılabilir. Günümüzde bu maksatla tam kuru lif ağırlığına oranla yaklaşık % 1 oranında parafin kullanılmaktadır. Parafin oranının artırılması lifler arasındaki yapışmayı olumsuz yönde etkilediğinden belirli sınırlar içerisinde kullanılmalıdır (AKBULUT 2001).

Su içerisine daldırılan veya su ile temas eden levhaların belli süreler içerisinde aldıkları suyun minimum düzeyde olması arzu edilir. 24 saat suda bekletme sonucu su alma oranları ilgili değerler Tablo 30'da verilmiştir.

**Tablo 30: 24 Saat Suda Bekletme Sonucu Su Alma Değerleri**

Table 30: Values of Water Absorption (24 h) Relating to Mills

Fabrika Adı Mills	Ortalama Değer Arithmetical Mean (%)	EKGD (%)	EBGD (%)	Standartın Ön Gördüğü Değer Standard Value TS 3640, 1981
Çamsan	7.640	4.204	11.075	En Fazla % 40
Divapan	17.444	9.345	33.953	
SFC	10.232	6.166	14.297	
Yıldız	27.700	17.184	38.215	
Yongapan	11.321	9.4	13.241	

Tablo 30'da görüldüğü üzere 24 saat suda bekletme sonucu su alma oranı ortalama değerleri Çamsan fabrikasında % 7.640 ile en düşük değeri verirken bunu sırasıyla SFC (% 10.23), Yongapan (% 11.32), Divapan (% 17.44) ve Yıldız fabrikası (% 27.70) izlemiştir. TS EN ve EMB standartlarında liflevhaların su alma oranı ile ilgili bir değer verilmemiştir. Her bir fabrikanın levhalarının 24 saat suda bekletme sonucu su alma oranları standardın ön gördüğü max % 40'ın altında çıkmıştır.

Liflevhaların su alması ve kalınlığına şişmesi doğrudan doğruya üretimdeki değişkenlerle ve kullanılan hammaddelerle ilgili bulunmaktadır. Su alma oranı genel olarak, odun türü, lif boyutları, kabuk oranı, levhanın yoğunluğu, tutkal tipi, miktarı, katkı maddelerinin tipi ve miktarı ile pres süresi, basıncı ve sıcaklığı gibi presleme şartlarına bağlıdır.

Yüze emiciliği ile ilgili değerler Tablo 31'de verilmiştir. TS 64-5 ve EMB endüstri standardına göre genel amaçlı MDF'lerde bütün kalınlık sınıfları için yüzey emiciliği testinde akış uzunluğu minimum 150 mm olmalıdır.

**Tablo 31: Yüzey Absorpsiyonu Değerleri**

Table 31: Values of Surface Absorption Relating to Mills

Fabrika Adı Mills	Ortalama Değer Arithmetical Mean (mm)	EKGD (mm)	EBGD (mm)	Standartın Ön Gördüğü Değer Standard Value TS 64-5, 1996
Çamsan	310.26	295.188	325.331	En Az 150 mm
Divapan	395.033	319.946	470.119	
SFC	288.700	73.774	503.626	
Yıldız	242.566	98.485	386.646	
Yongapan	274.183	227.417	320.948	

Her bir fabrikanın test edilen levhalarının ortalama yüzey emiciliği değerleri standartın ön gördüğü minimum değerden (150 mm) yüksek çıkmıştır. Ancak, SFC ve Yıldız fabrikalarının EKGD'leri 150 mm'nin altında çıktığı ve değişim genişliğinin çok yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum üretim sırasında odun hammaddesi kullanımı bakımından iyi bir homojenlik sağlanmadığını göstermektedir. Divapan fabrikası 392.70 mm ile en uzun toluen akma mesafesine sahip olurken, Yıldız fabrikası 242.56 mm ile en kısa mesafeye sahiptir.

Yüzey emiciliği levhanın yüzey pürüzlülüğüne, ağaç türüne, presleme şartlarına (pres basıncı, sıcaklığı ve süresi) kullanılan kimyasal madde tip ve miktarlarına bağlıdır.

Tablo 32'de eğilme direnci ile ilgili değerler verilmiş olup, 12-19 mm arası kalınlıktaki MDF'ler için TS 64-5 standartının ön gördüğü minimum değer 20 N/mm<sup>2</sup>'dir. EMB'ye göre ise bu değer minimum 30 N/mm<sup>2</sup> olması gerekmektedir.

**Tablo 32: Fabrikalara Ait Eğilme Direnci Değerleri**

Table 32: Values of Bending Strength Relating to Mills

Fabrika Adı Mills	Ortalama Değer Arithmetical Mean (N/mm <sup>2</sup> )	EKGD (N/mm <sup>2</sup> )	EBGD (N/mm <sup>2</sup> )	Standartın Ön Gördüğü Değer Standard Value TS 64-5, 1996
Çamsan	34.330	21.640	47.019	En Az 20 N/mm <sup>2</sup>
Divapan	45.758	38.114	53.401	
SFC	38.881	27.871	49.890	
Yıldız	32.316	27.873	36.758	
Yongapan	39.439	32.794	46.083	

Tablo 32'de görüldüğü gibi eğilme direnci bakımından fabrikalar arasında Divapan fabrikası 45.75 N/mm<sup>2</sup> ile en yüksek değeri verirken, Yıldız fabrikası 32.31 N/mm<sup>2</sup> ile en düşük değeri vermiştir. Ayrıca, her bir fabrikanın ürünlerinin eğilme direnci EKGD'leri TS 64-5 standartının ön gördüğü minimum 20 N/mm<sup>2</sup>'den yüksek çıkmıştır.

Eğilmede elastikiyet modülü, levhaların dolap, kitaplık, raf gibi eğilmeye maruz kalan yerlerdeki deformasyonunda önem arz etmekte ve bu gibi yerlerde elastikiyet modülünün yüksek

olması istenmektedir. Elastikiyet modülü levhanın elastiklik bölgesindeki direncini ifade etmekte olup, eğilme direncini etkileyen faktörler elastikiyet modülünü de paralel şekilde etkilemektedir. Elastikiyet modülü arttıkça levhanın elastik bölgesindeki direnci de yüksek olmaktadır.

Tablo 33'de görüldüğü üzere levhaların eğilmede elastikiyet modülü ortalama değerleri, 12-19 mm arası kalınlıktaki levhalar için TS 64-5 standardının ön gördüğü minimum 2200 N/mm<sup>2</sup>den yüksek çıkmışlardır.

**Tablo 33: Eğilmede Elastikiyet Modülü Değerleri**

Table 33: Values of of Modulus of Elasticity Relating to Mills

Fabrika Adı Mills	Ortalama Değer Arithmetical Mean (N/mm <sup>2</sup> )	EKGD (N/mm <sup>2</sup> )	EBGD (N/mm <sup>2</sup> )	Standardın Ön Gördüğü Değer Standard Value TS 64-5, 1996
Çamsan	3157.405	2592.763	3722.047	En Az 2200 N/mm <sup>2</sup>
Divapan	3796.066	5012.243	2579.889	
SFC	3441.893	2568.263	4315.523	
Yıldız	2934.033	2479.71	3388.356	
Yongapan	3442.409	2910.193	3974.625	

Eğilmede elastikiyet modülü değerleri de eğilme direncinde olduğu gibi en yüksek Divapan fabrikasında (3796.06 N/mm<sup>2</sup>) tespit edilmiş, bunu sırasıyla Yongapan (3442.41 N/mm<sup>2</sup>), SFC (3441.89 N/mm<sup>2</sup>), Çamsan (3157.41 N/mm<sup>2</sup>) ve Yıldız (2934.03 N/mm<sup>2</sup>) fabrikaları izlemiştir. Ayrıca EMB endüstri standardına göre de genel amaçlı MDF'ler için bu direnç değeri minimum 2500 N/mm<sup>2</sup> olmalıdır. Levhaların elastikiyet modülü EKGD'leri TS 64-5'in öngördüğü minimum 2200 N/mm<sup>2</sup> değerinin üzerinde çıkmıştır.

Divapan fabrikası levhalarının yoğunluğu, Yıldız fabrikasından daha düşük olmasına karşın Tablo 32 ve 33'de görüldüğü üzere eğilme direnci ve elastikiyet modülü değerleri daha yüksek çıkmıştır. Bunun nedenleri olarak levha üretiminde düşük yoğunluklu türlerin kullanılarak kolayca sıkıştırılabilmeleridir. Sıkıştırma faktörü (levha yoğunluğu/ağaç türünün tam kuru yoğunluğu) MDF, yongalevha, OSB gibi levha ürünleri için önemli bir değer olup, düşük olması durumunda presleme sırasında lifler birbirine yeteri kadar yaklaşmamakta, yüksek olması halinde ise odun liflerinin yapısının bozulmasına sebep olduğundan istenmemektedir. MDF üretiminde yoğunluğu yüksek olan türlerin (Örnek olarak Meşe 0.69 g/cm<sup>3</sup> ve Gürgen 0.83 g/cm<sup>3</sup>) sıkıştırılma oranları düşük olacağı için yeterli dirençte levha elde edilemez. Sıkıştırılma oranınının 750-800 kg/m<sup>3</sup> yoğunluklardaki levhalar için yaklaşık 1.4-1.5 olması uygun bulunmaktadır. Bu değerinin 1'den büyük olması tercih edilir. Sıkıştırma oranınının artmasıyla levhanın yüzey yoğunluğu artarak özellikle eğilme direnci ve eğilmede elastikiyet modülü yükselmektedir.

Ayrıca levhanın yoğunluk profili de onun fiziksel ve mekanik özellikleri üzerine etkiye sahiptir. Meşe, Kayın, Çam ve bunların karışımlarından aynı yoğunluklara sahip levha elde edilmek istendiğinde Çam liflerinden oluşturulan taslağa Meşe ve Kayına göre daha yüksek sıkıştırma oranı uygulandığından yüzeydeki lifler daha yoğun ve sıkı bir yüzey tabakası oluşturmakta ve eğilme direnci ile elastikiyet modülü yüksek olmaktadır.

Levha yüzeyine dik yönde çekme direnci levhanın ayrılma ya da yarılmaya karşı olan direncini ifade eder. Yüksek yüzeye dik çekme direnci mobilya ve aksesuar üretimi için ve



özellikle levhaların mekanik araçlarla kenarlarının birleştirilmesinde çok önemlidir. Aynı zamanda tutkalın yapışma dayanımı hakkında bilgi verir.

Tablo 34'de levha yüzeyine dik yönde çekme direnci ile ilgili değerler verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi yüzeye dik yönde çekme direnci ortalama değerleri, 12-19 mm arası kalınlıklardaki levhalar için TS 64-5 standardının ön gördüğü minimum 0.55 N/mm<sup>2</sup>'den yüksek çıkmışlardır. EMB endüstri standardına göre ise bu direnç değeri minimum 0.60 N/mm<sup>2</sup> olmalıdır. Ancak, bütün fabrikaların levhalarına ait yüzeye dik çekme direnci EKGD'leri her iki standardın ön gördüğü minimum değerlerin altında çıkmıştır. Bu durum tutkallamanın ve/veya presleme şartlarının üretim süreci içerisinde aynı şekilde sürdürülemediğini ifade etmektedir.

**Tablo 34: Levha Yüzeyine Dik Yönde Çekme Direnci Değerleri**

Table 34: Values of Internal Bond Relating to Mills

Fabrika Adı Mills	Ortalama Değer Arithmetical Mean (N/mm <sup>2</sup> )	EKGD (N/mm <sup>2</sup> )	EBGD (N/mm <sup>2</sup> )	Standardın Ön Gördüğü Değer Standard Value TS 64-5, 1996
Çamsan	0.749	0.180	1.318	En Az 0.55 N/mm <sup>2</sup>
Divapan	0.717	0.214	1.220	
SFC	0.627	0.168	1.085	
Yıldız	0.760	0.339	1.180	
Yongapan	0.733	0.321	1.498	

Levha yüzeyine dik yönde çekme direnci bakımından Yıldız fabrikasının levhaları 0.760 N/mm<sup>2</sup> ile en yüksek ortalama değeri verirken, SFC fabrikası 0.627 N/mm<sup>2</sup> ile en düşük değeri vermiştir.

Denemelere tabi tutulan fabrikaların levha yüzeyine dik yönde çekme direnci değerleri birbirine yakın değerler vermişlerdir. Sıcak preste taslağın orta bölgesindeki tutkalın sertleşmesi için Üre-formaldehit tutkalı için sıcaklığın en az 100 °C olması gerekmektedir. Pres sıcaklığı yetersiz olduğu takdirde taslağın orta bölgesindeki tutkalın sertleşmesi için yeterli sıcaklık sağlanamayacak, liflerin birbirleriyle sıkı bir şekilde bağlanması gerçekleşmeyecek ve böylece yapışma dayanımı düşük olacaktır. Bu sakıncayı engellemek için pres süresini uzatmak gerekmektedir ki bu da üretime ilave bir maliyet getirmektedir.

Aynı ortalama yoğunluğa sahip olan levhalarda, yüzey yoğunluğunun yüksek orta tabaka yoğunluğunun düşük olması eğilme direnci ve eğilmede elastikiyet modülünü artırırken, levha yüzeyine dik yönde çekme direncini düşürmektedir. Şayet yüzey yoğunluğu ile orta tabaka yoğunluk farkı az ise eğilme direnci ve eğilmede elastikiyet modülü biraz düşük olacak fakat levha yüzeyine dik yönde çekme direnci daha yüksek çıkacaktır.

Tutkallama tekniğindeki gelişmelerle birlikte levhaların vida ile birleştirilmesi kısmen önemini kaybetmektedir. Fakat, marangozlukta, prefabrike konutlarda, yapı elemanlarında MDF'nin vida ile tutturulması halen yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. MDF'lerde vida tutma gücü vidanın boyutlarına, levhanın özelliklerine ve vidayı çıkarmak için uygulanan kuvvetin hızına bağlı bulunmaktadır.

Tablo 35 ve 36'da levha yüzeyine dik ve paralel yönlerde vida tutma güçleri ile ilgili değerler verilmiştir. TS 64-5 standardında genel amaçlı lif levhaların vida tutma gücüne ilişkin bir

değer verilmemiştir. EMB endüstri standardında ise genel amaçlı 18 mm kalınlığındaki MDF'ler için vida tutma gücü yüzeyden minimum 1000 N, kenardan ise 850 N olarak verilmiştir.

**Tablo 35: Levha Yüzeyine Dik Yönde Vida Tutma Gücü Değerleri**

Table 35: Values of Screw Holding Power (Surface) Relating to Mills

Fabrika Adı Mills	Ortalama Değer Arithmetical Mean (N)	EKGD (N)	EBGD (N)	Standartın Ön Gördüğü Değer Standard Value EMB, 1993
Çamsan	868.80	545.03	1192.57	En Az 1000 N
Divapan	1013.10	844.50	1181.70	
SFC	1035.51	787.45	1283.57	
Yıldız	958.36	555.80	1360.92	
Yongapan	901.80	718.09	1085.51	

**Tablo 36: Levha Yüzeyine Paralel Yönde Vida Tutma Gücü Değerleri**

Table 36: Values of Screw Holding Power (Edge) Relating to Mills

Fabrika Adı Mills	Ortalama Değer Arithmetical Mean (N)	EKGD (N)	EBGD (N)	Standartın Ön Gördüğü Değer Standard Value EMB, 1993
Çamsan	723.86	439.96	1007.76	En Az 850 N
Divapan	680.63	481.40	879.86	
SFC	721.50	599.98	843.02	
Yıldız	826.86	495.25	1158.48	
Yongapan	683.66	545.94	821.38	

Fabrikalar arasında yüzeye dik yönde vida tutma direnci bakımından Divapan ve SFC fabrikalarının ortalama değerleri standardın üzerinde bir değer verirken diğer fabrikaların levhaları standardın altında kalmıştır. Kenardan vida tutma gücü bakımından ise denemelere tabi tutulan bütün fabrikalara ait levhalar standardın ön gördüğü minimum değerinin altında değer vermişlerdir.

Ayrıca bütün fabrikalara ait levhaların hem levha yüzeyinden hem de kenarından vida tutma gücü EKGD'leri, EMB standardının ön gördüğü minimum değerden düşük çıkmıştır. Kenardan vida tutma gücü bakımından EMB endüstri standardına göre söz konusu fabrikalara ait levhalar standarda uygun bulunmamaktadır.

MDF'nin levha yüzeyine paralel yönde vida tutma gücü üzerine etki eden en önemli faktörlerden birisi levhanın yoğunluk profilidir. Orta tabakanın yoğunluğu arttıkça buna bağlı olarak porözite azalacağından vida tutma gücü artacaktır. Ayrıca tam kuru lif ağırlığına oranla tutkal miktarının artması hem yüzeyden hem de kenardan vida tutma direncini yükseltmektedir.

Sıkıştırma faktörü artırıldığında levhanın yüzey yoğunluğu artmakta ve vidayı çıkarmaya çalışan kuvvete karşı gösterdiği güç artmaktadır. Levhanın yüzey yoğunluğunu arttırmak da

yüzeyden vida tutma gücünü yükseltmektedir. Bu amaçla taslak yüzeyine sıcak prese girmeden önce su buharı pülverize ederek veya uygun bir pres diyagramı kullanılarak arttırılabilmektedir. MDF'nin vida tutma gücü MDF özelliklerine bağlı olduğu kadar vidayı çıkarmak için uygulanan kuvvetin hızına, yönüne, vida eksenini ile çekme kuvveti eksenini arasındaki açıya, vidanın levhaya kolayca girmesi için levhada önceden açılan deliğin çapına, derinliğine, vidanın çapına ve tipine bağlıdır.

# TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MDF BOARDS MANUFACTURED IN TURKEY

Prof.Dr. Yener GÖKER  
Doç.Dr. Turgay AKBULUT  
Ar.Gör. Nadir AYRILMIŞ

## Abstract

This study evaluates and compares some technological properties of Medium Density Fiberboards (MDF) made of softwood and hardwood mixture furnishes manufactured in five mills located in Turkey. Tests were made on specimens conditioned at  $20 \pm 2$  °C and  $65 \pm 5$  percent relative humidity. Analysis of variance and multiple-range test (Duncan) were carried out to evaluate test results. According to the results of this research, except for screw holding, generally the other technological properties of panels manufactured in the five mills were more than minimum standard values of TS EN 64-5 and EMB industrial standard.

**Keywords:** MDF boards, Physical properties, Mechanical properties.

## 1. INTRODUCTION

MDF (Medium Density Fiberboard) is a dry formed panel product manufactured from lignocellulosic fibers combined with a synthetic resin or other suitable binder (WINISTORFER / YOUNG 1996). Although MDF is a relatively new product in Turkey, its production has been increasing in recent years. Today, there are six MDF plants in Turkey with a total capacity of 720.000 m<sup>3</sup>/year (YAMAN 2002).

In recent years, great changes have taken place in the MDF industry. Production of MDF products has increased dramatically. MDF is used extensively in factory-assembled and ready-to-assemble furniture, as well as cabinets, underlayment, drawer fronts, molding, and counter tops. MDF is also replacing thin plywood and wet-process hardboard in the production of molded and flush door-skins (KRZYSIK *ve ark.* 1999).

## 2. MATERIALS AND METHODS

Commercially MDF panels, size of 2800 by 2100 by 18 mm, made from softwood and hardwood mixtures using urea-formaldehyde resin, a total of 15 panels, 3 for each mill, were tested in Istanbul University, Forestry Faculty, Forest Products Laboratory.

Specimens were taken from experimental panels based on European Norm 326-1, 1996 (TS EN 326-1). Each panel was divided into two panel pieces of bigger than 800 mm by 1600 mm. After that, test specimens were cut from this piece of panel according to the above standard.

Dimension of the specimens, number of the specimens and standard numbers used in the test are as follows;

<u>Tests</u>	<u>Dimension of Specimen</u>	<u>Number of Sample</u>	<u>Standard Number</u>
Air Dry Density	50 x 50 x 18	30	TS EN 323 (1996)
Thickness Swelling (24 hr)	50 x 50 x 18	30	TS EN 317 (1996)
Water Absorption (24 hr)	50 x 50 x 18	30	ISO 819 (1975)
Surface Absorption	10 x 300 x 18	30	TS EN 382-1 (1999)
Bending strength	50 x 410 x 18	30	TS EN 310 (1996)
Modulus of elasticity	50 x 410 x 18	30	TS EN 310 (1996)
Internal Bond Strength	50 x 50 x 18	30	TS EN 319 (1996)
Screw holding power	50 x 50 x 18	30	TS EN 320 (1999)

Tests were made on specimens conditioned at  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  and  $65 \pm 5$  percent relative humidity. Analysis of variance and multiple-range test (Duncan) were carried out to evaluate test results.

Measuring and weighing of test specimens were done according to TS EN 325 (1996). For this purpose, thickness of specimens were measured with a digital micrometer (sensitive to 0.01 mm), lengths were measured with a digital compass (sensitive to 0.01 mm) and, weights were weighed with a digital scale (sensitive to 0.01 g.).

### 3. RESULTS AND CONCLUSIONS

The results (arithmetical means) of the technological properties of the panels manufactured in each mill are as follows;

**Table 1: The Arithmetical Means of the Technological Properties of the Panel Manufactured in Each Mill.**

Properties	Unit	Mill					Standard Value
		Çamsan	Divapan	SFC	Yıldız	Yongapan	
Air density	g/cm <sup>3</sup>	0.744	0.673	0.774	0.737	0.759	Min. 0.60 g/cm <sup>3</sup>
Thickness swelling (24hr)	%	4.220	2.553	2.870	6.982	3.607	max 12 (TS 64-5)
Water Absorption (24 hr)	%	7.640	17.444	10.232	27.700	11.321	max 40 (TS 3640)
Surface absorption	mm	310.216	395.033	288.700	242.566	274.183	min 150 (EMB)
Bending strength	N/mm <sup>2</sup>	34.330	45.758	38.881	32.316	39.439	min 20 (TS 64-5)
Modulus of elasticity	N/mm <sup>2</sup>	3157.405	3796.066	3441.893	2934.033	3442.409	min 2200 (TS 64-5)
Internal Bond	N/mm <sup>2</sup>	0.749	0.717	0.627	0.760	0.733	min 0.55 (TS 64-5)
Screw holding power	N	868.80	1013.10	1035.51	958.36	901.80	min 1000 (EMB)
	Surface	723.86	680.633	721.50	826.86	683.66	min 850 (EMB)
	Edge						

According to the results of this research, except for screw holding power, generally the other physical and mechanical properties of panels manufactured in the five mills were more than minimum standard values of TS EN 64-5 and EMB industrial standard.

Compression ratio has a strong effect on the physical and mechanical properties of MDF. It is described as ratio of the panel density to wood density. High density wood will generally

result in higher bulk density of the fiber furnish and the mat and, at a given panel density, in a lower compression ratio. High compression ratios obtained with low wood density promote more intimate contact between fibers, which increase screw holding power. Besides, density profile especially affects bending properties and screw holding power. At the same time, the amount of resin and panel density can be increased for more screw holding power.

### KAYNAKLAR

- AKBULUT, T., 1999: Dünya’da ve Türkiye’de MDF Endüstrisinin Genel Durumu, Laminart, Mobilya & Dekorasyon & Sanat & Tasarım Dergisi, Ağustos-Eylül, Sayı 3.
- AKBULUT, T., 2001: Liflevha Endüstrisi, Ders Notları, İ.Ü. Orman Fakültesi, (Basılmamıştır).
- EURO MDF BOARD, 1993: A Users Manuel, Germany.
- ISO 819, 1975: Fibre building Boards- Determination of Thickness Swelling and Water Absorption, International Standardization Organization.
- KALIPSIZ, A. 1988: İstatistik Yöntemler, Fakülte No:394, Rektörlük No:3522, İstanbul.
- KRZYSIK, A.M, YOUNGQUIST, J.A., FRANCA, F.S., 1999: Medium Density Fiberboards From Plantation-Grown Eucalyptus saligna. Proceedings of International Conference on Effective Utilization of Plantation Timber-Timber and Wood Composites for Next Century, Page:156-160, Chi-Tou, Taiwan.
- TS EN-64-5, 1999: Liflevhalar-Özellikler Bölüm 5: Kuru İşlem Levhalarının (MDF) Özellikleri, Ankara.
- TS EN 310, 1996: Ahşap Esaslı Levhaların Eğilme Direnci ve Eğilmede Elastikiyet Modülünün Tayini, TSE, Ankara.
- TS EN 316, 1996: Odun Lif Levhalar-Tarifler, Sınıflandırma ve Semboller, TSE, Ankara.
- TS EN 317, 1996: Yongalevhalar ve Liflevhalar; Suya Yatırıldıktan Sonra Kalınlığına Şişme Tayini, TSE Ankara.
- TS EN 319, 1996: Yongalevhalar ve Liflevhalar; Levha Yüzeyine Dik Yönde Çekme Mukavemetinin Tayini, TSE, Ankara.
- TS EN 320, 1999: Lif-Levhalar-Vida Tutma Kabiliyetinin (Mukavemetinin) Tayini, TSE, Ankara.
- TS EN 323, 1996: Ahşap Esaslı Levhalar; Yoğunluk Tayini, TSE, Ankara.
- TS EN 325, 1996: Ahşap Esaslı Levhalar; Deneysel Numunesinin Boyutlarının Tayini, TSE, Ankara.
- TS EN 326-1, 1996: Ahşap Esaslı Levhalar-Deneysel Numunesi, Kesimi ve Muayenesi-Bölüm 1: Deneysel Numunesinin Kesilmesi ve Deneysel Sonuçlarının Gösterilmesi, TSE, Ankara.
- TS EN 382-1, 1999: Lif Levhalar-Yüzey Absorpsiyonu Tayini Bölüm 1: Kuru Metotla Üretilen Lif Levhalarda Deneysel Metodu, TSE, Ankara.
- WINISTORFER P.M., YOUNG, T.M., 1996: Modeling And Comparing Vertical Density Profiles, Wood and Fiber Science, Volume: 28 (1), Page: 133-141, USA.
- YAMAN, A., 2002: Laminart, Mobilya, Dekorasyon, Sanat ve Tasarım Dergisi, Şubat-Mart , Sayı 18, Sayfa 92-107, İstanbul.

# INFLUENCE OF MELAMINE FORMALDEHYDE ADDITION INTO THE UREA FORMALDEHYDE ADHESIVE ON SOME PROPERTIES OF PARTICLEBOARD

Doç. Dr. Gökay NEMLİ<sup>1)</sup>  
Doç. Dr. Turgay AKBULUT<sup>2)</sup>

## Abstract

In this study, influence of melamine formaldehyde addition into the urea formaldehyde adhesive on some physical (thickness swelling) and mechanical (static bending, modulus of elasticity and internal bond) properties of particleboard was investigated. Melamine formaldehyde addition did not affect the mechanical properties, statistically. However, this application improved the thickness swelling of particleboard. The particleboards produced with 30% melamine formaldehyde and 70% urea formaldehyde usage had the required levels of physical and mechanical properties by the standards. This study showed that melamine formaldehyde addition into the urea formaldehyde should not exceed 30%.

**Keywords:** Particleboard, Melamine-formaldehyde, Urea-formaldehyde, Physical properties, Mechanical properties.

## 1. INTRODUCTION

Particleboard is a panel material manufactured under pressure, essentially from particles of wood and / or other ligno-cellulosic fibrous materials (for example wood chips, sawdust and flax shaves). In the past years we have seen the successful developments in the forest products industry especially on products generally referred to as particleboards. Much of this success can be attributed to the decided economic advantage of low cost wood raw material and inexpensive processing with binders.

Amino resins are an important class of industrial chemicals, which find application in many industries as well as wood based panel manufacture. The principal types of amino resins used, as cross-linking agents are urea formaldehyde and melamine formaldehyde resins (BARRETT 1993).

Urea formaldehyde (UF) resins are the most important and most used class of amino resin adhesives in particleboard industry. The advantages of UF adhesives are their initial water solubility, hardness, non flammability, good thermal properties, absence of color in cured polymers, and easy adaptability to a variety of curing conditions (PIZZI 1983; MALONEY 1977; KOLLMANN 1966).

---

<sup>1)</sup> K.T.Ü. Orman Fakültesi Odun Mekaniği ve Teknolojisi Anabilim Dalı

<sup>2)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi Odun Mekaniği ve Teknolojisi Anabilim Dalı

Melamine formaldehyde and melamine-urea formaldehyde adhesives are among the most used adhesives for exterior and semi exterior wood panels and for the preparation and bonding of both low and high pressure paper laminates and overlays (NEMLI 2000).

HSE and HE (1990) stated that melamine modified urea formaldehyde adhesives had good performance as flake board binders. GRAVES (1993) reported that internal bond strength and formaldehyde emission from panels made with melamine modified urea formaldehyde adhesive were equal to those made with the urea formaldehyde adhesive. RAMMON (1997) found that internal bond strength of the panels made with melamine modified urea formaldehyde adhesive was equal to that of the panels made with urea formaldehyde. The particleboard bonded with the melamine modified urea formaldehyde adhesive showed significantly lower thickness swell values than those bonded with the control urea formaldehyde (OH 1999).

In this study, the influence of the melamine formaldehyde addition into the urea formaldehyde adhesive on some properties of particleboard was investigated. Evaluated properties were thickness swelling, static bending strength, modulus of elasticity and internal bond strength.

## 2. MATERIALS AND METHODS

Particles used in this study were obtained from a particleboard factory in Turkey. They consist of pine (40%), beech (50%) and poplar (10%).

A hacker was used to initially break the raw material down, and then a Pallman was used to reduce the hacker chips to particles. After these processes, particles were dried with a laboratory made hot air dryer to 3% moisture content. Before blending, wood particles were screened by a screening machine through screen with 3 mm, 1.5 mm and 0.8 mm apertures to remove oversize and undersize, and separate the core and surface layer particles. For the blending, urea formaldehyde adhesive of E<sub>1</sub> grade + melamine formaldehyde which were 9% and 11% of the oven dry weight of core and surface layers particles, respectively, were used in the production of particleboards. As a hardener, 25% of ammonium chloride solution which was 1% of the oven dry weight of resin, were used in the production of particleboards.

The mat composition was three-layer and formed by hand distribution after adhesive application in blender. The shelling ratio (face: core) was 40:60%. The boards were pressed by the single daylight press under 27.5 kg cm<sup>-2</sup> pressure, at 150 °C press temperature for 5 minutes. The dimensions of particleboards were 56.5 x 56.5 x 2 cm. After pressing, particleboards were conditioned at a temperature of 20 °C and 65% relative humidity, edge trimmed to 55 x 55 cm. Three panels were made for each group. The target density was 0.65 g cm<sup>-3</sup>. In the production of particleboards, melamine formaldehyde (solid content: 55%) was added into the urea formaldehyde adhesive (solid content: 55%) based on 5%, 10%, 20%, 30%, 40% and 50%. Table 1 shows the experimental design of the study.

Thickness swelling (in 2 h. immersion) (TS), static bending strength (SB), modulus of elasticity (MOE), and internal bond strength (IB) were conducted according to the DIN 68761(1982), EN 310 (1993), and EN 319 (1993) standards, respectively. All samples were conditioned to equilibrium at a temperature of 20 °C and 65% relative humidity. Thirty samples were used for the each test. ANOVA and Tukey tests were used to compare the results of each group.



**Table 1: The Experimental Design of The Study**

Tablo 1: Araştırmanın Deneysel Planı

Board Type Levha Tipi	Melamine Formaldehyde Addition (%) Melamin Formaldehit İlavesi (%)
1	5
2	10
3	20
4	30
5	40
6	50
7	0

### 3. RESULTS AND DISCUSSION

The physical and mechanical properties of particleboard and the results of the statistical analysis are given in Table 2.

**Table 2: The Physical and Mechanical Properties of Particleboard and the Results of Statistical Analysis ( $p < 0.05$ )**Tablo 2: Levhaların Fiziksel ve Mekanik Özellikleri ile İstatistik Analiz Sonuçları ( $p < 0.05$ )

Board Type Levha Tipi	SB (N mm <sup>2</sup> ) Eğilme direnci (N mm <sup>2</sup> )	MOE (N mm <sup>2</sup> ) Elastikiyet modülü (N mm <sup>2</sup> )	IB (N mm <sup>2</sup> ) Y.Dik Çekme Direnci (N mm <sup>2</sup> )	TS (%) Kalınlığına Şişme (%)
1	13.47 a*	1609.12 a*	0.36 a*	9.75 a*
2	13.34 a	1605.77 a	0.35 a	8.61 b
3	13.20 a	1602.24 a	0.35 a	8.04 c
4	13.18 a	1600.71 a	0.35 a	7.16 d
5	12.98 a	1599.70 a	0.34 a	6.34 e
6	12.90 a	1588.43 a	0.34 a	5.13 f
7	13.59 a	1618.96 a	0.36 a	9.98 a

\* Note: Different letters represent statistical differences at a 95% confidence level.

Static bending strength results ranged from 12.90 to 13.59 N mm<sup>-2</sup>. The static bending requirement for general-purpose boards including furniture is 13.0 N mm<sup>-2</sup> by EN 312-3 (1996). Except for board types 5 and 6, all boards had higher static bending than the general-purpose requirement including furniture.

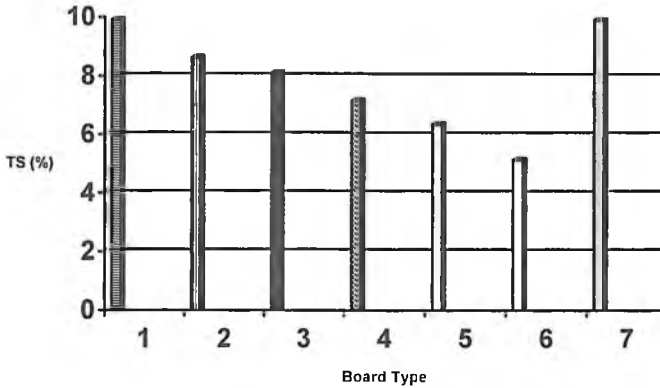
The range of result in the modulus of elasticity was from 1588.43 to 1618.96 N mm<sup>-2</sup>. The modulus of elasticity requirement is 1600.0 N mm<sup>-2</sup> for general-purpose boards. Board types 1-4 and 7 had the required level of modulus of elasticity.

Internal bond strengths ranged from 0.34 to 0.36 N mm<sup>-2</sup>. The minimal requirement of internal bond for general-purpose boards including furniture is 0.35 N mm<sup>-2</sup>. Except for board types 5 and 6, all boards were higher than the requirement for general purpose.

The maximum thickness swelling (2 h) requirement by DIN 68761(1982) is 8%. Board types 4-6 had the required level of thickness swelling. The thickness swellings of the other boards were poor (i.e. high).

Tests showed that melamine formaldehyde addition into the urea formaldehyde adhesive did not affect the mechanical properties of particleboard, significantly. This may be explained that melamine can be incorporated into urea formaldehyde adhesive due to similarity of the molecular structure, such as amino group, between melamine and urea.

According to the variance analysis, melamine formaldehyde addition by about 5% did not change the thickness swelling, statistically. However, increasing melamine formaldehyde addition from 5% to 50% decreased the thickness swelling with a 95% confidence level. This is due to insoluble property of melamine in water. In addition, the aminomethylene linkage in the urea formaldehyde is susceptible to hydrolysis and therefore is not stable at higher relative humidity. Water also causes degradation of the urea formaldehyde adhesive. Effect of melamine formaldehyde addition on the thickness swelling of particleboard is showed in Figure 1.



**Figure 1: Effect of melamine formaldehyde addition on thickness swelling (TS) of particleboard.**  
Şekil 1: Kalınlığına şişme üzerine melamin formaldehit ilavesinin etkisi

Urea formaldehyde adhesive is a major commercial adhesive, especially for the forest products industry. The use of urea formaldehyde adhesive as a major adhesive by the forest products industry is due to a number of advantages, including low cost, ease of use under a wide variety of curing conditions, low cure temperatures e.g. The major disadvantage associated with urea formaldehyde adhesives as compared with other thermosetting wood adhesives are the lack of resistance to moist conditions and high degree water solubility. These properties lead to higher thickness swelling values of particleboard. For this reason, urea formaldehyde resins are usually used for the manufacture of products intended for interior use only.

This study showed that maximum 30% melamine formaldehyde can be added to the urea formaldehyde adhesive for decreasing the thickness swelling of particleboard. Exceeding of melamine formaldehyde addition by about 30% caused a decrease on the mechanical properties. Particleboards including more than 30% melamine formaldehyde adhesive had lower mechanical properties than those of the requirements for general purpose by EN standards. Particleboards made from melamine formaldehyde (30%) and urea formaldehyde (70%) usage had the required levels of physical and mechanical properties for general purpose. In this study, it was stated that melamine formaldehyde addition into the urea formaldehyde adhesive should not exceed maximum 30%.

The incorporation of melamine formaldehyde improved the low resistance of urea formaldehyde bonds to the influence of water. Additionally, the costs for these fortified products are not comparable because of the much price of melamine compared with urea.

In future, co-condensation with other monomers and with other adhesives will become more important, in order to combine their individual properties and advantages with the low price of the urea formaldehyde adhesive.

# ÜRE FORMALDEHİT TUTKALINA MELAMİN FORMALDEHİT İLAVESİNİN YONGA LEVHANIN BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Doç.Dr. Gökay NEMLİ  
Doç.Dr. Turgay AKBULUT

## Kısa Özet

Bu çalışmada üre formaldehit tutkalına melamin formaldehit ilavesinin yonga levhanın fiziksel (kalınlığına şişme oranı) ve mekanik (eğilme direnci, elastikiyet modülü ve yüzeye dik çekme direnci) özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Melamin formaldehit ilavesi mekanik özellikleri istatistiki anlamda etkilememiştir. Bununla birlikte, bu uygulama yonga levhanın kalınlığına şişme oranını azaltmıştır. %30 melamin formaldehit ve %70 üre formaldehit kullanılarak üretilen yonga levhalar standartlarda öngörülen fiziksel ve mekanik özellik değerlerini karşılamışlardır. Bu çalışma; üre formaldehit tutkalına melamin formaldehit ilavesinin % 30'u aşmaması gerektiğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yongalevha, Melamin Formaldehit, Üre formaldehit, Fiziksel Özellikler, Mekanik Özellikler

## ÖZET

Üre formaldehit reçineleri yongalevha endüstrisinde en çok kullanılan ve en önemli yapıştırıcılardır. Çünkü Üre formaldehit reçineleri ucuz, düşük sıcaklıklarda ve kısa sürede sertleşebilmekte, renksiz ya da açık renklidir (PIZZI 1983; MALONEY 1977; KOLLMANN: 1966).

HSE ve HE (1990) melaminle modifiye edilmiş Üre formaldehit reçinesinin etiket yongalı levhalarda çok iyi performans gösterdiğini belirtmektedir. GRAVES (1993) melaminle modifiye edilmiş Üre formaldehit reçinesi ile üretilen levhaların yüzeye dik çekme direnci ve formaldehit emisyonu bakımından yalnız Üre formaldehit ile üretilen levhalarla eşit özellikler gösterdiğini belirtmektedir. Benzer sonuçları RAMMON (1997) tespit etmiştir. Melaminle modifiye edilmiş Üre formaldehit reçinesi ile üretilen levhalar Üre formaldehit ile üretilen levhalardan kalınlığına şişme bakımından daha düşük değerler göstermiştir (OH 1999).

Bu çalışmada, Üre formaldehit reçinesine Melamin formaldehit ilavesinin yongalevhanın bazı özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

Araştırmada kullanılan yongalar çam (% 40), kayın (% 50) ve kavak (% 10)'tan elde edilmiştir. Yongalar %3 rutubete kadar kurutulduktan sonra, elenerek çok kaba yongalar ile tozlar uzaklaştırılmış ayrıca yüzey ve orta tabaka yongaları ayrıştırılmıştır. Bunun için 3 mm, 1.5 mm ve 0.8 mm elek açıklıkları olan üç katlı bir sarsak elek kullanılmıştır.

Yapıştırıcı olarak yüzey tabaka yongaları için kuru yonga ağırlığının % 11'i, orta tabaka yongaları için ise % 9'u olacak şekilde Üre formaldehit+melamin formaldehit kullanılmıştır. Üretilen levha tiplerinde Üre formaldehit reçinesine katılan Melamin formaldehit oranları Tablo 1'de verilmiştir. Sertleştirici olarak % 25'lik Amonyum klörür çözeltisinden katı tutkal ağırlığının % 1'i kadar kullanılmıştır.

**Tablo 1: Araştırmanın Deneysel Planı**

Levha Tipi	Melamin Formaldehit İlavesi (%)
1	5
2	10
3	20
4	30
5	40
6	50
7	0

Taslak, yüzey tabaka yongaları toplam ağırlığın % 40'ını, orta tabaka yongaları ise % 60'ını teşkil edecek şekilde 56.5 x 56.5 x 2 cm. boyutlarında oluşturulmuştur. Taslaklar tek katlı hidrolik sıcak preste 2.75 N mm<sup>-2</sup> basınç, 150 °C sıcaklık altında 5 dakika süre ile preslenmiştir. Her bir levha grubundan 3 adet üretilmiştir.

Üretilen levhalardan kalınlığına şişme, eğilme direnci ve elastikiyet modülü ile yüzeye dik çekme direnci örnekleri hazırlanarak hava kurusu hale getirilmiştir. 2 saat suda bekleme sonucu kalınlığına şişme DIN 68761 (1982), eğilme direnci ve elastikiyet modülü EN 319 (1993) ve yüzeye dik çekme direnci EN 319 (1993) standardına göre test edilmiştir. Her bir deney için 30 örnek kullanılmıştır.

Levha gruplarına ait sonuçların karşılaştırılmasında basit varyans analizi kullanılmış ( $\alpha=0.05$ ), sonucun significant olması durumunda aritmetik ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

Levhaların fiziksel ve mekanik özellikleri ile istatistik analiz sonuçları Tablo 2'de topluca verilmiş bulunmaktadır.

**Tablo 2: Levhaların Fiziksel ve Mekanik Özellikleri İle İstatistik Analiz Sonuçları (p<0.05).**

Levha Tipi	Eğilme direnci (N mm <sup>-2</sup> )	Elastikiyet modülü (N mm <sup>-2</sup> )	Y.Dik Çekme Direnci (N mm <sup>-2</sup> )	Kalınlığına Şişme (%)
1	13.47 a*	1609.12 a*	0.36 a*	9.75 a*
2	13.34 a	1605.77 a	0.35 a	8.61 b
3	13.20 a	1602.24 a	0.35 a	8.04 c
4	13.18 a	1600.71 a	0.35 a	7.16 d
5	12.98 a	1599.70 a	0.34 a	6.34 e
6	12.90 a	1588.43 a	0.34 a	5.13 f
7	13.59 a	1618.96 a	0.36 a	9.98 a

\*) Aynı harf ile gösterilen gruplar arasında significant bir farklılık yoktur.

Tablo 2'nin incelenmesinden görüldüğü gibi Üre formaldehit reçinesi içerisinde Melamin formaldehit ilavesi arttıkça mekanik özelliklerde bir azalma olmakla birlikte, bu azalma istatistik bakımdan anlamlı değildir. Mekanik özelliklerin tersine Melamin formaldehit ilavesi arttıkça kalınlığına şişme oranı iyileşmektedir. Çünkü melamin formaldehit suda çözünmemekte ve yüksek rutubete karşı daha stabil kalabilmektedir.

### KAYNAKLAR

- BARRET, R. 1993: Amino Resins, Surface Coatings Raw Materials and Their Usage. Chapman and Hall, London.
- DIN 68761. 1982: Flachprobplatten für Allgemeine Zwecke, Berlin.
- EN 310. 1993: Wood Based Panels, Determination of Modulus of Elasticity in Bending and Bending Strength. European Standardization Committee. Brussels.
- EN 319. 1993: Particleboards and Fiberboard, Determination of Tensile Strength Perpendicular to Plane of the Board, European Standardization Committee, Brussels.
- EN 312-3. 1996. Particleboards-specifications-Part 3:Requirements for General-Purpose Boards Including Furniture for Use in Dry Conditions, European Standardization Committee, Brussels.
- GRAVES, G. 1993. Formaldehyde Emission Control via Resin Technology-North American Practices, In: Proc. of 27th Inter. Particleboard And Composite Materials Symposium, Washington State Univ., Pullman, pp. 221-232.
- HSE, C.Y.; Z. HE. 1990. Melamine Modified Urea Formaldehyde Resin for Bonding Flake Boards, In: Proc. of A Symposium on Wood Adhesives. Forest Products Society, Madison, pp. 155-159.
- KOLLMANN, F. F. 1966. Holzspanwerkstoffe, Institutes für Holzforschung und Holztechnik der Universität München, mit 409, Springer-Verlag, Berlin.
- MALONEY, T.M. 1977. Modern Particleboard and Dry Process Fiberboard Manufacturing, Miller Freeman Publications, Inc., San Francisco.
- NEMLİ, G. 2000. Yüzey Kaplama Malzemeleri ve Uygulama Parametrelerinin Yonga Levha Teknik Özellikleri Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. p.181.
- OH, Y.S. 1999. Evaluation of Melamine Modified Urea Formaldehyde Resin Binders for Particleboard, Forest Products Journal, 49 (11/12): 31-34.
- PIZZI, A. 1983. Wood Adhesives: Chemistry and Technology, Marcel Decker, New York.
- RAMMON, R.M. 1997. Melamine Urea Formaldehyde Resins Without Formaldehyde, In: Proc. of 31st Inter. Particleboard and Composite Materials Symposium, Washington State University, Pullman, pp. 177-181.

# USING DENDROCHRONOLOGICAL METHODS TO DATE THE WOODEN MATERIALS USED IN BALKAPANI HAN, EMİNÖNÜ-İSTANBUL

Y. Doç. Dr. Ünal AKKEMİK<sup>1)</sup>  
Ar. Gör. Nesibe DAĞDEVİREN<sup>1)</sup>

## Abstract

In Turkey, there are numerous architectural works of considerable historical value. In most of these, wood has been used both as the main supporting element and as decorative elements. These wooden elements are used in determining the period in which these buildings were erected or whether or not they underwent restoration. Dendrochronological methods are used in order to determine this on the wooden elements used in Balkapanı Han. The result of wood identification showed that the wood used was oak (*Quercus* L.) and that it was used in the years 1769-1774. This date is of major importance since it succeeds the 1766 earthquake. The result of this study was also confirmed by the Ottoman Records including the information that the building suffered serious damage during the 1766 earthquake and was then restored.

**Keywords:** Balkapanı Han, Dendrochronology, Dating

## 1. INTRODUCTION

Due to its geographical and cultural positions, Istanbul is one of the rare cities in the world. Three distinct empires chose Istanbul as their capital : Rome with Latin origin and culture; Byzantine in the Greek tradition and Ottoman Empire in the Turk-Islamic cultural frame. These three empires successively stamped the city with their own characteristics. The architectural heritage of one came to be added to that of the previous civilization. They set up more or less the same institutions at the same spots: harbours, bazaars, colleges, even government offices all functioned at the spots employed for the same purpose. Though the number of empires centred in this city was limited to three, the civilizations and cultures under the sway of these powerful empires were numerous. Even Hagia Sophia, one of the Seven Wonders of the World, reflects the inspiration that its architects from Asia Minor derived from older civilization. The Galata dock and the quarters next to it formed a sea port where more languages were spoken than in the Tower of Babel. Byzantium underwent much turbulence as a result of its age and long history. On the shores of the Bosphorus there is a quarter called Ortaköy containing three houses of worship side by side: a splendid mosque, a synagogue, and a church. Throughout the centuries all three monuments have survived in complete peace and harmony. This quarter symbolized the synthesis that Istanbul represents (GÜLERSOY 1990).

---

<sup>1)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Botaniği Anabilim Dalı

The old houses, churches and mosques were destroyed by many serious earthquakes in the years 1542, 1766, 1891 etc. After these devastations, many constructions were restored by keeping their main characteristics. Because of this, we can date restoration years using dendrochronological methods, and we can find whether an earthquake destroyed a building, by dating just after an earthquake known and based on documents written.

The "Aegean Dendrochronology Project" undertaken by Kuniholm and his team is the most important and extensive study on dendrochronology carried out in our country. The project has been on going for more than 25 years (KUNIHOLM 1982, 1991, 1996; KUNIHOLM/STRIKER, 1983; KUNIHOLM *ve ark.* 1996; HUGHES *ve ark.* 2001). This project has established a very long master chronology of about 7000 years for species such as pine, cedar, juniper, oak and boxwood.

Eminönü district of Istanbul has several cultural and trade centres from three empires mentioned above. One of them is Balkapanı Han. Dr. Aygül Ağır, Research Assistant at the Faculty of Architecture of Istanbul Technical University has discussed the history of Balkapanı Han in her Doctorate thesis in detail. The initial construction date of the building could not be determined. However, there are some views that it could date back to the Byzantine period (AĞIR, 1999). The aim of our paper is to determine the species of the trees used for the wooden parts of Balkapanı Han and the period when they were used.

## 2. MATERIAL AND METHOD

Balkapanı Han, which is the subject of this study, is situated within the boundaries of the Eminönü district in Istanbul. We were able to find only four specimens from the Balkapanı Han. Three of the fragments taken for the study were used on the upper parts of the doors in the basement of the building and one from a beam inside the wall. Four increment cores were taken from these pieces using an increment borer and the cores were labelled and put into a box for protection. Prior to dendrochronological analysis, the genera of the wood fragments were identified through anatomic studies.

The cross sectional surfaces of the increment cores were rectified with a curved knife to enable a better view of the tree rings. First the rings were measured and the results were transferred to the Arstan and Excel programs on computer. Then, individual chronologies of specimens were given as standardised version ( $It = W/Yt$ ) in the Arstan program. In this method, I: Indices, W: raw tree-ring values, Y: the value obtained a regression and t: year.

The chronology of specimen 1, which was the longest of the four specimens, was graphically compared to the master chronology of *Pinus nigra* Arn. Due to absence of a long master chronology of oak species, we had to use *Pinus nigra* Arn. master chronology (KUNIHOLM 1982). In this kind of studies the specimen whose date of usage is unknown must be at least 50 years long. As specimen 1 was 87 years long, it was the first one that was dated. After specimen 1 was dated, the chronologies of the other three specimens which were shorter were compared to that of specimen 1 and they were thus dated, too. A floating chronology (an undated chronology) of the four specimens was then constructed by using arithmetical mean process in the Arstan program. A graphical comparison between the floating chronology and the master chronology was made again. Following the dating of all specimens, the correlation coefficients ( $r$ ) and the percentage of parallel variation (GL) between all the chronologies were determined (FRITTS 1976; SCHWEINGRUBER 1988).



### 3. RESULTS

It was determined that all four specimens were from Oak (*Quercus* L) woods of the white oak group. As oak wood is particularly hard and its heartwood is resistant to insects and fungi, it is often used for the main support system of buildings.

After determining the kind of tree used, the chronology of the 87 year long specimen 1 was compared with the master chronology of *Pinus nigra* and the greatest similarity between the two was found for the years 1664-1750 (Figure 1). A distinct similarity is observed when the specimen is analysed visually. The correlation coefficient and the GL values between the *Pinus nigra* master chronology and specimen 1 were found to be 0.43\*\*\* and 68.61\*\*\* respectively (the symbol (\*\*\*) indicates 99.9 % confidence level).

The chronology of specimen 1 was also compared to the three other shorter specimens and the periods of the latter were determined, too (Figure 2). Specimen 2 comprises the period between 1701-1746, that of specimen 3 the years 1734-1758, and specimen 4 the years 1685-1705. The correlation coefficient and GL values of the specimens in relation to one another and the floating chronology have been calculated and the results have been given in the Table 1. As can be observed by looking at Table 1, there is a very meaningful concordance between them. However, since specimen 4 and specimens 2 and 3 fall at different periods within the time chain, there is no relation between them.

Then, the floating chronology was compared with the master chronology (Figure 3). The GL value between them was found to be 64.89\*\*\* (the symbol (\*\*\*) indicates 99.9 % confidence level) (Figure 3). Due to lacking a long oak master chronology, the chronology of *Pinus nigra* (KUNIHOLM 1982), which is ecologically the closest species to Oak was used.

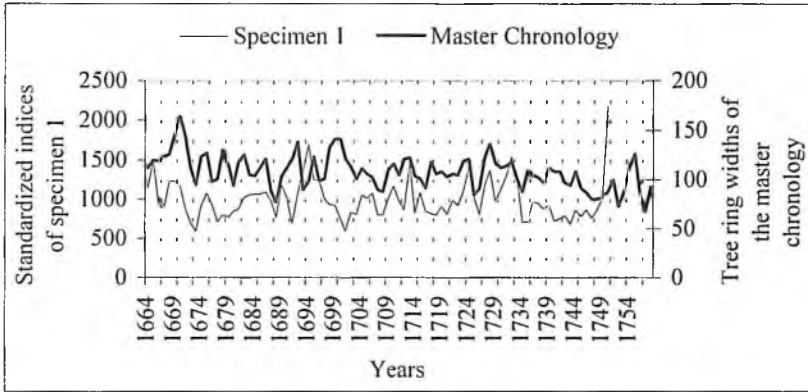


Figure 1: Comparing of specimen 1 with the *Pinus nigra* master chronology (KUNIHOLM 1982). The percentage of parallel variations (GL) between them was 68.61 %. This value was statistically significant at the 99.9% confidence level.

Şekil 1: 1 nolu örneğin Karaçam ana kronoloji (KUNIHOLM 1982) ile karşılaştırılması. Kronolojiler arasındaki uyum yüzdesi %68.61 dir. Bu değer %99.9 güven düzeyinde anlamlıdır.

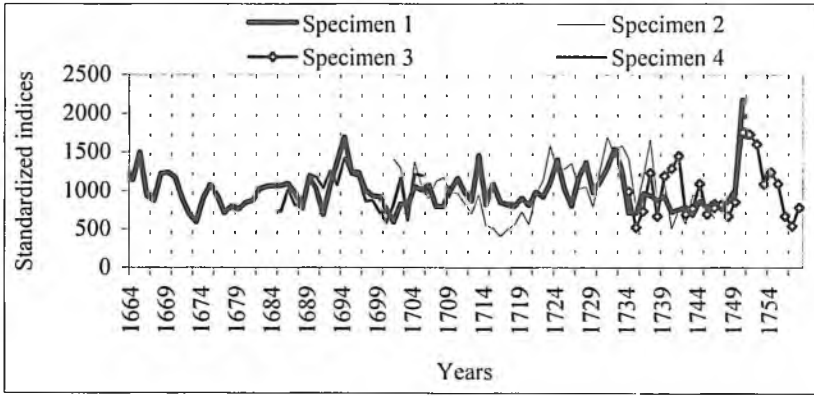


Figure 2: Comparing of specimens 2, 3 and 4 with specimen 1. Specimen 2 was overlapped between the years 1701-1746, specimen 3 was overlapped between the years 1734-1758 and specimen 4 was overlapped between the years 1685-1705 on specimen 1.

Şekil 2: Örnek 2, 3 ve 4'ün 1 nolu örnek ile karşılaştırılması. 2 nolu örnek 1701-1746, 3 nolu örnek 1734-1758 ve 4 nolu örnek 1685-1705 yılları arasında çakışmaktadır.

Table 1: GL and correlation coefficients between the chronologies of the samples and the master chronology of *Pinus nigra* (KUNIHOLM 1982).

Tablo 1: *Pinus nigra* ana kronolojisi (KUNIHOLM 1982) ile örneklerin kronolojileri arasındaki GL (Uyum yüzdesi) ve r (korelasyon katsayısı) değerleri.

	Specimen 1	Specimen 2	Specimen 3	Specimen 4	Floating chronology
Specimen 1		62.66 <sup>*</sup> 44	70.86 <sup>*</sup> 15	90.00 <sup>***</sup> 20	84.88 <sup>***</sup> 86
Specimen 2	0.45 <sup>**</sup> 45		79.17 <sup>*</sup> 12		76.09 <sup>***</sup> 45
Specimen 3	0.62 <sup>***</sup> 16	0.19NS 13			88.00 <sup>***</sup> 24
Specimen 4	0.74 <sup>***</sup> 21				85.71 <sup>***</sup> 20
Floating chronology	0.89 <sup>***</sup> 87	0.86 <sup>***</sup> 46	0.80 <sup>***</sup> 25	0.92 <sup>***</sup> 21	

The values given on the top are those of GL and those at the bottom are the correlation coefficients. The second values are the lengths of the overlapped years. \* = 95 %, \*\* = 99 %, \*\*\* = 99.9 % confidence levels NS = Non Significant

Tablonun üst kısmındakiler uyum yüzdeslerini, alt bölümünde olanlar da korelasyon katsayılarını göstermektedir. İkinci değerler, çakışma aralıklarıdır. \* = %95, \*\* = %99, \*\*\* = %99.9 güven düzeylerini göstermektedir. NS = Anlamsız.

#### 4. DISCUSSION AND CONCLUSION

Important information about the period when the wooden materials of the Balkapanı Han were used was attained following the completion of the analysis, measurement and comparison carried out on the specimens. All the specimens were from the trunk of oak trees. There is an important forest (Belgrade Forest) of approximately 5000 hectares mainly consisting of oak trees just north of Istanbul. Likewise, there are major oak forests in the Trace region in general. In addition to the fact that oak trees are durable and hard, they are also abundant in the vicinity of Istanbul and this has resulted in its extensive use in wooden constructions. The heartwood, which is the dark wood around the core, is particularly resistant to insect infection and fungi. In spite of abundance of Oak trees in Belgrade forest, we were able to construct a 143 year-long oak master chronology (AKKEMİK/ DAĞDEVİREN 2000).

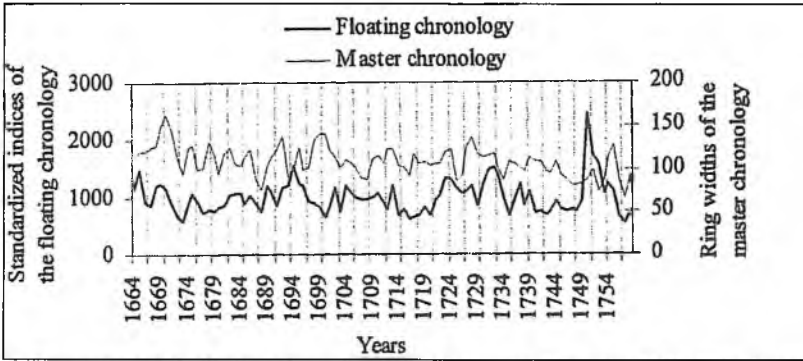


Figure 3: Comparing of the floating chronology with the master chronology. GL value between them was found to be 64.89%. This value was statistically significant at the 99.9% confidence level.

Şekil 3: Örneklerin ortalamasından elde edilen hareketli kronoloji (takvim yılları belli olmayan kronoloji) ile ana kronolojinin karşılaştırılması. İki kronoloji arasındaki uyum yüzdesi %64.89 olup, bu değer %99.9 güven düzeyinde anlamlıdır.

In dendrochronological studies, the wood that will be dated must contain a minimum of 40-50 rings (PILCHER 1990). The reason for this is the fact that trees form similar rings as a result of similar climatic conditions at the same period. For example, a 15-20 years long ring series, will show similarities with many different points of the master chronology. If the annual ring series is at least 40-50 years long, the similarity will be apparent at only one section of the master chronology. On the other hand, ring series of the same species of trees used at the same place can be compared even if they are short because there will be a great similarity among them. Such results have been reached in this study, too. Specimens 3 and 4 are very short. Comparing these directly with the *Pinus nigra* master chronology by KUNIHOLM (1982) could lead to erroneous results. However, when compared with specimen 1, they showed a great similarity in only one period. As the similarities among the specimens are very high, it can be concluded that all the wood specimens are from trees of the same forest. When the similarities between the specimens are analysed carefully (Figure 2), it is observed that there is a 90% similarity between specimen 1 and 4 (Table 1). These two samples are probably two pieces taken from the same tree.

Within the master chronology, the specimens coincide with the years 1664-1758. Meaningful relations both visually and mathematically have been found between the specimens and the master chronology. None of the specimens contains the last ring formed. This impedes

exact dating. However, the fact that heartwood and sapwood differ in colour in oak and that the specimens contain sapwoods, facilitates dating to some extent. Specimen 3 contains a piece of sapwood. Normally, oak wood has a 15-20 year long light coloured sapwood section (SCHWEINGRUBER 1988). Specimen 3 contains 4 sapwood rings. As the last ring of this specimen coincides with the year 1758 (Figure 2), when 11-16 years (15-20 years minus 4 years) are added, the cutting year can be determined as any year within the period of 1769-1774.

Istanbul suffered a major earthquake in 1766. This study has determined that the usage date of the specimens is after the earthquake. Thus, it has been concluded that Balkapanı Han was damaged during the earthquake and that it was repaired some time within the years 1769-1774. Had the specimens contained the last rings, the exact date to restoration could be determined. The result obtained categorically confirms the document (AĞIR 1999) found in the *Istanbul Kadılığı Sicil Defteri* (Records Register of the Istanbul Judge), in which some incidents happening in Istanbul were recorded, stating the orders of the Sultan for the restoration of Balkapanı Han following the earthquake of 1766.

This study contains preliminary results which are finding restoration date and understanding the effect of the earthquake of 1766. Taking a lot of cores and samples from constructions in old parts of Istanbul, to investigate the effects of major earthquakes occurred in the years 1542, 1766, 1891 etc is possible.

## 5. ACKNOWLEDGEMENT

We thank to Research Assistant Aygül Ağır (from Istanbul Technical University) for her kindly helps and suggestions, and to Jale Alguadiş (High School for Foreign Language, Istanbul Technical University) for her kindly interest in translating into English.

# BALKAPANI HANI(İSTANBUL-EMİNÖNÜ)'NDA KULLANILAN AHSAPLARIN DENDROKRONOLOJİK YÖNTEMLERLE TARİHLENDİRİLMESİ

Y. Doç. Dr. Ünal AKKEMİK  
Ar. Gör. Nesibe DAĞDEVİREN

## Kısa Özet

Türkiye’de tarihi değeri yüksek olan çok sayıda mimari yapı bulunmaktadır. Bu yapıların bir çoğunda ahşap malzeme, ana taşıyıcı ve dekoratif eleman olarak kullanılmıştır. Bu ahşap malzemeler, dendrokronolojik yöntemler yardımıyla, binaların inşa edildiği tarihi veya restorasyon görüp görmediğini belirlemede kullanılmaktadır. Bu araştırmada, Balkapanı Hanı’ndaki ahşap materyallerden alınan örnekler üzerinde dendrokronolojik analizler yapılmıştır. Araştırmanın amacı ahşapların kullanıldığı dönemi saptamaktır. Öncelikle kullanılan ahşapların meşe (*Quercus L.*) cinsine ait olduğu belirlenmiştir. Daha sonra tarihlendirme işlemine geçilmiş ve 1769 – 1774 yılları arasında kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu tarih, 1776 depreminin hemen sonrası olması açısından önemlidir. Bu çalışma, Han’ın 1776 depreminde ciddi bir hasara uğradığı ve daha sonra restore edildiğine dair belgelerle doğrulanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Balkapanı Hanı, Dendrokronoloji, Tarih belirleme

## ÖZET

Coğrafi ve kültürel konumu nedeniyle İstanbul, dünyanın nadir kentlerinden biridir. Üç farklı imparatorluk İstanbul’u başkent olarak seçmiştir: Latin kültürü ile Roma, Yunan gelenekleriyle Bizans, Türk-İslam kültür yapısıyla Osmanlı İmparatorluğu. Bu üç imparatorluk, kente kendi kültürlerinin izlerini bırakmışlardır. İstanbul’un Eminönü İlçesinde bu imparatorluklara ait çok sayıda kültür ve alışveriş merkezi bulunmaktadır. Bunlardan biri Balkapanı Hanı’dır. İTÜ Mimarlık Fakültesinde Araştırma Görevlisi olan Aygül Ağır, Doktora tezinin bir bölümünde hanın tarihini araştırmıştır. Bu esnada bulunan odun örnekleri ile Han’ın ne zaman yapıldığı ve onarım geçirip geçirmediği ile ilgili bilgilere ulaşılması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bunun sonucunda, Balkapanı Hanı’nda kullanılan ahşap malzemenin hangi taksona ait olduğunu belirlemek ve kullanıldığı dönemi saptamak amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Çalışmamıza konu olan Balkapanı Hanı İstanbul’un Eminönü İlçesi sınırları içinde yer almaktadır. Bu binada yalnızca dört adet ahşap materyal bulunabilmiştir. Örneklerden üçü binanın bodrum katındaki kapıların üst kısmından, bir tanesi ise duvarın içerisine yerleştirilmiş bir kirışten artım burgusu yardımıyla alınmıştır. Dendrokronolojik analizlere geçmeden odun parçaları anatomik çalışmalar yardımıyla tanımlanmıştır. Yıllık halkaların daha net görülebilmesi amacıyla artım kalemlerindeki enine kesit yüzeyleri keskin bir façaltayla düzeltilmiştir. Önce halkalar ölçülmüş ve sonuçlar bilgisayarda Arstan ve Excel programlarına aktarılmıştır. Arstan programında standardize edilmiş bireysel kronolojiler elde edilmiştir. Daha sonra bu dört örnekten en uzun yılları kapsayan örnek 1, *Pinus nigra* Arn. master kronolojisiyle karşılaştırılmıştır.

İstanbul için, tarih belirlemede kullanılacak uzun bir meşe ana kronolojisi bulunmadığından, ekolojik olarak ona en yakın olan karaçam ana kronoloji kullanılmıştır. Örnek 1 tarihlendirildikten sonra bu örnekten daha kısa olan diğer üç örnek örnek 1'le karşılaştırılmış ve tarihlendirilmiştir. Arstan programında aritmetik ortalama yöntemi kullanılarak bu dört kronolojiden bir ortalama kronoloji elde edilmiştir. Daha sonra bu kronolojiler arasında korelasyon katsayıları ve eğrilerin uyum yüzdesi değerleri (EUY) hesaplanmıştır.

Yapılan anatomik incelemeler sonucunda dört örneğin de ak meşeler grubuna ait meşe taksonlarından (*Quercus* L.) olduğu belirlenmiştir. En uzun örnek olan 87 yıl uzunluğundaki örnek 1 ve *Pinus nigra* Arn. master kronolojisi arasında 1664 – 1750 yılları arasında yüksek bir uyum bulunmuştur (Şekil 1). Bu iki kronoloji arasındaki korelasyon katsayısı ve EUY değerleri sırasıyla 0.43\*\*\* ve 68.61\*\*\* olarak hesaplanmıştır (“ \*\*\* ” 0.999 güven düzeyinde anlamlı bir ilişkiyi ifade etmektedir.). Örnek 2, 1701-1746; örnek 3, 1734-1758; örnek 4, 1685-1705 yılları arasında tarihlendirilmiştir. Bireysel kronolojilerin birbirleri ve ortalama kronolojileri arasında hesaplanan korelasyon katsayıları ve EUY değerleri Tablo 1’de görülmektedir. Bu değerler anlamlı güven düzeylerine sahiptir. Örnek 4, zaman zincirinde örnek 2 ve 3’den farklı bir aralığa düşmüştür ve bu örneklerle hiçbir ilişkisi yoktur. Daha sonra hareketli kronoloji (takvim yılları belli olmayan kronoloji) ana kronoloji ile karşılaştırılmış ve aralarındaki EUY değerleri 64.89\*\*\* (“\*\*\*” 0.999 güven düzeyinde anlamlı bir ilişkiyi ifade etmektedir.) olarak bulunmuştur (Şekil 3).

Örneklerin tamamının meşe ağaçlarına ait olduğu belirlenmiştir. İstanbul’un kuzeyinde yaklaşık 5000 ha. civarında esas olarak meşe ağaçlarından oluşan bir orman bulunmaktadır. Meşe ağaçlarının odunlarının çok sert ve dayanıklı olmasının yanında İstanbul çevresinde bol miktarda bulunması, ahşap yapılarda yoğun kullanımı sonucunu doğurmuştur.

Dendrokronolojik çalışmalarda bir odun parçası en az 40-50 yıllık halka içeriyorsa tarihlendirilebilmektedir. Örneğin 15-20 yıl uzunluğundaki yıllık halka serileri ana kronolojinin çok sayıda farklı noktasiyla benzerlik gösterebilir. Diğer yandan aynı yerde kullanılmış, aynı taksona ait odun parçalarının yıllık halka serileri kısa olsalar bile bazı durumlarda karşılaştırılabilirler. Bu araştırmada örnek 3 ve örnek 4 çok kısadır. Bu örnekler doğrudan *Pinus nigra* ana kronolojisiyle karşılaştırılırsa hatalı sonuçlara ulaşılabilir. Bunun yerine ilk önce örnek 1’le karşılaştırılmış ve sadece bir periyotta aralarında büyük bir uyum görülmüştür. Örnekler arasındaki uyumun çok yüksek olması nedeniyle, bütün odun parçalarının aynı ormana ait ağaçlardan alındığı sonucunu varılabilir. Örnek 1 ve örnek 2 arasında hesaplanan % 90 uyum yüzdesi, bu iki örneğin aynı ağaca ait iki parça olabileceğini göstermektedir.

Ana kronoloji içinde örnekler 1664-1758 yılları arasında çakışmaktadır. Örneklerden hiçbiri son oluşan yıllık halkayı içermemektedir. Bu da tam olarak tarihlendirmeyi engellemektedir. Genel olarak meşe odunlarının açık renkli diri odunlarında 15-20 yıllık halka bulunmaktadır. Örnek 3, 4 yıllık halkadan oluşan bir parça diri odun içermektedir. Bu örneğin son halkası 1758 yılına denk gelmektedir (Şekil 2); bu değere 11-16 yıl (15-20 eksi 4 yıl) eklendiğinde, ağacın kesildiği yıl 1769-1774 dönemine denk gelmektedir. İstanbul 1766’da büyük bir deprem yaşamıştır. Bu çalışma, örneklerin alındığı ahşap malzemelerin kullanıldığı tarihin deprem sonrasına denk geldiğini ortaya koymuştur. Buna dayanarak Balkapanı Hanı’nın depremden zarar gördüğü 1769-1774 yılları arasındaki bir zamanda restore edildiği söylenebilir. Bu çalışmanın sonrasında ulaşılan, İstanbul için önemli bir tarihi belge olan ve İstanbul’da meydana gelen bazı olayların kaydedildiği “İstanbul Kadılığı, Sicil Defteri” nde Balkapanı Hanı’nın 1766 depreminden sonra, Padişah emriyle restore edildiği yer almaktadır. Bu doküman da, araştırmanın sonuçlarını desteklemiştir.

**KAYNAKLAR**

- AĞIR, A. 1999: İstanbul'un Eski Venedik Mahallesi'nde Ticaretin Sürekliliğine Tanıklığı Tartışılan Bir Yapı: Balkapanı Hanı, Osmanlı Mimarlığının 7. Yüzyılı "Uluslararası Bir Miras", Yapı Endüstrisi Merkezi Yayınları: 91-97
- AKKEMİK, Ü.; DAĞDEVİREN, N. 2000: Dendroclimatological Studies on *Quercus petraea* Liebl. in Belgrade Forest(Istanbul), International Scientific Conference - 75 years University Forestry Education in Bulgaria, 15-16 June 2000, Sofia-Bulgaria; Papers book:169—178
- FRITTS, H. C. 1976: Tree Rings and Climate, Academic Press London
- GÜLERSOY, C. 1990: İstanbul: A City at the Crossroads of Cultures, *SkyLife*, 2/90: 25-33
- HUGHES, M. K., KUNIHOLM, P.I., EISCHEID, J., GARFIN, G., GRIGGS, C.B; LATINI, C. 2001: Aegean Tree Signature Years Explained, *Tree Ring Research*, Vol.57/1:67-73
- KUNIHOLM, P. I. 1982: Aegean Dendrochronology Project, January 1982 Progress Report
- KUNIHOLM, P. I. 1991: A 1503 Year Chronology for the Bronze and Iron Ages: 1990-1991 Progress Report of the Aegean Dendrochronology Project, VII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 27-31 Mayıs 1991, Çanakkale(Turkey), Proceeding book:121-130
- KUNIHOLM, P. I. 1996: Long Tree-Ring Chronologies for the Eastern Mediterranean, The proceedings 29<sup>th</sup> International Symposium on Archaeometry(1994):401-409
- KUNIHOLM, P.I.; STRIKER, C. L. 1983: Dendrochronological Investigations in the Aegean and Neighboring Regions, 1977-1982, *Journal of Field Archaeology* 10: 411-420
- KUNIHOLM, P. I., KROMER, B., MANNING, S. W., NEWTON, M., LATINI, C. E.; BRUCE, M. J. 1996: Anatolian Tree Rings and the Absolute Chronology of the Eastern Mediterranean, 2220-18BC., *Nature*, Vol. 381:780-783, 27
- PILCHER, J.R. 1990: Sample Preparation, Cross-Dating, and Measurement, in *Methods of Dendrochronology: Applications in the Environmental Sciences* (editors E.R. Cook and L.A. Kairiuktis): 40-51, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands
- SCHWEINGRUBER, F. H. 1988: *Tree Rings, Basics and Applications of Dendrochronology*, Kluwer Academic Publishers





MEŞE (*Quercus frainetto* Ten.) BALTALIK ORMANINDA  
BAKIM KESİMLERİNİN ÖLÜ ÖRTÜ VE ÜST TOPRAKLARIN  
BAZI ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ<sup>1)</sup>

Y. Doç. Dr. Ender MAKİNECİ<sup>2)</sup>

Kısa Özet

Bu çalışmada; İ.Ü. Orman Fakültesi Araştırma Ormanında yer alan saf macar meşesi (*Quercus frainetto* Ten.) baltalık ormanında, dört farklı ayıklama kesimleri (kontrol, kaba temizlik, hafif ayıklama, şiddetli ayıklama) sonrası, işlem alanlarında bazı ölü örtü ve üst toprak özelliklerinin değişimi araştırılmıştır.

1995 yılında yapılan kesimlerden sonra iki yılın (1996,1997) sonuçlarına göre; bakım kesimi uygulanan hafif ve şiddetli ayıklama alanında ölü örtünün toplam ağırlığının azalmasına rağmen ölü örtü humus tabakası ağırlığı artmıştır. Ayrıca, farklı şiddetteki bakım kesimlerinin işlem alanlarındaki üst toprak horizonlarının (Ah ve Ael) ince toprak ağırlığı, organik karbon ve tüm azot özellikleri üzerinde farklı etkileri tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bakım Kesimleri, Ölü örtü, *Quercus frainetto* Ten., toprak

1. GİRİŞ

Ormanların yetiştirilmesinde ve işletilmesinde temel hedef, orman ekosisteminin dengesini ve devamlılığını bozmadan, varolan yetişme ortamı koşullarının elverdiği ölçüde en yüksek miktarda, kalitede ve çok yönlü olarak orman ürünlerinden faydalanmaktır.

Ormanın gençleştirilmesinden son hasata ve yeniden gençleştirilmesine kadar geçen sürede, ormanda yapılacak müdahale ve işletmenin tümünde ekolojik koşullara uygun davranmak bir mecburiyettir.

Ormanlarda yapılan müdahaleler veya silvikültürel işletme türlerinin uygulanması; koru, baltalık ve korulu baltalık ormanlarının meydana gelmesine sebep olur. Silvikültürel ana işletme türlerinden koru, baltalık ve korulu baltalık işletmelerini birbirinden belirgin olarak ayıran

1) Bu çalışma "İ.Ü. Orman Fakültesi Araştırma Ormanındaki Baltalıkların Koruya Dönüştürülmesi İşlemlerinin Ölü Örtü ve Topraktaki Azot Değişimine Etkileri" isimli doktora tez çalışmasındaki (MAKİNECİ 1999) Macar Meşesi türüne ait olan bazı sonuçların özetidir.

Bu çalışma TÜBİTAK ve İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir. İ.Ü. Araştırma Fonu Proje No: T-372/190397

2) İ.Ü. Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı

karakter, gençleştirmenin koru işletmesinde jeneratif olarak ekim veya dikimle, baltalık işletmesinde ise vejetatif olarak sürgünle yapılmasıdır. Bu nedenle baltalık ormanları veya sürgünden gelmiş ormanlara sürgün ormanları da denir (ODABAŞI 1976).

Sürgün ormanı olan baltalıklar, sürgün verme yeteneğindeki ağaç türlerinden oluşur. Baltalığı oluşturan sürgünler, kütüklerden ve köklerden gelişen kütük ve kök sürgünleridir. Bunlar uyuyan (provantif) veya sonradan oluşan (adventif) tomurcuklardan gelişen provantif veya adventif sürgünlerdir (ODABAŞI 1976).

Bugün Türkiye orman alanının %47'si baltalık ormandır ve Türkiye baltalıklarının %79'u bozuk niteliktedir. Baltalıklarımızın hemen tamamında yalnız yakacak odun ve hayvan yemi olarak yaprak faydalanması yapılmaktadır. Yani ormanlarımızın yarısından elde edilen ürün yakılmakta ve hayvanlara yedirilmektedir. Türkiye'nin baltalık ormanlarını verimsiz ve harap duruma kurtarmak ve geleceğin ihtiyaçlarına yönelmiş verimli ormanlar elde etmek için bugünden, gerekli silvikültürel tedbirleri almak zorunluluğu vardır. Bu nedenle Türkiye'deki baltalık ormanlarının koruya dönüştürülmesi, orman alanlarımızın en iyi bir şekilde değerlendirilmesinde araştırılması gereken bir problem olarak ortaya çıkar (ODABAŞI 1976).

Ormanlarda yapılan bakım kesimleri ve aralamalar, orman ekosistemi içerisinde, ılık-sıcaklık-nem ilişkilerinin değişmesine sebep olmakta, bunun sonucunda da ölü örtü ve toprak özellikleri, ölü örtü ayrışma hızı, toprak canlılarının yaşama şartları değişmektedir. Bu değişimler, ağaç türlerinin biyolojik özellikleri, ölü örtünün bileşimi ve yapısı yanında, yetişme ortamı koşullarına göre de farklı olmaktadır.

Bakım kesimleri sonucunda ağaç sayısının (baltalıkta sürgün) azalması ile birim alandaki ağaç serveti azalmakta, ancak kalan ağaçların kısa sürede tepelerinin gelişmesi, sık meşcerelere göre daha gevşek-seyrek bir kuruluşa sahip olmaları ve beslenme-büyüme ilişkilerinin yüksek olması sebebiyle, bakım görmüş meşcerelerin çap artımları ve yıllık hacim artımları yükselmektedir (ATAY 1984; CEYLAN 1988; ELER 1988; HANSEN 1937; KALIPSIZ 1982; KANTARCI 1982; ODABAŞI 1982, 1985; ÖZDEMİR/ELER/ŞIRLAK 1987; TOLUNAY 1997).

Baltalık olarak işletilen ormanlarda yapılan bakım kesimleri ve aralamalardan sonra ise çok sayıda yeni sürgün meydana gelmektedir. Kesilen kütükler yaşlı ve toprak içinde geniş bir kök sistemine sahip olduklarından dolayı, ağaç türünün sürgün verme-yeteneğine ve yetişme ortamı koşullarına bağlı olarak kesimlerden sonra farklı sayıda ve büyüme hızı yüksek sürgünler meydana gelir. Bisch ve Auclair (1988)'e göre baltalık ormanlarında uygulanan silvikültürel işlemler sonucunda, bitkisel kütle ve tepe gelişiminin koru ormanlarına nazaran daha fazla olduğu belirtilmiştir. Bu sebeplerden dolayı baltalıklarda kesimden sonra tabakalı kapalılık çabuk oluşmaya başlar.

Aralamalar ve bakım kesimlerinde ağaç sayısının azalması ile orman içinde ekolojik koşullar değişmektedir. Bu konuda Mitscherlich (1971)'in bildirdiğine göre aralamaların şiddeti ile meşcere içinde ışık ve sıcaklık artmakta, hava nemi azalmaktadır.

Bakım kesimleri ve aralamaların orman ekosistemi içinde, en önemli etkilerinden biri de ölü örtü ayrışmasını etkilemesi ve bu yolla orman toprağına besin maddelerinin girmesi ve toprağın bu besin maddelerince zenginleşmesidir. Bilindiği gibi orman ölü örtüsü, orman topraklarının en önemli bitki besin maddesi kaynağıdır. Ölü örtü ayrışması ile toprak bitki besin maddelerince zenginleşmekte ve ölü örtü ayrışma ürünleri toprağına karışmaktadır. Bu besin maddeleri içerisinde azotun önemli bir yeri vardır.

Azot besin maddesi bitki hayatındaki rolü ve temin edildiği kaynaklar bakımından diğer besin maddelerine göre özel bir duruma sahiptir (AYDEMİR/İNCE 1988; ÇEPEL 1961, 1978;

IRMAK 1970, 1972; KACAR 1984; KANTARCI 1987; LAATSCH 1965a,b,c; RAPP 1988; ZÖTTL 1959).

Azot bitkilerin çok önemli bir yapı maddesini oluşturur. Proteinlerin ve proteinleri oluşturan amino asitlerin temel yapı maddesidir. Ayrıca bitkilerde klorofil oluşumu, kök solunumu, çiçeklenme zamanı, meyve oluşumu ve olgunlaşması gibi bir çok hayati süreç için azot mutlak gereklidir (CHOONSIG/SHARIK/JURGENSEN 1995; ÇEPEL 1978; HARTMAAN 1962; IRMAK 1970, 1972; KACAR 1984, 1989; KANTARCI 1987; RAPP 1988; ZÖTTL 1959).

Topraktaki diğer besin maddelerini verebilecek mineraller bulunduğu halde, azotu oluşturacak bir mineral yoktur. Diğer taraftan atmosferde en çok (%79) bulunan bir madde olmasına karşın, bitkiler havanın elementer azotunu doğrudan doğruya alamazlar. Toprakta azotun ilksel olarak bağlanışını; toprakta yaşayan bazı mikroorganizmalar toprak havasındaki serbest azotu bağlayarak yapmaktadırlar. Bu mikroorganizmalar (1) Serbest yaşayanlar (anaerob ve aerob olarak ayrılırlar) ve (2) Ortak yaşayanlar (bitki köklerinde yumrular teşkil ederler) olarak ikiye ayrılırlar. Toprakta  $NH_4^+$  ve  $NO_3^-$  bileşikleri bitkiler tarafından alınabilir azot formlarıdır. Organik madde ayrışması ile alınabilir formdaki azot bileşikleri sağlanır (AYDEMİR/İNCE 1988; BEAR 1964; ÇEPEL 1978; KANTARCI 1987; TOK 1993).

Azotun büyük bir kısmı toprak organik maddelerine bağlı olarak bulunur. Topraktaki tüm azotun %90'ından çoğu toprakta organik olarak bağlıdır (ÇEPEL 1978; DÜNDAR 1987; KANTARCI 1987).

Orman topraklarında organik maddenin temel kaynağı ise orman ölü örtüsüdür. Ölü örtünün ayrışması ve humuslaşması sonucu ayrışma ürünleri ve humus toprağa karışmakta ve toprak organik maddece zenginleşmektedir. Orman toprağında organik maddenin artması, biyolojik ayrışma koşullarının uygunluğuna bağlıdır. Yani büyük ölçüde mikroorganizma faaliyeti ve ölü örtü ayrışması ile ilgili bir olaydır. Ölü örtü ayrışması, ölü örtüyü ayrıştıran canlıların yaşama şartlarının optimumunda bulunması ile hızlanır. (KANTARCI 1987).

Ölü örtü ayrışması üzerinde bir çok faktör etkilidir. Orman toprağının besin maddesi kaynağı olan ölü örtünün ayrışması sonucu toprağa karışan humus maddeleri toprağa önemli fonksiyonlar kazandırmakta ve özellikle toprakta bulunmayan azotun asal kaynağı olmaktadır.

Farklı orman ağacı türleri ve orman kuruluşları, farklı yapı ve bileşimde orman ölü örtüsüne sahiptir. Ölü örtünün ve toprak organik maddelerinin ayrışma hızının, yetişme ortamı koşullarına ve toprak canlılarının yaşama şartlarıyla, faaliyetlerine bağlı olarak değiştiği ve farklı ayrışma ürünlerinin meydana geldiği bir çok araştırma ile ortaya konmuştur

Yukarıda genel olarak belirtmeye çalıştığımız bilgiler doğrultusunda yapılan bu çalışma ile, İ.Ü. Orman Fakültesi Araştırma Ormanı'nda, saf olarak bulunan, Macar Meşesi (*Quercus frainetto* Ten.) baltalık ormanında işlem alanları seçilmiştir. Bu alanlarda farklı derecede bakım kesimleri (kontrol, kaba temizlik, hafif ayıklama, şiddetli ayıklama) yapılmıştır. Araştırmanın amacı, baltalık olarak işletilen bu ormanlarda, farklı derecede yapılan bakım kesimleri sonrasında, orman ekosisteminde meydana gelen değişikliklerin, ölü örtü ayrışması, ölü örtü ve üst toprak horizonlarına etkileri yanında, özellikle tüm azot miktarlarının değişimi hakkında bilgilerin sağlanmasıdır. Bu amaca ulaşmak için, araştırma alanındaki inceleme ve araştırmalar şu konularda yoğunlaştırılmıştır.

1) Bakım kesimlerinden sonra işlem alanlarında üst toprakta (Ah ve Ael horizonlarında), ince toprak ağırlığı, tüm azot ile organik karbon değerleri değişmekte midir?

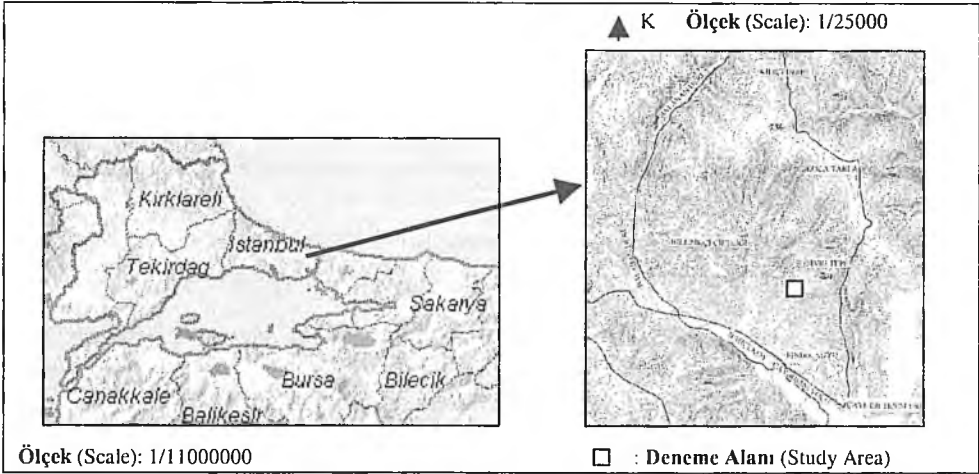
2) Ölü örtü miktarı, ayrışma hızı ve ölü örtü tabakalarında toplam azot miktarı üzerinde bakım kesimlerinin etkisi nelerdir?

## 2. ARAŞTIRMA ALANI, ARAŞTIRMA MATERYAL VE METODLARI

### 2.1 Araştırma Alanının Yetiştirme Ortamı Özellikleri

#### 2.1.1 Araştırma Alanının Yeri ve Yeryüzü Şekli Özellikleri

İ.Ü. Orman Fakültesi Eğitim ve Araştırma Ormanı'nda bulunan Macar Meşesi deneme alanı, araştırma ormanının doğusunda. Fındık Suyu'nun kuzeyinde, 30 m yüksekliğindeki sırt düzlüğünde, güney bakıda yer almaktadır. Deneme alanının eğimi %3'tür (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanının yeri

Figure 1. The location of study area

#### 2.1.2 İklim Özellikleri

Bahçeköy Meteoroloji İstasyonu verilerine göre (1948 - 1970) yıllık ortalama yağış 1074.4 mm, ortalama sıcaklık 12.8 °C, ortalama yüksek sıcaklık 17.8 °C, ortalama düşük sıcaklık 9 °C'tır. C.W. Thornthwaite metoduna göre Belgrad Ormanı'nda yazın orta derecede su noksanı olan ve deniz (okyanus) etkisine yakın bir iklim tipi hakimdir

Aylık ortalama sıcaklığın +10 °C'ın üzerinde olduğu ay sayısı vejetasyon devresi olarak alınmıştır. Belgrad Ormanı'nda aylık ortalama sıcaklık 3. ayın ortasından, 11. ayın ilk haftasına kadar +10 °C'ın üzerindedir. Böylece Belgrad Ormanı'nda vejetasyon devresinin ortalama 7,5 ay (230 gün) devam ettiği anlaşılmaktadır. Belgrad Ormanı'nın güneyinde kalan araştırma ormanında iklim daha kurak ve ılık bir karakter almaktadır. Esas itibarıyla eğimli olan alan kuzeyden gelen serin rüzgârlara nispeten kapalıdır. Bu sebeple Belgrad Ormanı'nın daha ılık bir bölümünü temsil etmektedir. (KANTARCI/TOLUNAY 1996).

#### 2.1.3 Anakaya ve Toprak Özellikleri

Çalışmadaki Macar Meşesi deneme alanında toprakların olduğu anakaya toztaşı şistidir. Deneme alanının toprakları orta derinliktedir. Topraklar kireç içermemektedir. Genel toprak türü

balıklı kil, toprakların pH derecesi yaklaşık olarak 5 ve toprak tipi solgun esmer orman toprağıdır (MAKİNECİ 1999).

## 2.2 Araştırma Materyali ve Metodları

### 2.2.1 Araştırma Materyali

Araştırma materyali işlem alanlarından (her yıl farklı beş yerden) alınan üst toprak ve ölü örtü örnekleridir. Toprak ve ölü örtü örneklerinin alımı "Arazi Çalışmaları" bölümünde açıklanmıştır.

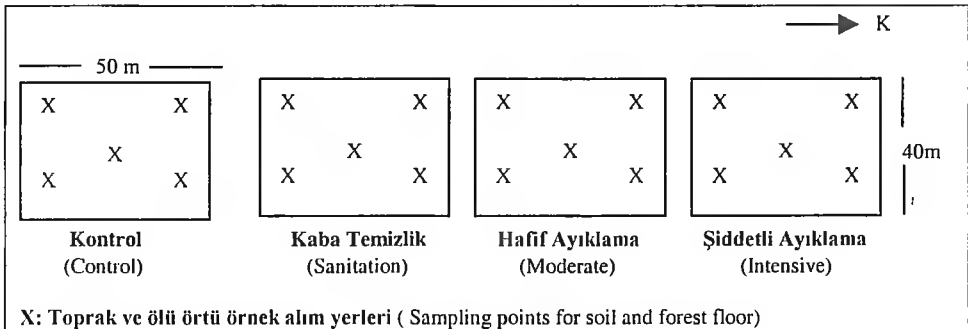
### 2.2.2 Araştırma Metodları

#### 2.2.2.1 Arazi Çalışmaları

##### 2.2.2.1.1 Deneme Alanının Seçimi, İşlem Alanlarının Tespiti ve İşlemler

1995 yılında çalışmaya başlamadan önce İ.Ü. Orman Fakültesi Eğitim ve Araştırma Ormanı'nın tamamı gezilerek araştırmaya uygun koşullara sahip alanlar araştırılmıştır. Deneme alanının seçiminde, ağaç türünün saf tür olarak orman kurduğu alanda bulunmasına, işlem alanları için yeter büyüklükte olmasına ve yetişme ortamı koşullarının alan sınırları içerisinde değişmemesine dikkat edilmiştir. Buna göre seçilen Macar Meşesi deneme alanında 40x50 m (2000 m<sup>2</sup>) büyüklüğünde dört işlem alanı belirlenmiş ve bunlardan birisi kontrol alanı olarak ayrılmıştır (Şekil 1). Diğer işlem alanlarında kaba temizlik, hafif ayıklama ve şiddetli ayıklama olarak isimlendirilen farklı şiddette bakım kesimleri yapılmıştır. Kesimler Eylül-Ekim (1995) aylarında tamamlanmıştır. Her işlem alanında ölü örtü ve toprak örneği alımı için sabit beş örnek alım yeri kazıklar çakılarak işaretlenmiştir. İşlem alanlarının sınırlarının tespiti, sınır boyunca yer alan ağaçların yağlı boya ile boyanması şeklinde yapılmıştır. Örnek alımı ve işlem alanlarındaki ölçmelere 1995 yılında başlanmıştır.

Ölü örtü örnekleri 1995, 1996 ve 1997 yıllarında her işlem alanında farklı beş yerden ¼ m<sup>2</sup>'lik (50x50 cm) alanlardan alınmıştır. 1995 yılı örnekleri bakım kesimlerinden önce alınmış örneklerdir. 1995, 1996 ve 1997 yıllarında her işlem alanında beş yerden (ölü örtü örneklerinin alındığı yerlerden) Ah ve yıkanma (Ael) horizonlarından hacim silindirleri ile 1 lt toprak örneği alınmıştır.



Şekil 2: Deneme deseni

Figure 2: Experimental design

Yapılan bakım kesimleri ile müdahaleden önce işlem alanlarında sık ve dar olan tepelerin açılması ve siperin (kapalılığın) belli oranda kaldırılması (şiddetli ayıklama alanında hafif ayıklama alanından daha fazla) amaçlanmıştır. Bu amaçla;

- 1) Kontrol alanında hiç bir müdahale yapılmamıştır.
- 2) Kaba temizlik alanındaki ocaklarda sadece hasta, yaralı, dikili kuru ve ölmek üzere olan ağaçlar kesilmiştir.
- 3) Hafif ayıklama alanında; sağlıklı ağaçlar ile tepe kapalılığını tamamlayacak ağaçlar bırakılmış, diğerleri kesilmiştir.
- 4) Şiddetli ayıklama alanında sağlıklı bir büyüme ve tepe gelişmesi yapabilecek durumdaki ağaçlar alanda bırakılmış diğerleri ise kesilmiştir.

1995 yılında bakım kesimlerinden önce işlem alanlarındaki ağaç sayıları ile kesimlerden sonra alanlarda kalan ağaç sayıları Tablo 1'de verilmiştir. Bakım kesimlerinden önce (1995 yılında), işlem alanlarında hektardaki baltalık sürgünü sayıları 1600-1820 arasındadır. Bakım kesimleri sonunda meşcerede kalan sürgün (ağaç) sayıları bakımından işlem alanları arasında önemli farklar oluşmuştur.

Deneme alanında ağaçların yaşı 1995 yılında kesilen ağaçların dip kütüklerinde yıllık halkaların sayılması yoluyla yapılmıştır. Bu ölçmelerin aritmetik ortalaması alınarak deneme alanının ortalama yaşı bulunmuştur. Buna göre deneme alanı için belirlenen ortalama yaş 40'tır (minimum=38, maksimum=43).

**Tablo 1: İşlem Alanlarındaki Ağaç Sayıları (sayılar hektarda verilmiştir).**

Table 1: Tree Numbers in the Treatment Plots Per Hectare

İşlem Alanı Treatment plot	Kesimden Önce Before cutting	Kesimden Sonra After cutting	Kesimle Çıkarılan Removed Trees	
			Sayı Number	%
Kontrol Control	1600	1600	-	-
Kaba Temizlik Sanitation	1800	1400	400	22.2
Hafif Ayıklama Moderate	1820	1220	600	32.9
Şiddetli Ayıklama Intensive	1680	780	900	53.5

## 2.2.2.2 Laboratuvar Çalışmaları

### 2.2.2.2.1 Örneklerin Analize Hazırlanması

Araziden getirilen ölü örtü ve toprak örnekleri tel raflara serilerek hava kurusu hale gelene kadar kurutulmuşlardır. Hava kurusu haldeki ölü örtü örnekleri yaprak, çürüntü ve humus tabakalarına ayrılarak tartılmış ve birim alan (1 m<sup>2</sup>) ağırlıkları belirlenmiştir. Toprak örnekleri

önce tartılarak hacim ağırlıkları bulunmuştur. Daha sonra taş ve kökleri ayrılan toprak örnekleri porselen havanlarda öğütülerek 2 mm'lik eleklerden geçirilmiş ve 1lt hacimdeki ince toprak ağırlıkları bulunmuştur. Tüm ölü örtü ve toprak örnekleri hava kuruğu ağırlıkları bulunduktan sonra öğütülmüşler ve analize hazır hale getirilmişlerdir.

### 2.2.2.2.2 Ölü Örtü ve Toprak Örneklerinde Yapılan Analizler

1) Fırın Kuruğu Ağırlık: Ölü örtü örnekleri 65 °C sıcaklıkta 24 saat süre ile fırında kurutularak fırın kuruğu ağırlıkları bulunmuştur. Hacim silindirleriyle alınan toprak örneklerinin 2 mm'lik elekten geçirilmesi ile elde edilen ince toprak örnekleri 105 °C sıcaklıkta kurutularak fırın kuruğu ağırlıkları belirlenmiştir (GÜLÇUR 1974).

2) Tüm Azot (Nt), Organik Karbon: Ölü örtü ve toprak örneklerinde tüm azot (Nt) Sömi-Mikro Kjeldahl metodu ile ve Markham damıtma aygıtı kullanılarak bulunmuştur. Toprak örneklerinin organik karbon analizleri Wackley-Black Islak Yakma yöntemi ile yapılmıştır (GÜLÇUR 1974).

### 2.2.2.3 Büro Çalışmaları

Her işlem alanından farklı beş yerden alınan toprak ve ölü örtü örneklerinde analizler sonucu elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları alınmış ve ilgili tablolarda bu değerler verilmiştir.

### 2.2.2.3.1 İstatistik Metodlar

İşlem alanlarında, farklı şiddetteki bakım kesimlerinin ölü örtü ve üst toprak özellikleri üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması amacıyla, aritmetik ortalamalara ait bulguların değerlendirilmesinde varyans analizi kullanılmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre, aritmetik ortalamalara ait farkların istatistiksel açıdan önemli görülmesi halinde, hangi veri grubunun etkili olduğunun belirlenmesi için 0.05 güven düzeyinde Duncan Testi uygulanmıştır (KALIPSIZ 1988).

Çalışmanın bulgular bölümünde yer alan ilgili istatistik değerlendirme tablolarında 1=Kontrol, 2=Kaba Temizlik, 3=Hafif Ayıklama, 4=Şiddetli Ayıklama alanını göstermektedir.

## 3. BULGULAR

### 3.1 Ölü Örtü Özelliklerine Ait Bulgular

#### 3.1.1 Ölü Örtü Ağırlıkları

1995 yılında bakım kesimlerinden önce işlem alanlarının ölü örtü ağırlıkları arasında 1 ton/ha'a yaklaşan farklar vardır. Ancak bu farklar, istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. 1996 yılında da işlem alanlarının toplam ölü örtü ağırlıkları arasında istatistiksel anlamda fark olmamasına rağmen hafif ve şiddetli ayıklama alanlarında diğer alanlara oranla daha az ölü örtü bulunmaktadır (Tablo 2).

Bu bulgulara ait yapılan varyans analizi sonucuna göre; 1) 1995, 1996 ve 1997 yıllarında işlem alanlarındaki ölü örtü yaprak tabakası ağırlıkları arasında önemli farklılıkların bulunmadığı, 2) işlem alanlarında çürüntü, humus tabakaları ve toplam ölü örtü miktarları arasındaki farklılıkların 1995 ve 1996 yılları için önemli olmadığı, buna karşılık, 3) 1997 yılında işlem

alanlarında saptanan çürüntü, humus ve toplam ölü örtü miktarı arasındaki farkların önemli olduğu görülmektedir (Tablo 2).

Varyans analizi sonucunda aralarında anlamlı farklılıklar tespit edilen verilere Duncan testi uygulanmış ve bu testin sonuçları aşağıda ve Tablo 2’de verilmiştir.

1997 yılında çürüntü ve humus tabakaları ile toplam ölü örtünün işlem alanlarında etkilenmeleri açısından, işlem alanları iki grupta toplanmıştır. Bunlardan hafif ve şiddetli ayıklama bir grubu teşkil ederken, kontrol ve kaba temizlik işlemleri diğer grubu oluşturmuştur.

### 3.1.2 Tüm Azot Miktarları

1996 ve 1997 yıllarında genel olarak ölü örtü tabakalarının azot oranları bakım kesimi uygulanan alanlarda daha fazladır ve bakım kesimi şiddeti ile doğru orantılıdır (Tablo 3). Yıllık ortalama değerler karşılaştırıldığında, kontrol ve kaba temizlik alanlarının ölü örtü tabakalarındaki azot oranların da azalma olmasına karşılık, hafif ve şiddetli ayıklama alanlarının ölü örtü tabakalarının tamamında azot oranları yıldan yıla artış göstermektedir (Tablo 3). 1997-1995 yılları arasındaki fark itibariyle, ölü örtü tabakalarında azot oranında en yüksek artışların bakım kesimi uygulanan alanlardan hafif ve şiddetli ayıklama alanlarının humus tabakalarında olduğu görülmektedir (Tablo 3).

Varyans analizi sonucuna göre, işlem alanlarının ölü örtü tabakalarında azot oranları bakımından, 1995 yılında ölü örtünün yaprak ve çürüntü tabakaları, 1996 yılında sadece yaprak tabakası, 1997 yılında ise yaprak ve humus tabakasında işlem alanları arasında önemli farklar bulunmuştur. Duncan testi sonucunda; 1995 yılında yaprak tabakasında hafif ayıklama işlem alanı diğer işlem alanlarından ayrı bir grubu oluştururken, çürüntü tabakasında ise kontrol işlem alanı ayrı bir grup olarak ayrılmaktadır. 1996 yılında yaprak tabakasında kontrol, kaba temizlik ve hafif ayıklama işlem alanları bir grubu hafif ayıklama ve şiddetli ayıklama işlem alanı diğer bir grubu oluşturmaktadır. 1997 yılında yaprak tabakasında işlem alanları kontrol ve kaba temizlik bir grup; kaba temizlik, hafif ayıklama ve şiddetli ayıklama da ayrı bir grup oluşturmuştur. Yine bu yılda humus tabakasında işlem alanları, 1) kontrol ve kaba temizlik, 2) kaba temizlik ve hafif ayıklama, 3) hafif ayıklama ve şiddetli ayıklama olmak üzere farklı üç gruba ayrılmıştır.

Hafif ayıklama ve şiddetli ayıklama alanlarının humus tabakalarında tüm azot miktarındaki (kg/ha) önemli artışa karşılık toplam ölü örtüde azot miktarı iki yılda (1997-1995) hafif ayıklama alanında % 5,5 şiddetli ayıklama alanında ise % 9,2 oranında azalmıştır (Tablo 4). Varyans analizi sonucuna göre; 1995 ve 1996 yıllarında işlem alanları arasındaki ölü örtü tabakaları ve toplam ölü örtüde tüm azot miktarları (kg/ha) bakımından farklar önemli değildir. 1997 yılında ise çürüntü ve humus tabakaları ile toplam ölü örtüde işlem alanları arasındaki farklar önemlidir (sırasıyla, 0.01, 0.001 ve 0.05 güven düzeyinde) (Tablo 4).

Duncan testi sonucunda; çürüntü ve humus tabakalarındaki tüm azot miktarları bakımından işlem alanları; kontrol ve kaba temizlik bir grup, şiddetli ve hafif ayıklama alanı diğer bir grubu oluşturmuştur. Toplam ölü örtüde; kaba temizlik, hafif ayıklama ve şiddetli ayıklama bir grubu oluştururken, kaba temizlik ve kontrol işlem alanları diğer bir grubu oluşturmaktadır. '

## 3.2 Toprak Özelliklerine Ait Bulgular

### 3.2.1 İnce Toprak Ağırlıkları

Bakım kesimi uygulanan alanların ince toprak ağırlıkları 1995 yılından itibaren azalmaktadır. İnceleme yıllarında (1995-1997) Ah horizonu ince toprak ağırlıkları kontrol alanında % 2,6 artarken, bakım kesimi yapılan kaba temizlik alanında % 3, hafif ayıklama



alanında % 10,1 ve şiddetli ayıklama alanında ise % 7,2 oranında azaldığı bulunmuştur (Tablo 5). Ael horizonlarının ince toprak ağırlıkları 1995-1997 yılları arasında kontrol alanında % 2,6 oranında artmasına karşılık, kaba temizlik alanında % 6,2, hafif ayıklama alanında % 5,1 ve şiddetli ayıklama alanında % 13,8 oranında azalmaktadır (Tablo 5).

İşlem alanlarının Ah ve Ael horizonlarının ince toprak ağırlıkları arasında 1995, 1996 ve 1997 yıllarında önemli bir fark bulunmamaktadır (Tablo 5). Sadece 1997 yılında Ael horizonu ince toprak ağırlığı değerleri işlem alanları arasında istatistiksel olarak 0.05 güven düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan testi sonucuna göre de; 1997 yılında Ael horizonu ince toprak ağırlığı bakımından işlem alanları kaba temizlik, hafif ayıklama ve şiddetli ayıklama bir grubu, kontrol alanı ve kaba temizlik diğer grubu oluşturarak iki farklı gruba ayrılmaktadır.

### 3.2.2 Tüm Azot Miktarları

1997-1995 yılları arasındaki farklara göre; kontrol alanı da dahil tüm alanlarda her iki toprak horizonunun tüm azot oranlarında bir yükselme olmasına rağmen bakım kesimi yapılan alanlarda kontrol alanına nazaran daha yüksek orandadır (Tablo 6).

1996 ve 1997 yıllarında bakım kesimi yapılan alanlarda Ah ve Ael horizonlarındaki tüm azot oranları kontrol alanına göre daha yüksektir (Tablo 6). Fakat varyans analizi sonucuna göre sadece 1995 yılında Ael horizonunda 0.05 güven düzeyinde, 1997 yılında Ael horizonunda 0.001 güven düzeyinde alanlar arası fark önemlidir. 1995 ve 1997 yılında Ael horizonundaki verilere uygulanan Duncan testi sonucuna göre de; 1995 yılında kontrol ve hafif ayıklama bir grup oluştururken, kaba temizlik, hafif ayıklama ve şiddetli ayıklama ikinci grubu oluşturmaktadır. 1997 yılında bakım kesimi uygulanan işlem alanları (kaba temizlik, hafif ayıklama, şiddetli ayıklama) kontrol alanından farklı bir gruba ayrılmaktadır.

Üst toprak horizonlarında birim hacimdeki tüm azot miktarları (gr/lt) bakımından işlem alanları arasında 1996 yılında kontrol alanındaki azalmaya karşılık, bakım kesimi uygulanan alanlarda artış yönünde bir fark oluşmuştur. Ancak varyans analizi sonuçlarına göre bu fark önemli değildir (Tablo 7). Buna karşılık, 1997 yılında Ah ve Ael horizonlarındaki tüm azot (Nt) miktarları bakım yapılan alanlarda önemli ölçüde artmıştır. 1997 yılında iki toprak horizonundaki tüm azot miktarları bakımından alanlar arasındaki fark istatistiksel önemdedir (Tablo 7).

Duncan testi sonucuna göre: Ah horizonu için işlem alanları kontrol ve kaba temizlik alanı bir grubu, kaba temizlik, hafif ayıklama ve şiddetli ayıklama alanları diğer bir grubu oluşturmuştur. Ael horizonunda kontrol alanı, bakım kesimi uygulanan işlem alanlarının oluşturduğu gruptan ayrılmaktadır.

### 3.2.3 Organik Karbon Miktarları

1996 ve 1997 yıllarında bakım kesimi yapılan işlem alanlarında, özellikle şiddetli ayıklama alanında olmak üzere, üst toprak horizonlarındaki organik karbon (Corg) oranları daha yüksek bulunmuştur. İşlem alanlarının tamamında organik karbon oranları 1995 yılından 1997 yılına doğru sürekli artmaktadır. Bakım kesimi yapılan alanlardaki artış ile organik karbon oranlarının 1995 yılına göre iki katına ulaştığı görülmektedir (Tablo 8). Fakat varyans analizi sonucuna göre alanlar arasındaki fark 1996,1997 yıllarında Ael horizonu için önemli, Ah horizonu için ise önemsizdir (Tablo 8). Varyans analizinde önemli bulunan bu sonuçlara uygulanan uygulanan Duncan testine göre; 1996 yılında Ael horizonunda organik karbon oranları bakımından işlem alanları kontrol, kaba temizlik ve hafif ayıklama beraber bir grup, hafif ayıklama işlem alanı ile şiddetli ayıklama alanı birlikte diğer grubu oluşturmuştur. 1997 yılında

ise kontrol alanı bakım kesimi uygulanan işlem alanlarının birlikte oluşturduğu gruptan farklı bir grup olarak ayrılmaktadır.

Birim hacimdeki organik karbon miktarları (gr/lt) 1996 ve 1997 yıllarında iki üst toprak horizonunda da bakım kesimi yapılan alanlarda kontrol alanından daha fazladır (Tablo 9). Varyans analizi sonucuna göre alanlar arası farklar sadece 1997 yılında Ah horizonu için önemli bulunmuştur. Önemli görülen bu farka Duncan testi uygulandığında; işlem alanları iki gruba ayrılmaktadır. Bunlardan birinci grubu kontrol ve hafif ayıklama alanı, ikinci grubu ise kaba temizlik ve şiddetli ayıklama alanı oluşturmaktadır.

Benzer şekilde 1995-1997 yılları arasındaki işlem alanlarının üst toprak horizonlarında organik karbonun artışı, bakım kesimi yapılan alanlarda kontrol alanından daha fazla olup, en yüksek artış şiddetli ayıklama alanı Ah horizonundadır (Tablo 9).

**Tablo 2: Ölü Örtü Ağırlıkları (kg/ha)**  
 Table 2: Weights of the Forest Floor Layers (kg/ha)

ALAN Treatment Plot	Tabaka Layers	1995	1996	1997	% Fark1996-1995 % Diff. 1996-1995	% Fark 1997-1996 % Diff. 1997-1996
KONTROL CONTROL	Yaprak Litter	7125,70	7218,30	7985,60	1,3	10,6
	Çürüntü Fermentation	5142,00	5897,70	6891,50	14,7	16,9
	Humus Humus	1412,70	1393,70	1467,90	-1,3	5,3
	Toplam Total	13680,40	14509,70	16345,00	6,1	12,6
KABA TEMİZLİK SANITATION	Yaprak Litter	7207,90	6212,00	6668,80	-13,8	7,4
	Çürüntü Fermentation	4474,10	4535,70	5998,10	1,4	32,2
	Humus Humus	1056,10	1260,90	1509,50	19,4	19,7
	Toplam Total	12738,10	12008,60	14176,40	-5,7	18,1
HAFİF AYIKLAMA MODERATE	Yaprak Litter	6118,50	6104,70	5864,30	-0,2	-3,9
	Çürüntü Fermentation	5630,10	4167,90	2902,50	-26,0	-30,4
	Humus Humus	860,10	1248,50	1991,20	45,2	59,5
	Toplam Total	12608,70	11521,10	10758,00	-8,6	-6,6
ŞİDDETLİ AYIKLAMA INTENSIVE	Yaprak Litter	7018,10	6400,30	5840,40	-8,8	-8,7
	Çürüntü Fermentation	5538,80	3744,70	3032,70	-32,4	-19,0
	Humus Humus	877,70	1502,50	2402,30	71,2	59,9
	Toplam Total	13434,60	11647,50	11275,40	-13,3	-3,2
Aritmetik ortalamaların karşılaştırılması Comparison of the means			1995	1996	1997	
Yaprak Litter	F test değeri ve olasılığı F test value and probability		0.30 NS (0.82)	0.39 NS (0.76)	3.27 NS (0.08)	
Çürüntü Fermentation	F test değeri ve olasılığı F test value and probability		0.36 NS (0.78)	1.72 NS (0.24)	16.39*** (0.0009)	
	Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means				<u>3 4 2 1</u>	
Humus Humus	F test değeri ve olasılığı F test value and probability		3.09 NS (0.09)	0.83 NS (0.51)	10.22 ** (0.004) †	
	Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means				<u>1 2 3 4</u>	
Toplam Total	F test değeri ve olasılığı F test value and probability		0.96 NS (0.46)	3.36 NS (0.08)	11.71 ** (0.003)	
	Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means				<u>3 4 2 1</u>	

Tablo 3: Ölü Örtüdeki Tüm Azot Oranları (%)

Table 3: Total Nitrogen Rates in the Forest Floor Layers (%)

ALAN Treatment Plot	Tabaka Layers	1995	1996	1997	% Fark 1996-1995 % Diff. 1996-1995	% Fark 1997-1996 % Diff. 1997-1996	
KONTROL	Yaprak Litter	1,37	1,27	1,35	-7,3	6,3	
CONTROL	Çürüntü Fermentation	1,36	1,12	1,27	-17,6	13,4	
	Humus Humus	0,82	0,92	0,98	12,2	6,5	
KABA	Yaprak Litter	1,35	1,31	1,38	-3,0	5,3	
TEMİZLİK	Çürüntü Fermentation	1,25	1,20	1,21	-4,0	0,8	
	Humus Humus	0,97	0,99	1,07	2,1	8,1	
SANİTASYON	Yaprak Litter	1,30	1,36	1,45	4,6	6,6	
HAFİF	Çürüntü Fermentation	1,18	1,22	1,29	3,4	5,7	
AYIKLAMA	Humus Humus	0,93	1,09	1,17	17,2	7,3	
MODERATE	Yaprak Litter	1,35	1,43	1,46	5,9	2,1	
ŞİDDETLİ	Çürüntü Fermentation	1,26	1,32	1,37	4,8	3,8	
AYIKLAMA	Humus Humus	0,93	1,19	1,29	28,0	8,4	
Aritmetik ortalamaların karşılaştırılması. Comparison of the means				1995	1996	1997	
Yaprak	F test değeri ve olasılığı F test value and probability	6.17 * (0.012)		4.63 * (0.037)		4.25 * (0.045)	
Litter	Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means	<u>3</u> <u>2</u> <u>4</u> <u>1</u>		<u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u>		<u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u>	
Çürüntü	F test değeri ve olasılığı F test value and probability	8.29 ** (0.008)		1.28 NS (0.34)		3.24NS (0.082)	
Fermentation	Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means	<u>3</u> <u>2</u> <u>4</u> <u>1</u>					
Humus	F test değeri ve olasılığı F test value and probability	2.10 NS (0.18)		3.20NS (0.084)		6.56 * (0.015)	
Humus	Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means					<u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u>	

Tablo 4: Ölü Örtüdeki Tüm Azot Miktarları (kg/ha)  
Table 4: Total Nitrogen Amounts in the Forest Floor Layers (kg/ha)

ALAN Treatment Plot	Tabaka Layers	1995	1996	1997	% Fark1996-1995 % Diff. 1996-1995	% Fark 1997-1996 % Diff. 1997-1996
KONTROL CONTROL	Yaprak Litter	98,03	91,42	107,92	-6,7	18,0
	Çürüntü Fermentation	69,87	66,14	87,47	-5,3	32,2
	Humus Humus	11,70	12,97	14,37	10,9	10,8
	Toplam Total	179,60	170,53	209,76	-5,1	23,0
KABA TEMİZLİK SANITATION	Yaprak Litter	97,58	81,79	92,11	-16,2	12,6
	Çürüntü Fermentation	56,15	52,26	73,01	-6,9	39,7
	Humus Humus	10,17	12,52	16,23	23,1	29,6
	Toplam Total	163,90	146,57	181,23	-10,6	23,6
HAFİF AYIKLAMA MODERATE	Yaprak Litter	79,68	82,84	84,98	4,0	2,6
	Çürüntü Fermentation	66,38	51,04	37,53	-23,1	-26,5
	Humus Humus	8,11	13,71	23,32	69,1	70,1
	Toplam Total	154,17	147,59	145,83	-4,3	-1,2
ŞİDDETLİ AYIKLAMA INTENSIVE	Yaprak Litter	95,12	91,07	85,26	-4,3	-6,4
	Çürüntü Fermentation	70,14	49,53	41,55	-29,4	-16,1
	Humus Humus	8,20	17,83	30,77	117,4	72,6
	Toplam Total	173,46	158,43	157,58	-8,7	-0,5
Aritmetik ortalamaların karşılaştırılması Comparison of the means			1995	1996	1997	
Yaprak	F test değeri ve olasılığı F test value and probability		0.46 NS (0.72)	0.22 NS (0.88)	1.81 NS (0.22)	
Çürüntü Fermentation	F test değeri ve olasılığı F test value and probability		0.32 NS (0.81)	1.02 NS (0.43)	9.36 ** (0.005)	
	Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means				<u>3 4 2 1</u>	
Humus	F test değeri ve olasılığı F test value and probability		1.28 NS (0.35)	1.96 NS (0.20)	20.53 *** (0.0004)	
	Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means				<u>1 2 3 4</u>	
Toplam Total	F test değeri ve olasılığı F test value and probability		1.80 NS (0.22)	1.19 NS (0.37)	5.73 * (0.022)	
	Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means				<u>3 4 2 1</u>	

Tablo 5: Üst Toprakta İnce Toprak Ağırlıkları (gr/lt)

Table 5: Fine Soil Weights for Top Soil Horizons (gr/lt)

ALAN Treatment Plot	Horizon Horizons	1995	1996	1997	% Fark1996-1995 % Diff. 1996-1995	% Fark 1997-1996 % Diff. 1997-1996
KONTROL	Ah	487,17	504,87	499,94	3,6	-1,0
KONTROL	Ael	968,96	981,83	995,04	1,3	1,3
KABA	Ah	549,34	546,44	533,03	-0,5	-2,5
TEMİZLİK SANİTATION	Ael	973,85	941,99	914,34	-3,3	-2,9
HAFİF	Ah	509,41	487,93	459,15	-4,2	-5,9
AYIKLAMA MODERATE	Ael	901,25	886,26	855,84	-1,7	-3,4
ŞİDDETLİ	Ah	591,30	567,50	549,33	-4,0	-3,2
AYIKLAMA INTENSIVE	Ael	919,14	836,32	796,26	-9,0	-4,8
Aritmetik ortalamaların karşılaştırılması Comparison of the means				1995	1996	1997
Ah	F test değeri ve olasılığı F test value and probability			3.74 NS (0.06)	2.88 NS (0.10)	2.54NS(0.13)
Ael	F test değeri ve olasılığı F test value and probability			1.49 NS (0.29)	3.48 NS (0.07)	5.33 * (0.03)
Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means						<u>4 3 2 1</u>

Tablo 6: Üst Topraktaki Tüm Azot Oranları (%)

Table 6: Total Nitrogen Rates for Top Soil Horizons (%)

ALAN Treatment Plot	Horizon Horizons	1995	1996	1997	% Fark1996-1995 % Diff. 1996-1995	% Fark 1997-1996 % Diff. 1997-1996
KONTROL	Ah	0,31	0,39	0,38	25,8	-2,6
KONTROL	Ael	0,13	0,20	0,14	53,8	-30,0
KABA	Ah	0,29	0,38	0,52	31,0	36,8
TEMİZLİK SANİTATION	Ael	0,21	0,25	0,30	19,0	20,0
HAFİF	Ah	0,36	0,45	0,66	25,0	46,7
AYIKLAMA MODERATE	Ael	0,16	0,22	0,31	37,5	40,9
ŞİDDETLİ	Ah	0,40	0,53	0,65	32,5	22,6
AYIKLAMA INTENSIVE	Ael	0,23	0,29	0,31	26,1	6,9
Aritmetik ortalamaların karşılaştırılması Comparison of the means				1995	1996	1997
Ah	F test değeri ve olasılığı F test value and probability			1.26 NS (0.35)	1.52 NS (0.28)	3.32 NS (0.078)
Ael	F test değeri ve olasılığı F test value and probability			4.30 * (0.44)	2.54 NS (0.13)	19.33*** (0.0005)
Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means				<u>1 3 2 4</u>		<u>1 2 4 3</u>

Tablo 7: Üst Topraktaki Tüm Azot Miktarları (gr/lt)  
Table 7: Amounts of Total Nitrogen for Top Soil Horizons (gr/lt)

ALAN Treatment Plot	Horizon Horizons	1995	1996	1997	% Fark1996-1995 % Diff. 1996-1995	% Fark 1997-1996 % Diff. 1997-1996
KONTROL	Ah	1,50	1,97	1,87	31,3	-5,1
CONTROL	Ael	1,30	1,94	1,39	49,2	-28,4
KABA	Ah	1,61	2,11	2,77	31,1	31,3
TEMİZLİK SANİTATION	Ael	2,01	2,32	2,77	15,4	19,4
HAFİF	Ah	1,82	2,21	2,99	21,4	35,3
AYIKLAMA MODERATE	Ael	1,49	1,97	2,70	32,2	37,1
ŞİDDETLİ	Ah	2,35	3,01	3,57	28,1	18,6
AYIKLAMA INTENSIVE	Ael	2,14	2,43	2,49	13,6	2,5
Aritmetik ortalamaların karşılaştırılması Comparison of the means				1995	1996	1997
Ah	F test değeri ve olasılığı F test value and probability			3.56 NS (0.06)	2.75 NS (0.11)	4.78 * (0.03)
	Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means					<u>1 2 3 4</u>
Ael	F test değeri ve olasılığı F test value and probability			3.23 NS (0.08)	0.76 NS (0.54)	9.29** (0.005)
	Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means					<u>1 4 3 2</u>

Tablo 8: Üst Topraktaki Organik Karbon Oranları (%)  
Table 8: Organic Carbon Rates for Top Soil Horizons (%)

ALAN Treatment Plot	Horizon Horizons	1995	1996	1997	% Fark1996-1995 % Diff. 1996-1995	% Fark 1997-1996 % Diff. 1997-1996
KONTROL	Ah	6,08	7,64	8,98	25,7	17,5
CONTROL	Ael	3,16	3,18	3,87	0,6	21,7
KABA	Ah	6,74	10,85	13,85	61,0	27,6
TEMİZLİK SANİTATION	Ael	2,89	4,06	5,21	40,5	28,3
HAFİF	Ah	5,81	8,30	11,25	42,9	35,5
AYIKLAMA MODERATE	Ael	3,09	4,24	5,60	37,2	32,1
ŞİDDETLİ	Ah	5,31	9,02	14,43	69,9	60,0
AYIKLAMA INTENSIVE	Ael	2,79	4,98	5,60	78,5	12,4
Aritmetik ortalamaların karşılaştırılması Comparison of the means				1995	1996	1997
Ah	F test değeri ve olasılığı F test value and probability			1.86 NS (0.21)	1.27 NS (0.35)	3.30NS (0.079)
	Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means					<u>1 2 3 4</u>
Ael	F test değeri ve olasılığı F test value and probability			0.45 NS (0.73)	4.93 * (0.03)	4.74 * (0.035)
	Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means				<u>1 2 3 4</u>	<u>1 2 3 4</u>

**Tablo 9: Üst Topraktaki Organik Karbon Miktarları (gr/lt)**  
**Table 9: Amounts of Organic Carbon for Top Soil Horizons (gr/lt)**

ALAN Treatment Plot	Horizon Horizons	1995	1996	1997	% Fark1996-1995 % Diff. 1996-1995	% Fark 1997-1996 % Diff. 1997-1996
KONTROL CONTROL	Ah	29,40	38,55	45,02	31,1	16,8
	Ael	30,78	31,43	39,09	2,1	24,4
KABA TEMİZLİK SANITATION	Ah	37,23	59,60	73,30	60,1	23,0
	Ael	28,08	38,22	47,77	36,1	25,0
HAFIF AYIKLAMA MODERATE	Ah	29,54	40,29	51,40	36,4	27,6
	Ael	27,99	37,99	48,04	35,7	26,5
ŞİDDETLİ AYIKLAMA INTENSIVE	Ah	31,43	51,07	78,78	62,5	54,3
	Ael	25,68	41,64	44,61	62,1	7,1
Aritmetik ortalamaların karşılaştırılması Comparison of the means				1995	1996	1997
Ah	F test değeri ve olasılığı F test value and probability			1.58 NS (0.27)	1.95 NS (0.20)	6.03 * (0.019)
	Aritmetik Ort. Karşılaştırılması Comparison of the means					<u>1 3 2 4</u>
Ael	F test değeri ve olasılığı F test value and probability			0.48 NS (0.71)	1.10 NS (0.40)	0.66 NS (0.60)

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

##### 4.1 Ölü Örtü Özelliklerine Ait Bulguların Değerlendirilmesi

1997 yılında çürüntü ve toplam ölü örtü ağırlıklarının hafif ve şiddetli ayıklama işlem alanlarında azalmasını, buna karşılık kontrol ve kaba temizlik işlem alanlarında artmasını, bu işlem alanlarındaki ağaç sayıları ile açıklamak mümkündür. Nitekim bakım kesimleri sonrasında ağaç sayılarının azalmasına bağlı olarak (Tablo 1) alanlardaki yaprak dökümü miktarında azalmıştır. Buna karşılık humus tabakası ağırlığı bütün işlem alanlarında artmıştır. Humus tabakası ağırlıklarındaki en fazla artış hafif ve şiddetli ayıklama alanında olmuştur. Bu durum çürüntü ve toplam ölü örtü ağırlıklarındaki azalma ile açıklanabilir. Çünkü, bakım kesimleri sonrasında ışık-sıcaklık ve toprak nemindeki artışa bağlı olarak çürüntü tabakasındaki ayrışma artmakta ve bu humus tabakası ağırlığını artırmaktadır. Ayrıca toplam ölü örtü ağırlığının azalması hafif ve şiddetli ayıklama işlem alanlarında ölü örtü ayrışmasının diğer alanlara göre hızlandığını göstermektedir. Humus tabakasındaki artışın muhtemel bir sebebi ise ölü örtünün yaz aylarında kuruması (ışıklandırmanın etkisi) humusun ayrışmasında yavaşlamaya sebep olmuştur. Makineci (1993, 1997) tarafından Demirköy'de meşe baltalık ormanında yapılan bir çalışmada, aralama kesimleri sonrasında en yüksek toprak nemi, sıcaklık ve ışık, şiddetli aralama alanında ölçülmüştür. Benzer olarak, aralama şiddetinin fazla olduğu alanda, toprak neminin diğer alanlardan fazla olduğu bildirilmektedir (CHOONSIG/SHARIK/JURGENSEN 1995). Ayrıca aralamaların şiddetinin artması ile meşcere içinde ışık ve sıcaklığın arttığı, hava neminin azaldığı belirtilmiştir (MITSCHERLICH 1971). Ormanlarda yapılan bakım kesimleri ve aralamalar sonrası değişen bu koşullar ölü örtü ayrışmasını da etkilemektedir.

1996 ve 1997 yıllarında işlem alanlarının ölü örtü tabakalarında tüm azot oranları (%) kontrol alanında en az olmak üzere sırasıyla kaba temizlik, hafif ayıklama ve şiddetli ayıklama alanlarında artış göstermiştir (Tablo 3). Varyans analizi sonucuna göre de, 1996 ve 1997



yıllarında özellikle ölü örtü yaprak tabakası azot oranlarında işlem alanları arasında önemli farklar vardır. Bu durum bakım kesimleri sonrasında meşe sürgünlerinin (ağaçlarının) yapraklarında artan azot oranlarına bağlı olarak ölü örtüde yaprak tabakası azot oranlarının da arttığını göstermektedir. Yaprak azot oranlarında elde edilen bulgular bunu desteklemektedir (MAKİNECİ 1999).

#### 4.2 Toprak Özelliklerine Ait Bulguların Değerlendirilmesi

İşlem alanlarının Ah ve Ael horizonlarının ince toprak ağırlıkları arasında 1995, 1996 ve 1997 yıllarında istatistiksel anlamda önemli farklar yoktur (Tablo 5). Sadece 1997 yılında Ael horizonu ince toprak ağırlığı bakımından alanlar arası fark önemlidir. Bununla birlikte, bakım kesimi yapılan işlem alanlarında, üst toprak horizonlarının ince toprak ağırlığı değerlerinde, 1995 yılından 1997 yılına doğru azalma olduğu bulunmuştur. Bunun sebebi bakım kesimleri sonrası toprağa daha fazla organik madde (humus vd.) karışmasına bağlı olarak toprak gözenekliliğinin artarak birim hacimdeki toprak ağırlığının azalması olmalıdır. Nitekim bakım kesimi yapılan işlem alanlarının üst toprak horizonlarında organik karbon oranları 1996 ve 1997 yıllarında artmıştır. Fakat varyans analizi sonuçlarına göre alanlar arasındaki fark 1996 ve 1997 yıllarında Ael horizonu için önemli Ah horizonu için ise önemsizdir (Tablo 8).

Kontrol alanında üst toprak horizonlarında tüm azot oranları 1995, 1996 ve 1997 yıllarında önemli bir değişme göstermezken, bakım kesimi yapılan işlem alanlarında artmıştır (Tablo 6). Bunun sebebi bakım kesimleri sonrasında toprağa daha fazla organik madde karışmasına bağlı olarak azot oranlarının da artmış olması şeklinde açıklanabilir. Bununla birlikte, varyans analizi sonucunda sadece 1997 yılında Ael horizonunda alanlar arası fark önemlidir.

Yetiştirme ortamı ve meşcere koşullarına uygun aralanmış meşcerelerde, toprağın daha verimli bir duruma geldiği ve madde değişiminin hareketli olduğu belirtilmiştir (SAATÇIOĞLU 1966). Silvikültürel işlemler sonucu, toprak yüzeyinin daha çok güneş ışığı ve yağmur alması ile toprak fauna ve florasındaki değişikliklerin, toprak reaksiyonunu da değiştirdiğini ve olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (IRMAK 1970).

#### 4.3 SONUÇLAR

Meşe baltalık deneme alanında yapılan bakım kesimleri sonrasında bakım kesimi yapılan alanlarda, toplam ölü örtü ağırlıkları azalmış, buna karşılık bu alanlarda humus birikiminin arttığı görülmüştür. Toplam ölü örtü ağırlığının azalması bakım kesimleri sonrasında ölü örtü ayrışmasının arttığını, humus tabakasındaki artış ise ayrışmanın humus tabakasına kadar devam ettiğini bu tabakada bir birikim olduğu sonucunu vermektedir. Buna göre; bakım kesimleri sonucunda meşcere içinde değişen ısı-ısıklık-nem ilişkilerine bağlı olarak biyolojik aktivitenin de ilkbaharda arttığı anlaşılmaktadır. Yaz aylarında iklime bağlı yaz kuraklığının bu alanlarda daha fazla etkili olacağından ölü örtü ayrışması yavaşlamasıyla humusun ayrışmasının da durakladığı ve humus birikiminin arttığı sonucuna varılmaktadır.

Bakım kesimi yapılan alanlarda toplam ölü örtü ağırlıklarının azalması, buna karşılık ölü örtü tabakalarındaki azot oranlarının artması ile üst toprakta organik karbon ve azot oranlarının artması olayları arasında birbirine bağlı ilişkiler vardır.

Kaba temizlik alanında bakım kesimi, yeterli bir ışıklandırma sağlayamamıştır. Bu alanda kapalılığın ilkbaharda yapraklanma ile hemen tekrar oluşması nedeniyle yukarıdaki etkiler sadece 1996 yılında belirlenebilmiştir.

Meşe baltalığında bakım kesimlerinden sonra gelişen kök ve kütük sürgünleri fazla olmadığı için (MAKİNECİ 1999) meşcere kapalılığının oluşması daha uzun bir süreye yayılmaktadır. Bu sebeple yukarıda belirttiğimiz değişimlerin 1997 yılında da devam ettiği görülmektedir.

Bakım kesimi yapılan alanların üst toprak horizonlarında toprakların ince toprak ağırlıkları azalmış, organik karbon ve tüm azot oranları ise yükselmiştir. Buna göre bakım kesimi yapılan alanlarda hızlanan ölü örtü ayrışması ve artan humus miktarı yanında daha fazla organik maddenin toprağa karıştığı anlaşılmaktadır. Organik maddenin toprağa karışmasında bu alanlarda toprak canlılarının artan biyolojik faaliyeti yanında yıllık yağış miktarında görülen artışlarında (sızıntı suyu ile taşınma) etkili olduğu sanılmaktadır (MAKİNECİ 1999). Bu alanlarda topraktaki organik madde artışlarına bağlı olarak tüm azot oranları da artmış, ayrıca yine organik madde artışlarına bağlı olarak, ince toprak ağırlıklarının azaldığı sonucuna varılmıştır.

Çalışmada elde edilen iki yıllık sonuçlara göre: kaba temizlik işlem alanında bakım kesimi yeterli bir ışıklandırma sağlayamamıştır. Hafif ayıklama ve şiddetli ayıklama işlem alanlarında toplam ölü örtü ağırlığının azalmasına karşılık, bu alanlarda ölü örtünün humus tabakası ağırlığı artmıştır. Toplam ölü örtü ağırlığının azalması, bakım kesimleri sonrasında hafif ayıklama ve şiddetli ayıklama işlem alanlarında ölü örtü ayrışmasının arttığı sonucunu vermektedir. Orman topraklarında organik maddenin temel kaynağı olan, orman ölü örtüsünün ayrışması ve humuslaşması sonucunda, ayrışma ürünleri ve humusun toprağa karışması ile toprak organik maddece ve büyük bir kısmı toprak organik maddelerine bağlı olan azotça zenginleşmektedir. Ölü örtü ve toprak özelliklerinde meydana gelen bu olumlu etkilerin yanında, bakım kesimlerinin artan şiddeti ile meşcere içine ulaşan ışık miktarının artması sonucunda diri örtünün miktarı ve gelişimi de artmaktadır. Fakat 1996 ve 1997 yıllarında işlem alanları arasında diri örtü miktarları bakımından önemli farklar bulunmamaktadır (MAKİNECİ 1999). Bulgular bölümünde ayrıntılı olarak verildiği üzere hafif ve şiddetli ayıklama işlem alanlarında oluşan ölü örtü ve toprak özelliklerindeki değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Ayrıca şiddetli ayıklama uygulanan işlem alanındaki gözlemlerimize göre, müdahaleden sonra mevcut ağaçlarda önemli düzeyde su sürgünü oluşumu meydana gelmemiştir. Koruya dönüştürme meşcerelerinde uygulanan bakım kesimlerinde asıl amaç kaliteli yapacak odun üretiminden çok meşceredeki ağaçların sağlıklı bir biçimde en fazla tepe gelişimi yaparak bol tohum tutmalarınıdır (ODABAŞI 1976). Bu sebeplerle, araştırma alanında kesimlerin şiddetli ayıklama şeklinde yapılması önerilebilir.

**THE EFFECTS OF THE IMPROVEMENT CUTTINGS  
ON SOME FOREST FLOOR AND TOP SOIL PROPERTIES  
IN AN OAK (*Quercus frainetto* Ten.) COPPICE FOREST**

Y. Doç. Dr. Ender MAKİNECİ

**Abstract**

In this study; the effects of different levels of improvement cuttings (control, sanitation, moderate and intensive) on some characteristics of the forest floor and the top soil horizons (Ah and Ael) were investigated in the pure oak coppice (*Quercus frainetto* Ten.) forest.

Results indicated that various levels of improvement cuttings applied to Hungarian oak coppice forest influenced the forest floor decomposition and surface soil properties in two years following treatment; Although total forest floor weight decreased, weight of humus layer in forest floor increased in moderate and intensive treatment plots. Also, various effects of improvement cuttings on fine soil ( $\leq 2$  mm) weights, organic carbon and total nitrogen of top soil horizons were determined.

**Keywords:** Improvement cuttings, Forest floor, *Quercus frainetto* Ten., Soil

## 1. INTRODUCTION

The characteristics of the surface soil and forest floor were studied at four different improvement cutting levels (uncut-control, sanitation, moderate and intensive) for two years following treatment in a 40-year-old oak coppice (*Quercus frainetto* Ten.) forest. Aims of the study were; to assess the effects of improvement cuttings at different levels on weights and total nitrogen content of forest floor layers and to quantify the changes on fine soil weight, organic carbon and total nitrogen content of top soil horizons as a result of improvement cuttings.

### 1.1 The Study Area

The study area is located in the east of Istanbul University, Faculty of Forestry Research Forest (Map 1). The altitude of study area is 30m above sea-level, slope is about 3 percent and on southern aspect (MAKİNECİ 1999).

Relying on the data of Bahçeköy Meteorological Station, annual average precipitation is around 1074.4 mm, average monthly temperature is 12.8 °C, mean maximum temperature is 17,8°C and mean minimum temperature is 9 °C. According to Thornthwaite Method, the study area has a humid climate, mesothermal, close to oceanic effect with a moderate water deficit in summer (KANTARCI/TOLUNAY 1996).

Geologic parent material in study area is schistic siltstone. The soils are moderately deep, without stone. Soil texture is loamy clay, soil type is pale brown forest soil and has a pH of 5 (MAKINECI 1999).

## 2. MATERIAL AND METHIOD

The treatment plots (50x40 m) were chosen from pure Hungarian oak (*Quercus frainetto* Ten.) coppice stand in 1995 and the boundaries of plots were marked (Figure 1). The stand was about 40 years old at the time of study. In September and October 1995, improvement cuttings at different levels (sanitation, moderate and intensive) were applied, and one sample plot is separated as a control plot. Each level of improvement cutting was represented by one treatment plot and felled trees were removed from the plots. Prior to improvement cuttings, there were 1600-1820 trees per hectare. Tree numbers of plots after treatments were given on table 1.

Five sampling points for each plot were marked on the ground and all soil and forest floor samples were taken from these points in 1995, 1996 and 1997. Undisturbed top soil samples were collected from two top soil horizons (Ah and Ael) using steel soil corer (1 lt). For the forest floor samples, 50x50cm sampling frame was used. All samples were brought to laboratory. Subsamples were taken from forest floor and from mineral soil samples, and they were then dried at 65 °C and 105 °C, respectively. Based on these data, unit weights of forest floor (1 m<sup>2</sup>) and soil bulk density was determined. After the determination of bulk density, soils were sieved with a 2 mm sieve, forest floor samples were separated as layers (litter, fermentation, and humus) and subsamples were ground.

Total N and organic carbon were determined by Micro Kjeldhal method and by Walckley-Black wet digestion method, respectively (GÜLÇUR 1974).

The following properties were investigated in the study during two years after treatment:

- 1) Forest Floor Properties: oven dry weight for unit area (1m<sup>2</sup>) and total nitrogen (Nt)
- 2) Soil Properties: fine soil weight ( $\leq 2$  mm), total nitrogen and organic carbon.

Analysis of Variance and Duncan Test at 0.05 significance level was applied to compare results. Statistical analyses were performed by using SPSS (Statistical Package For The Social Science) For Windows 5.01 software program.

## 3. RESULTS AND DISCUSSION

1) Improvement cuttings at different levels have effects on soil and forest floor properties in Oak coppice.

2) Fermentation layer of forest floor and total forest floor weights decreased in moderate and intensive treatment plots. However, humus layer weights increased in these plots in 1997:two years after the treatment, and differences were statistically significant (Table 2). The decreases in the total forest floor weights and in the humus layer weight showed that decomposition increased in spring and decreased in summer after improvement cuttings in moderate and intensive treatment plots, because of increasing fluctuations in microclimatic conditions following cuttings. The increases in the range of soil temperature and moisture content of soils following improvement cuttings likely resulted in higher decomposition rates. However, drying of forest floor in summer could result in retarded decay.

Litter layer of forest floor in moderate and intensive treatment plots had significantly higher total N content than control plot in 1996 and 1997 (Table 4). While the trees in moderate and intensive treatment plots had significantly higher foliage N content than control plots (MAKİNECİ 1999) after treatment, suggesting a more readily decomposable substrate, that might be the main reason for the differences.

3) Significant differences were found among the treatments for the fine soil weights of top soil horizons (Ael) only in 1997 (Table 5). However, weight of fine soil in the moderate and intensive plots decreased from 1995 to 1997 due to increases in organic carbon content. Organic carbon (Corg) and total nitrogen rates increased in top soil horizons (Ah and Ael) in moderate and intensive treatment plots. The main reasons for total nitrogen and organic carbon increases might be the rapid decomposition of forest floor and leaching of decomposition products into the soil. Also another reason might be the increases in the biological activities.

### KAYNAKLAR

ATAY, İ., 1984: Orman Bakımı, İ.Ü. Yayın No:3196, Orman Fakültesi Yayın No:356, İ.Ü. Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi, Prof. Dr.Nazım Terzioğlu Basım Atölyesi, İstanbul.

AYDEMİR, O., İNCE, F., 1988: Bitki Besleme, Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları No:2, Diyarbakır.

BEAR, E. F., 1964: Chemistry of The Soil, American Chemical Society Monograph Series, No:160, Reinhold Publishing Corporation, New York Sayfa: 264-271.

BISCH, J. L., AUCLAIR, D., 1988: Influence of the Silvicultural Treatment (High Forest or Coppice-with-standards) on Oak above-ground Biomass Distribution in Central France, Journal of Institute of Chartered Foresters, Forestry, Vol:61, No:3, Sayfa:205-217.

CEYLAN, B., 1988: Muğla Yöresindeki Genç Kızılcım (Pinus brutia Ten.) Meşcerelerinde İlk Aralama Müdahaleleri Üzerine Silvikültürel Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No:196, Gelişim Matbaası, Ankara.

CHOONSIG, K., SHARIK, T, L., JURGENSEN, M, F., 1995: Canopy Cover Effects on Soil Nitrogen Mineralization in Nothern Red Oak (Quercus rubra) Stands in Nothern Lower Michigan, Forest Ecology and Management 76(1995), Sayfa:21-28.

ÇEPEL, N., 1961: Hasılat Faktörü Olarak Toprakta Mevcut Besin Maddeleri ve Bunların Bitki Hayatındaki Rollerini, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi 1961, XI, Seri:B, Sayfa: 95-103.

ÇEPEL, N., 1978 : Orman Ekolojisi, İ.Ü. Yayın No:2479, Orman Fakültesi Yayın No:257, Taş Matbaası, İstanbul.

DÜNDAR, M., 1987: Toprak Organik Maddesi ve Ekolojik Yönden Önemi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri:B, Cilt:37, Sayı:1, Sayfa: 109-125.

ELER, Ü., 1988: Antalya Bölgesi Doğal Kızılcım Meşcerelerinde (Pinus brutia Ten.) Aralama ve Hazırlama Kesimlerinin Artım ve Büyüme Yönünden Etkileri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No:203, Ankara.

GÜLÇUR, F., 1974: Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, İ.Ü. Yayın No:1970, Orman Fakültesi Yayın No:201, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.

- HANSEN, T, S., 1937: Ecological Changes Due To Thinning Jack Pine, Univeristy of Minnessota Agricultural Experiment Station Technical Bülletin No:124.
- HARTMAAN, F., 1962: Ormanın Beslenme Problemlerine Ait Esaslar, Çeviren: ÇEPEL, N., İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi 1962, XII, Seri:B, Sayfa: 90-97.
- IRMAK, A., 1970: Orman Ekolojisi, İ.Ü. Yayın No:1650, Orman Fakültesi Yayın No:149, Taş Matbaası, İstanbul.
- IRMAK, A., 1972: Toprak İlimi. (İkinci Baskı), İ.Ü. Yayın No:1268, Orman Fakültesi Yayın No:121 Taş Matbaası, İstanbul.
- KACAR, B., 1984: Bitki Besleme, (2. Baskı), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 899, Ders Kitabı: 250, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- KACAR, B., 1989: Bitki Fizyolojisi, (3. Baskı), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1153, Ders Kitabı: 323, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- KALIPSIZ, A., 1982: Orman Hasılat Bilgisi, İ.Ü. Yayın No:3052, Orman Fakültesi Yayın No:328, Matbaa teknisyenleri Basımevi, İstanbul.
- KALIPSIZ, A., 1988: İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Yayın No:3522, Orman Fakültesi Yayın No:394.
- KANTARCI, M. D., 1982: Ağaçlandırmalarda Toprak İşlemesi Usullerinin Yetiştirme Ortamındaki Besin Maddeleri ve Bitkisel Kitle Üretimi Üzerine Etkileri, Türkiye’de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Simpozyumu Bildiriler Kitabı, Sayfa:191-207, Ankara.
- KANTARCI, M. D., 1987: Toprak İlimi, İ.Ü. Yayın No:3444, Orman Fakültesi Yayın No:387, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.
- KANTARCI, M. D., TOLUNAY, D., 1996: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Eğitim ve Araştırma Ormanı’nda Toprak ve Yetiştirme Ortamı Özelliklerinin Belirlenmesi ve Haritalanması (Ada 538, Parsel 59, 393 ha), İ.Ü. Araştırma Fonu Projesi, Proje No:640/210994.
- LAATSCH, W., 1965a: Münihte Toprak İlimi ve Ekoloji Enstitüsünün İbrelî Ormanların Beslenmesi Üzerine Yaptığı Araştırmalar, Çeviren: ÇEPEL, N., Orman Fakültesi Konferansları 1965, İ.Ü. Yayın No:1262, Orman Fakültesi Yayın No:115, Kutulmuş Matbaası 1967, Sayfa:7-17.
- LAATSCH, W., 1965b: İspanya’da Kalkerli Topraklar Üzerindeki Bazı Çam Ağaçlandırma Sahalarının Beslenme Durumu, Çeviren: ÇEPEL, N., Orman Fakültesi Konferansları 1965, İ.Ü. Yayın No:1262, Orman Fakültesi Yayın No:115, Kutulmuş Matbaası 1967, Sayfa:18-28.
- LAATSCH, W., 1965c: İbrelî Ormanların Beslenme Durumları ile Böceklerle ve Mantar Hastalıklarına Karşı Mukavemetleri Arasındaki Bağlantılar, Çeviren: ÇEPEL, N., Orman Fakültesi Konferansları 1965, İ.Ü. Yayın No:1262, Orman Fakültesi Yayın No:115, Kutulmuş Matbaası 1967, Sayfa:29-42.
- MAKİNECİ, E., 1993: Demirköy Meşe Ormanlarındaki Gençleştirme Yöntemlerinin Ekolojik Açından İncelenmesi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- MAKİNECİ, E., 1997: Investigation on The Ecological Aspects of The Cutting For Light Applied in The Oak Forests in Demirköy, Proceedings of The XI. World Forestry Congress, 13-22 October 1997, Antalya, Volume:3, Sayfa:168.
- MAKİNECİ, E., 1999 İ.Ü. Orman Fakültesi Araştırma Ormanındaki Baltalıkların Koruya Dönüştürülmesi İşlemlerinin Ölü Örtü ve Topraktaki Azot Değişimine Etkileri, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi.

- MITSCHERLICH, G., 1971: Wald, Wachstum und Umwelt. 2. Band, Frankfurt a. M.
- ODABAŞI, T., 1976: Türkiye'de Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Yayın No:2079, Orman Fakültesi Yayın No:218, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.
- ODABAŞI, T., 1982: Keşan Mıntıkası Kızılcım Plantasyonlarında Aralama Denemelerine Ait Ön Sonuçlar, Türkiye'de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Simpozyumu Bildiriler Kitabı, Sayfa:177-191, Ankara.
- ODABAŞI, T., 1985: Silvikültürde Gelişmeler ve Aralama, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri:B, Cilt:35, Sayı:4, Sayfa: 55-73.
- ÖZDEMİR, T., ELER, Ü., ŞIRLAK, V., 1987: Antalya Bölgesi Doğal Kızılcım Ormanlarında (*Pinus brutia* Ten.) Ayıklama Kesimleri (Sıklık Bakımı) ve Etkileri Üzerine Araştırmalar, Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No:184, Ankara.
- RAPP, M., 1988: Nitrogen Status and Mineralization in Natural and Disturbed Mediterranean Forests and Coppices. Nitrogen Saturation in Forest Ecosystems, Proceedings of a Workshop Held in Aberdeen, U.K., 21-23 September 1988, Edited by O. BRANDON ve R. F. HÜTTL, Kluwer Academic Publishers Sayfa: 21-31.
- SAATÇIOĞLU, F., 1966: Orman Bakımı Meşcere Yetiştirmesine Ait Tedbirler, (3. Baskı), İ.Ü. Yayın No:1636, Orman Fakültesi Yayın No:222, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- TOK, H. H., 1993: Toprak Biyolojisi, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No:185, Ders kitabı No:20, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Basımevi Tekirdağ.
- TOLUNAY, D., 1997: Aladağ'da (Bolu) Sıklık Çağındaki Sarıçım (*Pinus Sylvestris* L.) Meşcerelerinde Bakımların Madde Dolaşımına Etkileri, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- ZÖTTL, H., 1959: Orman Toprağının Azot Verimi Üzerine Araştırmalar, Çeviren: ÇEPEL, N., İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi 1959, Seri:B (1), Sayfa: 139-148.





# İSTANBUL ÇATALCA İŞLETMESİ ORMANLARINDA YAŞAYAN NOCTUIDAE (LEPIDOPTERA) TÜRLERİ

Y. Doç. Dr. Ahmet HAKYEMEZ<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Bu çalışmanın amacı Çatalca İşletmesi Ormanlarında yaşayan Noctuidae (Lepidoptera) türlerinin araştırılmasıdır. Bunun için çalışmalar iki bölümde yürütülmüştür. İlk olarak mevcut eserler incelenerek İstanbul ve çevresinde yaşadıkları bilinen türler hakkında bir ön bilgi edinilmiştir. Daha sonra Çatalca İşletmesi Ormanlarında toplanan Noctuidae türleri teşhis edilmiş, ormancılıktaki zararları araştırılmıştır.

Bu araştırma sonunda 29 Noctuidae türü tespit edilmiştir. Böceklerin toplanma ve preparasyon tekniğinde ÇANAKÇIOĞLU (1993)'nun yayınından yararlanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çatalca (İstanbul), Noctuidae (Lepidoptera)

## 1. GİRİŞ

Dünya nüfusundaki süratli artışa paralel olarak ormanlara müdahalenin artması; ağaçlandırma alanlarının giderek büyümesi ve bunun sonucu olarak biyolojik dengenin etkilenmesi nedeni ile orman sağlığı ve sorunları günden güne yoğunluk ve önem kazanmaktadır. Bu sorunların en önemlilerinden biri de ormanların varlığını ve devamlılığını tehdit eden zararlı böceklerdir. Özellikle ağaçların asimilasyon organlarını tahrip eden böcekler yaptıkları tahribatın primer karakterde olması ve ormanların artım gücünü azaltması bakımlarından büyük önem taşırlar.

Noctuidae (Lepidoptera) familyasına mensup bulunan kelebeklerin tırtıllarının büyük bir çoğunluğu ormancılık ve tarım alanlarında yapmış oldukları çeşitli zararlarla dikkati çekerek uzun yıllardan beri araştırmacıların konusu olmuştur (MOL 1976).

Bir çok kelebekler gibi Noctuidae familyası mensupları da pek az istisnaları ile arız oldukları bitkilerin asimilasyon organlarını tahrip ederler. Bazı türleri kitle üremesi yaparak ağaçların tamamen çıplak bir hal almasına, hatta kurummasına sebep olabilirler (KEYDER 1978).

Noctuidae familyası larvalarının çoğunluğu yapraklarla beslenirler. Polifagtırlar, gündüz yapraklar, kesekler arasında saklanır, gece veya akşam üzeri beslenmeye başlarlar.

<sup>1)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma 1999-2002 yıllarında Çatalca Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içinde yürütülmüştür.

Noctuidae familyası türleri gece kelebekleri olduğundan alaca karanlıkta ve geceleri uçmakta, gündüzleri yaprakların altına, bitki artıkları arasında, toprak yüzeyi v.s. kuytu yerlere saklanmaktadır. Bu nedenle örneklerin toplanmasında ışık tuzakları kullanılmıştır. Bu ışık tuzaklarının alt kısmına eter aseticus ile hazırlanmış öldürme şişesi yerleştirilmiştir.

Işık tuzaklarında yakalanan kelebekler daha sonra tekniğine uygun iğnelenerek, özel hazırlanmış germe tahtalarında gerilmiş ve tanı için hazır hale getirilmiştir.

Laboratuvarda gerilen kelebeklerin teşhisleri SPULER ( 1910 ), STOKER / SOUTH (1952), KEYDER ( 1978 ) ve FORSTER/WOHLFAHRT ( 1971 ) yardımıyla yapılmıştır. Ayrıca İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalının müzesinde bulunan ve teşhisleri yapılmış olan örneklerden de yararlanılmıştır.

## 3. BULGULAR

Yapılan araştırmalar sonucunda İstanbul – Çatalca İşletmesi Ormanlarında yaşayan Noctuidae ( Lepidoptera ) familyasının 9 alt familyasına ait 29 tür tespit edilmiştir. Bu türlerin sıralanışı HEATH (1979), NYE (1975) ve FORSTER / WOHLFAHRT (1971) esas alınarak verilmiştir.

### Altfamilya NOCTUINAE

Cins *Agrotis* OCHSENHEIMER, 1816

1. *Agrotis ipsilon* ( HUFNAGEL, 1766 )

*Phalaena ipsilon* Hufnagel, 1766, Berlin, Mg.3:416

Materyal : Çatalca Merkez Orman İşletmesi 17.08.1999, Binkılıç Orman İşletme Şefliği – Koyun Yolu mevki 28.07.2000

2. *Agrotis spinifera* ( HÜBNER, 1808 )

*Noctua spinifera* Hübner, 1808, Samml. Eur. Schmett. 4: pl. 83.

Materyal : Çatalca – Subaşı Köyü – Uzun Deresi kenarı 05.09.2000

3. *Agrotis tritici* ( LINNAEUS, 1761 )

*Phalaena tritici* Linnaeus, 1761, Fauna seuc., P. 320.

Materyal : Çatalca Merkez Orman İşletmesi 15.06.2000, Yalıköy Orman İşletme Şefliği – Çatalmeşe Tepesi 02.07.2001.

4. *Agrotis trux* (HÜBNER, [ 1824 ] )

*Noctua trux* Hübner, [1824] Samml. Europ. Schmett. Noctuae2,Taf.155,Fig.723-726.

Materyal : Binkılıç Orman İşletme Şefliği – Çırçır Deresi 15.07.2001.

Cins *Noctua* LINNAEUS, 1758

5. *Noctua comes* ( HÜBNER, 1813 )

*Phalaena comes* Hübner, [ 1813 ] Eur. Schmetterl. Noct.

Materyal : Çatalca Merkez Orman İşletmesi – Subaşı Köyü – Uzun Deresi Kenarı  
08.07.2001, 28.07.2001.

6. *Noctua pronuba* ( LINNAEUS, 1758 )

*Phalaena pronuba* Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ( Ed 10 ) 1; p.512

Materyal : Çatalca – Subaşı Köyü - Uzun Deresi Mevkii 28.06.1999, Çatalca Merkez  
Orman İşletmesi 01.07.2000, 03.07.2000.

#### Altfamilya **IIADENINAE**

Cins *Discestra* HAMPSON, 1905

7. *Discestra trifolii* (HUFNAGEL, 1766 )

*Phalaena trifolii* Hufnagel, 1766, Berlin, Mog. 3, p. 398.

Materyal : Yalıköy Orman İşletme Şefliği – Çatalçeşme Tepesi 03.08.1999 Çatalca  
Merkez Orman İşletmesi 516 Nolu Parsel 24.08.2002.

Cins *Mamestra* OCHSENHIMER, 1816 )

8. *Mamestra brassicae* ( LINNAEUS, 1758 )

*Phalaena brassicae* Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ( Edn 10 ) 1: 516.

Materyal: Binkılıç Orman İşletme Şefliği - Çırçır Deresi Mevkii, 28.05.1999, Çatalca  
Merkez Orman İşletmesi 510 Nolu Parsel 02.06.2001.

Cins *Orthosia* OCHSENHEIMER, 1816

9. *Orthosia cruda* ( DENIS AND SCHIFFERMÜLLER, 1775 )

*Noctua cruda* Denis and Schiffermüller, 1775, Ankündigung Syst. Werkes Schmett.

Materyal : Binkılıç Orman İşletme Şefliği – Çırçır Deresi 25.04.2001, Çatalca Subaşı  
Köyü – Uzun Deresi kenarı 06.05.2002, Çatalca Merkez Orman İşletmesi 13.04.2002.

10. *Orthosia stabilis* ( DENIS AND SCHIFFERMÜLLER, 1775 )

*Noctua stabilis* Denis and Schiffermüller, 1775, Ankündigung Syst. Werkes Schmett.  
Wienergegend: 76.

Materyal : Yalıköy Orman İşletme Şefliği – Çatalmeşe Tepesi 16.04.2002.

11. *Orthosia gothica* ( LINNAEUS, 1758 )

*Phalaena gothica* Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ( Edn 10 ) 1: 516 by monot ypy.

Materyal : Binkılıç Orman İşletme Şefliği – Koyun yolu 16.05.2000.

Cins *Leucania* OCHSENHEIMER, 1816

12. *Leucania herrichi* (HERRICH – SCHIFFERMÜLLER, 1775)

*Leucania herrichi* Herrich – Schaffer, 1849, Systemotische Bearbeitung der  
Schmetterlinge von Europa, 2: 238, Noctuides ( 1847 ), pl. 55, f. 341, TL:  
Bosporus.

Materyal : Çatalca - Subaşı Köyü – Uzunderesi kenarı 03.08.2001, Çatalca Merkez Orman  
İşletmesi 516 Nolu Parsel 24.07.2002.

#### Altfamilya **ACRONICTINAE**

Cins *Acronicta* OCHSENHEIMER, 1816

13. *Acronicta megacephala* (DENIS AND SCHIFFERMÜLLER, 1775)

*Noctua megacephala* Dennis and Schiffermüller, 1775, Ankindung Syst. Werkes Schmett. Wienergegend: 67.

Materyal : Yalıköy Orman İşletme Şefliği – Çatalçeşme Tepesi 25.08.1999, Çatalca Merkez Orman İşletmesi – 517 Nolu Parsel 03.09.2000.

14. *Acronicta rumicis* (LINNAEUS, 1758 )

*Phalaena rumicis* Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ( Ed 10 ) 1: 516.

Materyal : Yalıköy Orman İşletme Şefliği – Çatalmeşe Tepesi 21.08.2000, 05.09.2000.

#### Altfamilya CATOCALINAE

Cins *Catocala* SCHRANK, 1802

15. *Catocala conversa* ( ESPER, [ 1787] )

*Noctua conversa* Esper, 1788, Schmett. Abb. Nat.

Materyal : Çatalca Merkez Orman İşletmesi – 535 Nolu Parsel 13.08.2000, Durusu Orman İşletme Şefliği – Karaburun 25.08.2002, Çatalca Merkez Orman İşletmesi – 517 Nolu Parsel 27.08.2002.

16. *Catocala elocata* ( ESPER, [ 1787] )

*Noctua elocata* Esper, 1786, Sshmetted. Abb. Taf. 99.

Materyal : Çatalca Merkez Orman İşletmesi – Çatalkaya Tepesi 15.09.1999, Çatalca – Subaşı Köyü – Uzunderesi kenarı 02.09.2000, Çatalca Merkez Orman İşletmesi – 517 Nolu Parsel 28.08.2000.

Cins *Dysgonia* HÜBNER, ( 1823 )

17. *Dysgonia algira* ( LINNAEUS, 1767 )

*Phalaena algira* Linnaeus, 1767, Syst. Nat. ( Edn 10 ) 1: 836.

Materyal : Binkılıç Orman İşletme Şefliği – Çırırır Deresi kenarı 28.07.2000, 18.07.2001.

Cins *Prodotis* JOHN, 1910

18. *Prodotis stolidi* ( FABRICIUS, 1775 )

*Noctua stolidi* Fabricius, 1775, Syst. Ent.: 599

Materyal : Çatalca Merkez Orman İşletmesi – 517 Nolu Parsel 28.07.2000, Binkılıç Orman İşletme Şefliği – Çırırır Deresi kenarı 19.07.2002

#### Altfamilya AMPHIPYRINAE

Cins *Amphipyra* OCHSENHEIMER, 1816

19. *Amphipyra pyramidea* ( LINNAEUS, 1758 )

*Phalaena pyramidea* Linnaeus, 1758, Systema Naturae, ed. x, p. 518

Materyal : Durusu Orman İşletme Şefliği – Karaburun 17.08.2000, Binkılıç Orman İşletme Şefliği – Çilingöz Mevkii 21.08.1999, 02.09.2001.

Cins *Callopietra* HÜBNER. [ 1821 ]

20. *Callopietria juvenina* ( STOLL, 1782 )

*Phalaena juvenina* Stoll, 1782 (in Cramer, Uitlandsche Kapellen 4: 425, Taf.100, Fig. N)

Materyal : Binkılıç Orman İşletme Şefliği – Çilingoz Mevkii 28.07.2000, Çatalca Merkez Orman İşletmesi – 517 Nolu Parsel 20.07.2002.

Cins *Platyperigae* SMITH, 1894

21. *Platyperigae aspersa* ( RAMBUR, 1834 )

*Caradrina aspersa* Rambur, 1834, Anns. Soc. Ent.: 385, taf. 8, Fig. 3

Materyal : Binkılıç Orman İşletme Şefliği – Çilingoz Mevkii 29.07.2000.

Cins *Calymnia* HÜBNER, ( 1821 )

22. *Calymnia trapezina* ( LINNAEUS, 1758 )

*Phalaena trapezina* Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ( Edn 10 ) 1: 510

Materyal : Binkılıç Orman İşletme Şefliği – Koyun yolu 23.08.2000,17.08.2001, Çatalca Merkez Orman İşletmesi – 516 Nolu Parsel 03.09.2002.

Altfamilya **HELIOTIINAE**

Cins *Heliothis* OCHSENHEIMER, 1816

23. *Heliothis armigera* ( HÜBNER, 1808 )

*Noctua armigera* Hübner, ( 1808 ), Saml. eur. Schmett. 4: pl. 79

Materyal : Yalıköy Orman İşletme Şefliği –Çatalmeşe Tepesi 16.08.2000, Çatalca Merkez Orman İşletmesi – 516 Nolu Parsel 03.09.2002.

24. *Heliothis peltigera* DENIS AND SCHIFFERMÜLLER, 1775

*Heliothis peltigera* Denis and Schiffermüller, 1775. Syst. Verz. Schmett. Wien.

Materyal : Binkılıç Orman İşletme Şefliği – Koyun yolu Mevkii 28.07.2000, Yalıköy Orman İşletme Şefliği – Çatalmeşe Tepesi 02.07.2001.

Altfamilya **CHLOEPIORINAE**

Cins *Bena* BILBERG, 1820

25. *Bena prasinana* (LINNAEUS, 1758 )

*Phalaena prasinana* Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ( Edn 10 ) 1: 530

Materyal : Yalıköy Orman İşletme Şefliği – Çatalmeşe Tepesi 16.08.2000.

Cins *Hylophulna* WARREN, 1913

26. *Hylophulna bicolorana* ( FUESSLY, 1775 )

*Phalaena bicolorana* Fussley, Verz. Schweiz Insecten: 41.

Materyal : Binkılıç Orman İşletme Şefliği – Odun Deposu 28.08.2000.

Altfamilya **PLUSIINAE**

Cins *Autographa* HÜBNER, ( 1821 )

27. *Autographa gamma* (LINNAEUS, 1758)

*Phalaena gamma* Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ( Edn 10 ) 1: 513

Materyal : Çatalca Merkez Orman İşletmesi – 516 Nolu Parsel 28.08.1999; Çatalca Ovayenice Köyü civarı 03.09.2000, 05.09.2000; Durusu Orman İşletme Şefliği – Karaburun 18.08.2000, 30.08.2002.

Cins *Chrysodeixis* HÜBNER, ( 1825 )

28. *Chrysodeixis chalcites* (ESPER, 1821 )

*Phalaena chalcites* Esper, 1789, Die Schmett. 4 ( 2 ) Abschnitt 1: pl. 141

Materyal : Durusu Orman İşletme Şefliği – Karaburun Mevkii 18.08.2000.

#### Altfamilya HYPENINAE

Cins *Paracolax* HÜBNER, ( 1825 )

29. *Paracolax derivalis* ( HÜBNER, 1796 )

*Pyralis derivalis* Hübner, 1796, Samml. eur. Schmett. 6: pl. 3.

Materyal : Binkılıç Orman İşletme Şefliği – Çırçır Deresi 28.07.1999.

#### 4. SONUÇLAR

Çatalca Orman İşletme Müdürlüğü ormanlarında saptanan Noctuidae (Lepidoptera) türlerine ait bazı sonuçlar aşağıda verilmiştir.

1) Elde ettiğimiz böceklerden bazıları çoğalmaları halinde ormanlarımız için büyük tehlikeler arzedeceği gibi bir kısmı da daha ziyade çayır, otsu ve odunsu bitkiler ile geçindiklerinden ekonomik çapta zararlı olmaları beklenemez. Ormanlarımızda çoğalmaları halinde büyük tehlikeler arzedecek olan türler: *Agrotis ipsilon* (Hufn.), *Agrotis tritici* (L.), *Agrotis spinifera* (Hüb.), *Orthosia cruda* (D.S.), *Orthosia stabilis* (D.S.), *Orthosia gothica* (L.), *Acronicta megacephala* (D.S.), *Catocala conversa*, (Esp.), *Catocala elocata* ( Esp.), *Amphiphya pyramidea* (L.), *Calymnia trapezina* (L.), *Bena prasinana* (L.), *Hylophylina bicolorana* (F.), *Mamestra brassicae* (L.), *Autographa gamma* (L.) ( SCHWENKE 1978; MOL 1976; HAKYEMEZ 1995; RAKOSY 1996; SAVELA 1999; HEATH 1983).

Bir çok araştırmacı tarafından çoğalmaları halinde bu türlerin tehlikeli olabileceği bildirilmektedir. Örneğin: *Autographa gamma* (L.) hakkında KURIR (1978) bu kelebeğin Orta Avrupa'da 150 yıldan beri periyodik olarak kitle üremesi yaptığını ve özellikle sıcak ve kurak geçen yıllarda oluşan zararların büyük boyutlara ulaştığını belirtmektedir. KEYDER (1978) *Orthosia stabilis* (D.S.) tırtıllarının özellikle meşe ve kayın ağaçlarında zarar yaptığını ifade etmiştir. KURIR (1978)'e göre *Orthosia cruda* (D.S.) Avrupa'nın hemen hemen her tarafında yer almakta, özellikle meşe ve gürgen meşcerelerinde yaygın durumda bulunmaktadır. MOL (1976) tarafından *Orthosia cruda*(D.S.) ve *Bena prasinana* (L.)'nın ormanlarımızda çoğalmaları halinde büyük tehlikeler arzedecekleri belirtilmiştir. MOL (1976) *Bena prasinana* (L.) tırtıllarının Haziran-Eylül ayları arasında oldukça yoğun bir biçimde meşe ve kayın yapraklarıyla beslendiklerini ve huşlara da arız olduklarını bildirmektedir. FORSTER/WOHLFAHRT (1971)'e göre *Catocala conversa* (Esp.) orman ağaçlarından özellikle meşeleri tercih etmektedir. SCHWENKE (1978)'ye göre *Calymnia trapezina* (L.) bütün Avrupa'da yapraklı ağaçlarda özellikle karaağaçlarda yaygındır.

2) Ağaç türü böcek ilişkileri bakımından elde ettiğimiz böcek türlerinin ibretilere oranla daha çok yapraklı türleri tercih ettikleri anlaşılmıştır. Özellikle orman ağaçlarından tercih edilen

türler: *Quercus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Salix*, *Populus*, *Betula*, *Acer*, ve *Fagus*'tur. Bu böcekler tarafından tercih edilen ibreliler *Pinus* ve *Picea* türleridir (SCHWENKE 1978).

Türlerin bir kısmı hem orman ağaçlarına hem de tarım alanlarına gidebilmektedir. Örneğin: Orman ağaçlarında zarar yapan *Autographa gamma* (L.) aynı zamanda tarla, sebze, meyva, ve süsü bitkileri yetiştiriciliğinde de önemli bir kültür tahripçisidir. *Agrotis ipsilon* (Hufn.)'un konukçu bitkilerini orman ağaçlarından özellikle *Pinus* ve *Acer* türleri, tarla bitkileri ile bahçe kültürleri oluşturur ( HAKYEMEZ 1995).

Tespit ettiğimiz türlerden yapraklı ağaç türleri yanında ibreli türlere de arız olan polifag karakterdeki Noctuidler : *Autographa gamma* (L.), *Agrotis tritici* (L.), *Agrotis spinifera* (Hüb.) ve *Agrotis ipsilon* (Hufn.).

3) Çatalca Orman İşletme Müdürlüğü ormanlarında tespit ettiğimiz epidemiyapma eğilimleri fazla olan türlerin söz konusu bölgede bugün için kayda değer önemli bir zararı görülmemiştir. Ancak bu türlerin her yıl veya iki yılda bir yapılacak survey çalışmaları ile dikkatli bir biçimde izlenmeleri gerekmektedir.

# THE FOREST NOCTUIDAE (LEPIDOPTERA) SPECIES OF ÇATALCA FOREST ENTERPRISE

Y. Doç. Dr. Ahmet HAKYEMEZ

## Abstract

The main purpose of this research is to study the Noctuidae species living in the forests of Çatalca Forest Enterprise. For this purpose, this study has been carried out under two main sections. The information about these species living in Turkey and in the adjacent countries were obtained by studying the literature. Identification of the Noctuidae species collected from the region were done in the laboratory.

29 different species were obtained as the result of the studies carried out at the Çatalca Forest Enterprise area. The collecting and preserving techniques which were used in this study were based on ÇANAKÇIOĞLU (1993).

**Keywords:** Çatalca (İstanbul), Noctuidae (Lepidoptera)

## 1. INTRODUCTION

The insect damage is the most important biotic factor affecting and threatening the existence of forest resources. The caterpillars of the Noctuidae species does great damage on the assimilation organs of the trees.

Many members of the Noctuidae family are the pests of the agricultural and forest trees. For this purpose this family had been a subject of extensive and important researches.

They are generally polyphagous species and have a strict relations with their host trees. The caterpillars of these pests feed on leaves, shoots and buds of the plants. Most of the caterpillars prefer to feed the leaves of plants.

## 2. MATERIAL AND METHOD

During 1999-2002 Noctuidae species were collected around Çatalca with light traps. The collecting and preserving techniques which used were based mainly on ÇANAKÇIOĞLU (1993).

The Noctuidae species collected from this region were identified in the laboratory.



### 3. RESULTS

As the result of this research in the region totally "29" different species have been obtained and identified. These species presented by 9 subfamilies are listed as the following:

Subfamily NOCTUINAE: *Agrotis ipsilon* (Hufn.), *Agrotis spinifera* (Hüb.), *Agrotis tritici* (L.), *Agrotis trux* (Hüb.), *Noctua comes* (Hüb.), *Noctua pronuba* (L.).

Subfamily HADEININAE: *Discestra trifolii* (Hufn.), *Mamestra brassicae* (L.), *Orthosia cruda* (D.S.), *Orthosia stabilis* (D.S.), *Orthosia gothica* (L.), *Leucania herrichi* (H.S.).

Subfamily ACRONICTINAE: *Acronicta megacephala* (D.S.), *Acronicta rumicis* (L.).

Subfamily CATOCALINAE: *Catocala conversa* (Esp.), *Catocala elocata* (Esp.), *Dysgonia algira* (L.), *Prodotis stolidus* (Fab.).

Subfamily AMPHIPYRINAE: *Amphipyra pyramidea* (L.), *Callopietria juvenina* (St.), *Platyperigae aspersa* (Ram.), *Calymnia trapezina* (L.).

Subfamily HELIOTHINAE: *Heliothis armigera* (Hüb.), *Heliothis peltigera* (D. S.),

Subfamily CHLOEPHORINAE: *Bena prasinana* (L.), *Hylophilina bicolorana* (Fues.).

Subfamily PLUSIINAE: *Autographa gamma* (L.), *Chrysodeixis chalcites* (Esp.).

Subfamily HYPENINAE: *Paracolax derivialis* (Hüb.)

### 4. CONSLUSIONS

Some conslusions on the forest Noctuidae species of Çatalca Forest Enterprise were given below:

1. We have not recorded very harmful insects that damage forest trees in Çatalca area. But, this study showed that a great attention must be given to some species which seem very important for the future. Such as : *Agrotis ipsilon* (Hufn.), *Agrotis tritici* (L.), *Agrotis spinifera* (Hüb.), *Orthosia cruda* (D.S.), *Orthosia stabilis* (D.S.), *Orthosia gothica* (L.), *Acronicta megacephala* (D.S.), *Catocala conversa* (Esp.), *Catocala elocata* (Esp.), *Amphipyra pyramidea* (L.), *Mamestra brassicae* (L.), *Calymnia trapezina* (L.), *Bena prasinana* (L.), *Hylophilina bicolorana* (F.) and *Autographa gamma* (L.).

2. Many members of the family Noctuidae are pests of agricultural and forest trees. They are generally polyphagous species. Fourteen of these species were harmful on the forest trees. Important host plants are species: *Quercus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Salix*, *Populus*, *Betula*, *Ulmus*, *Acer*, *Fagus* and *Pinus*.

## KAYNAKLAR

- ÇANAKÇIOĞLU, H., 1993: Böceklerin Toplanma - Preperasyon - Muhafaza ve Teşhisi İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları : 3768 / 422, İstanbul, XII + 616 s.
- FORSTER, W., WOHLFAHRT, T.H.A., 1971: Die Schmettrlinge Mitteleuropas Eulen (Noctuidae) Band IV. Franck'sche Verlagsbuchandlung Stutgard, VII + 3229.
- HAKYEMEZ, A., 1995: Zonguldak Bölge Müdürlüğü Ormanlarında Yaşayan Noctuidae (Lepidoptera) Türleri. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 118 s.
- HEATH, J., 1983: The Moths and Butterflies of Great Britain and Ireland, Harley Books Volume 10 Essex England 459 pp.
- HEATH, J., 1979: The Moths and Butterflies of Great Britain and Ireland. Vol.9, Curween Books, 288 s.
- KEYDER, S., 1978: Marmara Bölgesi'nde 1962 – 1965 Yılları Arasında saptanan Noctuidae Türleri ve Özellikleri İstanbul Zir. Müc. Ens. Yay. Ankara 12, 58 s.
- KURIR, A., 1978: Noctuidae, Eulen. In Schwenke, W. Die Forstschadlinge Europas. 3. Band, Lepidoptera. Verlag Paul Parey, Hamburg and Berlin, s. 266-305
- MOL, T., 1976: Marmara ve Ege Bölgesi'nde Tespit Edilen Bazı Noctuidae (Lepidoptera) Türleri. İ. Ü. Orman Fak. Der. Seri A, Vol.26, 1. 156 – 175.
- NYE, I.W.B., 1975: The Generic Names of Moths of the World. Vol. 1. British Museum, No: 770, England, 568 s.
- RAKOSY, L., 1996: Die Noctuiden Rumaniens Kataloge des Ö. Landesmuseums Neue Folge Nr: 105.
- SAVELA, M., 1999: Lepidoptera <<http://www.nic.funet.fi/pub/sci/bio/life/insecto/Lepidoptera>> [08.01.2003].
- SCHWENKE, W., 1978: Die Schmettrlinge Europas. E. Schweizerbarische Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, III.band, 91 s.
- SPULER, A., 1910: Die Schemetterlinge Europas. E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stutgart, III. Band, 91 s.
- STOKOE, W. J., SOUTH, R. F. r. e. s., 1952: Butterflies and Moths of the Wayside and Woodland Fredrerick Warne and Co. LTD. 309 s. Printed in Great Britain.

## E-5 OTOYOLUNDA EKOLOJİK VE PEYZAJ YÖNÜNDEN BOZULMALAR

Y.Doç. Dr. Nurgül ERDEM<sup>1)</sup>

### Kısa Özet

Kent içi veya çevresinden geçen otoyollar, o kentte yaşayan insanların günlük yaşamlarından bir kısmının geçtiği yerlerdir. Otoyollar boyunca geniş alanlar kaplayan yol şevleri, kendine özgü estetiği ve ekolojik koşulları olan alanlardır. Bu alanlar kent içi ve çevresindeki diğer yeşil alanlara göre farklı etkiler altında kaldıkları için bakım ve korunmalarında çok daha fazla dikkat istemektedir.

Bu çalışmada İstanbul kentinin çevresinden geçen ilk otoyol olan E-5 Otoyolu şevlerinde meydana gelen ekolojik ve estetik bozulmalar ve koruma önlemleri ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Yol şevleri bakımı, Otoyol şevlerinde bozulma, E-5 Otoyolu, Otoyollarda Yangın, İstanbul

### 1. GİRİŞ

Yollar, insanları birbirine bağlayan, yaşam bölgelerini ve onların kültürlerini birbirine yaklaştıran, ihtiyaçların ve imkanların buluşturulduğu arazi parçalarıdır. Yollar günümüzde insan yaşamının bir bölümünün geçtiği, bir başka deyişle sadece geçilen değil yaşanan mekanlar olarak tanımlanabilir.

Hızla artan dünya nüfusu, büyük kentlerde oluşan nüfus artışı, gelişen teknolojinin yarattığı yeni ve hızlı ulaşım araçları bir yandan yeni büyük ölçekli yolların yapımını gündeme getirmiş, diğer yandan da bu yolların sadece teknik yapılar olmadığını ortaya koymuştur. Doğa üzerinde en fazla olumsuzluk yaratan bu mühendislik yapıları, üzerinden geçtiği doğaya uymak, ve kullananlarla da bütünleşmek zorunda kalmıştır.

Özellikle kırsal kesimden geçen yollar doğal peyzajın yaralanmasına neden olurken, kent içi veya çevresinden geçen yollarında kent peyzajında bazı işlevler üstlendiği görülmektedir.

Bir otoyolun kazı ve dolduru alanlarından oluşan şevlerinin ve ayırıcı bantlarının (refüjler) görsel özellikleri yanında estetik ve psikolojik özellikleri de birçok bilimsel çalışmaya konu olmuş ve bunlar birkaç işlevi gerçekleştirebilen arazi parçaları gibi değerlendirilmeye başlanmıştır.

Dünyanın çevresinde adeta bir “ağ” oluşturmuş olan karayolları, içinden geçtikleri peyzajı ikiye bölen kuvvetli birer plan elemanlarıdır. Özellikle modern çağın “sürat yolları (Autobahn,

<sup>1)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi Peyzaj Teknikleri Anabilim Dalı

Motorway, Expressway, Autostrada, Outoroute) köprüler, tüneller, alt ve üst geçitler, yonca yaprakları gibi ayrıntıları ile çevrenin en dominant elemanı olmakla kalmaz, aynı zamanda arazi ve toplum planlamasında çok etkili bir faktör olarak yer alırlar (AKDOĞAN 1972).

Otoyol şevlerinin bitkisel materyal ile kaplanarak yol boyunca estetik değer yaratması aynı zamanda sürücünün dış etkenlerden korunmasını da amaç edinen bir çalışmadır.

Otoyollar boyunca yapılan teknik ve bitkisel objeler, sürücü psikolojisi, dikkat dağıtıcı objelerin ve kirlenici gazların yok edilmesi, gürültü ve görüntü kirliliğinin azaltılması veya tutulması gibi pek çok işlevi de yerine getirmeyi amaçlamaktadır. Renk, doku, harmoni gibi estetik düşünceler özellikle kent içi ve çevresi yollarda çağdaş yaklaşımlarla değerlendirilmektedir.

## 2. KENT ÇEVRESİ OTOYOLLARDA ESTETİK KİRLENME VE YAPISAL BOZULMA SORUNLARI

Kent çevresi veya yakınlarından geçen hızlı ulaşım yolları, bir başka ifade ile otoyollar, büyük bir yoğunlukla o kentin yaşayanları tarafından kullanılmaktadır. Her ne kadar o kentin veya ülkenin kültürüne yabancı sürücüler de belli bir süre bu otoyollar üzerinde bulunsalar da asıl kullanıcılar o kentte veya en yakın yerleşim alanlarındaki yaşayanlardır.

Bu nedenle kent çevresi otoyollarda görülen ve kullanıcı kültür ve alışkanlıklarından oluşan bozulmalar bazen otoyol şev ve refüjlerindeki estetik, mimari ve mühendislik yapılarında farklı farklı ortaya çıkmaktadır. İstanbul gibi, farklı kültür ve yaşam tarzının birbiri içinde yaşadığı kent çevresindeki otoyollarda, otoyol peyzağı ve estetik yapı ile diğer mimari ve mühendislik yapıları birlikte bozulmaktadır (NRVMA 2001).

Kent çevresi otoyollar, ekolojik koşulların hızla ve şiddetle etkilendiği alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Başta egzoz gazları olmak üzere yol güzergahına bağlı oluşan gürültü ve bunlara ilave olarak görülen kaza ve kaza kalıntılarının yol şevleri boyunca ekolojik kirlenmeye neden olmaları kaçınılmazdır.

Son yıllarda İstanbul kenti çevresindeki otoyollarda sıkça görülen bu olgular, ülkemizdeki büyük kentler çevresinde de benzer şekilde devam etmektedir. Ülkemize özgü olarak otoyol şevlerinin rekreasyonel amaçla kullanılması bile bir bozulma etkeni olarak karşımıza çıkabilmektedir.

Diğer taraftan otoyol şevleri boyunca ve özellikle otoyolların bağlantı noktalarına yakın yerlerdeki yeşil alanlar kısmen ulaşım ve konaklama noktaları gibi de kullanılmaktadır.

Özellikle büyük İstanbul kenti kuzeyinden geçen otoyollarda bu olgunun ortaya konması ve ekolojik, estetik ve teknik yapılarıdaki bozulmanın derecesini saptayıp bunların iyileştirilmesine yönelik önlemlerin belirlenmesi bu araştırmanın konusu olarak seçilmiştir. Bu amaçla E-5 Otoyolu olarak adlandırılan Birinci Çevre Yolunun Göztepe–Topkapı arasında kalan kısmı araştırma ve incelemeye konu edilmiştir.

## 3. ARAŞTIRMA ALANININ TANIMI

### 3.1 Araştırma Alanının Konumu ve Güzergahının Tanıtımı

Araştırma alanı olarak seçilen otoyol E-5 otoyolu olarak adlandırılan güzergahın Göztepe-Uzunçayır mevkiindeki Boğaziçi Köprüsüne giren kavşaktan başlayarak Altunizade – Beylerbeyi

-Boğaziçi Köprüsü - Ortaköy Viyadüğü - Zincirlikuyu Köprüsü Kavşağı – Esentepe - Mecidiyeköy Viyadüğü - Çağlayan Köprüsü Kavşağı - Okmeydanı - Hacıoğlu Köprüsü Kavşağı - Haliç Köprüsü - Ayvansaray Köprüsü Kavşağı - Tünel ve Vatan Caddesi Köprüsü Kavşağı arasında kalan sahası olarak seçilmiştir. 1973 yılında kullanıma açılmış olan bu otoyol TEM otoyolu yapılına kadar Ankara-İstanbul-Edirne otoyolu olarak kullanılmıştır. 18 km uzunluğunda olan bu kavşak üzerinde 9 adet köprüsü kavşak (ana bağlantı noktası) bulunmaktadır. (Şekil 1)

### 3.2 Araştırma Güzergahının Genel Ekolojik Özellikleri

#### 3.2.1 Genel İklim Özellikleri

E-5 karayolunun bu araştırmaya konu olan güzergahı genelde büyük yükselti farklılıkları içeren bir topografyadan geçmemekle birlikte, Göztepe Uzunçayır başlangıcında denizden yüksekliğinin 35 m olduğu, bu yükseltinin Altunizade köprüsü kavşağında 68 m ye çıktığı, Boğaziçi Köprüsü civarında 60 m ye indiği görülmektedir.



Şekil 1 : Araştırma Alanı Güzergahı

Figure 1: Experimental part of the E-5



Şekil 2 : Araştırma alanı güzergah bakıları ve hakim rüzgar yönleri  
Figure 2 : Route of the experimental area and prevailing wind directions

Buna karşılık Zincirlikuyu'da denizden yüksekliğin 80 m lere ulaştığı otoyol güzergahı, özellikle Çağlayan Kavşağı, Okmeydanı yöresinde alçalmaya başlayarak bir sırt topografyası üzerinde seyretmektedir. Haliç Köprüsü civarında ve Beylerbeyi civarındaki daha mutedil deniz etkili iklim koşullarının, bu topografik yapıda nispeten sert bir iklim koşullarına dönüşmesi gözlenmektedir. Bu genel topoğrafik yapının etkisi altında, otoyol güzergahı boyunca hakim hava hareketleri hem nemlilik koşullarını hem de sıcaklık koşullarını değiştirmektedir. Güzergahın her iki yanındaki yol şevlerinde özellikle Beylerbeyi - Zincirlikuyu arası ile Haliç Köprüsü - Vatan Caddesi bağlantısı arası denizsel etkinin fazlaca hissedildiği ve Boğaz ile Haliç üzerindeki nemli hava akımlarının bu bölgedeki ekolojik koşulları güzergahın diğer bölgelerinden farklı kıldığı görülmektedir.

İncelenen güzergah boyunca, sıcaklık, yağış ve hakim rüzgar yönleri gibi meteorolojik elemanların değerlendirilmesi önemli görülmüş, bu elemanların incelenen alanın Anadolu yakası kısmı için Göztepe Meteoroloji İstasyonu verileri değerlendirilmiş, buna karşı Zincirlikuyu-Çağlayan-Okmeydanı arası için özellikle rüzgar yönleri tespit edilmiş sıcaklık koşulları noktasal olarak yorumlanmıştır. Tablo 1'den de izlenebileceği gibi, güzergaha en yakın meteoroloji istasyonu olan Göztepe Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre ortalama aylık sıcaklığın 20 °C ve üzerinde olduğu aylar Haziran-Eylül arası 4 aylık yaz periyodudur. Aynı aylara ait yağış değerleri de incelendiğinde yıllık toplam yağışın (673.4m), %9 u bölgede Haziran-Temmuz-Agustos aylarında düştüğü görülmektedir. Bu nedenle nispi nemin de en düşük, yağışın da en az olduğu yaz mevsimi otoyol şevlerinin yıl boyunca en sorunlu aylar olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle hakim rüzgar yönü olan Kuzeydoğu (NE) rüzgarlarının esme sayılarında yaz boyunca (Haziran-Agustos) önemli artışlar olduğu, yol şevlerinin kurutucu rüzgarlara açık ve sığ topraklı alanlar olarak çabuk kuruyan ve nem koşullarının minimuma indiği yerler olarak

değerlendirilmelidir. Diğer taraftan lokal iklim koşullarının incelenen yol güzergahı boyunca sık sık değiştiği hakim rüzgar yönünün, Okmeydanı-Çağlayan kavşakları civarında Kuzey-batı, Altunizade-Çamlıca arasında Kuzey yönlerinde ve daha kuvvetli olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 1: Göztepe Meteoroloji İstasyonuna Ait Bazı İklim Verileri**

**Table 1 : Some Important Meteorological Data of Göztepe Meteorology Station**

	Meteorolojik elemanlar	Gözlem Süresi	Aylar												Yıllık
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	Ortalama Sıcaklık (°C)	42	5,4	5,5	6,9	11,4	16,3	20,7	23,2	23,4	19,6	15,6	11,8	8	14
2	Derecesi	42	19,8	23,4	26,8	32,7	34,1	36,3	38,3	40,5	35,7	32,4	26,4	21,5	40,5
3	En Düşük Sıcaklık Derecesi	42	-13,9	-16,1	-11,1	-2	2,8	7,1	10,5	10,2	6	2,3	-7,2	-10,8	-16,1
4	Ortalama Yağış Miktarı (mm)	42	90,1	79,6	62,9	42,3	30	23,9	21,7	18,9	50,2	63,4	82,4	107,9	673,4
5	Günlük En Çok Yağış Miktarı	42	47,3	72,8	52,1	38,8	47,6	45,4	56	51,7	72	57,8	87,8	67,5	87,8
6	Ortalama Karla Örtülü Gün Sayısı	42	3,3	3	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Ortalama Bağıl Nem (%)	42	80	79	76	74	74	70	70	70	74	78	80	80	75
8	En Düşük Bağıl Nem	42	12	25	11	14	20	16	17	11	14	12	25	18	11
9	Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	37	3,5	3,4	3,3	2,9	2,7	2,8	3,2	3,1	2,8	2,6	2,7	3,3	3
10	En Hızlı Rüzgar Yönü Hızı (m/sn)	37	N	N	WSW	NE	NE	NE	NNE	NE	NE	NW	SW	NW	N
			22,5	30,9	30,8	22,7	17,2	18,8	25,5	22,5	23,2	19	26,3	23,1	30,9
11	Egemen Rüzgar Yönü Sayısı ve Hızı-NE	22	615	478	733	699	717	859	1141	1137	979	899	680	590	9532
			3,4	3,3	3,5	3,2	3	3,2	3,4	8,3	3,1	2,5	2,8	3,7	3,2
12	Ortalama Sisli Günler Sayısı	42	0,7	0,8	0,7	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	1,2	1,1	0,9	0,7	9,4

### 3.2.2 Topografya ve Yol Şevlerindeki Bakıların Güneşlenme Koşulları

Yol şevlerinin ekolojik koşullarının, yolun iki yanını çevreleyen şevlerin güneşlenme durumları ile çok sıkı ilişkide olduğu bilinmektedir (YOUNG 1978). Bu amaçla incelenen güzergah boyunca mevcut şevlerin, dört ana yönde hangi mikro-bakı koşullarına sahip olduğu ve bunların kuru ve nemli bakılar olarak bir ayırımı yapılmıştır (Şekil 2). Şekil üzerinde incelenebileceği gibi, arazi tespitleri sonucu elde edilen bu haritada; tam güneye bakan ve özellikle vejetasyon döneminde gün boyu güneşlenen bakılar ile tam kuzeye bakıp da gün boyu gölgeli kalan bakılar ve kısmen veya yarı güneşli bakılar olmak üzere bir ayırma gidilmiştir. Bu haritadan da görülebileceği gibi güneşli ve yaz ayları boyunca kuru bakıların, Uzunçayır - Boğaziçi Köprüsü arasındaki, köprüye geliş yönündeki şevler ile Çağlayan Köprüsü Kavşağı - Haliç Köprüsü girişi ve Edirnekapı Tüneli çıkışına bağlanan şevlerin bulunduğu alanlar olduğu görülmektedir.

Yol güzergahı boyunca en gölgeli bakıların Altunizade-Beylerbeyi arası ve Levent ayırımından Ortaköy'e kadar köprüye giriş yönüne göre sağda kalan şevler olduğu görülmektedir.

### 3.2.3 Mikro-Klima ve Rüzgar Koşulları

Araştırmaya konu edilen E-5 Karayolunun Göztepe - Vatan Caddesi bölümünde güzergah boyunca bazı noktalarda kendine özgü mikro-klima koşulları ve rüzgar koridorları bulunmaktadır.

Güzergah boyunca özel mikro-klima koşullarının, Uzunçayır - Göztepe girişinden başlayarak genelde köprülü kavşakların yer aldıkları, bir başka deyişle mevcut topografyanın da küçük vadiler ve çukurluklar yaptığı bölgelerde olduğu görülmektedir. Yonca yaprakları şeklinde oluşturulan bağlantı yollarının şevleri ve vadi kenarları, özellikle Beylerbeyi çıkışı ve Zincirlikuyu bağlantısı şevlerinin oluşturduğu lokal mekanlar küçük, ancak kendine özgü mikro-klima koşullarına örnek oluşturabilecek bölgelerdir. Bu noktalar ve çevresinde 1973 - 1974 yıllarında yapılan bitkisel uygulamaların farklı gelişme gösterdikleri arazi tespitlerinde de belirlenmiştir.

Araştırmaya konu edilen otoyol güzergahı boyunca, yapılan değerlendirme ve tespitlerde otoyolu oluşturan geniş kesitin bazı bölgelerinde rüzgar koridorlarının olduğu görülmektedir. Bunlardan en önemlisi Esentepe – Mecidiyeköy - Çağlayan Kavşağına kadar olan viyadük ve bağlantılarıdır. Bu kesimde güzergah boyunca yapılanmanın da oluşturduğu bir oluk boyunca hakim rüzgar yönü Kuzey-Batı yönüdür. İkinci büyük rüzgar koridorunun Boğaziçi Köprüsü girişlerinden kışın Altunizade ayırımına kadar olan kısmıdır. Burada hakim rüzgar yönü Kuzeydir. Araştırma alanı boyunca hakim rüzgar yönleri Şekil 2 üzerinde işaretlenmiştir.

### 3.2.4 Araştırma Güzergahında Şevlerde Yer Alan Bitki Örtüsü

1973 yılı sonbaharında başlanan yol şevleri ve yakın çevresinin bitkilendirilmesinde, genel prensip olarak bir otoyol ağaçlandırmasından öte kent içi yol kenarı ağaçlandırması ile otoyol ağaçlandırması prensiplerinin kombine edildiği görülmektedir. Tüm güzergah boyunca doğal bitki örtüsünün kısmen kalmış örnekleri Beylerbeyi-Ortaköy arasında ve genel Boğaziçi peyzajının bir uzantısı olarak bu bölgede görmek mümkündür. Güzergah boyunca özellikle köprülü kavşakların bulunduğu sahalarda iyi bir gelişme gösteren türlerin, ibrelili türlerden *Pinus maritima*, *Pinus pinea*, *Pinus nigra*, *Cedrus atlantica*, *Cupressus sempervirens* olduğu, bunlara karşılık yaprağını döken ağaç türlerinden *Robinia pseudoacacia*, *Populus alba*, *Acer* ve *Fraxinus* türlerinin belirgin olarak ortaya çıktığı saptanmıştır.

Bu ağaç türlerine ilave olarak yol şevleri boyunca, Marmara bölgesi koşullarında yetişebilen sayısız çalı türünün kullanıldığı şev ve dolgu eteklerinde başta, *Spirea*, *Ligustrum*, *Pyracantha*, *Nerium*, *Tamarix*, *Spartium* gibi çalı türlerinin özellikle gaz zararlılarından en az etkilenen türler olduğu saptanmıştır.

### 3.4.5 Toprak Koşulları

Araştırma güzergahı boyunca otoyol yapımı sırasında oluşturulan yer yer çok dik, yer yer dik meyildeki kesme şevlerinde toprak koşulları genelde olumsuz koşullardır. Bu şevler boyunca topraklar derinlik olarak değerlendirildiğinde, otoyol güzergahı boyunca en sığ toprakların Çağlayan köprüsü kavşağından başlayarak Haliç Köprüsüne kadar otoyolun her iki yakasındaki şevlerde olduğu belirlenmiştir. Yine yol güzergahı boyunca en derin toprakların Çamlıca - Kısıklı ayırımı ile bu bölgedeki az eğimli şevlerde olduğu görülmektedir.

Yol güzergahı boyunca özellikle makinalı çalışma ile açılan yol şevlerinde toprakların 20 cm. den az derin olduğu, buralarda anakayanın yer yer ortaya çıkmış durumda bırakıldığı, dolgu alanlarında ise 50 cm. den derin dolgu toprakların yer aldığı köprülü kavşaklar ve civarındaki



dolgu alanlarında bu toprak derinliğinin 1-2 m. ye ulaştığı, ancak dolgu toprak olarak getirilen materyalin hemen hemen tamamının harfiyat toprağı olması nedeniyle kil içeriğı yüksek ve nispeten ağır tekstürde olduğı belirlenmiştir.

#### 4. ARAŞTIRMA GÜZERGAHINDA SAPTANAN BOZULMA ÇEŞİTLERİ

İncelenen yol güzergahında, estetik ve görsel bozulma, ekolojik bozulma ve fiziksel koşulların bozulması olarak başlıca üç ana konudan bahsetmek mümkündür. Bu koşulların oluşmasına neden olan etkenler aşağıdaki başlıklar altında toplanmıştır.

##### 4.1 Otoyol Şevlerinin Yanlış Kullanımı

İstanbul Kentini kuzeyden çevreleyerek geçen her iki otoyolun şevleri ve köprülülük kavşakların rekreasyon amacı ile kullanımı çok dikkat çekici bir olgudur. Özellikle yaz ayları boyunca ve hafta sonlarında, Beylerbeyi ayrımı şevleri, Çağlayan ve Okmeydanı köprülülük kavşaklarındaki şevler ve bunlar çevresinde kapalılık oluşturulmuş yoğun ağaçlık alanlarda çevre halkının günübirlik kullanım alanları olduğı görülmektedir.

Diğer taraftan yol şevleri boyunca, özellikle düzensiz yapılanmaların arka planda yer aldığı bölgelerde ve köprülülük kavşakların bulunduğı bölgelerdeki otobüs duraklarının civarı ve ana çıkışlarında yol şevlerinin ulaşım amacıyla patika yollar halinde kullanıldığı, şevlerden bekleme noktaları olarak faydalandığı görülmektedir. Bu şevler üzerinde yakın çevrede oturan insanların hayvanlarını otlattıkları, daha ötesinde bu bölgeden yemeklik otsu bitki toplandığı ve bunların yendiğı saptanmıştır.

##### 4.2 Otoyol Şevlerinin Katı Atıklar ile Kirlenme Sorunu

Bir taraftan önemli görsel kirlilik yaratan katı atıklar, incelenen güzergah boyunca çok önemli toprak kirliliğı de yaratmaktadır. Yol şevleri boyunca yeşil alanlar üzerinde görülen bu atıkların, aynı zamanda drenaj sistemlerinin tıkanmasına da neden olduğı belirlenmiştir.

Yol şevleri üzerindeki katı atıkların bileşimine bakıldığında, bunların daha çok yiyecek-geçecek artırıkları olması beklenirken otomobil parçaları ve bunların atıklarının, aynı zamanda evsel katı atıkların da önemli bir yer tuttuğı dikkat çekici olmuştur. Yol şevleri boyunca ve yakın çevredeki dolgu alanlarının evsel atıklar ile kirlletildiğı alanlar ise özellikle Okmeydanı Köprülülük Kavşağı çevresinde yoğunlaşmış bulunmaktadır.

##### 4.3 Otoyol Teknik ve Koruma Yapılarının Tahribi

İncelenen yol güzergahı boyunca, özellikle Zincirlikuyu Köprülülük Kavşağı, Çağlayan ve Okmeydanı Köprülülük Kavşağı arasındaki alanlarda koruyucu elemanların tahrip olduğı, bu bölgelerde kafes tel örgülerinin yer yer tamamen ortadan kaldırıldığı, bunun hem görsel bir kirlenme yarattığı hem de yeşil alanlar üzerinde insan hareketlerine olanak sağladığı, bunun da sonuçta bitki ve toprak özelliklerinde olumsuz etkiler yaptığı belirlenmiştir.

#### 4.4 Otoyol Şevlerinde Yangınlar ve Yarattığı Olumsuzluklar

E-5 otoyolunun , özellikle bu araştırmaya konu edilen güzergah üzerinde bitki örtüsünün en önemli sorunlarından bir tanesi, yaz mevsiminde oluşan yangınlardır. 2002 yaz mevsiminde araştırma güzergahında, irili ufaklı 24 adet yangın noktası tespit edilmiştir.İstanbul koşullarında Haziran ayı başından itibaren başlayan ve şevlerdeki otsu bitkilerin kurumasıyla sahada yoğunlaşan yanıcı materyal, örtü ve tepe yangını şeklinde önemli ekolojik bozulmalara neden olmaktadır.

Özellikle çok güneşli Güney ve Güneybatı bakılı yamaçlarda bir yıllık otsu bitkilerin biçim faaliyeti yapılmayan çim alanların kuruduğu mevsimlerde yol şevlerindeki bu otsu materyal bir çok nedenle başta araçlardan atılan yanıcı madde ve egsozlardan çıkan kıvılcımlar ile kolayca tutuşmakta, çalı ve ağaçcık ile kaplı şevler kısa sürede çıplaklaşmaktadır. Bu sahaların nemli tutulması çok önemli bir koruyucu önlem olarak değerlendirilmelidir.

#### 4.5 Bitkilendirilmiş Alanlarda Ekolojik Koşulların Bozulması

Otoyol şevleri ve refüjleri boyunca uzanan yeşil alanların diğer yeşil alan ve konut parklarına göre zor ve problemlili ekolojik koşullara sahip olduğu bilinen bir gerçektir. Bu nedenle inceleme alanında, yol şevleri ve dolgu alanlarının yol ve ulaşım patikaları, rekreasyon alanları ve katı atıkların döküldüğü alanlar olarak kullanılması, başta toprağı koruyan bitki örtüsünün ortadan kalkmasına neden olduğu, yoğun olarak ulaşım için kullanılan patikalar boyunca toprak sıkışmasının aşırı düzeylere ulaştığı saptanmıştır. Toprak sıkışmasının görüldüğü bu patikalar, yağış ve sulama sularının hemen hemen tamamının yüzeysel akışa geçip toprak taşınmasının başladığı alanlardır.



Şekil 3: Yol şevlerinde yangın  
Figure 3: Fire on the roadside



Şekil 4: Yol şevlerinde yangın  
Figure 4: Fire on the roadside



Şekil 5 : Şevlerin çöplük olarak kullanımı  
Figure 5: Solid wastes on the roadside



Şekil 6 : Şevlerin çöplük olarak kullanımı  
Figure 6: Solid wastes on the roadside



Şekil 7 : Otoyol kenarı çöplüğü ve durak olarak kullanımı  
Figure 7: Solid wastes and bus station



Şekil 8 : Otoyol şevine dökülmüş moloz  
Figure 8: Stones and soil material on the



**Şekil 9 : Otoyol şevinin piknik alanı olarak kullanımı**  
Figure 9: Recreational use of the roadside



**Şekil 10 : Otoyol şevinin piknik alanı olarak kullan**  
Figure 10: Recreational use of the roadside

## 5. OTOYOL GÜZERGAHI BOYUNCA GERÇEKLEŞTİRİLMESİ GEREKEN ÖNLEM VE UYGULAMALAR

### 5.1 Yapısal Koşulların ve Koruyucu Önlemlerin Islahı

Bu amaçla özellikle yol şevleri boyunca yer yer tamamen ortadan kalkmış veya hasar görmüş sınırlayıcı teknik yapılar acilen onarılmalıdır. Bu onarım bir yandan sürüş emniyeti sağlayacak, diğer yandan da yeşil dokunun korunmasına yardımcı olacaktır. Özellikle yol kenarı drenaj tesisleri bazı noktalarda hemen hemen tamamen işlev dışı kalmış bulunmaktadır. Bunların toprak ve diğer katı atıklardan temizlenmesi gerekmektedir. Otoyol güzergahı boyunca, özellikle köprülülük kavşak ve üst geçitlerin altındaki yeşil alanlar kullanıcılar için, gerektiği yerlerde yönlendirici yol ve geçitler ile tekrar çözümlenmelidir. Özellikle yonca yaprağı olarak adlandırılan ve bunların arasındaki alanlar yeniden planlanmalıdır.

### 5.2 Ekolojik Koşulların İyileştirilmesine Yönelik Önlemler

Şevler ve kısmen dolgu alanları üzerinde, özellikle otoyolların ana çıkış ve girişlerini oluşturan kavşaklar çevresinde oluşmuş açık alanlarda, sıkışmış toprakların ıslahı ve bu bölgelerin acilen bitkilendirilmesi yapılmalıdır. Yol şevleri boyunca gruplar halinde sahada yer alan çalı- ağaççık gruplarında bakım ve ayıklama çalışmaları acilen yapılmalı, bunların altlarının temiz tutulması sağlanmalıdır.

### 5.3 Yangınlara Karşı Alınabilecek Önlemler

Otoyol şevleri ve çevre yolu bağlantılarında Haziran sonlarından Eylül ortalarına kadar süren kuru devrede, şevler ve civarında otsu bitki örtüsünün biçme işlemi mutlak surette yapılmalıdır. Devamlı güneşli bakıların bu mevsimlerde yanıcı her türlü materyalden uzak

tutulması sağlanmalıdır. Otsu bitkiler ile kaplı alanlar dışında çalı ve ağaçlık kaplı alanların altındaki toprak yüzeyinin budama ve ot ayıklama ile yanıcı materyallerden arındırılması gerekmektedir.

Otoyol boyunca yaz aylarında kurumanın aşırı olduğu Temmuz-Ağustos-Eylül aylarında yangın riski olan bakıların ıslak tutulması amacıyla belli aralıklarla sulanması yangına karşı faydalı bir uygulama olarak değerlendirilmelidir (JENSEN 2000).

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

E-5 Karayolu olarak adlandırılan I. Çevre Yolu, İstanbul kentinin yerleşim alanları arasında kalmış ve en yoğun hızlı ulaşım yolu olarak ayrı bir öneme sahiptir. Bu yol boyunca yer alan karayolu peyzajında ve yolun teknik yapılarında görülen bozulmalar, başta kullanıcılardan olmak üzere, yol kenarı yangınları ve katı atıklardan kaynaklanmaktadır. Bir yandan görsel kirlilik, bir yandan da ekolojik bozulmalar bu güzergahın sürücü emniyetini zorlaştıracak boyutlara ulaştığını göstermektedir.

Özellikle yol kenarı yangınlarının önlenmesi, bozulan karayolu peyzajının yenilenmesi, toprak koşullarının ıslahı ve ulaşımın emniyetini sağlayıcı teknik yapıların onarılması, acil önlemler olarak değerlendirilmelidir.

# LANDSCAPE AND ECOLOGICAL DEGRADATION ON THE ROADSIDES OF E-5 HIGHWAY

Y. Doç. Dr. Nurgül ERDEM

## Abstract

Roads can be accepted as the land parts connecting the settlements, different cultures, demands and productions. Behind of these functions they are also mentioned as the land parts, which are not only using but also living areas.

Increasing of the population of the cities, and developing of the technology created new rapid transportation facilities and high quality roads, called Motorway, Autobahn, and Highway in different countries over the world.

Along the roadside of these large-scale engineering structures, visual, aesthetic and technical aspects always are taken into consideration. Covering of these roadsides with plant material is not only for creating a landscape but also creating a safety drive condition, by isolation of undesired noise and scenes.

Degradation of the landscape and spoiling of the esthetical structure of the roadside are mainly originates from hardy ecological conditions of road-cuts and pollution problems.

Maintenance and rehabilitation affairs need continuity and expenses. Fire is a destructive factor on the roadsides.

**Keywords:** Roadside Landscape degradation, Aesthetic of roadside, Roadside fire.

## 1. INTRODUCTION

Rapidly growing the world population, technological development and increase in the regional activities created new connecting structures such as highways.

Construction of the highway can cause drastic changes in the ecological balance especially in the rural area. Highway or Motorway routes sometimes pass through or around the towns and big cities, and they turn into a special part of the city. On the roadside of the highway especially near the cities, there must be a special appearance. Their landscape structure and aesthetic aspect get different meaning, and also their maintenance becomes more difficult than rural area.

On the roadside, along the special route or special part of this way, living object such as plant material and non-living object such as technical object have multipurpose. Driving safety, control of the pollutive gases, none and visual beauty are some of them.

## **2. DEGRADATION OF ROADSIDE LANDSCAPE AND SPOILING PROBLEM ON THE CITY AROUND – HIGHWAYS**

Highways” parts near the big cite may be used by citizens in part of daily life. There is no doubt; culture of the user and their habits can be the main factor of the aesthetic and physical degradation of the roadside landscape. Intensive use of these speedways is also other effective factor of the degradation around big cities. This occurrence can easily be seen in motorways of Istanbul Metropolis.

This study has been planned to find out of the factors and degree of the spoiling on the special part of E-5 Motorway roadsides. For this purpose 18 km part of the E-5 Motorway which pass through northern part of the Istanbul city was evaluated and ecological and visual pollution were determined.

## **3. STUDY AREA AND FIELD WORKS**

Beginning from Goztepe-Uzuncayir to Vatan Road Junction, 18 km part of E-5 Motorway was chosen for the study area. On the route of study area there are 9 main junctions towards to different part of the city. E-5 Motorway is the first high quality road of Turkey was opened to service in 1974, and repairing and revegetations works continued for several years. Radical changing on the landscape of the roadsides has been made especially on the part of newly established or redesigned junctions during the last 20 years.

Topographical condition on this part of the way has not big differences. At the beginning of the route elevation is around 35 m above sea level, and it reaches 68 m near Altunizade Junction, and 60 m. on the Bosphorus Bridge. The highest level of the study part of the highway is 80 m at the Zincirlikuyu, and gradually decreasing begins from this point towards to Haliç Bridge and down to 40 m at the end of Route There are two hilly topographic structure effect the local climatic conditions, and also two long bridge and their around exhibit rather mild and humid climatic condition.

Meteorological data were obtained from Göztepe Meteorological station located just near the beginning of the route. Temperature, precipitation wind direction and velocity were specially evaluated for ecological determining of roadside.

During the fieldwork, main aspects of roadside in the four directions were separated and framed on a map. Prevailing wind direction and micro-climatic condition for local topographical differences were additionally controlled.

Due to summer fire hazard, which is frequently occurred on these roadsides. Burned places and their destructive effect on the landscape were investigated. Traffic accidents, solid wastes and man-made impact on the soil of the roadside photographed and plant covers resistant to pollutive gases were determined.

#### 4. RESULTS AND DISCUSSION

After field works, along the roadside of E-5 Highway in summer season of 2002 Esthetical, Ecological and technical degradation are considered as a huge problem in the study area. There degradation originates from four main seasons.

- Misuse of roadside

Twenty years people living nearest settlements unfortunately use old landscape and planted roadsides as a recreational area. During the summer months, this people prefer some shaded parts of the roadside and especially around main functions. Even this people collect some edible herbs for eating.

Another kind of degeneration of the green roadsides is walking paths created by people to reach some point in shortest way. Soil compaction and lawn spoiling on these paths so drastic that some parts need soil improvement treatments

- Solid Wastes and population

Along the roadside of the study area solid wastes are creating visual and soil pollution problems. These solid wastes also cause filling up and topping the drainage systems composition of the solid wastes on the roadsides vary widely.

In addition to food wrapping, tins, wastepaper, different kind of plastic materials, unexpectedly, high percentage of waste material consist of domestic wastes and industrial wastes such as car parts, tire etc. Vegetation covers of these polluted areas were totally destroyed and soil compaction is common problem

- Destruction of Technical and Safety structures

Along roadsides in some places Fences and other safety structures were heavily destructed, near the settlements and on the planted areas which are using as walking roads or paths an around bus stations these technical structure need repairing and improvement.

- Roadside fires

On the part of E-5 highway chosen for fire study, during the summer season of 2002, 24 roadside fires were occurred. Beginning from dry seasons (July), weeds and herbs are getting ready to burn. Especially on the South or southwest aspects of the roadsides, fires are destructive events. Burning create many open areas.

During the fire, smoke and heat also effect driving safety and can cause accidents.

#### 5. CONCLUSIONS

First circular road of Istanbul city as called E-5 Highway, has been surrounded by new settlement and highly used the citizens. Along the roadsides, mainly people living nearest settlements affect Landscape, visual appearance and technical structures.

Miss use of these roadside, solid wastes, and fire cause damaging of landscape and drastic changing of the ecological condition.



**KAYNAKLAR**

AKDOĞAN, G.,1972: Peyzaj Planlama Açısından Karayolları Sorunlarımız. Türkiye Peyzaj Mimarları Derneği Dergisi, Yayın No:10, Ankara.

JENSEN, K., 2000: Integrating Ecology With Practical Roadside Management. Road Management and Engineering Journal. November-2000. Univ. Of Kansas U.S.A.

NRVMA. 2001: National Roadside Vegetation. Management Bulletin. 2001. Iowa. U.S.A. at [http:// www.nrwma.org](http://www.nrwma.org)

YOUNG, W.C., 1978: Ecology of Roadside Treatment, Journal of Soil and Water Conservation Vol: 23, Num: 2 U.S.A.



# ORMAN AMENAJMAN FAALİYETLERİNDE ORMAN EKOSİSTEMLERİNİN PRODÜKTİVİTESİ VE FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ<sup>1)</sup>

Ar.Gör.Dr. Sinan DESTAN<sup>2)</sup>

## Kısa Özet

Bu çalışmada araştırma objeleri olarak seçilen Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’si ve Bulgaristandaki “Pamporovo” Orman Parkı’nda en belirgin olan Üretim, Orman İçi Rekreasyon ve Su Üretim/Su Koruma fonksiyonları üzerinde durulmuştur. Fonksiyonel Planlamada mevcut metodolojiler esas alınarak, yeni metodoloji geliştirilmiştir. Fitosenolojide “Dominant yaklaşımı” olarak bilinen yöntem ile, araştırılan objelerdeki Orman Formasyonları ve Tipleri belirlenmiş ve göreceklere fonksiyonlar açısından meşcerelerin uygunluk dereceleri saptanmıştır. Önerilen metodolojinin aşamalarını takip ederek, bu ormanların yıllık ortalama fonksiyonel değerleri hesaplanmış ve önem derecelerine göre sıralanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Orman ekosistemi, Orman Amenajmanı fonksiyonel karakteristikleri.

## 1. GİRİŞ

Bu çalışmanın genel amacı, orman fonksiyonları belirleme metodolojisi kapsamındaki yer alan sınıflandırmalarının, kategorilerinin ve alt tiplerinin değerlendirilmesinde etkili olan yapısal elemanları ölçülebilir hale getirip sayısalıştırmaktır. Ana fikir ise, orman fonksiyonlarının doğal göstergelerini sayısalıştırarak meşcere kıymetlerinin belirlenmesini, orman ekosistemlerin aktüel ve potansiyel yapıları ile ilişkilendirmektir. Bu yaklaşım, Orman Amenajman Planlamasının temellerini oluşturabilecek ve kılavuzluk edebilecek diğer ormancılık bilimlerinin araştırma sonuçlarının kullanılmasına da imkan vermektedir.

“Orman kaynaklarına yönelik sürekli gelişen ve çeşitlenen toplum taleplerine en iyi cevap verebilecek olan doğal, sağlıklı ve dayanıklı orman ekosistemlerdir” konsepti aksiyom olarak kabul edilmiş ve bir sistem yaklaşımıyla çalışma dispozionuna yansıtılmıştır. Başka bir deyişle bu konsept – fitosenoz ilişkileri dengeli, optimal düzeyde üretken, doğal, dayanıklı ve sağlıklı bir orman ekosistemde maksimum seviyede orman fonksiyonları beklenebilir varsayımı yansıtmaktadır.

Bu amaçla, Fitosenolojide Ekolojik Ekol dalında “Dominant Yaklaşımı” olarak bilinen metodolojiyle, araştırılan objede Orman Formasyonları ve Orman Tipleri belirlenmiştir.

<sup>1)</sup> Sofya Ormancılık Teknik Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim Fakültesi Orman Amenajmanı Eğitim Programında yapılan Doktora tezinin özetidir.

<sup>2)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Amenajmanı Anabilim Dalı.

Orman Formasyonlarının ve Orman Tiplerinin belirlenmesi, bunların aktüel ve potansiyel yapıları üzerinde değişik ekolojik faktörlerinin yarattığı etkileri saptamak anlamına gelmektedir. Böylece, değişik fonksiyonlara göre, ileriye dönük amaç kuruluşlarının belirlenmesi mümkün olabilmektedir. Bir taraftan, bu plan ünitesinde yer alan meşcerelerin yapısal elemanlarını görecekleri fonksiyonlara elverişli hale getirebilmek için bu meşcerelerde uygulanacak Orman Amenajman ve Silvikültür Sistemleri öngörülürken, diğer taraftan da bunların optimal durumlarını doğal değerlendirmelerde Baz Değerleri olarak kullanmak suretiyle planlama sayısallaştırılmış, değerlendirme sonuçları kıyaslanabilir ve yorumlanabilir hale getirilmiştir. Buna paralel olarak, odun serveti ve artımı büyük olan bir ormanın gördüğü diğer faydalı fonksiyonlarının yüksek düzeyde olacağı, ormancılıkta teorik ve pratik baz'da kanıtlanmış bulunmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda, dikili gövde serveti hem eta, hem de tarife bedeli (dikili kıymet) olarak hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar önerilen Orman Fonksiyonlarının Kıymet Belirleme Metodolojisi'nde "Baz değeri" olarak yer almıştır.

Bir sonraki aşamada, değişik orman alanlarının görecekleri orman fonksiyonuna göre uygunluk dereceleri toplumsal talepleriyle ilişkilendirilmiştir.

İncelenen orman fonksiyonundan elde edilen net kar'ları (Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si rekreasyon zonları örneği gibi), fonksiyonel uygunluklarının sayısallaşması sonucu elde edilen "Uygunluk Düzeltme Katsayıları" ile ilişkilendirilmiş ve "Pratik Baz"da her meşcerenin veya fonksiyonel zonunun real yıllık kıymeti de hesaplanmıştır. Böylece, aynı fonksiyonu gören meşcereler veya zonlar, farklı fonksiyonları gören zonlarının doğal (natural) ve kıymet değerlendirme sonuçları ile kıyaslanabilir hale getirilmiştir.

Rekreasyon fonksiyonunun doğal ve kıymet belirlenmesinde kullanılabilecek ampirik sonuçlar, değerlendirmeler ve bilimsel olarak önerilen sınıflandırmaların mevcut olmamasından dolayı ("baz değerleri" hariç), orman içi rekreasyonunda benimsenen uygunluk kriterleri ve göstergeler eşit ağırlıkta iştirak ettikleri varsayılmıştır. Bu hususlar, Orman Amenajmanı görev sınırlarını aştığından dolayı, incelenmemiştir.

## 2 MATERYAL VE METOT

### 2.1. Materyal

Bu çalışmanın konusu çerçevesinde ve hedeflenen amaçlara uygun araştırma objeleri olarak, "koruma" statüsündeki Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si ve Bulgaristan'da bulunan "Pamporovo" Orman Parkı seçilmiştir.

### 2.2 Belgrad Ormanı'nın Bulunduğu İklim Zonunun, İklim Tipinin ve İdeal Produktivitenin Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar

Önerilen metodolojideki Orman Tipleri ve Formasyonlarının belirlenmesi aşamasında Belgrad Ormanı'nın bulunduğu iklim zonunun ve iklim tipinin saptanması açısından ve günümüze dek yapılan araştırma sonuçlarının güncelleştirilmesi amacıyla, ERİNÇ (1965) tarafından Türkiye şartlarına uygun olarak belirlenen yağış endeksi ("F") eşitliği kullanılmıştır. Güncelleştirilmiş toplam yıllık ve aylık ortalama yağış miktarları ve hava sıcaklıkları, ERİNÇ (1965) ve KANTARCI'nın (1972) elde ettikleri sonuçlarıyla karşılaştırılmış. KANTARCI (1972) ve ARDEL/KURTER/DÖNMEZ (1969) tarafından ortaklaşa geliştirilen ve Thomthwaite'nin kuraklık ve nemlilik index'lerinin kombinasyonundan oluşan metodu kullanarak, Belgrad Ormanının aylar itibarıyla iklim tipleri belirlenmiştir. Elde edilen bilgiler, Belgrad Ormanı ekosistemlerinin ideal produktivite'lerini güncelleştirme sonuçlarını çalışmanın sonraki

aşamalarında bir kıyaslama unsuru olarak kullanmak amacıyla, Patterson'un (CVP) indexi kullanılmıştır.

### 2.3 Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'nin Dendrometrik Özelliklerinin Güncelleştirilmesinde Kullanılan Metotlar

Meşcerelerin fonksiyonel kıymetlerinin hesaplanmasında baz değeri olarak kullanılan dikili gövde tarife bedellerinin belirlenmesi için, Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si dendrosenozların taksasyon özelliklerinin güncelleştirilmesinde kullanılan metod, ERASLAN/ASAN' (1989) tarafından önerilen teorik esasları üzerine oturtulmuştur. Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si 1990-1999 Amenajman Planında yer alan "Meşcere Tanıtım" ve "Ürün Çeşitleri" tablolarından yararlanarak, toplam 156 bölmeye ait 448 meşcerenin ortalama verileri ve ek olarak geliştirilen yardımcı tablolarla (ağaç türlerinin çap sınıflarına dağılımı, yapacak odun miktarları ve yüzdeleri, ağaç türleri itibarıyla kalite sınıfları) ve 1990-1999 yılları arasında gerçekleşen eta'yla elde edilen ürün çeşidi miktarları ve kalitelerini içeren tablolar elde edilmiştir.

### 2.4 Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'nde Dendrosenozların Potansiyel Yapıları ve Produktivitelerinin Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar

Belgrad Ormanı "Bentler" Serisi dendrosenozlarının potansiyel yapısı ve produktivitelerinin, bu plan ünitesinde bulunan Orman Formasyonları ve Orman Tiplerinin saptanmasıyla mümkün olmuştur. Ormanlık pratiğinde kullanılmak üzere Bulgaristan'da uygulanan: Türkçesi "Bulgaristan Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Tiplerinin /Biyotop'ların/ Belirlenmesi"; Dendrosenozların Potansiyel Yapılarının Belirlenmesi Yönetmeliği"; "Bulgaristan Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Tiplerinin Sınıflandırılması Şeması" (MGGP-IPPGSS "Agroloproect" 1983) özel geliştirilen kılavuz-norm bazı<sup>3</sup> kullanılmıştır.

Bu amaçla geliştirilen tipoloji envanteri ile elde edilen verilerin değerlendirilmeleri sonucu, birincil ve ikincil ekolojik faktörlerin "gerilimi" saptanarak, asli ağaç türlerinin ekolojik istek, dayanışma ve rekabet münasebetleri yerel bitki örtüsü ile karşılaştırılmaktadır. Bütün bu araştırmaların pratik amaçlara uygun olabilmesi için, birincil ve ikincil ekolojik faktörleri, sözü edilen sayısal sınıflandırmalar ile değişik simgeler vasıtasıyla kombine edilmiş haritalara işaretlenir. Böylece, ekolojik faktörlerin gerilimleri açısından yakın kombinasyonlara sahip olan alanları sınıflandırarak, yetiştirme ortamı tipleri belirlenir. Belirli aşamaları takip eden bu çalışmaların genel sonuçları, Orman Formasyonları ve Orman Tiplerini ifade eden denklemler ile gösterilmektedir.

Belgrad Ormanı "Bentler" Serisi alanında gerekli bilgileri elde etmek amacıyla, incelenen konuyla ilgili en önemli araştırmaların sonuçları kullanılmıştır. Sözü edilen araştırmalardan günümüze dek geçen süre esnasında, uygulanan metodoloji gereği ve olası bazı değişiklikleri yansıtmak amacıyla, araştırma alanının tipik yerlerinden seçilen ve sistematik örnekleme yöntemiyle alınan 12 adet şerit üzerinde "tipolojik" envanter uygulanmıştır. Orman Formasyonlarının ve Tiplerinin yayılışları ve sınırları hakkında gerçekçi değerlendirmelerin yapılabilmesi açısından, "Belgrad Ormanı Bentler Seri'sinde Çap Sınıfları İtibarıyla Ağaç Türlerinin Yayılışı" başlıklı harita oluşturulmuştur.

"Bentler" Serisi ormanlarının aktüel ve potansiyel produktivitelerinin saptanması için, 1990-1999 Orman Amenajman Planı'nda yer alan bilgilerden, tarafımızdan oluşturulan "Belgrad

<sup>3</sup> Ormanlık pratiğinde denenmiş, benimsenmiş, onaylanmış ve resmi nitelik taşıyan tüm metotları, normları, tabloları, yönetmelikleri ve mevzuatları içeren evrak kümesine kılavuz-norm bazı denir.

Ormanı Bentler Serisi Meşcere Tiplerini Oluşturan Ağaç Türlerinin Servet ve Artım'larının Güncelleştirilmesi" başlıklı tablosundan; 1967 yılında oluşturulan "İstanbul Başmüdürlüğü Ö.D.O. İşletmesi "Bentler" Serisi Bonitet Haritası (Meşe ve Kayına göre)"ndan; "İstanbul Başmüdürlüğü Ö.D.O. İşletmesi "Bentler" Seri'si Meşe ve Kayın Yaş Sınıfları Dağılışı Haritası"ndan; 1964-1983 Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si Amenajman Planı"ndan; araştırma amaçları doğrultusunda oluşturulan "Orman Formasyonları ve Tipleri" başlıklı haritadan faydalanılmıştır.

## 2.5 "Pamporovo" Orman Parkının Rekreasyon ve Çevre Koruma Kıymetlerinin Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar

"Pamporovo" Orman Parkının Rekreasyon ve Çevre Koruma/Oluşturma kıymetinin belirlenmesinde "Bulgaristanda Rekreasyon Alanlarının Kategorizasyonu ve Tiplerinin Sınıflandırılması"nı (POPOVA 1989) kullanmak suretiyle, "Bulgaristan Orman Amenajmanı Yönetmeliği"nde "Orman Kaynaklarının Değerlendirilmesi" kısmındaki "Orman Ekosistemlerinin Rekreasyon Değerleri", "Meşcerelerin Rekreasyonel Dayanıklılık Sınıfları", "Meşcerelerin Rekreasyonel Değer Sınıfları", "Meşcere Rekreasyonel Kıymetleri Hesaplama Tablosu", "Meşcerelerin Çevre Koruma/Oluşturma Sınıflandırılması" gibi tablolar ve sınıflandırmalarda yer alan bilgileri temel ederek, BOGDANOV/ZAIMOV/DESTAN (2000) tarafından geliştirilen metodoloji uygulanmıştır.

## 2.6 Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si Orman-İçi Rekreasyon Kaynaklarının Doğal ve Kıymet Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar

Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si Orman-İçi Rekreasyon kaynaklarının Rekreasyon Zonları itibarıyla doğal ve kıymet değerlendirilmeleri; değişik zonlamalar (fizik-coğrafik, bölgesel ve yöresel, bitki coğrafyası sistematığı, sosyo-ekonomik, idari ve arazi sınıflandırması); rekreasyon kategorileri; rekreasyon alt fonksiyonel tiplerinin ve rekreasyon kaynaklarının sınıflandırılması gibi unsurları kullanmak suretiyle, araştırma amaçlarını destekleyen "Orman-İçi İklim ve Biyoiklimin Rekreasyonel Potansiyeli" ve "Aktif Rekreasyon Periyodu" (ARP) hakkındaki elde edilen sonuçlara göre yapılmıştır.

### 2.6.1 Orman-İçi Rekreasyonun İklim ve Biyoiklim Potansiyeli'nin Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar

Araştırmanın temel aşamalarından biri olan Orman-İçi Rekreasyonun İklim ve Biyoiklim Potansiyeli'nin belirlenmesinde TİŞKOV'un (1989) önerdiği sınıflandırma kullanılmıştır. Yapılan Gün-İçi Rekreasyon-Biyoiklim değerlendirilmelerde ise, Tıbbi Klimatoloji baz'ına oturtulan ve ALESHINA/ILYITCHEVA (1975) tarafından önerilen biyoiklim şemalar esas alınmıştır. Bu sınıflandırmaları kullanmak suretiyle, "Kompleks İklim Analizi" adlı metodolojiyi uygulamak için, 35 (1965-1998) yıllık periyodu kapsayan Bahçeköy Meteorolojik İstasyonu verilerinden faydalanarak, amaca uygun istatistik yöntemlerle gereken tüm sonuçlar elde edilmiştir. Rekreasyon Zon'larının Biyoiklim Potansiyeli'nin belirlenmesinde *Termal Konfor*<sup>4</sup> Bilim Dalı çerçevesinde yapılan araştırma sonuçları, normlar ve sınıflandırmalar esas alınmıştır. Belgrad Ormanı için elde edilen iklim ve biyoiklim normlar, Marinov'un önerdiği ve dünya literatüründe "Buhar Basıncı" adıyla bilinen metodu kullanan PUHALEV'in (1994) araştırma sonuçlarıyla kıyaslanmış ve rekreasyon bedensel aktiviteleri, *Düşük*, *Orta* ve *Yüksek* aktivite gruplarına ayrılmıştır. Sözü edilen iklim ve biyoiklim normları, *Termal Konfor*'a ilişkin kriter ve

<sup>4</sup> Biyoiklim açısından değişik hava şartlarında insan bedeninin tepkilerini araştıran bir Bilim Dalıdır.

parametrelerin ortalama değerleriyle değişik bedensel aktiviteleri açısından yıllık, aylık ve onar günlük ortalama sonuçları veren Rekreatiyonel-Biyoklim analizi yapılmıştır.

### 2.6.2. Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’si Orman-İçi Rekreatiyonun Aktif Rekreatiyon Periyodunun (ARP) Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar

Aktif Rekreatiyon Periyodu (ARP) teorik ve ampirik yöntemlerle belirlenmiştir.

Tarafımızdan önerilen teorik yöntemin temelinde, yukarıda sözü edilen Rekreatiyonel-Biyoklim analiz sonuçları yatmaktadır. Orman İçi Rekreatiyon açısından saatler, günler ve aylar itibarıyla saptanan Serbest, Kısmi sınırlı ve Sınırlı hava durumlarının toplamları, birbirlerini içerdiklerinden dolayı 12 aylık süreyi aşmaktadırlar. Bundan dolayı aşağıda gösterilen hesaplama prosedürü izlenmiştir:

Ortalama aylık süresi ve mümkün olan günlük rekreatiyon süresi ile aranan Teorik  $ARP^T$ ’u aşağıda sunulan denklem ile hesaplanmıştır;

$$ARP^T = \left[ \left( \sum_1^{556.15} D + \sum_1^{556.15} O + \sum_1^{556.15} Y \right) / 15 \right] / 3$$

Burada:  $ARP^T$  – Teorik Aktif Rekreatiyon Periyodu (ay);  $\sum_1^{556.15} D + \sum_1^{556.15} O + \sum_1^{556.15} Y$  -

ifadesinde ise sırasıyla Serbest, Kısmi sınırlı ve Sınırlı hava durumlarına bağlı olan ve  $30.41 \cdot 15 = 556.15$  saat aylık toplam ortalama günlük rekreatiyon süresiyle Düşük, Orta ve Yüksek bedensel aktivitelerinin toplamı (saat); 15 - mümkün olan günlük rekreatiyon süresi (saat); 3 - beden aktivite grup sayısı.

Aktif Rekreatiyon Periyodu’nun belirlenmesinde, PEHLİVANOĞLU’nun (1986) önerdiği ve orijinal adıyla “Rekreatiyonel Aktif Dönem” ampirik yöntemine başvurulmuştur. Aktif Rekreatiyon Periyodu nu ( $ARP^A$ ) güncelleştirmek amacıyla kullanılan bu yöntemi uygulamak için, 1994-1998 yılları arasında Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’sindeki yıllık ortalama ziyaretçi sayısı araştırılmıştır ve bu hususta aylar itibarıyla çizelgeler hazırlanmıştır.

### 2.6.3. Rekreatiyon Zonlarının Doğal ve Kıymet Değerlendirilmelerinde Kullanılan Metotlar

Rekreatiyon Zon’larının doğal ve kıymet değerlendirilmeleri için önerilen metodolojinin özünde, BOGDANOV’un (1998) geliştirdiği “Maddi Orman Kaynaklarının Yaklaşık İndirekt Değerlendirilmesi” metodolojisinde yer alan çok amaçlı faydalanma prensipleri kullanılmıştır. Bu araştırmacıya göre, bir meşcerenin rekreatiyon kıymeti ( $r_d$ ), sahip olduğu servete ve orman ekolojisi açısından meşcere yapısına bağlıdır (meşcere serveti o meşcere yapısının sentez ifadesidir). Bogdanov’a göre, bir meşcerenin rekreatiyon değeri,  $r_p = f(MSTY, L)$ , veya  $f(r_d, L)$  olarak ifade edilebilir. Bu fonksiyonel ilişkide yer alan unsurlar:  $L(km)$  – meşcerenin bulunduğu çevre infrastrüktördeki<sup>5</sup> yeri;  $MSTY$  – meşcerenin silvikültürel-taksasyon yapısı;  $r_d$  - meşcerenin sahip olduğu dikili gövde serveti kıymetidir.

Yukarıda gösterilen eşitliğin ışığında, tarafımızdan önerilen “Meşcere Rekreatiyon Kıymetinin Direkt Değerlendirmesi” metodolojisi genel hatlarıyla şöyle özetlenebilir - günümüze dek kullanılan değerlendirme metotları ya ekolojik kriterleri ihmal eden ekonomik ağırlıklı, ya da

<sup>5</sup> Yerleşim ve sanayi merkezlerinden uzaklığı ve konumu.

ekonomik kriterleri ihmal eden ekolojik ağırlıktaydılar. Üstelik, ekolojik ağırlıklı yöntemler - genelde sözel ve kaba sınıflandırmalar kullanarak - ekonomik değerlendirmeyi imkansız kılmaktaydılar. Önerilen metodolojide bu tür kopuklukları yaratan zaafların giderilebilmesi açısından, önce kullanılan fonksiyonel sınıflandırmalarının sayısallaşması amacıyla doğal göstergelerinin değerlendirmesi yapılır ve akabinde aranan kıymet belirlenir. Doğal değerlendirmeler, fonksiyonel istikamelli olarak gerçekleştirilir. Sonuç itibarıyla araştırılan meşcerenin göreceği fonksiyona göre uygunluk derecesi saptanır ve taşıdığı dikili servet kıymeti ile ilişkilendirilir. Genel hatlarıyla bu yaklaşımın matematiksel ifadesi şudur:

$$r_p = \left[ r_d + r_d \left( \frac{O(H)^i}{\sum O(H)^i} + \frac{EOH^i_{OTH}}{\sum EOH^i_{OTH}} \right) \right] K_p,$$

$r_p$  - "i" meşcerenin rekreasyon kıymeti (TL);  $r_d$  - "i" meşcerenin dikili gövde servetinin kıymeti (TL);  $O(H)^i$  - "i" meşcerenin rekreasyona uygunluk katsayısı;  $(EOH^i_{OTH})$  - "i" meşcerenin estetik katsayısı;  $K_p$  - meşcere Rekreasyonel Katsayısı (rekreasyon objenin bulunduğu çevre infrastrüktördeki yeri ve önemini ifade eder).

Rekreasyon zonunun (RZ) tampon zonu (TZ) kısmındaki bulunan meşcerelerinin kıymetlerinin belirlenmesinde, önerilen metodoloji gereği "Rekreasyona Uygunluk Katsayılarının İştirak Oranları" ( $K^i_{OTH}$ ) kullanılmıştır;

$$r_p = \left[ r_d + r_d \left( \frac{K^i_{OTH}}{\sum K^i_{OTH}} + \frac{EOH^i_{OTH}}{\sum EOH^i_{OTH}} \right) \right] K_p$$

Ampirik yöntemde ise, aşağıda sunulan ifadede çarpan olarak meşcere dikili gövde serveti değerleri yerine, rekreasyon faaliyetlerinden elde edilen toplam net kar ( $P_n$  - net profit) yer alır;

$$r_p^A = \left[ r_d + P_n \left( \frac{K^i_{OTH}}{\sum K^i_{OTH}} + \frac{EOH^i_{OTH}}{\sum EOH^i_{OTH}} \right) \right]$$

Görüldüğü gibi, bu eşitlikte Rekreasyonel Katsayısı ( $K_p$ ) yer almamaktadır. Çünkü, burada "de facto" gerçekleşen rekreasyon faaliyetlerinden elde edilen net kar ( $P_n$ ), Rekreasyonel Katsayı'sını gereksiz kılmaktadır.

Önerilen metodolojiye göre, bir meşcerenin yıllık veya periyodik saf ( $r_p^S$ ) rekreasyon kıymetinin belirlenmesinde, meşcere dikili gövde serveti değeri ( $r_d$ ) ve Rekrasyonel Katsayısı ( $K_p$ ) devre dışı bırakılmaktadır;

$$r_p^S = P_n \left( \frac{K^i_{OTH}}{\sum K^i_{OTH}} + \frac{EOH^i_{OTH}}{\sum EOH^i_{OTH}} \right)$$

Tampon zonu'ndaki (TZ) meşcerelerin "Rekreasyona Uygunluk Katsayılarının İştirak Oranları"nın ( $K^i_{OTH}$ ) hesaplanmasında, aktif rekreasyon zonunu (ARZ) sınırlayan ve dolayısıyla onu içsel ve dışsal (işlevsel ve estetik) olarak etkileyen bazı önemli parametreler yer almaktadır. Hesaplama işleminde kullanılan matematiksel ifade;



$$K'_{OYH} = \frac{f'_n \cdot l'_n}{F \cdot L} \cdot O(H^i) \cdot \frac{f'_p}{f'_n} + \frac{f''_n \cdot l'_n}{F \cdot L} \cdot O(H^i), \quad \text{olarak} \quad \text{önerilmiştir.}$$

Basitleştirildiğinde;

$$K'_{OYH} = \frac{f'_n \cdot l'_n}{F \cdot L} \cdot O(H^i) \cdot \left( \frac{f'_p}{f'_n} + 1 \right),$$

son şeklini alan bu denklemde:  $K'_{OYH}$  - "i" meşcerenin rekreasyona uygunluk katsayısının iştirak oranı;  $f'_n$  - "i" meşcerenin alanı (ha);  $F$  - TZ'daki meşcerelerinin toplam alanı (ha);  $f'_p$  - tampon zondaki "i" meşcerenin ARZ' undaki panoramik alansal iştirakı (ha);  $l'_n$  - TZ'daki "i" meşcerenin ARZ ile ortak sınır uzunluğu (km);  $L$  - TZ'unda yer alan ve aktif rekreasyon zonunu (ARZ) sınırlayan meşcerelerin toplam sınır uzunluğu (km);  $O(H^i)$  - tampon zondaki "i" meşcerenin rekreasyona uygunluk katsayısıdır.

Orman-İçi rekreasyon, sosyal, ekonomik, biyolojik ve fiziki boyutları olan bir toplumsal faaliyettir. Dolayısıyla, sözü edilen faktörler, sahip oldukları boyut ve niteliklerine göre kitlesel rekreasyonu pozitif veya negatif yönde etkileyeceklerdir. Meşcerelerin rekreasyon kıymetlerinin hesaplanmasında kullanılan rekreasyonel katsayı ( $K_p$ ), kitlelerin rekreasyon ihtiyaçları ve bunu gerçekleştirme olanakları arasındaki ilişkiyi gösteren bir sayısal ifadedir. Rekreasyonel katsayı'yı etkileyen uygun ve yeterli sayıda seçilen faktörlerin fonksiyonel ilişkileri aşağıda sunulan denklem ile gösterilmiştir;

$$K_p = f(N; B_g; Z; T; L; A),$$

Bu denklemde;  $N$  - rekreasyon zonu ziyaretçilerinin geldikleri yerleşim merkezinin tipi ve nüfuzu;  $B_g$  - toplam gelire göre kişi başına düşen net veya brüt gelir ;  $Z$  - yerleşim merkezinde kişi başına düşen aktif (rekreasyona açık) yeşil alan ( $m^2$ /kişi);  $L$  - rekreasyon Zon'u ve yerleşim merkezi arasındaki (düz hat üzerinden) ortalama mesafe (km);  $T$  - yerleşim merkezinde kişi başına düşen özel araç sayısı ve toplu ulaşım imkanları (transportabilite ÖTA-TTA/10 000 kişi);  $A$  - ulaşım süresi (dakika).

Sözü edilen faktörlerin temsil ettikleri rekreasyonel boyutlarının incelenmesinde, tarafımızdan "Kıyaslamalı Yaklaşım" metodu önerilmiştir. Bu metodun özünde, araştırılan rekreasyon zonunu ziyaretçi ile "besleyen" yerleşim merkezinin temsil ettiği faktörlerinin, bölge veya ülke geneli ortalamalarıyla kıyaslanması fikri yatmaktadır. Sözü edilen faktörlerinin fonksiyonel ilişkilerini belirlemek için, aşağıda sunulan denklem önerilmiştir;

$$K_p = n * b_g * z * t * l * f_{omk},$$

$K_p$  - RZ'un fonksiyonel katsayısı;  $n$  - ülke geneli büyük yerleşim merkezlerinin ortalamasına göre araştırılan objenin (şehrin) nüfus katlılık oranı;  $b_g$  - ülke genelinde büyük yerleşim merkezlerinin ortalamasına göre örneklenen objenin (şehrin) net veya brüt gelirinin katlılık oranı;  $z$  - örneklenen objede kişi başına düşen aktif yeşil alan;  $t$  - ülke geneli büyük yerleşim merkezlerinin ortalamasına göre araştırılan objedeki ulaşım imkanlarının katlılık oranı;  $l$  - örneklenen objenin ve rekreasyon alanının arasındaki ortalama mesafeler katsayısı;  $f_{omk}$  - ulaşımında sapma faktörü katsayısı.

Denklemdaki “ $n$ ”, “ $b_r$ ” ve “ $t$ ” faktörleri sadece katlılık oranlarıyla yer alır iken, diğer faktörler, önerilen metot icabı ek işlemlere tabi tutulmuştur.

$N$ ,  $D$ ,  $Z$ ,  $T$ ,  $L$ ,  $A$  gibi faktörlerin rekreasyonel (fonksiyonel) katsayısı hesaplayan denklemde güvenilir ve istatistiksel açıdan geçerli olarak yer almaları açısından, çoklu korelasyon analizi yapımıdır.

Bu şekilde elde edilen rekreasyonel katsayısı, örneklenen objenin ülke genelinde diğer büyük yerleşim merkezlerinin baz ortalaması değerine kıyasla, araştırılan rekreasyon zonu kıymetinin “katlılığını” gösteren bir rakamdır. Söz konusu kıymetin “katlılık değeri” sadece araştırma kapsamı için geçerli olduğu, başka ülkelerde elde edilen sonuç aynı olsa da, eşdeğer anlamı taşımayacağı, belirtilmesi gereken önemli bir husustur.

Tompon zonunda yer alan meşcerelerin rekreasyona uygunluk katsayılarının ( $O(H)$ ) hesaplanması için aşağıda sunulan eşitlik önerilmiştir;

$$O(H) = O(B) * K(H), \text{ burada meşcere düzeltme (correction) katsayısı } K(H);$$

$$K(H) = K_{(b)} * K_{(m)} * K_{(a)} * K_{(c)} * K_{(pp)}$$

denklemler ile yer almaktadır. Denklemde yer alan diğer unsurlar ise:  $O(B)$  – meşcere “baz değeri” - Orman Tipolojisi açısından değerlendirilmektedir;  $K_{(b)}$  – bonitet düzeltme katsayısı;  $K_{(m)}$  – meşcere formu düzeltme katsayısı;  $K_{(a)}$  – meşcere orta yaşı düzeltme katsayısı;  $K_{(c)}$  – meşcere saniter-hijyenik durumu düzeltme katsayısı;  $K_{(pp)}$  – meşcere geçirgenliği ve görüş derinliği düzeltme katsayısı; olarak bunlar Orman-İçi Rekreasyonunda en önemli olan etkenleri temsil edenlerdir.

Önerilen metodoloji gereği, meşcerelerin rekreasyona uygunluk katsayıları'nın ( $O(H)$ ) hesaplanması, “meşcere baz değeri”nin belirlenmesiyle başlar. Gerek tampon zon'u, gerekse aktif rekreasyon zonundaki meşcerelerinin yer aldıkları Orman Formasyonu ve Orman Tipinin özelliklerine ve yetiştirme ortamı tipine bağlı olarak, optimal ağaç türleri ve karışımları, süksesyonların istikametleri ve derecelerine göre değerlendirilmektedirler. Bu husustaki sapma derecelerini gösteren özel iskala önerilmiştir.

Bir sonraki aşama, “düzeltme katsayıları”nın hesaplanmalarını kapsar.

Bonitet düzeltme katsayıları'nın hesaplanmasında özel olarak geliştirilen “Temel Bonitet Değerleri” başlıklı tablodan yararlanılmış ve benzer amaçlarla diğer düzeltme katsayıları için “Doğal Çap Sınıfları ve Ara Değerleri”, “Meşcere Şekli Düzeltme Katsayıları”, “Meşcere Saniter-Hijyenik Durumu Katsayıları”, “Meşcere Geçirgenliği ve Görüş Derinliği Katsayıları” gibi “ara”, “genel” ve “temel” olarak adlandırılan değerler kullanılmıştır. Düzeltme katsayılarının belirlenmesi açısından, metodoloji aşamalarına uygun özel hesaplama sistemi kullanılmıştır. Aşamalar, sırasıyla her meşcerenin yapısal elemanlarının; “iştirak oranları”, “difrensiyel değerleri”, “iştirak ağırlığı” katsayılarının hesaplanmasını kapsamaktadır ve sözü edilen denklemlerin vasıtasıyla genel sonuçlara varılmıştır.<sup>6</sup> Yukarıda sunulan metodolojinin uygulanabilmesi için, orman-İçi rekreasyon amaçlı envanter gerçekleştirilmiştir.

Meşcerelerin dikili gövde kıymetlerinin hesaplanmasında, DUERR'in “Ters Analitik Yöntemi” kullanılmıştır. Türkiye’de, yatırımcı net kar’ının saptanması çok zor (hatta bazı araştırmacılara göre imkansız) olduğu için, bu denklemde yer alan yatırımcı kar’ın ( $p$ ) yerine,

<sup>6</sup> Kullanılan terminoloji, hesaplama sistemi ve aşamaların izah edilmesi son derece ayrıntılı açıklamalarının dile getirilmesi gerektirdiğinden dolayı, bu yazıda yer almamıştır.

organizasyon, yönetim, pazarlama ve reklam giderleri, yatırımcı kar'ı, diğer işletme giderleri ve fonların toplamını ifade eden değer ( $m$ ) kullanılmıştır ( $m = \%20$ , bk. 279 No'lu Tebliğ. OB, OGM. 1997). Faydalanma giderlerine ait veriler İstanbul Bahçeköy Orman İşletmesi'nden temin edilmiş ve 1990-1998 yılları arasında bölmeler itibarıyla yapılan faydalanma giderlerinin ortalaması, 1998 yılı için kullanılmıştır. Ürün çeşitleri fiyatlarının 1990-1998 yılları arasındaki trend'leri incelenmiş ve mevcut dikili servetin ortalama ürün çeşidi miktarları kalitelerine göre hesaplanmıştır. Belgrad Ormanı "Bentler" Serisi rekreasyon faaliyetlerinden elde edilen net kar'ın ( $P_n$ ) belirlenmesi, gelir ve giderlerin vasıtasıyla yapılmıştır. 1994-1998 periyodunda yıllar itibarıyla rekreasyon gelirleri incelenmiş ve elde edilen yıllık ortalama gelir, 1998 yılına ait olarak kullanılmıştır. Sonuçların güvenilir olması açısından ve enflasyonun etkisini gidermek amacıyla, gelirler yıl ortası ( $ARP$ 'u ortasına denk gelen) DM bazında hesaplanmıştır.

#### 2.6.4. Su Koruma/Su Üretim Fonksiyonunun Doğal Değerlendirilmesi ve Kıymetinin Belirlenmesinde Önerilen Metotlar

Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si alanında, öncelikli (Ana) Çevre Koruma/Oluşturma Fonksiyonları gören araştırma objeleri olarak; "Büyük" bent, "Valide Sultan" bendi, "Sultan II. Mahmut" bendi, "Topuzlu" bent, "Kırazlı" bent, "Kömürcü" bendi ve "İskara" bendi havzaları seçilmiştir. Araştırılan objelerde, Çevre Koruma ve Çevre Oluşturma Fonksiyonları sınıflandırmasında yer alan Su Üretim/Koruma (Alt) Fonksiyonlarına ağırlık verilerek, dünyada ve çalışma objesinde bu konudaki yapılan araştırma sonuçları ve ilgili metotlar incelenmiştir. Bu objelerde, sözü edilen araştırma sonuçlarına göre erozyon tehlikesi bulunmadığından dolayı, Toprak Koruma (Alt) Fonksiyonu değerlendirilmemiştir.

Su Üretim/Koruma (Alt) Fonksiyonun kıymet değerlendirmesi, birbirine alternatif olan teorik esaslara dayanmaktadır. Alternatiflerden birisi, orman ekosistemlerinin hidrolojik etkisine dayanmaktadır. Bu durumda, orman ekosistemlerinin etkisiyle elde edilen miktarı, kalitesi ve sürekliliği ile toplumu besleyen suyun kıymeti olacaktır. Hidrolojik etki, aynı şartlarda bulunan ormansız ve ormanla kaplı alanların su üretimi/koruması kıyaslanması ile belirlenir. Bu kıyaslamalar, genelde "açık" toprak yüzeyi, otsu bitkilerle kaplı alanlar, otsu-çalı kombinasyonu ve orman ile kaplı alanların arasında yapılmaktadır. Aradaki farklar, sözü edilen değişik (fakat aynı şartlarda bulunan) alanların hidrolojik etkilerinin farkları olacaktır. Bu düşüncenin ışığında, tarafımızdan önerilen "Su Üretim/Koruma Fonksiyonunun Direkt Kıymet Değerlendirilmesi" metodun genel matematiksel ifadesi, aşamalı olarak şu şekilde sunulabilir:

$$\Gamma x_{orman} = [W_{or}(1-x_{or}) \cdot (1-y_{or})] \cdot C_w ; \text{ ve } \Gamma x_{açık} = [W_{aç}(1-x_{aç}) \cdot (1-y_{aç})] \cdot C_w$$

$W_{or}$  ,  $W_{aç}$  - sırasıyla - aynı şartlardaki ormanla kaplı ve ormansız alanların su üretim miktarları ( $m^3$ );

$x_{or}$  ,  $x_{aç}$  - sırasıyla - ormanla kaplı ve ormansız (açık) alanlardan elde edilen  $1 m^3$  suyun içecek veya sanayi tüketimi için gereken arıtma masrafları, ki buradaki  $1-x$ 'de, " $1$ " sayısı ters orantılı olarak sıfır masrafları ifade ederken,  $x$  ise " $1$ " sayıyı orantılı eksilten arıtma masraflarını temsil etmektedir;

$y_{or}$  ,  $y_{aç}$  - ormanla kaplı ve ormansız alanların arasındaki su ile besleme sürekliliği farklarının sosyo-ekonomik etkilerinin değerleri. Toplumun ve sanayinin su ile beslenme sürekliliğinden kaynaklanan üretimdeki, tüketimdeki ve sağlık alanındaki kayıpların önlenmesiyle eşdeğerdir. Buradaki  $1-y$  ifadesi,  $1-x$  ifadesi gibi benzer işlevi görmektedir.

$C_w$  -  $1 m^3$  içecek veya sanayi kalitedeki suyun tüketim değeri.

Dolayısıyla, yukarıda sunulan eşitliklerin farklarından:

$\Gamma x_{orman} - \Gamma x_{açık} = \{ [ W_{or} (1 - x_{or}) \cdot (1 - y_{or}) ] - [ W_{aç} (1 - x_{aç}) \cdot (1 - y_{aç}) ] \} \cdot C_w$  oluşan denklemi basitleştirdiğimiz takdirde su üretim kıymeti (ormanın hidrolojik etkisi) denklemi;

$$[(\Delta W_{or} - \Delta W_{aç}) \cdot (-x_{or} + x_{aç}) \cdot (-y_{or} + y_{aç})] \cdot C_w \Rightarrow \Delta \Gamma_H = \Gamma x_{orpa} - \Gamma x_{omsp} = (\Delta W \cdot \Delta x \cdot \Delta y) \cdot C_w,$$

olarak genel şeklini alır. Araştırma amaçlarına göre, bu işlemler parasal yada oransal bazda yapılabilir.

Alternatiflerden başka birisi ise, Su Üretim/Koruma ormanlarının ve Odun Üretimi fonksiyonları gören ormanların işletilmesinden oluşan net kar'ların ( $P_n$ ) farkına dayanmaktadır (fırsat maliyeti). Bu tür kıyaslamalarda, diğerlerine nazaran odun üretimi fonksiyonu en iyi araştırıldığından dolayı, avantajlı olarak tercih edilir.

Su Üretim/Koruma araştırmaları, genelde "su toplama havzaları bazında yapılı" ilkesi, bilinen bir bilimsel gerçektir. Fakat her havza, ayrı orman ekosistemleri teşkil eden meşcerelerden, orman türlerinden ve hatta orman tiplerinden oluşabilmektedir. Dolayısıyla, her orman ekosistemi farklı hidrolojik etkiye sahip olacaktır. Meşcerelerin, orman-ıçi rekreasyona uygunluk derecelerinin (katsayılarının) belirlenmesinde olduğu gibi, meşcere hidrolojik uygunluğuna (MHU) yönelik envanter yapılarak, istenilen bazda kıymet belirlenmesi gerçekleştirilebilir. Su Üretim/Koruma fonksiyonuna uygun (istikametli) envanter sonuçları vasıtasıyla elde edilen her meşcerenin hidrolojik uygunluk katsayısı (HUK), dikili gövde serveti değeri ( $r_d$ ) ve araştırılan Su Üretim/Koruma havzanın bulunduğu çevre infrastrüktürdeki yerini ve önemini gösteren havza hidrolojik katsayısı ( $K_v$ ) ile meşcere hidrolojik kıymeti ( $r_{m}$ ) hesaplanabilir.

Çalışmanın son aşaması olan orman fonksiyonlarının hiyerarşik sıralanmasında aşağıda gösterilen eşitliğin sonuçları kullanılmıştır:

$$[(F^i_d / A^i) / \Sigma F^i] 100 = F^i j_o (\%)$$

Burada:  $F^i j_o$  - "i" fonksiyonun tüm fonksiyonlarının toplam değerine ( $\Sigma F^i$ ) göre iştirak yüzdesi;  $F^i_d$  - "i" fonksiyonun değeri; A - gerçekleştiği alan büyüklüğü (ha).

### 3. BULGULAR

Elde edilen bulgular maddeler halinde aşağıda sunulmuştur.

1) Yapılan iklim analizi ile elde edilen iklim normlarına göre, aylar itibarıyla Belgrad Ormanındaki iklim tipleri aşağıda sunulan Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1: Belgrad Ormanında İklim Tipleri**

Table 1: Climatic Types of Belgrad Forest

Aylar (Months)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	ΧII
$I_{Eriş}$	193	151	100	50	30	17	18	19	40	69	107	191
<b>Nemlilik</b>	****	****	****	***	**	*	*	*	***	***	****	****
KANTARCI(1972)	216	148	133	79	22	18	15	16	40	71	101	190

\*\*\*\* - çok nemli;      \*\*\* - nemli;                      \*\* - yarı nemli;                      \* - yarı kurak  
 \*\*\*\* - veri humid      \*\*\* - humid                                      \*\* - semi-humid                      \* - semi-arid

1964-1998 periyoda ait güncelleştirilmiş iklim normlarına (toplam yağış ve yıllık ortalama max. hava sıcaklığı) göre, Belgrad Ormanı'nın İlkim Tipi (Erinç endeksi) –  $I = 61.3 \Rightarrow NEMLI$  olarak belirlenmiştir.

$$(CVP) I = \frac{T_v * P * G * E}{T_a * 12 * 100} = 482.7 \Rightarrow 6.61 \text{ (m}^3\text{/ha/yıl)} \text{ ideal produktivite}$$

## 2) Belgrad Ormanı Bitki Örtüsü.

Dünya Bitki Coğrafyasında Belgrad Ormanı'nın bitki örtüsü, *Holarctic Bitki Krallığı Mediterane* merkezinin kuzeyinde bulunan Güney *Euxine Provance*'da yer almaktadır.

Yapılan araştırma sonuçlarına göre, bu ormanın, *Europe po-medit geofloristik* elemanı olarak Güney *Euxine provance*'de, Temel *Lignosa* sınıfının *Aestilignosa* alt sınıfını, genelde *Kolchishcer-Po* (% 18 - *Fagus orientalis*, *Quercus hartvisiana* gibi), *Po-Mediterane* ve *Promediterane* (%22) *İradyasyon termofit* (otsu *sinusyum*'ları gibi) elemanlar oluşturmaktadır. Bunlar; *Fageta orientalis mono* ve *poliedifikator mezofit*, *Querceta poliocarpae kseromezofit mono* ve *poliedifikator* ve *Castaneta sativae kseromezofit-mezofit mono* ve *poliedifikator* fitosenozlardır (buradaki bitki sınıflandırmalarını ifade eden iştirak yüzdeler, Yaltırık'ın 1966 yılında Belgrad Ormanı'nda yaptığı araştırma sonuçlarından alınmıştır). Belgrad Ormanı'nda, *sabit* türlerden oluşan *intrazonal edafotopik* (lokal, dere tabanlarında ve kurak tepelerde) bitki toplulukları ile birlikte, doğal ve *sekonder (intruduciyv extrazonal – iğneyapraklı türler gibi)* niteliği taşıyan bitki toplulukları da mevcuttur.

3) “Bentler” Serisi ormanlarını oluşturan ağaç türlerinin çap sınıflarına dağılımı, yapacak odun miktarları, ağaç türleri itibarıyla kalite sınıfları ve 1990-1999 yılları arasında eta ile elde edilen ürün çeşitleri miktarları ve kaliteleri, 1999 yılına ait aktüel servetleri ve artımları (Tablo 3) belirlenmiştir.

“Bentler” Seri'si alanında belirlenen Orman Formasyonları ve Orman Tipleri, Tablo 2'de sunulmuştur.

4) “Bentler” Seri'si orman ekosistemlerinin aktüel ve potansiyel produktivitelelerinin belirlenmesi ve kıyaslanması sonuçları.

Belgrad Ormanı “Bentler” Seri'si orman ekosistemlerinin aktüel produktivitesi Tablo 4'de sunulmuştur. Orman Tipolojisi yöntemiyle belirlenmiş Doğu Kayını Formasyonunda saf *primer* ve *sekonder* tipi meşcerelerinin toplam alanı 282.6 ha'dır. Aktüel serveti oluşturan çap sınıfları yapısı (gelişim çağları olarak) ve fakat optimal ağaç türleri itibarıyla optimal dikili gövde serveti: saf kayın  $OV_{sk} = 130321 \text{ m}^3$ 'dir; karışık kayın meşcerelerinde karışım oranları itibarıyla Doğu kayının potansiyel serveti  $PV_{kk} = 64551.5 \text{ m}^3$ , ki burada *primer* Orman Tipinin alanı 168.5 ha olarak *sekonder* olan kısmı 18.2 ha'dır. Karışımında %25 ile iştirak eden Çoruh ve Macar meşesi türlerinin potansiyel serveti ise  $PV = 16850 \text{ m}^3$ 'dir.

Meşe Formasyonunda “İri *Q. petrea-Q. frainetto* Orman Tipi” saf *primer* ormanlarda (327 ha) Meşenin potansiyel serveti  $PV_{sm} = 112310 \text{ m}^3$ , karışık Meşe *primer* (203.5 ha) ve *sekonder* (266.5 ha) ormanlarda Meşenin potansiyel serveti  $PV_{km} = 118769 \text{ m}^3$ , öngörülen iştirak oranlarına göre diğer ağaç türlerinin potansiyel serveti ise  $PV_{kdy} = 50901 \text{ m}^3$ 'dir. Kestane Formasyonunda kestane potansiyel serveti  $PV_{ks} = 3404 \text{ m}^3$  ve  $OV_{Dy} = 1135 \text{ m}^3$ 'tür. Orman Tipolojisi açısından iğneyapraklı kültürlerinin alanı, ait oldukları Orman Tipi alanına ilave edilmiştir, dolayısıyla hesaplamalarda mevcut gövde servetleri iştirak etmemektedir. Konumları itibarıyla optimal

yetiştirme ortamlarında bulduklarından dolayı, *intrazonal-edafotop* bitki topluluklarının aktüel servetleri optimal olarak kabul edilmiştir.

**Tablo 2: Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’si Orman Formasyonları ve Tiplerinin Alan Dağılımı**  
Table 2 : The Determination of Area Distribution of Forest Formations and Types in The “Bentler” Series - Belgrad Forest

Orman Formasyonları ve Orman Tipleri Forests Formations and Forests Types	Primer					Sekonder					Toplam (Total)	
	Saf Pure		Karışık Mixed		Toplam Total	Saf Pure		Karışık Mixed		Toplam Total	(ha)	(%)
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)		
<i>Fagus orientalis</i> Formasyonu	282,6	10,8	168,5	6,4	451,1	0,0	0,0	18,2	0,7	18,2	469,3	17,9
<i>Q.petrea-Q.frainetto</i> Tipi (İri)	311,0	11,8	203,5	7,8	514,5	0,0	0,0	266,5	10,2	266,5	781,0	29,8
<i>Q.petrea-Q.frainetto</i> Tipi (Ufak)	310,0	11,8	360,0	13,7	670,0	21,7	0,8	596,9	22,8	618,6	1288,6	49,1
<i>Castanetum sativae</i> Formasyonu	17,8	0,7	25,2	0,9	43,0	0,0	0,0	40,2	1,6	40,2	83,2	3,2
<b>Toplam (Total)</b>	<b>921,4</b>	<b>35,1</b>	<b>757,2</b>	<b>28,8</b>	<b>1678,6</b>	<b>21,7</b>	<b>0,8</b>	<b>921,8</b>	<b>35,3</b>	<b>943,6</b>	<b>2622,2</b>	<b>100</b>

4) Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’sinde Orman Tipleri itibarıyla aktüel ve potansiyel servetlerinin karşılaştırılması sonuçları.

Toplam aktüel servet  $V_{ta} = 506513 \text{ m}^3$  olarak, toplam potansiyel servetin %99’unu oluşturmaktadır. Meşenin (çoruh + macar meşesi) toplam aktüel serveti  $V_{om} = 247957 \text{ m}^3$  iken, potansiyel serveti  $PV_{om} = 244925 \text{ m}^3$  olarak, aktüel servete eşit sayılabilir.

Doğu kayının potansiyel serveti  $PV_{kn} = 193872 \text{ m}^3$  iken, aktüel serveti  $V_{akn} = 133535 \text{ m}^3$  olarak potansiyel servetin %68,5’ini oluşturmaktadır. Kestanenin potansiyel serveti  $PV_{ks} = 3404 \text{ m}^3$  olarak aktüel serveti %92,6 ile aşmaktadır. Diğer yapraklıların (Dy sembolü ile refakat eden türler) potansiyel serveti  $PV_{Dy} = 52036 \text{ m}^3$  olması gerekirken, aktüel serveti  $V_{uDy} = 106207 \text{ m}^3$  olarak potansiyel serveti yaklaşık % 200 ile aşmaktadır.

Tüm Orman Formasyon ve Tiplerde Gürgenin aktüel serveti  $V_{uGn} = 50495 \text{ m}^3$  olarak görülmesine rağmen, “Dy” sembolü altındaki katılım oranıyla ( $106207 - 50495 = 55712 \text{ m}^3$  içinde yer alan), toplam serveti % 50’den %70-75’e yükselmektedir.

5) Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’sinin Biyoiklim-Rekreasyonel Potansiyeli araştırma sonuçlarına göre rölyef yapıya ve bulutluluk derecelere bağlı Aydın Günler Sayısı 154.4 gün olarak belirlenmiş ve bu değer, yılın % 42.3’ünü kapsadığı saptanmıştır.

Teorik yöntemle hesaplanan Aktif Rekreasyon Periyodu’na ait veriler Tablo 5’te sunulmuştur.

161.2 gün olarak hesaplanan  $ARP^T$ , yıllık toplam gün sayısının %44,1’ini oluşturmaktadır. Ampirik yöntemle güncelleştirilen  $ARP^A$ ’u ziyaretçi sınır sayısı 56000’dir ve  $ARP^A$ ’unda 553163 kişi olarak belirlenen toplam ziyaretçi sayısı, ortalama yıllık ziyaretçi sayısının %65’ini oluşturmaktadır.  $ARP^A$  175 gün olarak, yıllık gün sayısının % 47,4’ünü kapsamaktadır ve iklim normlarına göre 21 Mart - 10 Eylül’ tarihleri arasında gerçekleşmektedir.

**Tablo 3 : Belgrad Ormanı “Bentler” Serisinde 1990-1999 Yılları Arasında Elde Edilen Ürün Çeşitleri**  
**Table 3 : Wood Assortiments Harvested From “Bentler” Series at Belgrad Forest (1990-1999)**

Ağaç Türü (Tree sp)	Tomruk Saw log (m <sup>3</sup> )			Toplam (Total) (m <sup>3</sup> )	Direk (Pole) (m <sup>3</sup> )			Toplam (Total) (m <sup>3</sup> )	San. Odunu (Indus. wood) (m <sup>3</sup> )	Yak. odun (Fuel wood) (m <sup>3</sup> )	Genel toplam (Total) (m <sup>3</sup> )	%	
	Kalite (Quality)				Kalite (Quality)								
	I	II	III		I	II	III						
Çk	0.0	16.0	213.0	229.0	0.0	43.0	572.5	615.5	3706.2	97.5	4648.2	15.6	
Dy	0.0	1.1	9.1	10.2	1.1	3.2	6.5	10.8	20.2	22.5	63.7	0.2	
Kn	289.5	868.5	1737.2	2895.2	23.8	71.4	142.8	238.0	1330.0	2001.2	6464.4	21.7	
M	299.0	897.3	1794.4	2990.7	21.6	64.6	129.2	215.4	1806.0	7009.0	12021.1	40.4	
Gn	39.8	119.6	239.2	398.6	18.8	56.3	112.7	187.8	903.0	2464.0	3953.4	13.3	
Ks	39.2	117.5	235.0	391.7	17.5	52.4	104.9	174.8	67.0	185.0	818.5	2.8	
Kz	8.9	26.9	53.8	89.6	0.6	1.9	3.8	6.3	0.0	101.0	196.9	0.7	
Dş	0.0	0.5	4.9	5.4	0.1	0.2	0.4	0.7	0.0	8.0	14.1	0.0	
Dy	14.8	44.3	88.7	147.8	1.4	4.2	8.4	14.0	390.0	1009.0	1560.8	5.3	
Toplam	691.2	2091.7	4375.3	7158.2	84.9	297.2	1081.2	1463.3	8222.4	12897.2	29741.1	100.0	
Ür.ç.(%)	9.7	29.2	61.1	100.0	5.8	20.3	73.9	100.0	27.6	43.4	100.0		
(%)	2.3	7.1	14.7	24.1	0.3	1.0	3.6	4.9	27.6	43.4	100.0		
Yapacak odun(Saw log+Pole) (%)	24.1						4.9			29.0			
Sanayi + Yakacak Odunu (Indust. + Fuel Wood) (%)										27.6		43.4	70.9

6) Rekreasyon fonksiyonu gören zonlarının kıymetlerinin teorik esaslı hesaplama işlemlerinde, meşcerelerin dikili gövde tarife bedelleri ( $rd$ ), ampirik yöntemde ise rekreasyon faaliyetlerinden meşcere bazında elde edilen net kar ( $Pn^I$ ) değerleri kullanılmıştır.

1998 yılında, “Bentler” Serisi’nde bulunan rekreasyon zonlarından elde edilen net kar’lar ( $Pn^I$ ) sırasıyla: “Valide bendi” OİDY – 9509795700 TL; “Neşet suyu” OİDY – 37231616000 TL; “IRMAK” OİDY - 5565360 000 TL; “Kirazlı bend” OİDY - 4725311000 TL; “F.R.ATAY” OİDY - 25507973000 TL; “M.A.ERSOY” OİDY – 1654698000 TL’dir.

Belgrad Ormanı’nın rekreasyonel katsayısı’nın ( $K_p$ ) hesaplanması, kitlesel rekreasyon faaliyetlerini etkileyen faktörlerinin çoklu korelasyon analiz sonuçlarına oturtulmuştur. Ziyaretçi sayısı ve etkili faktörlerin arasındaki ilişkiyi gösteren ampirik model şudur:

$$Y = -426.84 + 0.000417 * T + 0.00418 * Bg + 0.209 * Ny + 0.05189 * N \pm \xi$$

Burada:  $Y$  – Belgrad Ormanında yıllık ortalama ziyaretçi sayısı (kişi);  $N$  – İstanbul’un nüfusu (kişi);  $Bg$  – İstanbul’da kişi başına düşen brüt gelir (USD);  $Ny$  – İstanbul’un nüfus yoğunluğu (kişi/km<sup>2</sup>);  $T$  – İstanbul’da özel araç sayısı (adet).

Ampirik model için geçerli korelasyon katsayısı -  $R = 0,991$  (fonksiyonel ilişki); belirleme katsayısı (R square) -  $R^2 = 983$ ; belirsizlik katsayısı -  $K^2 = 1 - R^2 = 0.017$ ; standart hata (Std. Error of the Estimate) -  $S_x = 33.7345$  (uygun) ve  $F = 128.36^{***}$ . Fonksiyonel ilişkileri kanıtlanmış faktörlerin katlılık değerlerini kullanarak, rekreasyonel katsayısı ( $K_p$ );

$$K_p = 16.520 * 1.477 * 3.333 * 0.3953 * 0.500 * 0.3311 = 5.322 ,$$

olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 4 : Belgrad Ormanı "Bentler" Serisi'nde 1990-1999 Yılları Arasında Yıllık Cari Artım ve Servet**  
 Table 4: Annual Current Increment and Growing-Stock in "Bentler" Series at Belgrad Forest (1990-1999)

Ağaç türleri (Tree sp.)	Meşcere Tipi (Stand types)	Bonitet sınıfları (Bonitet classes)					Toplam (Total) (ha)	Toplam (Total) 1990 (m <sup>3</sup> )					
		I	II	III	IV	V							
Meşe <i>Quercus sp.</i>	Saf (Pure)	0,00	19,10	172,99	260,96	6,71	459,76	244925,0					
	Karışık (Mixed)	5,42	33,54	301,11	593,17	30,45	963,69						
	Top. (Total) (ha)	5,42	52,64	474,10	854,13	37,16	1423,45						
Doğu Kayını <i>Fagus orientalis</i>	Saf (Pure)	29,39	106,42	41,18	0,00	0,00	176,99	133535,0					
	Karışık (Mixed)	9,84	146,92	255,40	44,38	0,00	456,54						
	Top. (Total) (ha)	39,23	253,34	296,58	44,38	0,00	633,55						
Adi gürgen <i>Carpinus betulus</i>	Saf (Pure)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50495,0					
	Karışık (Mixed)	0,00	38,44	139,56	83,86	0,00	261,86						
	Top. (Total) (ha)	0,00	38,44	139,56	83,86	0,00	261,86						
Kestane <i>Castanea sativa</i>	Saf (Pure)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	250,0					
	Karışık (Mixed)	0,00	0,00	32,51	0,00	0,00	32,51						
	Top. (Total) (ha)	0,00	0,00	32,51	0,00	0,00	32,51						
İbrelî (Coniferaus)	Top. (Total) (ha)	0,00	0,00	248,02	0,00	0,00	248,02	16381,0					
Fraxinus+Alnus +Other	Top. (Total) (ha)	5,93	16,78	0,00	0,00	0,00	22,71	60927,0					
Genel toplam (General total) (ha)							50,58	361,20	1190,78	982,38	37,16	2622,10	
Ortalama Bonitet (Average bonitet) $(f_1*B_1+f_2*B_2+...+f_n*B_n)/F = +3,226$													506513,0
Yıllık Cari Artım. 1990-1999r. $(91829/2622.1)/10 = 3.50$ (m <sup>3</sup> /ha/yıl)													$\Sigma V$ (1999) = 572368 m <sup>3</sup>
Planlanmış eta (hacim artımına göre) - $(10149/91829)*100 = 11\%$													
Gerçekleşen eta $(25988/91829) * 100 = 28\%$													
Gerçekleşen eta'nın etkisiyle oluşan yıllık hacim artımı = 3.44 (m <sup>3</sup> /ha/yıl)													
(1990-1999r) - Kayımın (meşe ile karışık) yıllık cari artımı - 4.51 (m <sup>3</sup> /ha/yıl)													
(1990-1999r) - Kayımın (M, Gn ve Dy ile karışık) yıllık cari artımı - 4.09 (m <sup>3</sup> /ha/yıl)													
(1990-1999) - Kalın ağaçlık Saf Kayımın yıllık cari artımı - 4.10 (m <sup>3</sup> /ha/yıl)													
(1990-1999)- Kayımın (saf ve karışık) direklik, inç, orta ve kalın ağaçlık yıllık cari artımı - 3.86 (m <sup>3</sup> /ha/yıl)													

**Tablo 5: Bedensel Aktivite Süreleri**

Table 5: Body Activity Durations

Süre (Time)	Bedensel Aktivite Çeşidi (Specific Body Activities)			Toplam (Total)
	Düşük (Low)	Orta (Medium)	Yüksek (High)	
Saatler (Hours)	1661.9	2345.4	3291	7298.5
Günler (Days)	110.8	156.4	219.4	486.6
Aylar (Months)	3.6	5.1	7.2	15.9
%	22.6	32.1	45.3	100.0



Elde edilen  $K_p$ , Belgrad Ormanı “Bentler” Serisi rekreasyon zon’larında bulunan her meşcerenin rekreasyon kıymeti, Türkiye’nin başka bir yerinde bulunan ve aynı rekreasyon uygunluk katsayısı’na sahip olan bir meşcerenin rekreasyon kıymetini (Türkiye’de büyük şehirlerin genel ortalaması bazında) 5.322 defa katladığını gösteren değerdir.

#### 7) Araştırmanın genel sonuçları

1998 yılı itibarıyla Belgrad Ormanı “Bentler Seri’si ormanlarının tüm dikili gövde servetinin toplam tarife bedeli -  $r_{dt}$  = 3224820 mln TL’dir ((22472613 DM (1 DM = 143500 TL, 01.06.1998)).

1990-1998 yılları arasında “Bentler Seri’sinde gerçekleşen Eta ile elde edilen tüm ürün çeşitleri miktarının toplam depo fiyatı – 237 960.9 mln TL olarak hesaplanmıştır (1658264 DM).

“Bentler Seri’si Orman-İçi Rekreasyon Ana Fonksiyonunu gören alanlardaki dikili gövde servetinin tarife bedeli  $r_{dt}$  = 213899.1 mln TL’dir (1490584 DM).

1998 yılında “Bentler Seri’sinde rekreasyon faaliyetlerinden elde edilen toplam net kar -  $P_n$  = 72 916.9 mln TL’dir (508 132 DM).

“Bentler Seri’si RZ’larının 1998 yılı itibarıyla toplam yıllık saf rekreasyon kıymeti -  $\Sigma r_p$  = 62474.3 mln TL olarak belirlenmiştir (435661 DM).

1998 yılına ait ve teorik esaslara göre hesaplanan “Bentler” Serisi’ndeki tüm ARZ’larının toplam yıllık rekreasyon kıymeti -  $\Sigma r_p$  = 31382.1 mln TL’dir (218690 DM).

Belgrad Ormanı “Bentler” Serisi Su Üretim/Koruma Ana Fonksiyonu gören havzalardaki dikili odun servetinin (1998) toplam tarife bedeli ( $r_{ds}$ ) 1779250 mln TL olduğu belirlenmiştir (12989580 DM). Öncelikli (Ana) Su Üretim/Koruma Fonksiyonu gören 1205 ha büyüklüğünde olan alandan, yıllık ortalama 2600000 m<sup>3</sup> su kullanılmaktadır (İSKİ, 5 yıllık verilerinden hesaplanan ortalama değer kullanılmıştır). Günümüze dek yapılan araştırmaların sonuçlarıyla “Bentler” Seri’si ormanlarının hidrolojik etkisinin hesaplanması imkansızdır. Fakat, gerek sözü edilen sonuçlar, gerekse Türkiye’de su tüketim fiyatları (konut – 0.68 \$, iş yeri – 2.6 \$, endüstri – 4.05 \$ İBŞB; İSKİ), bu fonksiyonun toplumsal fayda ve kıymeti hakkındaki gerekli ipuçları vermektedir. Bu amaçla işletilen ormanların alan büyüklüğü de göz önünde bulundurulursa, Su Üretim/Koruma Fonksiyonu, fonksiyonlar hiyerarşisinde ikinci yeri alacaktır.

Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’sinde diğer fonksiyonların türevi olan “Odun Üretim Fonksiyonu”, gerek gerçekleştirildiği alan büyüklüğüne göre, gerekse toplam dikili tarife bedeline göre silvikültürel eta olarak belirlenen kesim miktarı olarak üçüncü sırayı almaktadır.

Bulgaristan’da bulunan 724.1 ha büyüklüğündeki “Pamporovo” orman parkının 669.7 ha’rı (%92.5) orman ile kaplı, 54.4 ha (%7.4) ise ormansız olmak üzere toplam 237075 m<sup>3</sup> odun (gövde+dal) servetine sahiptir. Bu servetin 202550 m<sup>3</sup>’ü (%85.4) Ladin meşcerelerine aittir. Toplam alanın ortalama boniteti 1.7 olmak üzere (alanın %44.1’i I., %41’i ise II. bonitet’dedir), tüm meşcerelerin orta yaşı – 82 yıl, 1 hektardaki ortalama servet – 354 m<sup>3</sup> ve ortalama hacim artımı ise – 4.32 m<sup>3</sup>’dir. Odun kaynaklarının toplam parasal değeri 9944137 Leva olarak hesaplanmıştır. Bu değer üzerinden hesaplanan 1 m<sup>3</sup> odunun dalsız ve kabuksuz değeri 49.98 Leva’dır ve fakat toplam dikili servete göre bu değer 42.16 Leva’ya düşmektedir. Kabuk ve dal hacmi 37 134 m<sup>3</sup> olarak, toplam servetin %15.7’sini oluşturmaktadır. “Bulgaristan Orman Amenajman Yönetmeliği”nde yer alan “Orman Kaynaklarının Değerlendirilmesi” bölümdeki sınıflandırmaları kullanmak suretiyle sözü geçen ormanların; ortalama “Su Koruma Sınıfı” – 1.8, “Rekreasyon Değer Katsayısı” – 1.0 ve “Saniter-Hijyenik Sınıfı” ise 1.0 olarak hesaplanmıştır.

“Bulgaristan Dağlarının Bölgesel Turistik-Rekreasyonel Boniteleri” sınıflandırmasına göre “Pamporovo” Orman Parkı I. “Turistik-Rekreasyonel Bonitete” sahiptir. Önerilen metodolojiye göre hesaplanan Su Koruma ve Rekreyon değeri, odun kaynaklarının değerini 3 defa katladığı tespit edilmiştir – 29982411 Leva.

**Tablo 6: Belgrad Ormanı “Bentler” Serisi Rekreyon Zonlarının Rekreyona Uygunluk Katsayıları ve Rekreyon Kıymetleri (mln TL (1 DM = 143500 TL, 01.06. 1998 için))**

Table 6: Recreation Coefficients and Recreation Values The Belgrad Forest “Bentler” Unit Active Zones from Recreation and Buffer Zones

Rekreasyon Zonu (Recreation Zones)	Alt Zon (Sub Zone)	$\Sigma O(II)$	$r_d$ (mln TL)	$r_p^A$ (mln TL)	$r_p$ (%)	$r_p^A + r_d$ (mln TL)	$r_p^T = (r_d / (r_d + r_p^A)) * O(II) * K_p$ (mln TL)	$r_p^T = ((r_d / (r_d + r_p^A)) * O(II) * K_p) * 100$ (%)
“Valide Sultan” bendi	ARZ	0.4629	8537.1	4401.4	51.6	12938.4	2950.2	34.6
	TZ	0.2138	21263.3	3942.8*	18.6	25206.1	21015.0	98.8
	Top.	0.6767	29800.4	8344.2	28.0	38144.5	23965.0	80.4
“Neşet suyu”	ARZ	0.3058	43116.5	16944.8	39.3	44268.3	12921.9	30.0
	TZ	0.3226	45790.3	5415.6*	12.0	51205.9	28865.1	63.0
	Top.	0.6284	88906.8	34358.5	38.6	95474.2	41787.0	47.0
“F.R. Atay”	ARZ	0.2042	20579.1	5209.0	25.3	25788.1	7868.4	38.2
	TZ	0.2256	13842.9	5672.3*	41.0	19515.1	30233.1	218.4
	Top.	0.4298	34422.0	10881.3	31.6	45303.2	38101.5	110.7
“M.A. ERSOY”	ARZ	0.1897	15973.2	313.9	2.0	16287.1	4354.8	27.3
	TZ	0.0725	16048.9	1355.8*	108.4	17404.7	7226.6	45.0
	Top.	0.2622	32022.1	1669.7	5.2	33691.8	11581.4	36.2
“İRMAK”	ARZ	0.0466	1076.0	259.5	24.1	1335.5	109.9	10.2
	TZ	0.1094	12922.1	2343.2*	18.1	15265.3	12487.6	96.6
	Top.	0.1560	13998.1	2602.7	18.6	16600.8	12597.5	90.0
“Kirazlı bent”	ARZ	0.5628	2741.7	2659.2	97.0	5400.9	3176.9	115.9
	TZ	0.1758	12008.0	1958.7*	16.3	13966.7	10440.1	86.9
	Top.	0.7386	14749.7	4617.9	31.3	19367.6	13617.0	92.3
ARZ		+0.3739	$\Sigma 92024$	$\Sigma 29788$	+32.4	$\Sigma 133810$	31382	+34.1
ARZ (ARZ+TZ*)		+0.5605	$\Sigma 213899$	$\Sigma 62474$	+25.6	$\Sigma 276373$	141650	+66.2

Not: TZ’na ait (\*) ile işaretlenen değerler, Tarife bedeli ( $r_d$ ) ve Rekreyon Uygunluk Katsayıları ( $O(II)$ ) ile belirlenmiştir.

Abbreviations:  $O(II)$  - recreation corrective coefficients;  $r_d$  - Stumpage price;  $P_n$  - net profit from recreation actives;  $r_p$  - recreation value;  $r_p^A$  - recreation value estimated by net profit;  $K_r$  - recreational coefficient; ARZ - zones from active recreation; TZ - buffer zones.

Bu durumda, Odun, Rekreyon ve Su Koruma kaynaklarının toplam değeri 39976548 Leva olacaktır. Kaynaklarının toplam değerinden hesaplanan 1 ha’daki ortalama değer 59693 Leva/ha olup, odun kaynaklarının – 14923 Leva/ha, Rekreyon ve Su Koruma kaynaklarının ise 44770 leva/ha olduğu belirlenmiştir. Meşcere bazında belirlenen ortalama eğim sınıfı vasıtasıyla

hesaplanan Su Koruma kaynaklarının değeri 21987101 Leva'dır. "Pamporovo" orman parkının çevre infrastüktördeki yeri ve bundan kaynaklanan önem derecesine göre rekreasyon kaynaklarının toplam değeri de 36978306 Leva olduğu tespit edilmiştir. Her kaynak için yapılan ayrı değerlendirmelerin sonuçlarına göre, araştırılan objenin toplam değeri 68956544 Leva olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla, toplam değere göre sözü edilen kaynakların iştirak yüzdeleri sırasıyla; Odun kaynakları – %14.5, Su Koruma kaynakları – %31.9 ve Rekreasyon kaynakları ise %53.6 olarak belirlenmiştir.<sup>7</sup>

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

VI, VII ve VIII. aylar için, gerek De Martone'in ( $I = 12p / t + 10 = < 20$ ), gerekse Selyaninov'un ( $XTK = 10B / \Sigma t = < 1.0$ ) ve Eriņç'in kuraklık index'lerine göre, belirlenen *ideal prodüktevitve*'nin ( $6.61 \text{ m}^3/\text{ha/yıl}$ ) mümkün olmayacağı görülmektedir ve vejetasyon periyodundan yarı kurak aylar çıkarıldığında ( $G_d = 8 - 3 = 5$ ), Patterson'un CVP endeksi  $I = 301.7$  değerini almaktadır ki, buna tekabül eden *ideal prodüktevitve*'nin  $\cong 5.4 \text{ (m}^3/\text{ha/yıl)}$ 'ye düşmektedir. Kantarcı (1972), Belgrad Ormanında yaz mevsimdeki yarı kurak süreyi 4 ay kabul ederek, ideal prodüktevitve'yi  $4.8 \text{ (m}^3/\text{ha/yıl)}$  olarak belirlemiştir. Netice itibarıyla, bu tür araştırmalarda - toprağın hidrotermal rejimi, besin zenginliği ve bitki örtünün biyolojik özellikleri gibi faktörlerin de katılması gerekliliğini göstermektedir.

Özel sınıflandırma kullanan Zednik'e göre, "Lokal Bitki Coğrafyası" açısından, Belgrad Ormanları "Kuzey Anadolu Kayın Zonu"na ait "Kayın-Meşe Alt Zonu"nda yer almaktadırlar. Fakat Yonelli'nin belirlediği bitki toplumları, Bitki Biyoklimatolojisi açısından, bu çalışmada güncelleştirilen iklim normları, belirlenen Orman Formasyonları ve Tipleri'nin özelliklerine göre, Kantarcı'nın bu ormanların (*Castanetum* Zonu'na daha yakın olmak şartıyla) *Castanetum-Fagetum* Geçiş Zonu'nda yer aldığı kanısı büyük ölçüde kanıtlanmış bulunmaktadır.

Yonelli'nin Belgrad Ormanı'nda Floristik Yaklaşımı Fitosenolojik metodolojiyle belirlediği *sintaksonomik rang*'lar ("*Quercus petraea ssp. iberica* – *Carpinus betulus* Ormanı" üst birimine bağlı, "*Quercus frainetto*", "*Fagus orientalis*" ve "*Tipik Castanea sativa*" alt birimleri, daha çok aktüel durumu yansıtmaktadır. Bu durum, *inductif* metodunda kullanılan *diagnostic* elemanlarının özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Kanımızca, sözü edilen üst birimlerdeki *Carpinus betulus* türünün genel *edifikatör* olarak kullanılması, Belgrad Ormanında gerçekleşebilecek olası bir *euklimax autogen* süreci açısından gerçekleri yansıtmayacağıdır.

Yapılan araştırmalar göstermektedir ki, bir taraftan Belgrad Ormanı ekosistemlerinin doğal gelişmesi, diğer taraftan ise günümüze dek uygulanan orman işletmeciliğinden kaynaklanan bir *geitogenesis*<sup>8</sup> – yani - *retrogresif antropojenik (alogen) suksesyon* süreci yaşanmaktadır. Dolayısıyla, "Floristik Yaklaşımı" metodolojisi gereği, yetişme ortamı göstergelerinin ekolojik gerilimlerini kullanmadan ve sadece bitki *diagnostik* elemanları ile belirlenen *sintaksonomik rang*'lar, Silvikültür ve Orman Amenajmanı pratiğine yeterli derecede yardımcı olamazlar. Buna rağmen, sözü edilen "Floristik Yaklaşım", orman ekosistemlerinin uzun vadeli (perspektif) planlamasında vazgeçilmez bir metodoloji olarak görülmektedir. Örneğin, "Tipik *Castanea sativa*" alt biriminin yayılışının belirlenmesi, gelecekte bu ağaç türünün hangi alanlarda yeniden tesis edileceğini göstermektedir.

<sup>7</sup> Bu değerlendirme, arazi (rant, kadastral) değerlendimesi değildir.

<sup>8</sup> *Geitogenesis* (yunancadan *geiton* – karışık,) – yetişme ortamı etkileri dışında gerçekleşen suksesyon.

Beklenenin tersine, 1998 yılı “Bentler” Seri’si ormanlarının toplam aktüel ve potansiyel servetlerin kıyaslanması sonuçları önemli bir fark göstermemişlerdir (+%1 ile potansiyel servetin lehine). Bu durum, “Bentler” Serisi ormanlarının sahip oldukları silvikültürel formu ile izah edilebilir – yapılan envanter sonuçları, hem Eraslan’ın hem de Yaltırık’ın “...Belgrad ormanında sürgün kökenli ağaçlar her adımda rastlanabilir” tespitlerini doğrulamıştır. Tohum ve sürgün kökenli ağaçların ve meşcerelerin büyüme trendleri farklı oldukları bilinen bir bilimsel gerçektir. Ayrıca, bu çalışmada aktüel ve potansiyel servetlerinin belirlenmesi, araştırılan ormanların (meşcerelerin) aktüel yapısına (orta çaplarına) bağlı olarak hesaplanmıştır ve fakat Orman Tipilerinin potansiyel *dendroseno*z yapılarına göre (yetiştirme ortamı açısından optimal ve tohum kökenli olmaları şartı ile) ağaç türleri ve karışım oranları kullanılmıştır. Yine bu nedenlerden dolayı, mevcut orman yapısına bağlı olarak belirlenen (1990-1999) aktüel hacim artımı (3.50 m<sup>3</sup>/ha) potansiyel hacim artımına yakındır ve fakat zamanla sürgün kökenli ağaçların artımı azalacağı düşünülürse, aralarındaki bu farkın büyüyeceği açıktır.

Kanıımızca, bu ormanların maksimum hacim artımı veren yaş ve alan dağılımına sahip oldukları takdirde, Orman Tipi ve yetiştirme ortamına bağlı olarak optimal ağaç türleri ve karışımındaki bu dendrosenozorların hacim artımı 4.8 m<sup>3</sup>/ha/yıl (Kantarcı tarafından belirlenen) ve 5.4 m<sup>3</sup>/ha/yıl (tarafımızdan belirlenen) değerleri arasında seyredebilir. Bunun kanıtları ilgili hasılat tablolarında bulunabilir. Ancak, orman işletmeciliği ve özellikle Orman Amenajmanının sahip olduğu metotlar ile bu artımın gerçekleşmesi sadece teorik baz’da düşünülebilir ve pratikte gerçekleştirilebilse de, çok küçük bir zaman dilimi kapsayacağı açıktır. Dolayısıyla, Orman Amenajmanı ve Silvikültürel faaliyetlerle amaçlanabilir hacim artımının en yüksek değeri ancak 4.1 m<sup>3</sup>/ha/yıl civarında olabileceği kanısındayız. Kaldı ki, sözü edilen ormanların statüsü (koruma ormanları) ve bundan kaynaklanan işletme amaçları açısından bu değerde bir hacim artımına ulaşmak şart değildir ve fakat orman fonksiyonları açısından yüksek tutulması her zaman arzulanmalıdır.

1970-1985 periyodu için Pehlivanoglu tarafından belirlenen ziyaretçi sınır sayısı 23245’dir ve hesaplanan *ARP*’un (1 Nisan - 31 Ağustos tarihleri arasında gerçekleşen ve toplam yıllık ortalama ziyaretçi sayısı 271991 kişi olan) süresi 153 gün olarak, toplam yıllık gün sayının % 41.9’unu oluşturmaktadır. Gerek teorik yöntemle, gerekse ampirik yöntemle belirlenen ziyaretçi sınır sayılarında % 41.5 ile bir artış gerçekleşmiştir. 1970-1985 yılları arasında *ARP*’nda toplam ziyaretçi sayısı 209487 kişi iken, 1994-1999 yılları arasında ortalama ziyaretçi sayısı 553163 kişiye (%241 ile) yükselmiştir. Bu da, rekreasyon aktivitelerinde iki periyodun arasında oluşan önemli derecedeki nicelik ve nitelik farkları sergilemektedir. Ayrıca, önerilmiş “Biyoklim Analiz” adlı metot ile elde edilen sonuçlar, 1998 yılı için belirlenen *ARP*<sup>T</sup>, ampirik yöntemle hesaplanmış olan *ARP*<sup>A</sup>’na çok yakın sonuçlar verdiği için dolayı (+ %3.3), rekreasyon faaliyetlerinin planlanmasında kullanılabilir güvenilir bir yöntem olduğunu kanıtlamaktadır.

“Bentler Seri”sinde olağanüstü hasılatın da dahil edildiği toplam eta, planlanmış eta’yı 3.3 misli aştığı görülmektedir (Tablo 4). Üstelik, olağanüstü eta genelde büyük çap sınıflarından olan zarar görmüş veya devrik ağaçları kapsadığından dolayı, elde edilen ürün çeşitleri de daha pahalı olacakları açıktır. Bu da, nispi oranda depo fiyatlarını yükseltmektedir. Dolayısıyla, kıymet baz’ında yapılacak orman fonksiyonları hiyerarşi düzeninin belirlenmesinde bu değer 1 658 264 / 3.3 = 502504 DM olarak tercih edilmiştir. Ancak, planlanan eta’nın genelde bakım kesimlerinden oluştuğu göz önünde bulundurulursa, bu sonucun da belirli ölçüde abartılı olduğu anlaşılacaktır.

Tablo 5’de görüldüğü gibi, 1998 yılı itibarıyla teorik baz’da hesaplanan tüm rekreasyon zonlarının (*RZ*) toplam yıllık rekreasyon kıymeti ( $r_p^T$ ) 141 650 mln TL’dir (987 068 DM). Aktif rekreasyon zonlarının (*ARZ*) toplam yıllık rekreasyon kıymeti 31 382 mln TL (218 690 DM) olarak dikili gövde serveti tarife bedelinin ( $r_d$ ) %34.1’ini oluşturmaktadır. Tampon zonlarının (*TZ*) toplam rekreasyon kıymeti ise dikili gövde serveti tarife bedelinin %32.1’ini teşkil etmektedir.

Fakat, kitlesel rekreasyonunun  $ARZ$ 'lerinde gerçekleştiği hususu göz önünde bulundurulduğunda, teorik baz'da hesaplanan  $ARZ$ 'lerinin toplam kıymeti, net kar ( $P_n$ ) ve meşçere uygunluk katsayılarıyla ( $O(H)$ ) hesaplanan kıymetin %51.3'ünü ((141650/276373)\*100)) oluşturduğu görülmektedir. Bu durum, bazı  $RZ$ 'lerin randımanlı kullanılmadığından (M.A.ERSOY OİDY gibi), diğerleri ise kapasitelerinin çok üzerinde rekreasyon baskısına maruz kaldıklarından kaynaklanmaktadır.

Yine Tablo 5'de görüldüğü gibi,  $ARZ$ 'lardaki meşçerelerin rekreasyona uygunluk katsayıları ( $O(N)$ ) ve gerçekleşen rekreasyon faaliyetlerinden elde edilen net kar ( $P_n$ ) ile hesaplanan saf rekreasyon kıymetleri ( $r^A_p$ ), dikili gövde serveti tarife bedellerinden genelde 2-3 misli daha düşüktür. Fakat "Kirazlı bent"  $ARZ$ 'unun yıllık saf rekreasyon kıymeti, mevcut dikili gövde serveti tarife bedeline eşit sayılabilir. Bu eşitlik, meşçerelerin sahip oldukları yüksek rekreasyon uygunluklarına, uygulanan giriş ücreti politikasına ve hususi ziyaret rejimi ile izah edilmektedir. Tarife bedeline ( $r_d$ ) nazaran, diğer  $ARZ$ 'lerinin 2-3 misli ve daha düşük saf rekreasyon kıymetinde ( $r_{sp}$ ) olmaları, genelde bunların popülaritesi, sunulan hizmetler ile tercih edilmeleri ve kullanım kapasiteleriyle açıklanabilir. Fakat, rekreasyondan elde edilen net kar ile hesaplanan bir yıllık (1998 yılına ait) saf rekreasyon kıymetleri, herhangi idare süresi kapsamında odun üretimi fonksiyonunu büyük ölçüde katlayacağı açıktır.

Teorik baz'da hesaplanan  $ARZ$ 'lerinin rekreasyon kıymetlerinden bazılarının daha düşük görülmesine rağmen, bunların saf rekreasyon kıymetlerine yakın değerlerdir. Bu değerlendirmeler, kitlesel rekreasyonun faal olmadığı, fakat gerçekleştirilmesi düşünülen ormanlık alanlarının planlanması açısından çok daha objektif nitelikte oldukları sayılabilir. Çünkü, gerçek rekreasyon kriterleri, faktörleri ve göstergeleri kullanılarak elde edilmişlerdir. Değindiği gibi, bu durum, Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'sinde faal olan rekreasyon alanlarının değişik derecede tercih edilmeleri,  $RZ$ 'lerin popülaritesi, sunulan hizmetlerin kalitesi ve ziyaretçilerin yeterince gelişmemiş (kısıtlı) rekreasyon alışkanlıkları ile açıklanabilir.

Yapılan araştırmada, kullanılan metodoloji gereği oluşturulan  $TZ$ 'lerinin sınırlarına bağlı olarak, planlanmış  $RZ$ 'lerin toplam alanı 108.17 ha'dır. Planlanmamış ve fakat faal durumda olan "Paşa kemeri" ve "Ayazma"  $RZ$ 'lerinin toplam alanı ise 77.22 ha olarak ölçülmüştür ki, bunlar rekreasyon talebini karşılamakta yetersiz kalan planlı  $RZ$ 'lerin dışında tamamen halk tarafından benimsenmişlerdir. 1970-1985 periyoduna ait yıllık ortalama ziyaretçi sayısına (271000) kıyasla, 1994-1998 yılları arasında bu sayının %313 ile artması (851 000 ziyaretçi ve  $ARZ$ 'unun 20 gün ile uzaması) - rekreasyon talebinin dinamiğini göstermekle beraber - gerçekleşen rekreasyon tiplerindeki değişikliğin de işaretidir. Bu hususta yapılan son anketlerin sonuçlarına göre, ziyaretçilerin %50'si düşük bedensel aktiviteli rekreasyonun yanında, orta ve yüksek bedensel aktivitesi gerektiren faaliyetleri (spor nitelikli aktiviteler) de tercih ettikleri görülmektedir. Bu da, rekreasyon fonksiyonun dinamik bir sürece girdiğini ve planlamanın daha esnek ve rasyonelik esaslarına dayanması gerektiğini göstermektedir.

$ARZ$ 'lardaki meşçerelerin ortalama rekreasyona uygunluk katsayısının değeri 1.0 üzerinden +0.3739 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç rekreasyon *regresyonunun* bir ölçeği olarak genel durumu ifade etmektedir. Rasyonel bir planlama ve silvikültürel faaliyetlerle  $RZ$ 'rdaki  $ARZ$ 'larının ve  $TZ$ 'lerinin alan büyüklüklerini dengeleyerek, meşçerelerin orman-ıçi rekreasyona uygunluk katsayılarının artması gerçekleştirilebilir. Ziyaretçilerin rekreasyon tercihleri belli olması sonucu ve  $RZ$ 'lerin kapasiteleri açısından, teorik ( $r^T_p$ ) ve pratik baz'da ( $r^A_p$ ) hesaplanan kıymet değerleri büyük ölçüde eşitlenecekleri düşüncesindeyiz. Sözü edilen değerler, orman alanlarının rasyonel ve randımanlı kullanımı açısından çok önemli hususlardır.

$RZ$ 'lardaki (185.4 ha)  $ARZ$ 'lerin toplam alanı 75.3 ha,  $TZ$ 'lerinin alanı ise 110.1 ha'dır. Değişik fonksiyonları gören "Bentler" Seri'si ormanlarında orman-ıçi rekreasyonunun bu kadar

küçük bir alanda gerçekleşmesi ve elde edilen net kar'ın ( $P_n$ ) 508 132 DM (teorik baz'da 435 661 DM) olması sonucu bu fonksiyonun, fonksiyon hiyerarşisinde tartışmasız birinci sırada yer alacağı açıktır.

Bu çalışmada elde edilen araştırma sonuçları, bulgular ve değerlendirmelere göre yapılan öneriler şöyle özetlenebilir:

1) Belgrad Ormanında Orman Amenajmanı ve Silvikültürel planlamanın Orman Tipolojisi esaslarına göre yapılmalıdır. Aksi takdirde, bu ormanlar, devam eden *retrogressif antropojenik (alogen) sukcesyon* süreçleri yüzünden “koruma ormanı” özelliklerini kaybedecekler;

2) Belgrad Ormanı *dendrosenoz*'larının potansiyel yapısına, orman kaynaklarının durumuna ve bunlardan faydalanmanın ormancılık politikalarını esas alan perspektif planlama (Orman İşletmesinin gelişmesine yönelik) yapılmalıdır;

3) Belgrad Ormanının planlanmasında sosyo-ekonomik ve fonksiyon belirleme metotları içeren Fonksiyonel Orman Amenajmanı metodolojiler kullanılmalıdır;

4) Yukarıda sunulan önerilerin gerçekleşmesine yönelik yapılması gereken envanter, meşcere bazında ve fonksiyonel istikametli olmalıdır;

5) Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’si ormanlarının geçmişinde yayılış olarak meşeden sonra ikinci sırada gelen Anadolu kestanenin, Yonelli’nin araştırma bulguları çerçevesinde yeniden tesis edilmesi gerekmektedir. “Mürekkep” hastalığı bu ağaç türünün yok oluşunun baş nedeni olarak gösterilse de, asıl sebep aşırı faydalanmadan ve yetersiz silvikültürel uygulamalarından kaynaklanmaktadır. Orman ekosistemlerinde nispeten nadir rastlanan ve ormancılık açısından kıymetli olan bu ağaç türünün yeniden tesis edilmesi, belirlenen alanların yetiştirme ortamı özelliklerine göre ve sözü edilen hastalıktan korunması açısından uygun türler ile karışımının sağlanması gerekmektedir;

6) “Rekreasyon-Biyoklim Analizi” sonuçlarına göre, aktif rekreasyon periyodu (*ARP*) genelde günlük maksimum ortalama ve kardinal hava sıcaklıkların çok yüksek oldukları yaz aylarına rastlamaktadır. Orman-İçi rekreasyonunda tüm bedensel aktivite çeşitlerini olumsuz etkileyen ve *termal diskonfort* yaratan bu durum, açık ve yarıaçık rekreasyon mekan serileri ve grupların oluşturulması için önemli bir engel teşkil etmektedir. Sözü edilen rekreasyon mekanların oluşturulması, ancak küçük alanlarda ve genelde orta ve yüksek bedensel aktiviteleri gerektiren (oyunlar, kültürel faaliyetler gibi) ihtiyaçları karşılamak için yapılmalıdır;

7) “Neşet suyu”, “F. R. ATAY” ve özellikle “IRMAK” aktif rekreasyon zon’lardaki doğal göstergelerinin değerlendirilmesi sonuçları, rekreasyon *digressyo*’nunun devam ettiğine ilişkin olan (önemli ölçüde üst toprak sıkışması; ağaçlarda kuruma ve mekanik zararlar; dejenerasyon olmuş gençlik, diri ve ölü örtü gibi) negatif olguları göstermektedir. Bu nedenle, sözü edilen rekreasyon alanlarının rotasyona tabi tutulmaları tavsiye edilir. Aynı zamanda, ihtiyaçları karşılamak için yeni rekreasyon zon’lar düzenlenmelidir.

8) Rekreasyon zon’larının, aktif rekreasyon (*ARZ*) ve tampon (*TZ*) zon’lara ayrılması, “sem”, “grup”, “seri” ve “tip” gibi rekreasyon mekanlarının belirlenmesi ve bunların arazide titizlikle applike edilmeleri gerekmektedir. Kuşkusuzdur ki, rekreasyon zon’larında (*RZ*) değişik amaçlı alanların (rekreasyon tipi ve türlerine göre) belirlenmesi sonucu, daha etkin bir planlamanın, denetimin ve sorumlulukların oluşturulmasında yardımcı olacaktır.

9) Rekreasyon Zon’larının mevcut yapılarına göre, Orman Tipi arazi birimlerinin (orman tipi bölmelerin ve bölmeciklerin) oluşturulması gerekmektedir. Böylece, içlerinde gerçekleşen

rekreasyon türlerine göre, gelecekteki Orman Amenajmanı ve Silvikültür faaliyetlerinin planlanması kolaylaşacaktır.

10) Rekreasyon zon'larının işletilmesinde, güdülen amaçlara uygun Silvikültür sistemlerin belirlenmesi şarttır. Bu da, optimal gençleştirme, bakım ve kesim sistemlerinin saptanması demektir. Tampon zon'u meşcerelerinde bakım çalışmaları, doğal yoldan gövde ayrılmaları taklit eden, orta veya düşük entanzitede aşamalı alçak aralamalarla yapılması tavsiye edilir. Gençleştirme ise, küçük alan siper kesimleriyle yapılarak ve gençleştirme süresini 35-40 yıla kadar uzatmak suretiyle, hem orman içi rekreasyonunda arzulanan değişik yaşlı yapı elde edilir, hem de rekreasyon fonksiyonunun sürekliliği sağlanır. Peyzajın estetiğini arttırmak amacıyla kullanılan "peyzaj kesimleri"ne, (landscape kesimleri) manzara noktalarının oluşturulması, açıklıkların belirtilmesi veya meşcere kenarlarının "kırılması" gibi durumlarda başvurulmalıdır. Aktif rekreasyon zon'lardaki müdahale objeleri tek ağaç, öbek, grup veya bütün bir meşcere olmalıdır.

11) Su Koruma havzalarında, yukarıda açıklanmış olana benzer bir Silvikültür sistemin uygulanması şartıyla, yaz mevsimine ait iklim normlarına (yarı-kuraklık yaratan yüksek ortalama günlük ve kardinal sıcaklıklara) göre, özellikle güney bakılı meşcerelerinin kapalılığı 0.9'un altına düşürülmemeli ve böylece diri örtü ve ara tabakaların oluşmasına imkan verilmemelidir. Kapalılığını yüksek tutmakla beraber, meşcerelerde mümkün olduğu kadar az sayıda iyi budanmış ve geniş tepeli gövdelerin bulunması gerekmektedir. Bu şekilde uygulanacak bakım ve gençleştirme kesimlerinin düşük entansitelerinden dolayı ek yol yapımı gerekmeyecek ve ayrıca su koruma açısından önemli olan ölü örtü korunacaktır. Burada da tipoloji birimlerinin oluşturulması gerekmektedir.

# MANAGEMENT AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS AND ASSESSMENT OF FOREST ECOSYSTEMS IN FOREST MANAGEMENT ACTIVITIES

Ar. Gör. Dr. Sinan DESTAN

## Abstract

This study focuses on “Belgrad” Forest “Bentler” Series in Istanbul, Turkey and “Pamporovo” Forest Park in Bulgaria as its subject matter, and dwells on the most evident Production, Recreation and Water Production/Protection functions. A new methodology was introduced taking as basis the current methodologies in functional planning. The forest formations and types of the research items were determined by a method known as “Dominant Approach” in phytosociology. We also determined the degree of compatibility of stands to the functions they serve. Following the phases of the proposed methodology, we calculated annual functional values of these forests and put them in order of importance.

**Keywords:** Forest ecosystems, Adhagement and Functional Charisteritics

## 1. INTRODUCTION

The ecological elements required by the logistic stages of the functional planning system of forest management, and determined the annual natural and monetary value created by forest sources were studied in this rescearch. The structural elements of stands were measured and represented in numerical form according to categories, and sub-types of forest functions.

The concept that “it is the natural, sound, and durable forest ecosystems that may give the best answer to the ever-changing requirements of the society” is regarded as an axiom and this notion is reflected in the study through a system approach. In this context, the actual and potential structures, as determined in terms of phytosociology, of forest ecosystems were employed in the natural and monetary valuations of forest functions. Thus, in forest management planning, we employed scientific contributions of other forestry disciplines in forest ecology in the topics studied.

## 2. MATERIAL AND METHOD

As per applied methodology, forest formations and forest types of the studied objects were determined by a methodology known as “Dominant Approach” developed by the ecological school in phytosociology. In this way, it will be possible to manage forests according to various functions. In order to match the structural elements of stands to the functions they serve, we determined the forest management and silvicultural systems to be applied. We digitised and rendered the results of the evaluation comparable and interpretable by employing optimal positions as base values in natural evaluations. In parallel to this, we calculated the timber value



both in Allowable-cut or stand value (stumpage price) because it is clear that the functions of a forest having an important timber value and rapid increment will be considerably high as well. These values are used as base values in the "Appraisal Methodology of Forest Functions" suggested.

At the second stage of proposed methodology, the level of conformity of various forest areas to their due forest function have been correlated with relevant social demands.

It was calculated the net profit obtained from each forest function, and further calculated real annual value of each stand on "practical basis" taking into consideration the correction factors, determined as a result of digitisation of the functional compatibility of stands. In this way, the natural parameters and values of stands serving for the same function were made comparable to those serving for a different function.

Within the general objectives of this study, the following problems were solved:

By employing the proposed "Function Determination and Evaluation Methodology" in "Belgrad" Forest "Bentler" Series ("Bahçeköy" Forest Enterprise) around İstanbul, we studied the functions like forest recreation, forest productivity (timber production), and water protection/production. Pursuant to the findings obtained, and the evaluations made, we show the basis for the functional planning in the mentioned forests.

In Bulgaria, at the end of necessary researches, an example of the methodological solutions in the *Regulation for Practical Valuation of Forest Sources* was realised in "Pamporovo" Forest Park. The values of forest recreation, timber production and environmental protection functions were calculated.

### 3. CONCLUSION AND SUGGESTIONS

#### 3.1 The Main Climatic Types Determined in "Belgrad" Forest

The main climatic types determined in "Belgrad" forest are presented in Table 1.

Semi-dry summers and humid winters; Fundamental Climatic Types of Belgrad Forest According to ERINCH Index –  $I = 61.3 \Rightarrow HUMID$ . The *ideal productivity* as determined by Patterson's (CVP) index is 6.61 ( $m^3/ha/year$ ). But since the result obtained did not reflect reality, the *ideal productivity* calculated on a monthly basis according to dryness index of DE MARTONE, SELYANINOV, and ERINCH has been corrected as 5.4 ( $m^3/ha/year$ ). KANTARCI (1972), taking the semi-dry period in Belgrad Forest as 4 months, calculated the *ideal productivity* as 4.8 ( $m^3/ha/year$ ). This shows that factors such as hydrothermal regime, nutrimental richness, and biological features of the vegetation and forest soil have to be taken into account in such researches.

#### 3.2 The Vegetation of Belgrad Forest

The vegetation of Belgrad forest is categorised in the South Euxine Province located on the north of Mediterranean center of the Holarctic realm. As a result of researches, in the South Euxine province, as Europe po-medit geofloristic element of this forest, the *Aestilignosa* subclass of genus *Lignosa* is generally formed by *Kolchishcer-po* (18% *Fagus orientalis*, *Quercus hartvisiana*), *po-mediterranean* and *pro-mediterranean* elements (22%), *irradiation thermophyte* (its herbaceous sinisiums). These are *Fageta orientalis mono* and *polyedificator mesophyte*,

*Querceta polcarpae xeromesophyte mono* and *polyedificator* and *Castaneta sativae xeromesophyte-mesophyte mono* and *polyedificator phytosenoses*. According to the updated *Climatic Norms* and determined *Forest Formations and Types* in this study, KANTARCI's opinion that these forests take place at *Castanetum-Fagetum Transition Zone* (provided to be closer to *Castanetum* zone) has been largely proved. The "syntaxonomic rangs" ("*Quercus petraea ssp. Iberica* – *Carpinus betulus Forest*" connected to upper unit, "*Quercus frainetto*", "*Fagus orientalis*", and typical "*Castanea sativa*" to lower units) determined by YÖNELLI (1986) with the Floristic Approach in Belgrad Forest reflect the actual situation.

The forest formations and types determined in Belgrad Forest "Bentler" Series are presented in Table 2.

### 3.3 The results of determination and comparison of the actual and potential productivity of Belgrad forest "Bentler" Series

The results of determination and comparison of the actual and potential productivity of Belgrad Forest "Bentler" Series have not shown significant difference (+1% in favour of potential stock). This condition can be explained by the silvicultural form of the mentioned forests – a majority of trees are of shoot-origin. The actual volume increase (3.50 m<sup>3</sup>/ha/year) determined pursuant to the available (1990-1999) forest structure is close to the potential volume increase, however, when it is thought that the increment of shoot-originated trees diminish, it is clear that the difference between these shall grow accordingly. In our opinion, in the event that these forests have age and area distribution that gives maximum volume increase, the said volume increment of dendrosenoses at this mixture and optimal tree types may go between 4.8 m<sup>3</sup>/ha/year (determined by KANTARCI in 1972) and 5.4 m<sup>3</sup>/ha/year (determined by us) with relation to the forest type and growing site quality. However, we are of the opinion that the highest volume increment value that may be aimed by the Forest Management and silvicultural activities can only be 4.1 m<sup>3</sup>/ha/year.

### 3.5 Bio-Climatic Recreational Potential of Belgrad Forest "Bentler" Series

The bio-climatic recreational potential of Belgrad Forest "Bentler" Series, the number of clear days depending on the topographic structure and the degree of overcast is 154.4 days and corresponds to 42.3% of 365 days. *Active Recreation Period (ARP<sup>T</sup>)* calculated on a theoretical basis corresponds to 44.1% of the total number of days in a year. The visitor limit ( $I^{(p)}$ ) is 56,000 in the period ( $ARP^A$ ) updated by empirical methods. While the annual number of visitors to Belgrad Forest "Bentler" Series is 851,000, it is determined as 553,163 in the Active Recreation Period. According to the results, the *Active Recreation Period (ARP)* is 175 days. This figure covers 47.4% of the year and takes place between March 21 and September 10. There has been an increase of 41.5% in the visitor limit determined by both theoretical and empirical methods, compared to the period of 1970-1985. While the total number of visitors was 209,987 in the *ARP* between the years 1970-1985, it increased to 553,163 people between 1994-1999. And this shows the significant qualitative and quantitative difference in the recreational activities between two periods. Furthermore, the  $ARP^T$  determined for the year 1998 with theoretical *bioclimatic analysis* was very close (+3.3%) to the  $ARP^A$  determined by empirical method. Therefore we are of the opinion that "Recreational Bioclimatic Analysis" is a reliable method that may be employed in planning recreational activities on a theoretical basis

### 3.6 Value of the Recreational Zones in Belgrad Forest “Bentler” Series

As seen in Table 5, the total annual recreation value ( $r_p^T$ ) of all recreational zones (RZ) calculated on theoretical basis is 141,650 mln TL (987,068 DM). Total annual recreation value of active recreational zones (ARZ) is 31,382 mln TL (218,690 DM), and forms 34.1% of stand value ( $r_d$ ). Total recreation value of buffer zones (TZ) forms 32.1% of stand value. Again, as seen in Table 5, net recreation value of many stands in ARZs, found by calculating from conformity coefficients ( $O(N)$ ) and net profit obtained from recreational activities ( $P_n$ ) is generally 2-3 times lower than the stand value. In contrast, the annual net recreation value of “Kirazlı Bent” ARZ (1998) may be regarded as equal to the stand value. This equality can be explained by high recreational conformity shown by the stands, the admission policy applied, the special visiting regime. Although ARZs are regarded lower than some of the recreational values calculated on theoretical basis ( $r_p^T$ ), they are close values to the net recreation values ( $r_p^A$ ). These valuations at forest areas where mass recreation is not active, but thought to be realised, may be said to have a more objective nature in terms of planning. The value of the average recreation conformity coefficient of the stands in ARZs has been calculated as +0.3739 out of 1.0. This result represents the general condition as a scale of the recreational regression. Through a rational planning and silvicultural activities and by balancing the areas of ARZs and TZs in RZs, the conformity coefficient of the stands to forest recreation may rise. As a result of the visitors’ preferences and RZs’ capacities’ being evident, we are of the opinion that the appraisal values calculated on theoretical ( $r_p^T$ ) and practical ( $r_p^A$ ) bases will be equalised in a great extent. These values are very significant in terms of rational and productive use of forest areas.

## 4. MAIN OUTPUTS OF THE RESEARCH

The total value of the growing stock of the forests in 1998 of Belgrad Forest “Bentler” Series is -  $r_{dt} = 3,224,820.0$  mln TL  $\Rightarrow 22,472,613$  DM (1 DM = 143,500 TL, 01.06.1998).

The total warehouse price of all product range obtained by ETA realised in “Bentler” Series between 1990-1998 was calculated as 237,960.9 mln TL  $\Rightarrow 1,658,264$  DM.

The stand value of the standing timber stock in the areas that function as main forest recreation in “Bentler” Series is  $r_{dt} = 213,899.1$  mln TL  $\Rightarrow 1,490,584.8$  DM.

The total net profit obtained from the recreational activities in “Bentler” series in 1998 is -  $P_n = 72,916.9$  mln TL  $\Rightarrow 508,132$  DM.

The total annual net recreational value of “Bentler” Series RZs (ARZ + TZ) was determined as -  $\Sigma r_p = 62,474.3$  mln TL  $\Rightarrow 435,661$  DM.

The total annual recreation value of all ARZs in “Bentler” Series calculated on theoretical basis in 1998 is -  $\Sigma r_p = 31,382.1$  mln TL  $\Rightarrow 218,690$  DM.

The total stand value of the standing timber stock in basins that mainly function for water production/protection in Belgrad Forest “Bentler” Series (1998) ( $r_{ds}$ ) is calculated as 1,779,250.6 mln TL  $\Rightarrow 12,989,580$  DM.

The timber production function which is a derivative of the other functions in “Bentler” Series ranks third with its cutting amount, determined as a silvicultural ETA, according to both the size of the area of realisation, and total standing stock value realised.

The total financial value of the timber sources (trunk + limb) of “Pamporovo” Forest Park (Bulgaria), which covers 724.1 ha of land, has been calculated as 9,944,137 Bulgarian Leva. The

water protection and recreation value calculated according to the proposed methodology has tripled the value of the timber sources – 29,982.411 Leva. In this case the total value of the timber, recreation, and water protection resources will be 39,976,548 Leva. The average value per hectare was found as 59,693 Leva/ha for the total value of the sources, of this figure were found 14,923 Leva/ha, and 44,770 Leva/ha for timber sources; and recreational and water protection sources, respectively. The value of the water protection sources determined on stand basis by means of average gradient was 21,987,101 Leva. According to the location and the degree of importance of such location of “Pamporovo” Forest Park in the environmental infrastructure, the total value of its recreational sources was determined as 36,978,306 Leva. The total value of the subject matter was found 68,956,544 as per results of respective evaluations of each source. It is determined that the percentages of these three sources in the total value are 14.5%, 31.9%, and 53.6% for timber sources, water protection sources, and recreational sources, respectively.<sup>9</sup>

### KAYNAKLAR

- ARDEL, A.; KURTER, A.; DÖNMEZ, Y. 1969: Klimatoloji Tatbikatı, Taş matbaası, İstanbul.
- ALESHİNA, T./ILYITCHEVA, 1975: Dinlenme ve Turizm Alanlarının Organizasyonunda İklim Değerlendirmeleri – orijinali rusça. Kurortoloji, Fiziyoterapi ve Fizik-Kültür Tedavisi Problemleri Dergisi No: 1, Moskova.
- ANONİM 1983: Bulgaristan Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Tiplerinin Sınıflandırılması Şeması”, MGGP-İPPGSS “Agrolesproect” Sofya.
- BOGDANOV, K., 1998: The Basis of The Management Organisation in The Forests for Complex and Optimal Utilizatyon and Reproduction of Their Resources. Profesörlük tezi, Sofya Ormancılık-Teknik Üniversitesi Yayınları. Özel baskı.
- BOGDANOV, K.; ZAIMOV, R.; DESTAN, S., 2000: “The Evaluation of the Forest Resources as a Base for the Succesful Management in the Forest sector in the Forest park “Pamporovo”. Scientific Journal “Manegement & Sustainable Development”. 1-2/2000 (2).
- ERASLAN, İ.; ASAN, Ü., 1989: Orman Amenajmanı Planı Verilerinin Güncelleştirilmesi Yöntemleri Üzerine Bir Araştırma”. İ.Ü. Orman Fak.Der., seri B, cilt 39, sayı 2. Ayrı baskı.
- ÇAĞLAYAN, A. Y. 1999: Belgrad Ormanında Rekreasyon Talep Özelliklerinin Saptanması. Y. Lisans tezi. İ.Ü. Fen Bil. Enstitüsü, Yayınlanmamış.
- ERİNÇ, S. 1970: Yeni bir İndis. İ.Ü. Coğrafi Enst. Yayn No: 41.
- EVREV, P. 1999: Dinlenme ve Turizm Alanlarında Arazi ve Mekan Düzenlemesi – orijinali bulgarca. Sofya “ St. Kliment Ohridski” Üniv. Yay.
- ISO/DIS 13731, 1996: Ergonomics of Thermal Enviropment – Definition and Units, Februari.
- KANTARCI, M. D. 1980; Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Esasları Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fak. Yay. No: 2636/275.
- MOISEEV, V.; TIULPANOV, N.M. 1977: Kent Ormanlarında Arazi Amenajmanı ve Meşcerelerin Şekillendirilmesi – orijinali rusça. Stroyizdat, St.Petersburg.

<sup>9</sup> This appraisal is not a land (income, cadastral) evaluation.

- PEHLİVANOĞLU, T., 1986: Belgrad Ormanının Rekreyon Potansiyeli ve Planlama İlkelerinin Saptanması. Doktora tezi. İ.Ü. Orman Fak. Yayınlanmamış.
- POPOVA, N., 1989: Bulgaristan Dağlarının Doğal Rekreyon-Turistik Potansiyelinin Kategorizasyonu ve Tipolojisi, Bulgaristan Dağlarının Doğal ve Ekonomik Potansiyeli, Cilt I, BAN
- PUHALEV, G. 1989: Bulgaristanın Yerleşim Merkezlerinde Yeşil Sistemlerin Urboekolojik Esasları. Profesörlük tezi, Sofya Ormancılık-Teknik Üniversitesi Yay.
- TİŞKOV, H., 1984: Bulgaristan Dağlık Alanlarındaki Bazı Hava Sıcaklığı Göstergelerinin Biyoiklim Değerlendirilmesi – orijinali bulgarca. Problemi na geografiyata Dergisi, Sofya.
- T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Yıllık Nüfus Bülteni 1998.
- YALTIRIK, F., 1966: Belgrad Ormanı Vegetasyonunun Floristik Analizi ve Ana Meşcere Tiplerin Kompozisyonu Üzerinde Araştırmalar, Tarım Bakanlığı, OGM Yayın, No:2330/235
- YILDIZCI, A.C. 1991: İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, İstanbul İli Ormanlarının Rekreyon Potansiyeli Araştırması. Y.Ü. Yay. İstanbul.
- YONELLİ, V. 1986: Belgrad Ormanındaki Orman Topluluklarının Yapısı ve Silvikültürel Değerlendirilmesi. Doktora tezi İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış.



# LÜBNAN MEŞESİ (*Quercus libani* Olivier) VE MACAR MEŞESİ (*Q. frainetto* Ten.) FİDANLARINDA KURAK DÖNEMDEKİ TRANSPİRASYON ANALİZİ

Ar.Gör. Dr. Mehmet ÇALIKOĞLU<sup>1)</sup>  
Ar.Gör.Dr. Fahrettin TİLKİ<sup>2)</sup>

## Kısa Özet

Bu çalışmada yerli türlerimizden Lübnan meşesi (*Quercus libani*) ve Macar meşesi (*Q. frainetto*)'ne ait bir yaşındaki fidanlarda kurak dönemde (Ağustos ayı) transpirasyon analizi yapılmıştır. Lübnan meşesinin stomalarını Macar meşesine oranla daha erken ve daha yüksek su potansiyeli düzeyinde kapadığı belirlenmiştir. Bu tür ayrıca kuru ağırlığa oranla daha az su kaybetmiştir. Çalışma sonucunda, Lübnan meşesinin transpirasyonla su kaybına daha dayanıklı olduğu ifade edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Kuraklık stresi, Transpirasyon, *Q. libani*,  
*Q. frainetto*

## 1. GİRİŞ

Su, tüm canlılar için olduğu gibi, bitkiler içinde yaşamsal öneme sahip temel maddelerin başında gelmektedir (SLATYER 1967; LEOPOLD 1964). Su eksikliği veya yetersizliği, bitkilere doğrudan veya dolaylı olarak birtakım olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Su yetersizliğinin bitkiler üzerindeki doğrudan olumsuz etkileri; bitki hücrelerinin turgor durumlarının kaybolmaya başlaması (dokuların pörsütmesi) ile birlikte hücre uzaması ve bölünmesinin azalıp durması, metabolik faaliyetlerin azalması veya durması ile hücre çeperlerinde mekanik deformasyonların ve plazmolizin oluşması şeklinde özetlenebilir (CRAFTS 1968; LEVITT 1972). Stomaların kapanması nedeniyle azalan CO<sub>2</sub> alımına paralel olarak fotosentez yoluyla madde üretiminin azalması, birçok enzimin aktif olmayan hale gelmesi, besin maddelerinin hücre içine alınımının yavaşlaması (fosfor) ve protein ayrışması gibi olgular da, su yetersizliğinin dolaylı zararlarına örnek olarak verilebilir (CRAFTS 1968; LEVITT 1972; KOZLOWSKI 1982).

Kuraklık, bitkilerin yaşam alanlarında su yetersizliğine yol açan, bu nedenle de onların optimal yaşam faaliyetlerini önemli ölçüde sekteye uğratabilen bir stres türüdür (LEVITT 1972). GOOR ve BARNEY (1968), kurak ve yarı kurak alanların büyüklüğünün dünya ölçeğinde önemli bir orana sahip olduğunu belirtmekte ve kuraklık olgusunun bu açıdan ormancılık çalışmalarında da önemli bir problem oluşturduğunu eklemektedir.

<sup>1)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalı

<sup>2)</sup> Kafkas Üniversitesi Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalı

Bitkiler, kuraklığın olumsuz etkilerine karşı çeşitli uyum mekanizmalarına sahiptirler (MOHR/SCHOPFER 1995). Genel olarak yosun ve likenlerin de içinde bulunduğu çiçeksiz bitkiler, bünyelerinden önemli oranda su kaybetmelerine rağmen hayatta kalabilmekte ve su yetersizliğinin ortadan kalkması ile birlikte bünyelerine yeniden gerekli suyu alarak normal yaşamlarını sürdürebilmektedirler (kuraklığa tolerans). Orman ağaçlarını da içeren yüksek organizasyonlu çiçekli bitkiler ise genel olarak kuraklık koşullarının olumsuz etkilerini bünyesinden uzak tutmaya veya su alımlarını bu koşullarda da gerçekleştirmeye olanak tanıyan çeşitli morfolojik, anatomik ve fizyolojik özellikler geliştirmektedirler (kuraklıktan sakınma) (LEVITT 1972). LARCHER (1995) yüksek organizasyonlu bitkilerde kuraklıktan sakınma yollarını şöyle sıralamaktadır: Derin kök yapısı geliştirerek su alımının artırılması, trahelerin daraltılması yolu ile daha etkin su iletimi, kafın kütikula veya hızlı stomatik kontrol gibi özelliklerle su kaybının azaltılması ve kaktüslerde olduğu gibi su depolama yeteneğinde bir hücre ve doku yapısına sahip olma.

Kuraklık orman ağaçları üzerinde yarattığı olumsuz etkilerle, ormancılık içerisinde de bazı özel nitelikli uygulama alanlarının oluşmasını zorunlu kılmıştır (GOOR/BARNEY 1968; FELKER 1986). Kurak ve yarı-kurak alanların ormanlaştırılması yönünde yapılacak çalışmalar bütünü içerisinde de, kuraklığa dayanıklı ağaç türlerinin ve orijinlerinin seçimi ön planda yer almaktadır (GOOR/BARNEY 1968; ÜRGENÇ 1998). Ayrıca dünya iklimindeki değişimler sonucu ortaya çıkan global ısınma olayı (PETERS 1990; SERENGİL 1995), daha önce düzenli kuraklık probleminin fazla hissedilmediği bölgelerde de orman ağaçları için önemli olumsuzluklar doğurabilir. Bu bağlamda orman ağacı türlerinin, kuraklığa dayanıklılık yönündeki mevcut uyumsal çeşitliliklerinin, türler, popülasyonlar ve bireyler arası düzeylerde ortaya konması günümüz için önem taşımaktadır. Belirtilen çerçeve içerisinde, ağaç türlerinin kuraklığa karşı dayanıklılıkları ve bunun varyasyonlarının ortaya konması çalışmaları, büyük ölçüde bitki ekofizyolojisinin kapsamına (LARCHER 1995) girmektedir. AUSSENAC (1980) da, orman ağaçları ile ilgili ekofizyolojik araştırmaların, kuraklığa dayanıklılık durumunu ortaya koymaya yönelik tür denemelerine oranla kısa sürede oldukça değerli bilgiler verebildiğini belirtmiştir.

Kuraklık, Türkiye koşullarında da ormancılık açısından önemli bir olgudur. ÜRGENÇ (1998)'e göre, Türkiye'de yıllık yağışı 300 ile 600 mm arasında değişen yarı kurak alanlar 31 milyon hektarlık bir alana karşılık gelmekte, bu da ülke genel alanının yaklaşık % 37'sini oluşturmaktadır. TÜRKES (1990) de, Erinç kuraklık indisi değerlerine göre, Türkiye genel alanının  $\frac{3}{4}$  ünün, yılın 5 ile 8 ayını, kurak ve yarı kurak iklim koşullarında geçirdiğini belirtmektedir.

Türkiye'nin kurak ve yarı kurak alanlarının ve özellikle antropojen karakterli step alanlarının ağaçlandırılması çalışmalarında meşe türlerinin en önde gelen türler arasında düşünülmesi gerektiği önerilmektedir (ÜRGENÇ 1998). Bu gibi alanlarda yapılacak çoğul amaçlı ağaçlandırmalar üzerine kurulmuş olan denemelerin ilk sonuçları da, meşe türlerinin, yörelere bağlı olarak, özellikle yaşama oranı bakımından, iyi bir performans sergilediklerini ortaya koymuştur (ŞİMŞEK ve ark. 1996). Ayrıca genel olarak son yıllarda Türkiye çapında yapraklı ağaç yetiştirme çalışmaları önem kazanmıştır (ATAY 1984; TOLAY 1987). Örneğin tilkenin daha nemli ve ılıman rejyonlarında ibrelili türler yerine meşenin de dahil olduğu doğal yapraklı türlerin yetiştirilmesine yönelmesi gerektiği vurgulanmaya başlanmıştır (ODABAŞI/ELİÇİN 1978; ERTAŞ 1991). Fakat bu bölgelerde de yaz kuraklığı az veya çok plantasyonlar üzerinde olumsuz etkilerde bulunabilir. Ayrıca özellikle 1990 yılları başından itibaren gözlemlenen yıllık yağış miktarındaki azalmalar, tüm Türkiye genelinde olduğu gibi, ılıman bölgelerde de silvikültürel açıdan problemler doğurabilmektedir. Türkiye doğal meşe taksonlarının çeşitliliği açısından oldukça zengin bir ülkedir. Ülkenin değişik flora bölgelerinde 18 adet tür veya alt tür kapsamında meşe taksonu doğal olarak yetişmektedir (YALTIRIK 1984). Bu açıdan meşeler,



yöreye ve yetiştirme amacına göre silvikültürçüler için tür seçiminde önemli alternatifler sunabilmektedir.

Ülkemizde orman ağacı türlerinin kuraklığa karşı adaptasyonları ve bu açıdan türler ve orijinler arasındaki varyasyonların belirlenmesine yönelik çalışmalar son yıllarda yoğunlaşmaya başlamıştır. Ancak bu çalışmalar daha çok ibrelili türleri kapsamaktadır (LARSEN/SUNER 1986, DİRİK 1994; DİRİK 2000 a,b.; BOYDAK ve ark. 2002; ÇALIKOĞLU 2002). Bu araştırma ile ülkemizde doğal olarak yetişen iki meşe türünün (*Quercus frainetto* ve *Quercus libani*), kurak dönemdeki transpirasyonla su kaybına karşı dirençleri belirlenmeye çalışılmıştır. Birbirinden oldukça farklı ekolojik koşullarda doğal olarak yetişen bu türlerin transpirasyon tutumları söz konusu koşullar çerçevesinde ekofizyolojik anlamda yorumlanmaya çalışılmıştır. Araştırma, çok çeşitli doğal meşe taksonlarının kuraklığa adaptasyon durumlarının ortaya konulmasına yönelik olarak yapılması gereken, çok boyutlu ve geniş kapsamlı araştırmalar bütününe bir giriş niteliğinde düşünülmüştür.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma *Q.frainetto* ve *Q.libani* türlerine ait 1+0 yaşındaki fidanlar üzerinde yürütülmüştür. Kullanılan fidanların orijinlerine ait bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1: Türlerin Mevki ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri**

Table 1: Location and Site Characteristics of the Species

Tür (Species)	Orijin (Origin)	Enlem (Latitude)	Boylam (Long.)	Yükseklik (m) (Altitude)	Yağış (mm) (Precip.)	Yağış-sıcaklık indeksi (Q) (Precip.-temp. index)	Yaz kuraklık indeksi (S) (Summer dry index)
<i>Q libani</i>	Erzincan	39° 38'	38° 29'	1650	371.7	33.6	1.6
<i>Q. frainetto</i>	Demirköy			250	815.4	97.3	3.5

Denemeler 2001 yılı Ağustos ayının son haftası içerisinde gerçekleştirilmiştir. Her türe ait 4'er adet fidan, ölçümlerden bir gün önce kök boğazlarından kesilerek laboratuara getirilmiş ve saf su içerisine konulup oda sıcaklığı (20-25 °C) koşullarında bir gece bekletilmişlerdir. Böylece fidanların tam doymuş hale gelmeleri sağlanmaya çalışılmıştır (AUSSENAC 1980). Bekletme süresi sonunda, sabah erken saatte örnek fidanlarla Scholander basınç odası cihazında yapılan su potansiyeli ölçümleri ile fidanların su potansiyellerinin -1 bar'dan düşük oldukları tespit edilmiş, böylece ilgili koşullarda ve sürede tam doymuş hale geldiklerine karar verilmiştir.

Daha sonra fidanlar, kurutma kağıdı ile süratle kurutulmuş, 0.0001 gr. hassasiyetindeki elektronik terazide tartılmış ve tam doymuş ağırlıkları (SW) bulunmuştur. Bu işlemi takiben, her türe ait 4 adet fidan örneği, +30 °C sıcaklık, 1600 lüks ışık ve % 65-70 bağıl nem koşullarındaki klima dolabına konularak transpirasyonla su kaybı sürecine alınmışlardır (AUSSENAC 1980). Başlangıçtan itibaren olmak üzere; 5, 10, 15, 20, 25, 30, 45, 60, 75, 90, 120, 150, 180, 240, 300, 360 ve 420. ci dakikalarda fidan örnekleri klima dolabı dışına alınarak, 3 fidanın ayrı ayrı ağırlıkları (FW), bir fidan örneğinin ise Scholander cihazında su potansiyeli (-bar) ölçülmüştür. Denemelerin sonunda, ağırlık ölçümü yapılan 3'er adet fidan, +70 °C sıcaklığında kurutma fırınına alınmış ve 24 saat kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

Elde edilen ağırlık ölçülerinin ortalamasına dayanarak, her zaman kademesindeki transpirasyon miktarı aşağıdaki formülle belirlenmiştir.

$$S_{m}=(SW-FW_n)/DW \times 100 \text{ gr H}_2\text{O}/100 \text{ gr Kuru Ağırlık}$$

Buradaki  $S_{m}$ , ilgili zaman kademesindeki transpirasyon miktarını,  $FW_n$ , aynı kademedeki tartı ağırlığını,  $SW$  tam doygun ağırlıkları,  $DW$  ise kuru ağırlıkları belirtmektedir. 17 zaman kademesi için belirlenen bu değerler yardımı ile zamana bağlı transpirasyon miktarının değişimini gösteren eğriler çizilmiştir. Bu eğriler yardımı ile, transpirasyonun 3 aşaması ayırt edilmiştir (GRAFTS 1968; MUNOZ 1983): Başlangıçtan stoma kontrolünün gerçekleşmesine kadar olan aşama ( $A_1$ ), stomatik kontrolden stomaların tamamen kapanmasına kadar olan aşama ( $A_{II}$ ) ve yalnızca kütikula yoluyla transpirasyonun gerçekleştiği aşama ( $A_{III}$ ).

Transpirasyon miktarı-zaman ilişkisi eğrilerinden yararlanarak, belirtilen 3 aşama çerçevesinde, her iki tür için aşağıdaki parametreler hesaplanmıştır.

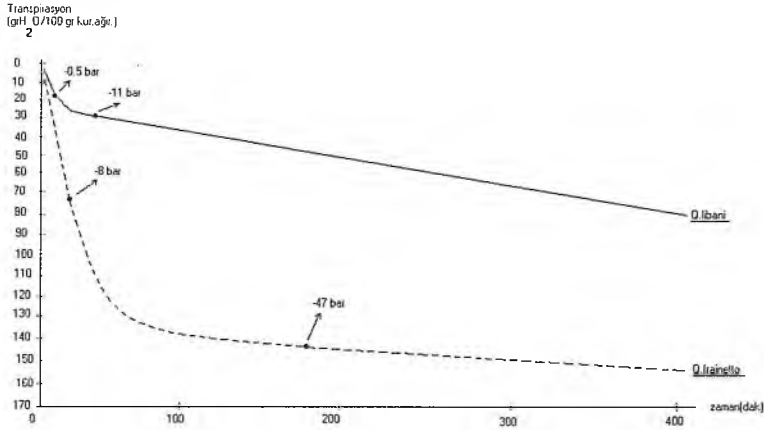
- -  $T_I$  : 1. ci aşamanın süresi (dakika)
- -  $T_{II}$  : 2. ci aşamanın süresi (dakika)
- -  $S_u$  : 1.ci aşamadaki transpirasyon miktarı (grH<sub>2</sub>O/100 gr Kuru Ağırlık)
- -  $S_{m}$  : 2.ci aşamadaki transpirasyon miktarı (grH<sub>2</sub>O/100 gr Kuru Ağırlık)
- -  $S_{ct}$  : Kütikular transpirasyon miktarı (grH<sub>2</sub>O/100 gr Kuru Ağ/dakika)
- -  $\Psi_1$  : 1. ci aşama sonundaki su potansiyeli (- bar)
- -  $\Psi_2$  : 2. ci aşama sonundaki su potansiyeli (- bar)

### 3. BULGULAR

Her iki türe ait transpirasyon miktarı-zaman ilişkisini gösteren eğriler Şekil 1'de sunulmuştur. Bu eğrilerden ve su potansiyeli ölçümlerinden yararlanarak belirlenen parametrelere ait değerler de Tablo 2'de toplanmıştır.

Şekil 1 üzerinde her iki türün zamana bağlı transpirasyon aşamaları görülebilmektedir. Zamana bağlı su kaybının doğrusal olduğu birinci aşamaları, stomaların kapanmaya başlamasıyla (stoma kontrolü) eğrisel bir ilişki karakteri gösteren ikinci aşamalar takip etmektedir. Stomalar tamamen kapandıktan sonra ilişki tekrar doğrusal bir nitelik kazanmaktadır ki bu 3.cü aşamada su kaybı yalnızca kütikula yoluyla olmaktadır.

Tablo 2'deki değerlerden de görüleceği üzere, *Q. libani*, *Q. frainetto*'ya oranla transpirasyona çok daha hızlı bir stomatik tepki vermiştir. Bu türe ait fidanlar, stoma kontrolüne daha 5.ci dakikada başlamışlar ve 45.ci dakikada stomalarını tamamen kapamışlardır. *Q. frainetto*'da ise bu değerler sırasıyla 20 ve 180.ci dakikalardır. *Q. libani*, bu hızlı tepkisine paralel olarak, her iki nokta da oldukça yüksek su potansiyeli değerlerine sahip olmuştur. *Q.libani*'nin birinci aşama sonucundaki su potansiyeli, tam doygun haldekine (0 bar) oldukça yakın bir değer (-0.5 bar) olmuş, stomalar kapandığı anda da -11 bar'a düşmüştür. *Q. frainetto* da ise her iki nokta için bu değerler sırasıyla -8 bar ve -47 bar'dır. 420 dakika sonunda her iki türde birbirine yakın su potansiyeli değerleri elde edilmiştir (*Q. libani*'de -50 bar, *Q. frainetto*'da -49 bar).



**Şekil 1:** *Q. libani* ve *Q. frainetto* fidanlarının birikimli transpirasyon miktarı-zaman ilişkisi.  
 Figure 1: Transpiration-time relationship of *Q. libani* and *Q. frainetto* seedlings

**Tablo 2: Türlerin Transpirasyon ve Su Potansiyeli Değerleri**  
 Table 2: Transpiration and Water Potential Values of Two Species

Tür (Species)	T <sub>I</sub> (dak.) (min.)	T <sub>II</sub> (dak.) (min.)	S <sub>II</sub> (gr H <sub>2</sub> O/100 gr. kuru ağı.) S <sub>II</sub> (g. H <sub>2</sub> O /100 g. dry weight)	S <sub>III</sub> (gr H <sub>2</sub> O/100 gr. kuru ağı.) S <sub>III</sub> (g. H <sub>2</sub> O/100 g. dry weight)	S <sub>ct</sub> (gr H <sub>2</sub> O/100 gr. kuru ağı.) S <sub>ct</sub> (g. H <sub>2</sub> O /100 g. dry weight)	Ψ <sub>I</sub> (-bar)	Ψ <sub>II</sub> (-bar)
<i>Q. libani</i>	5	45	19.00	27.50	0.130	0.5	11
<i>Q. frainetto</i>	20	180	72.54	146.26	0.047	8.0	47

*Q. libani*'nin bu üstün performansı, 100 gr kuru ağırlık başına kaybedilen su miktarlarında da kendisini göstermektedir. Bu türün birinci aşama sonunda 19, ikinci aşama sonunda da 27.5 gr H<sub>2</sub>O kaybettiği görülmektedir. *Q. frainetto*'nun kaybettiği su miktarı ise, her iki aşama için *Q. libani*'ye oranla 4-5 misli fazla değerlere ulaşmış ve ilk aşama sonunda 72.54 gr ikinci aşama sonunda da 146.26 gr H<sub>2</sub>O olmuştur. Burada dikkati çeken unsur, transpirasyon sürecinde çok yavaş stomatik tepki veren, su potansiyeli çok fazla düşen ve çok daha fazla miktarda su kaybeden *Q. frainetto*'nun, kütikula transpirasyonu bakımından *Q. libani*'ye oranla çok, daha düşük bir değer sergilemiş oluşudur. *Q. frainetto*, kütikular yolla 100 gr kuru ağırlık başına dakikada 0.047 gr. su kaybederken, bu değer *Q. libani*'de 0.130 grama ulaşmıştır.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bir bitkinin su potansiyeli arttıkça onun turgor potansiyeli de artmaktadır (SLATYER 1967, RITCHIE/SHULA 1984). Turgor potansiyeli, bitki hücrelerinin içerisindeki suyun hücre

çeperine içeriden yaptığı pozitif karakterli bir basıncın ölçüsüdür (LARCHER 1995). Bir bitki hücrenin turgor potansiyeli yüksek olduğu anda, o hücrenin uzaması ve bölünmesi ile birçok metabolik faaliyetleri optimal veya ona yakın düzeyde gerçekleştirebilmektedir. Turgor potansiyeli azaldıkça yani bitkinin su potansiyeli düştükçe, kuraklığın doğrudan ve dolaylı zararları da ortaya çıkmaya başlamaktadır.

Bulgular bölümünde de görüldüğü gibi, *Q.libani*, *Q.frainetto*'ya oranla çok daha hızlı bir stomatik kontrol yeteneği sergilemiş ve stomaların kapattığı anda göreceli olarak oldukça yüksek bir su potansiyeli değerine sahip olmuştur. 420 dakikalık deney sonunda, her iki türün de su potansiyeli değerleri hemen hemen eşit olmuştur (*Q.libani* -50 bar, *Q.frainetto* -49 bar). Ancak ara zaman kademelerinde *Q.libani* daima daha yüksek su potansiyeli değerlerine sahip olmuştur. Diğer bir ifadeyle *Q. libani*, turgor potansiyelini zamana bağlı olarak daha yüksek oranlarda tutmaktadır. Bu sonuç, araştırma kapsamı çerçevesinde, *Q. libani*'nin *Q. frainetto*'ya oranla kuraklıktan daha iyi sakınabilen bir meşe taksonu olduğunu göstermektedir.

Esasen bu durum, söz konusu türlerin, Türkiye'deki doğal yayılış alanlarının ekolojik koşullarına olan uyumlarının da beklenen bir sonucudur. YALTIRIK (1984)'a göre, *Q. libani* Türkiye'nin Doğu Anadolu bölgesinde, 700-2000 m. yükseklikler arasında doğal yayılışını yapmaktadır. *Q. frainetto* ise Trakya, Kuzeybatı Anadolu ve Marmara bölgesindeki yapraklı ormanlarda karışıma giren bir meşe türüdür. Macar meşesinin yağış bakımından çok daha zengin öksin kuşak içerisinde doğal yayılışını yaptığı görülmektedir. Örneğin SAATÇİOĞLU (1976) da, *Q. frainetto*'nun İstanbul Belgrad Ormanı'nda, su isteği bakımından saplı meşe (*Q.robur*) ye yakın bir özellik gösterdiğini ve daha çok dere tabanı ile alt yamaçları tercih ettiğini belirtmektedir. Tablo 1'de görüldüğü gibi, denemede kullanılan *Q. libani* orijini yarı kurak karakterli yaz kuraklığı şiddetli bir yöreyi temsil ederken, *Q. frainetto* orijini yağışlı ve yaz kuraklığı şiddeti düşük bir yöreyi temsil etmektedir.

*Q. frainetto*'nun stomalarını kapattığı andaki su potansiyeli değeri, FOTELLI ve ark (2000)' nin bu türle Yunanistan'da yaptıkları denemelerde elde ettikleri sonuca oldukça yakındır. Yazarlar, Macar meşesinin Yunanistan'ın doğal meşe türleri içerisinde kuraklığa en az dayanıklı tür olduğunu belirtmekte ve bu türün kurak mevsimde stomalarını -45 bar su potansiyeli sınırında kapatabildiğini ifade etmektedir.

Yine kurak dönemde, Yunanistan'ın diğer önemli meşe türlerinden, *Q. pubescens*'in -25 bar, *Q.ilex*'in -35 bar ve *Q. macrolepis*'in -45 bar seviyesinde stomalarını kapadıkları belirtilmektedir (FOTELLI ve ark. 2000). Yazarlar, ilgili türlerle kurak mevsim boyunca yaptıkları su potansiyeli ölçümleri sonucu elde ettikleri değerlerin, genel olarak literatürde Avrupa ve A.B.D.' nin diğer doğal meşe türleri ile ilgili olarak verilen değerlerden yüksek olduğunu aktarmaktadır.

*Q. libani*'nin stomaları kapattığı andaki -11 bar'lık su potansiyeli değeri, özellikle Türkiye'nin kurak ve yarı kurak alanlarında doğal yayılış gösteren meşe taksonlarının kuraklığa karşı çok daha dayanıklı olabileceklerinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Bir bitkinin kuraklık koşullarında su potansiyelini çok hızlı bir şekilde düşürmesi, onun özellikle ekstrem kuraklığa karşı çok dayanıklı olabileceğinin bir göstergesi olarak da kabul edilebilmektedir (JARVIS/JARVIS 1963). LEVITT (1972) de, yüksek organizasyonlu bitkilerin bir ölçüde kuraklığa tolerans (teorik ölüm sınırı olan plazmolizinin düşük su potansiyellerinde gerçekleşmesi) yeteneği geliştirebileceklerini bildirmektedir. FOTELLI ve ark. (2000)' nin çalışmaları, örneğin stomalarını yine çok düşük, su potansiyelinde kapatabilen *Q. macrolepis*'in kuraklığa tolerans yeteneğine sahip olduğunu ancak aynı özelliğin *Q. frainetto*'da bulunmadığını ortaya çıkarmıştır. VERTOVEC ve ark. (2001) da, meşelerin kuraklığa dayanıklılığının önemli ölçüde kuraklıktan sakınma yeteneğinden kaynaklandığını belirtmektedirler.

THOMAS ve GAUSLING (2000), genel olarak meşelerde, yapraklardan su kaybının ilk aşamalarında fizyolojik tepki mekanizmalarının önem taşıdığını (özellikle stomatik kontrol) belirtmekte, ancak ileri aşamalarda çeşitli morfolojik mekanizmaların devreye sokulmasıyla su kaybının dengelenebildiğini de eklemektedir. Derin bir kök sistemi ve kuraklık koşullarında gövdeye oranla kök sahasının artırılabilmesi bu morfolojik uyumların başında gelmektedir (DICKSON ve ark. 1996). *Q. frainetto*'nun da, kurak mevsimdeki düşük su potansiyelini ve fazla miktarlardaki su kayıplarını, bu tip morfolojik uyumlar yoluyla dengeleyip dengeleyemediğinin ortaya konulması tavsiye edilebilir. Şu aşamada söylenebilecek olan, bu türün transpirasyon yolu ile su kayıplarına karşı oldukça dirençsiz olduğu ve bu unsurun da ekolojik amplitüdünün dar oluşunun önemli nedenleri arasında olabileceğidir. *Q. petrea*'ya göre rutubetce zengin daha derin toprakları tercih eden bu türün, yapraklı türlerle ağaçlandırmaların yaygınlaştığı günümüzde, doğal yayılış alanlarındaki söz konusu özel yetiştirme ortamı koşullarının dışarısına çıkarılmaması yerinde olacaktır.

TRANSPIRATION ANALYSES IN *Quercus libani* Olivier. AND  
*Quercus frainetto* Ten. SEEDLINGS IN DRY SEASON

Ar.Gör.Dr. Mehmet ÇALIKOĞLU  
Ar.Gör.Dr. Fahrettin TİLKI

Abstract

Transpirations of one-year-old seedlings of two natural oak species (*Quercus libani* and *Q. frainetto*) were measured in dry period (late August). Seedlings of *Q. libani* began to control their stomas at 5<sup>th</sup> minutes and closed the stomas at 45<sup>th</sup> minute with higher water potentials. This species also lost relatively less water than the other in comparison with dry weight. *Q. frainetto* closed the stomas at 180<sup>th</sup> minute. The results show that compared to *Q. frainetto*, *Q. libani* is found to be less sensitive to drought stress and more desiccation avoidant.

Keywords: Drought stress, Transpiration, *Quercus libani*, *Q. frainetto*

SUMMARY

Morpho-anatomical and physiological mechanisms of drought tolerance are known sufficiently. Morpho-anatomical mechanisms involve alterations in leaf area, cell wall elasticity, or biomass compartmentation between shoot and roots. Physiological mechanisms include an effective stomatal control of water loss and osmotic adjustment. Structural and physiological adaptations to drought determine the growth and survival of forest tree species in dry climates.

Drought is one of the major ecological problems for Turkish silviculture practice. Oaks are foremost candidate species for the afforestations on arid and semiarid regions and oak forests account for 37 % of the total forest area in Turkey.

The water relations of *Q. libani* and *Q. frainetto* have been studied in this research. For the experiments, one-year-old 8 seedlings (4 *Q. libani* and 4 *Q. frainetto*) were used and their transpiration in the dry period was measured. One-year-old seedlings of each species were full saturated for one night at room temperature (20-25 °C). Then, the leaves of the samples were surface dried and their fresh weights were found.

Experiments were carried out in a temperature-controlled chamber (30 ± 0.5 °C) with 65-70 % relative humidity and illuminance of 1000 lux. Weights of the 6 samples of two species and

water potentials ( $\Psi$ ) of one sample from each oak species were measured periodically for 420 minutes. Using these data transpiration-time curves was prepared, and three stages of transpiration were determined.

It was found that the leaves of *Quercus libani* began to control their stomas at 5<sup>th</sup> minute and closed their stomas at 45<sup>th</sup> minutes. Whereas *Q. frainetto* closed the stomas at 180<sup>th</sup> minute. However, cuticular transpiration was lower in *Q. frainetto*. *Q. libani* also lost much less water in comparison with dry weights. These meant that *Q. libani* showed rather more "desiccation avoidant" characteristics than *Q. frainetto*. *Q. frainetto* could be described as low desiccation avoidant. These results are harmonious with the climatic conditions of the species' natural distributions and their ecological characteristics.

In conclusion, *Q. frainetto* showed low tolerance to drought and has a high demand for soil water and *Q. libani* was found to be more avoidant to drought stress and can be considered as a drought-avoidant species.

### KAYNAKLAR

- ATAY, İ. 1984: Yapraklı Ağaç Yetiştirme Önem Kazanırken Silvikültürel Uygulamalarda Daha Dikkatli Olalım. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 34, Sayı 2, s: 13-20
- AUSSENAC, G. 1980: Hydrique de rameaux excises de quelques especes de sapins et de pins noirs en phase de desiccation. Ann. For. Sci. 37: 201-215.
- BOYDAK, M., DİRİK, H., TİLKİ, F., ÇALIKOĞLU, M. 2003: Effect of Osmotic Stress on Germination in Six Provenances of *Pinus brutia* Seeds from Different Bioclimatic Zones of Turkey. Turkish J. Agr. For, 27 pp. (91-97).
- CRAFTS, A.S. 1968: Water Deficits and Physiological Process. In: Water Deficits and Plant Growth (Kozlowski, T.T. ed.). Vol II. Academic Press. pp: 85-133. New York.
- ÇALIKOĞLU, M. 2002: Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana*) Orijinlerinin Kuraklığa Karşı Reaksiyonlarının Ekofizyolojik Analizi. İ.Ü. Fen Bil. Enst. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul. 100 s.
- DICKSON, R.E., TOMLINSON, R.T. 1996: Oak Growth, Development and Carbom Metabolism in Response to Water Stress. Ann. For. Sci. 53: 181-196.
- DİRİK, H. 1994: Üç Yerli Çam Türünün Kurak Peryottaki Transpirasyon Tutumlarının Ekofizyolojik Analizi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 44, Sayı 1, s: 111-121.
- DİRİK, H. 2000a: Effects du Stress Hydrique Osmotique Sur la Germination des Graines Chez les Provenances de Cedre du liban (*Cedrus libani* A Rich) D'origine Turque. Ann. Sci. For. 57: 361-367.
- DİRİK, H. 2000b: Farklı Biyoiklim Kuşaklarını Temsil Eden Kızıldağ (*Pinus brutia* Ten) Orijinlerinin Kurak Dönemdeki Su Potansiyellerinin Basınç-Hacim (P-V) Eğrisi Yöntemi ile Analizi. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri A, Cilt 50, Sayı 2, s: 93-103.
- ELİÇİN, G., ODABAŞI, T. 1978: İstanbul Çevresi Ağaçlandırmalarında Ağaç Türü Seçiminin Önemi. Büyük İstanbul'un Yeşilalan Sorunları Ulusal Sempozyumu (22-24 Kasım 1978). İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 270/2587. s: 279-282. İstanbul.
- ERTAŞ, A. 1991: İstanbul Şamlar Yöresi Ağaçlandırmalarının Kritiği. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

- FELKER, P. (ed). 1986: Establishment and Productivity of Tree Plantings in Semiarid Regions. Forest Ecology and Management 16:1-144.
- FOTELLI, M.N.; RADOĞLOU, K.M.; CONSTANTINIDOU, H.I.A. 2000: Water Stress Responses of Seedlings of Four Mediterranean Oak Species. Tree Physiol. 20: 1065-1075.
- GOOR, A.Y., BARNEY, C.W. 1968. Forest tree planting in arid zones. Ronald Press Company, New York.
- KOZLOWSKI, T.T. 1982: Water Supply and Tree Growth. For. Abstr. 43: 57-65.
- LARCHER, W. 1995: Physiological Plant Ecology. Springer Verlag, 506 p. New York.
- LARSEN, B., SUNER, A. 1986: Karaçam (*Pinus nigra* Arnold) Orijinleri Arasında Kuraklığa ve Dona Dayanma Farklılıkları. Ormançılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 32: 93-110.
- LEOPOLD, A.C. 1964: Plant Growth and Development. McGraw-Hill Publ. New York.
- LEVITT, J. 1972: Response of Plants to Environmental Stress. Academic Press. New York.
- MOHR, H.; SCHOPFER, P. 1995: Plant Physiology. Springer-Verlag. New York.
- MUNOZ, S. 1983: Ecophysiologie D'especies Forestiers de la Zone a Chene Pubescent Sur la Face sud du Mont-Ventoux, INRA, Avignon.
- PETERS, R.L. 1990: Effects of Global Warming on Forests. Forest Ecology and Management 35: 13-33.
- RITCHIE, G.A.; SHULA, R.G. 1984: Seasonal Changes Tissue Water Relations in Shoots and Root systems of Douglas-fir Seedlings. Forest Science 30: 538-547.
- SERENGİL, Y. 1995: Küresel Isınma ve Olası Ekolojik Sonuçları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 45, Sayı 1-2, s: 135-152.
- SLATYER, R.O. 1967: Plant-Water Relations. Academic Press. 366 p. New York.
- ŞİMŞEK, Y.; TOSUN, S.; ATASOY, H.; USTA, Z.H.; UĞURLU, S. 1996: Türkiye'de Çoğul Amaçlı Ağaçlandırmalarda Kullanılabilecek Yapraklı Türlerin Tespiti Üzerine Araştırmalar. Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 260. 77 s. Ankara.
- THOMAS, M.F.; GAUSLING, T. 2000: Morphological and Physiological Responses of Oak Seedlings (*Quercus petraea* and *Q. robur*) to Moderate Drought. Ann. For. Sci. 57: 325-333.
- TOLAY, U. 1987: Yapraklı Tür Orman Ağaçları Fidanlık Tekniği. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No 140, 76 s. İstanbul.
- TÜRKEŞ, M. 1990: Türkiye'de Kurak Bölgeler ve Önemli Kurak Yıllar, Doktora tezi, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul.
- ÜRGENÇ, S. 1998: Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 441/3994. İstanbul.
- VERTOVEC, M.; SAKÇALI, S.; ÖZTÜRK, M.; SALLEO, P.G.; FEOLI, E.; NARDİNİ, A. 2001: Diagnosing Plant Water Status as a Tool for Quantifying Water Stress on a Regional Basis in Mediterranean Drylands. Ann. For. Sci. 58: 113-125.
- YALTIRIK, F. 1984: Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu. Orman Genel Müdürlüğü Yayını, 64 s. İstanbul.



# ORMAN SUÇLARININ CEZA HUKUKU AÇISINDAN İNCELENMESİ

Ar.Gör. Dr. Yusuf GÜNEŞ<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Bu makalenin amacı; “orman suçlarının ceza hukuku açısından incelenmesi” adlı doktora çalışmasını özet olarak tanıtmaktır. Giriş bölümünde orman suçlarının tanımı yapılmıştır. Birinci bölümde; orman suçlarının genel özellikleri ile orman suçlarının tarihsel gelişimi ele alınmıştır. İkinci bölümde; orman suçlarının sınıflandırılmasına değinilmiştir. Üçüncü bölümde; orman suçlarında fail, mağdur, ve orman suçlarının hukuksal konusu ele alınmıştır. Dördüncü bölümde; orman suçlarının unsurları ele alınmıştır. Beşinci bölümde; orman suçlarında suçta ve cezaya etki eden ağırlatıcı ve hafifletici sebeplere değinilmiştir. Altıncı bölümde; orman suçlarında suçun özel görünüş şekillerine yer verilmiştir. Sonuç bölümünde, orman varlığının korunmasının önemi vurgulanmış ve bu konuda önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Orman suçları, Ceza hukuku

## 1. GİRİŞ

Ormanlara zarar veren birçok fiil vardır. Ormanları korumanın, nicelik ve nitelik olarak geliştirmenin bir yolu da bunlara zarar veren eylemleri yasaklamaktır. Ormanlara zarar veren eylemleri yasaklayarak bu kaynakları korumak bir çok ülkede uygulanan bir yöntemdir. Orman suçları orman varlığını korumanın bir yolu olarak düşünülmüş ve ihdas edilmiştir. Bu konuda ilk akla gelen yöntem ise, ormanlardan yararlanmaların yasaklanması ve bu yasağı ihlal edenlerin bir cezai müeyyide ile cezalandırılmalarıdır. Kısaca bu yöntem, ormanları ceza hukuku prensipleri yoluyla koruma da denebilir. Orman korumada ceza hukukunun kullanımı deyince ilk akla gelen ise ormanlara zarar veren eylemleri suç olarak nitelendirip karşılığında bir cezai müeyyide koymaktır.

“Orman suçları” olarak da adlandırılabilir olan bu yasaklamaları şöyle tanımlamak mümkündür: Orman sınırları içinde veya dışında gerçekleştirilen, ormanlar üzerinde direkt veya dolaylı olarak olumsuz etkiler meydana getiren, ve münhasıran ormanları korumak için yasa ile meydana getirilen suçlara “orman suçları” denir.

Orman suçları ceza özel hukukunun bütünleyici bir parçası olduğundan, ceza genel teorisinin temel müesseseleri bu suçlarda da söz konusudur. Diğer bir deyişle, suçun özel görünüş şekilleri, fail, suçun unsurları, suçta tesir eden ağırlatıcı ve hafifletici sebepler, ve kusurluluğu kaldıran haller orman suçları için de geçerlidir. Ancak, hangi müessesenin hangi suçta söz konusu olduğu ise incelemeye değer bir konudur ve bu çalışmada ele alınan ana

<sup>1)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi Ormancılık Hukuku Anabilim Dalı.

konulardan biridir. Burada orman suçları ile ilgili olarak belirtilmesi gereken bir konu da orman suçlarının sınıflandırılmasıdır. Orman suçları, ceza hukukunda yer alan bazı önemli kriterler bakımından ve orman varlığının sahip olduğu bazı önemli nitelikler bakımından sınıflandırılmıştır.

## **2. ORMAN SUÇLARININ GENEL ÖZELLİKLERİ**

### **2.1 Orman Suçu**

Orman varlığına zarar veren, zarar tehlikesi doğuran veya geleceğini tehlikeye düşüren, münhasıran ormanları koruma amacıyla ihdas edilen ve bir ceza tehdidi ile yasaklanan her türlü eylemlerdir.

### **2.2 Orman Suçlarının Temel Özellikleri**

Orman suçlarını ihdas etmenin temel amacı orman varlığını korumaktır. Bu şekilde sosyal düzeni sağlamaya yardımcı olmaktadır. Nasıl ki ceza hukukunun genel fonksiyonu hukuk düzeninin bir parçası olarak diğer hukuk dalları paralelinde ve hukukun sosyal ilişkileri düzenleyerek sosyal düzene yardımcı olma görevine kendi yönünden katkıda bulunmaksa, ormanlar üzerinde gerçekleştirilen bir takım eylemleri suç saymanın amacı da, ceza hukukunun tamamlayıcı bir parçası olarak sosyal düzenin sağlanmasına yardımcı olmaktadır.

Diğer yandan, orman suçları uluslararası boyutta ele alınması gereken suçlardandır. Diğer bir deyişle, bir ülke veya yörede işlenen orman suçunun sonuçları, geniş anlamda, bir başka yerde de ortaya çıkabilmektedir. Örneğin, tropikal ormanların tahribi yer kürenin bir başka yerinde ekosistem dengesizliği olarak ortaya çıkabilmektedir. Orman suçları hem mevcut orman varlığına zarar vermekte hem de onun geleceğini tehlikeye düşürmektedir. Bu nedenle, orman suçlarından bazıları, zarar suçu olmalarının yanında, tehlike suçu olarak karşımıza çıkmaktadır. Orman suçlarının bir başka özelliği de oluşan zarar veya tehlikenin orman varlığı üzerinde meydana gelmesidir. Ancak, orman ürünleri üzerinde ve orman sınırları dışında işlenebilen orman suçlarının da varlığını belirtmek gerekir. Örneğin, orman ürünleri kaçakçılığı bu tür suçlardandır.

### **2.3 Orman Suçlarının Ceza Hukukundaki Yeri**

Orman suçları Ceza Özel hukukunun bütünüleyici bir parçasıdır. Orman suçları suç teorisi açısından kural olarak ceza genel hukuku hükümlerine (md. 1 - 124) tabidir. Ancak, bir çok noktada, ormanların niteliği gereği, bazı farklılıklar arz etmesi de mümkündür. Bir başka önemli bağlantı da af konusudur. Orman suçlarının genel ve özel af kapsamının dışında tutulması dikkate değer bir başka konudur.

### **2.4 Orman Suçlarının Türk Ceza Kanunu ile İlişkisi**

Orman suçları Ammenin Selameti Aleyhine Cürümlere, korunan hukuki yarar bakımından daha yakındır. Bunun yanında, orman suçları ile ceza hukuku sistemi arasında iki tür ilişkinin olduğu söylenebilir. Birincisi; suç orman kanununda düzenlendiği halde öngörülen cezalar bakımından ceza hukukuna atıf yapılmıştır. Diğeri ise; orman suçları tamamen ceza kanununda düzenlenmiştir. 1995 yılından önce orman yakma suçları tamamen Türk Ceza Kanununda düzenlenmişti. Bu yılda 4114 sayılı kanunla tamamen orman kanununa ilave edilmiştir.

### 2.5 Orman Suçlarının Tarihsel Gelişimi

Günümüzde mevcut orman suçlarının iyi bir şekilde incelenebilmesi için, ilk olarak bunların tarihi gelişimlerinin ortaya konması iyi olacaktır. Orman suçları tarihi gelişimi bakımından iki temel devreye ayrılır. Bunlar, Osmanlı İmparatorluğu dönemindeki gelişme ve Cumhuriyet dönemindeki gelişme olarak belirtilebilir. Her iki dönem de kendi içinde ikiye ayrılır. Osmanlı İmparatorluğu dönemindeki gelişmeyi; 1870 tarihinden önceki gelişme ve 1870 tarihinden sonraki gelişme olarak ikiye ayırabiliriz. Cumhuriyet dönemindeki gelişmeyi 3116 sayılı kanunun çıkarıldığı 1937 tarihinden önceki ve 1937 tarihinden sonraki gelişme olarak ikiye ayırabiliriz.

Orman suçlarının orjinini, ormanlar üzerinde gerçekleştirilmeleri fermanlarla yasaklanan eylemler teşkil eder. Daha çok, Osmanlı İmparatorluğu'nun ilk yıllarında görülen bu yasaklamalar, ilk yıllarda herhangi bir müeyyidelerinin bulunmaması nedeniyle günümüz ceza hukuku anlayışına tam olarak uymasa da, daha sonraki yıllarda yapılması yasaklanan bir eylem ve ihlali halinde karşılığında bir müeyyidesi bulunan yasaklamalar şeklini almış olmaları nedeniyle bu günkü ceza hukuku anlayışı ile benzerlik taşıdığı söylenebilir.

Osmanlı İmparatorluğu'nun ilk yıllarındaki müeyyidesi olmayan salt yasaklamalar, daha sonraki asırlarda, ormanların ekonomik değerinin artması ve korumanın daha da önem kazanmasına bağlı olarak para ve sair aynı cezalarla yaptırımı tabi tutulmuşlardır. Bu durum, orman suçları açısından ilk ve kapsamlı hükümler getiren 1870 tarihli Orman Nizamnamesi dönemine kadar devam etmiştir. Bu nizamname ile, orman suçları konusunda, günümüz ceza hukuku prensiplerine paralellik (suçun ve müeyyidesinin madde metninde tanımı) arz etmiş, ancak getirdiği hükümler, ülkemiz açısından en kapsamlısı olmasına rağmen kendi çağdaşı olan diğer Avrupa Devletleri mevzuatlarına nazaran oldukça yetersiz kalmış ve orman tahripine kesin bir set çekememiştir. Ancak, yine de bizim orman suçları mevzuatımızın ilk çekirdeğini teşkil etmiş ve daha sonra da belirtileceği gibi, 1937 yılında çıkarılan 3116 sayılı Orman Yasası'nın temelini oluşturmuştur. Bu nizamnamede düzenlenen suçlar yetersiz olmakla birlikte yine de ormanlar üzerinde en fazla zarara yol açan temel suçlar (dikili ağaç kesme, ağaçların kabuklarını soyma ve yaralama, otlatma, orman yakma, resmi damga ve mühürleri bozma, ocak açma, orman örtüsü ve toprağını alıp götürme, ve orman damga çekiçlerini taklit suçları) bu nizamname ile düzenlenen orman suçları olup günümüz orman mevzuatında daha kapsamlı olarak yer almaktadırlar. Nizamnamede öngörülen cezalar ise, "kürek" ve "sürgün" cezası dışında, günümüz cezalarıyla aynı nevidendir. Kürek ve sürgün cezaları ise günümüzde kaldırılmıştır. Ayrıca Orman Nizamnamesi, ceza usulüne ilişkin hükümler de içermektedir.

Bu devirden sonra, Cumhuriyetin ilk yıllarında, orman mevzuatında orman suçları ile ilgili esaslı bir düzenleme yapılmamıştır. İlk esaslı düzenleme 1937 tarih ve 3116 Sayılı Orman Yasası ile yapılmış olup getirilen düzenlemeler, 1870 tarihli Orman Nizamnamesi ile getirilen hükümleri temel almakla birlikte yeni bazı suçlar ihdas etmiş, ve nizamnamede yer alan suçları da zamanına uyarlamıştır.

3116 Sayılı Yasa, daha önceki yasalarda olmayan; kaçakçılık, ormanlarda konaklama, köylü zati ve müşterek ihtiyaç emvali üzerinde işlenen suçlar, tarla açma, yerleşme v.b. gibi sayıları yaklaşık 40'ı bulan orman suçlarını ortaya koymuştur. Bu sayının, 1956 tarih ve 6831 Sayılı Orman Yasası ile yaklaşık 45 civarında olduğunu söylemek mümkündür. Bu da göstermektedir ki, ormanlar üzerinde yasaklanan eylemlerin sayı ve neveleri, ormanların artan önemi ve korunması gereğinin daha bir önem kazanması ile orantılı olarak artış göstermekte ve orman suçları politikasının gün geçtikçe daha da muhafazakar bir çizgiye kaydığını ortaya koymaktadır.

Bu yasa, orman suçları bakımından ormancılığın istekleri için yeterli olmuştur. Diğer bir deyişle, 3116 Sayılı Orman Yasası'ndan sonra çıkarılan 6831 Sayılı Yasa, orijinal metninde, 3116 Sayılı Yasadakinden daha farklı ve yeni bir düzenleme getirmiş değildir. Hatta, bazı suçlar konusundaki düzenlemeler 3116 Sayılı Yasada daha teferruatlı ve ormanları koruyucu nitelikte hükümler içermekte idi. Örneğin, dikili ağaçları kesme suçu, hareket şekilleri bakımından, ağaçların her ne sebeple olursa olsun kurumalarını icap ettiren hareketleri yapmayı suçun hareket şekilleri arasına alarak bu suçu serbest hareketli bir suç olarak düzenleyerek orman koruma amacına daha iyi hizmet etmekte idi. Daha sonra, 6831 Sayılı Yasa ise, bu suçun hareket şekillerini tek tek sayarak (kesme, sökme, boğma) bağlı hareketli bir suç olarak düzenlemiş ve zehirleme, gaz vererek ağaçları kurutma gibi sıkça işlenen hareket şekillerini bu suçun kapsamı dışında bırakmış ve suçun kapsamını daraltmıştır.

Bu dönemde dikkati çeken bir gelişme de orman suçlarında "af" konusudur. Orman suçları konusunda af, 1950 yılına kadar, sınırsız olarak bütün orman suçları için kabul edilmiştir. Daha sonraki af yasalarında ise, bazı orman suçları af kapsamı dışında tutulmuştur. 1961 Anayasası ile ilk olarak anayasaya da giren "orman suçlarında af" konusunda, 1982 yılına kadar, bazı orman suçlarını (orman yakma gibi) af kapsamı dışında bırakma yolu izlenmiştir. 1982 Anayasası ise orman suçları için affı dolaylı olarak yasaklamış, ancak başka konularda çıkarılacak af yasalarına, bazı orman suçlarının af kapsamına alınmasına zımnen izin vermiştir. Af kapsamı dışında bırakılan suçların başında orman yakma suçları yer almaktadır ve yerinde bir düzenlemedir.

3116 Sayılı Yasa, 1956 tarihine kadar uygulanmış ve bu tarihte çıkarılan 6831 Sayılı Yasaya yerini bırakmıştır. 6831 Sayılı Yasa, 1995 yılına kadar, orman suçları ve öngörülen cezalar konusunda, yukarıda da belirtildiği gibi, çok yeni sayılabilecek bir düzenleme getirmemiştir. 1995 yılında çıkarılan 4114 Sayılı Yasa ile 6831 Sayılı Yasanın 76 ve 110. maddeleri değiştirilmiş ve orman yangınları konusu Türk Ceza Yasası'ndan çıkarılarak tamamen orman kanununa konmuş ve öngörülen cezalar da artırılmıştır. Hatta, ilk defa olarak "müebbet ağır hapis" ve "ölüm cezası" orman suçları için de geçerli olmuştur. Yasaya göre, orman yakma eylemi, ölüm neticesi meydana getirirse, faile "müebbet ağır hapis" cezası verilecektir. Eğer, orman yakma suçu terör amacıyla işlenirse, fail ölüm cezası ile cezalandırılacaktır.

### 3. ORMAN SUÇLARINDA KORUNAN HUKUKSAL YARAR VE ORMAN SUÇLARININ SINIFLANDIRILMASI

Orman suçlarında korunan hukuki yarar, başlıca orman suçları ve orman suçlarının, ceza hukuku doktrininde öngörülen kriterlere ve ormancılık uygulaması açısından önemli olan niteliklere göre sınıflandırılmasına yer verilmiştir.

#### 3.1 Korunan Hukuki Yarar

Hukuki yarar, suç teşkil eden fiile maruz kalan varlık üzerindeki yararın kimne ait olduğunu ortaya koyarak tespit edilir. Bu da kamu menfaatidir. Orman suçları kamunun menfaatini tehlikeye atarken suça maruz kalan obje, orman varlığı zarara veya tehlikeye uğramaktadır.

Her suçun bir "genel" bir de "özel" olmak üzere daima iki pasif süjesi vardır. Genel pasif süje, her suçta olduğu gibi, devlettir. Çünkü her suç genel bir kamu menfaatinin ihlalidir. Özel pasif süje ise, ihlal edilen münferit varlık veya menfaatin sahibidir. Orman suçlarında genel pasif süjenin daima devlet olduğunu belirtmek gerekir. Gerek özel ormanlar ve gerekse kamu

ormanları açısından bu durum değişmez. Buna karşın, özel pasif süje ise orman mülkiyetinin kime ait olduğuna göre belirlenebilir. Özel mülkiyete tabi ormanlar üzerinde işlenen suçlarda özel pasif süje ormanın mülkiyet hakkını elinde bulunduran gerçek şahıs veya özel hukuk tüzel kişisidir.

Orman suçlarında korunan hukuki yarar kamu menfaatidir. Bu suçlar vahim ve cemiyet menfaatine doğrudan doğruya tecavüz eden fiiller şeklinde telakki edilirler. Kamu menfaati deyiminden anlaşılması gereken ise, “ammenin selameti” dir. Diğer bir deyişle, orman suçları ammenin selameti aleyhine işlenen suçlardır. Bu suçların özelliği, belirli olmayan kişilere yönelik olup onların hayatlarını, vücut tamlıklarının, hürriyetlerini veya sağlıklarını büyük tehlikelere sokan, toplum yaşayışını bozmamaları için olağanüstü önlemler alınmasını gerektiren fiillerdir. Diğer bir deyişle, kamunun selameti aleyhine işlenen suçlar, belirli bir mala yönelik olmayan, kişilerin güvenliği ve sağlığı bakımından yakın bir tehlike oluşturmayan, fakat eşyaya büyük oranda zarar veren veya zarar tehlikesi meydana getiren fiilleri kapsamaktadır. Bu bağlamda, çevrenin korunması için ihdas edilen ve çevreyi yok ettiği halde topluma dolaylı olarak ve uzun vadede zarar veren suçlarda korunan hukuki yarar “kamunun selameti”dir.

Orman suçlarının “ammenin selameti aleyhine işlenen suçlar” olmaları bakımından sahip oldukları özellikleri de belirtmek gerekir. Orman suçları hem zarar ve hem de tehlike suçları olmaları nedeniyle, zarar veya tehlike orman varlığı üzerinde meydana gelmektedir. Toplum üzerinde ise daima bir tehlike meydana gelmektedir. Diğer bir deyişle, toplum üzerinde doğrudan doğruya bir zarar meydana gelmemektedir. Örneğin, ağaç kesilmesi veya ormanın yakılması halinde, orman varlığı üzerinde hem zarar ve hem de tehlike meydana gelmektedir. Oysa toplum üzerinde, suç işlendiği anda bir zararın meydana geldiğini söylemek doğru değildir. Ancak, sonuçları uzun vadede ortaya çıkacak bir tehlikenin meydana geleceğini ortaya koymak gerekir.

Orman suçlarının milletler topluluğu aleyhine işlenen suçlarla da ilgisi olduğunu belirtmek gerekir. Zira ormanlar üzerinde kolektif yararın da ötesinde evrensel bir yararın bulunduğunu belirtmek gerekir. Evrensel yararın tüm devletlere hatta devletin de dışında kalan insanlar için de söz konusu olduğu düşünülürse, ormanların korunmasının tüm insanlığı ve hatta yerküreyi ilgilendirdiği sonucuna varılır.

### 3.2 Başlıca Orman Suçları

Orman emlakinin nitelik itibariyle kompleks bir yapıda olması, eşya hukuku açısından bileşik eşya olması ve dikey ve yatay yönde sınırının geniş olması ve maddesel kapsamında birçok unsurların bulunması, bu eşya üzerinde işlenen suçların sayısını artırır. İlk bakışta orman suçları, birçok kimse tarafından, ağaçların kesilmesi ve ormanın açılması ile yakılması şeklinde anlaşılabilir ve buna bağlı olarak basit ve sayıca az görülebilir. Ancak, suç genel teorisi açısından konu ele alındığında, hareket şekilleri ve diğer nitelikleri (suçun konusu, bitki, ağaç, orman toprağı v.b.) açısından farklılık arz eden çok sayıda insan fiilinin birbirinden bağımsız orman suçu teşkil ettiği ve buna bağlı olarak çok sayıda suçun varlığı ortaya çıkar.

Orman suçlarının sayısı konusunda doktrinde bir birlik yoktur. Mevcut çalışmalarda tespit edilen orman suçlarının sayısı 10 dan 30'a kadar değişmektedir. Suç sayısındaki bu denli farklılığın iki temel nedeni vardır; bunlardan en önemlisi suçları ayırmada kullanılan kriterlerdir. Diğer bir deyişle, kanunun bir maddesinde, genel olarak, bir tek suçun düzenlendiği var sayılır. Buna karşın, aynı maddede birden fazla suçun düzenlendiğini belirten hukukçular da vardır. Doktrinde, suçların isimlendirilmesinde ve sayılarının ortaya konması kesin olarak belli kriterlere bağlanmış değildir. Diğer bir deyişle, bir maddede acaba bir suç mu düzenlenebilir sorusunun cevabı açık değildir. Ayrıca, norm kavramı ile kanun maddesi aynı anlama gelmekte midir sorusu da açıklığa kavuşturulmalıdır. Orman suçları, özellikle dikili ağaçlar üzerinde işlenen suçlar

bakımından, çok karmaşık bir yapıdadır. Orman Kanununun 14. ve 91. maddelerinde çok sayıda suç düzenlenmiştir. Bu yaklaşımdan yola çıkarak, bu çalışmada 44 kadar orman suçu tespit edilmiştir. Bu sayının belirlenmesinde orman suçlarının nitelikleri dikkate alınmıştır.

### 3.3 Orman Suçlarının Tasnifi

Orman suçlarının bu denli karmaşık olması ve belli bir sistem dahilinde kanunlaştırılmamış olmaları onların belli kategoriler altında toplanmalarını hem zorlaştırmakta hem de sınıflandırılmalarını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle orman suçlarının belli kriterler dikkate alınarak sınıflandırılmaları bu çalışma açısından önem taşımaktadır.

Tasnif kavramı hemen bütün bilim dallarında görülen bir ihtiyaç olup belli bir konunun daha iyi öğrenilmesine yardımcı olmaktadır. Cürümlerin sınıflandırılması da suç teşkil eden fiile uygulanacak normu tespit etmek bakımından bize yardımcı olmaktadır. Suçları ceza kanununda ardı ardına sıralamak da aslında bir nevi sınıflandırmadır. Ancak, günümüz ceza hukuku doktrini ve kanunları bu konuda çok daha ileri giderek suçları çeşitli kriterler bakımından sınıflandırmaktadırlar.

Orman suçları belli açılardan sınıflandırılabilir. Sınıflandırma orman suçlarının uygulayıcılar tarafından daha iyi anlaşılmasına yardımcı olması bakımından önemlidir. Bunun yanında, orman suçlarının tasnifi suç teşkil eden eylemlerin daha iyi tanınmasına yardımcı olur. Orman suçlarının tasnifi, kanunlaştırma ve pedagoji açısından, suçların bir kanunda toplanması ve orman memurlarının suçları daha iyi anlamasına yardımcı olur. Ayrıca, suç istatistiklerinin değerlendirilmesinde de sınıflandırmadan yararlanmak mümkündür. Bu şekilde orman suçlarının hangi hallerde ve dönemlerde işlendiğini, diğer bir deyişle orman suçlarının işlenme seyrini tespit etmek de mümkün olacaktır. Neticede, 6831 sayılı orman kanunundaki düzenlemelerin eksik taraflarını ve düzenlemeler arasındaki eksiklikleri ve bunların düzeltilmesi gerektiği sonucuna ulaşılabilecektir.

Bu çalışmada orman suçları; ceza hukukunda yer alan belli kriterlere ve ormancılık uygulamaları açısından önemli bazı kriterlere göre sınıflandırılmıştır.

Ceza hukukunda yer alan sınıflandırma kriterleri;

- Suçun manevi unsuru (kast ve taksir),
- Suçun işlendiği mahal,
- Hareket şekillerine,
- Öngörülen ceza dır.

Ormancılık uygulamaları açısından sınıflandırma ise;

- Bitkisel unsur veya arazi unsuruna,
- Asli veya tali orman ürünleri ayırımına,
- Mülkiyet şekillerine göre,
- Suçun düzenlendiği kanuna göre yapılmıştır.

## 4. ORMAN SUÇLARINDA FAİL, MAĞDUR VE SUÇUN HUKUKSAL KONUSU

### 4.1 Orman Suçlarında Fail

Fail kusur yeteneğine sahip, kendisine suç isnat edilebilen ve aynı zamanda hayatta olan gerçek kişidir. Tüzel kişiler suç faili olamazlar. Orman suçlarında fail, ceza hukuku ilkelerinden bir farklılık göstermezler. Diğer bir deyişle, kendisine suç isnat edilebilen ve suç işleme yeteneğine sahip herkes fail olabilir. Bu anlamda fail, kadın-erkek, yaşlı-genç, çocuk (11 yaşından büyük) v.b. ayırımı yapmadan genel olarak ortaya konan bir şahıstır.

Fail kural olarak herkes olabilir ise de bazı orman suçları ancak belli şahıslar tarafından işlenebilmektedir. Doktrinde “mahsus suçlar” olarak da adlandırılan bu suçlarda, failin belli bir hukuki niteliğe sahip olması gerekir. Örneğin, Orman Kanununun 101 ve 102. maddelerinde düzenlenen suçları yalnızca özel orman sahipleri işleyebilirler. Aynı şekilde, 105. maddedeki suçu civar köy ve kasabaların erkek nüfusunu oluşturan kimseler işleyebilir.

### 4.2 Orman Suçlarında Mağdur

Fail, suç teşkil eden eyleme maruz kalan varlığın (canlı veya eşya) üzerindeki hak veya yararın sahibidir. Orman suçlarında bu kimse ormanın sahibidir. Devlet burada hem yaklaşık tüm ormanların sahibi hem de tüm suçların genel anlamda pasif süjesi olması nedeniyle bir anlamda çifte mağdur olmaktadır. Ormanlarımızın %99'u devlet mülkiyetinde olduğu için, orman suçlarının pasif süjesi veya mağduru aynı zamanda tüm suçların zorunlu mağduru olan devlettir.

Kamu tüzel kişilerine ait ormanlarda mağdur ise söz konusu ormanın sahibi tüzel kişiliktir. Özel ormanlarda işlenen suçlarda ise mağdur özel orman sahibi gerçek kişilerdir.

### 4.3 Suçun Maddi Konusu

Suçun maddi konusu, suç teşkil eden harekete maruz kalan şahıs, eşya veya sair varlıklardır. Orman suçlarının maddi konusu orman emlakı ve bazı hallerde orman emvalidir. Orman emlakinin kapsamı, arzun derinliklerinden yukarı hava tabakasına kadar olan bütün alanı kapsar. Ancak bunlardan nelerin istisna edildiği, 6831 sayılı Orman Kanunu md. 1 de sayılmıştır. Burada sayılmayan ve orman mülkünün kapsamına girmeyen şeyler ise madenler, petrol, doğal gaz, orman içi dereler ve av hayvanlarıdır.

Ormanın maddesel kapsamında medeni hukukun mütemmim cüz teorisi esas alınır ve buna göre başta ağaçlar olmak üzere, arzun mütemmim cüzü olan ve ormancılığın amacına tahsis edilen yapı, tesis vs. şeyler orman mülküne dahildir. Ancak işletme bina ve lojmanlarının durumu net değildir. Mütemmim cüz teorisine göre bunlar da orman mülkiyetinin kapsamına dahildir. Ancak, ceza hukuku açısından düşünüldüğünde bunları orman mülkiyetinin dışında kabul etmek gerekir. Aksi halde, orman lojmanlarında işlenen bir suç için orman kanununu uygulama mecburiyeti doğar ki orman kanunu bu konularda herhangi bir hüküm içermemektedir. Bu gibi yerlerin, Orman Genel Müdürlüğü Kuruluş kanunu md. 2/k ya göre zımnen orman sınırı dışında sayılarak orman idaresinin özel malları kategorisine girdiği söylenebilir.

Ayrıca teferruat sayılan ve orman idaresinin özel malı olarak henüz tahsis işlemi yapılmamış olan semereler de orman mülkiyetinin maddesel kapsamına dahildir.

Buna karşın, orman idaresinin tahsis işlemi ile kendi özel malları arasına dahil ettiği veya bir başka şahsın mülk edindiği (satın alma ve sair yollarla) orman emvali üzerinde işlenen suçlarda artık orman kanunu hükümleri yerine TCK. hükümleri uygulanacaktır. Örneğin,

ormanda başkasının kesip bıraktığı emvali alıp götürmek Orman Kanunu md. 14 ve 91'e göre cezalandırıldığı halde, orman işletme deponunun kayıtlarına giren veya ormanda bir başkası tarafından istif edilerek mülk edinilmiş emval üzerinde işlenen suçlarda ise Türk Ceza Kanunu md. 492 uygulama alanı bulmaktadır.

## 5. ORMAN SUÇLARININ UNSURLARI

Orman suçları suç genel teorisi açısından genel ceza teorisinin temel ilkelerinden bir farklılık arz etmez. Ancak, bazı hallerde ceza genel teorisinden sapmalar da göstermektedir. Örneğin, objektif sorumluluk artık modern ceza hukukunda kabul görmemesine rağmen, orman suçlarında bu müesseseyi geçerli saymak gerekir. Bunun yanında, suçun özel görünüş şekilleri de bazı hallerde farklı özellikler taşımaktadır. Burada orman suçlarında ön şartlar, orman suçlarının unsurları, ve suçun unsurları dışında kalan hususlar ele alınmıştır.

### 5.1 Ön Şartlar

Bu şartlar, fiilin icrasından önce gerçekleşen müspet veya menfi hukuki unsurlar olup, bunların bulunup bulunmaması belirli bir suç şeklinin meydana gelmesine neden olur. Örneğin, ağaç keserken damgayı dip kütükte bırakmama suçunda, dip kütükteki damganın suç teşkil eden eylemden önce bulunması gerekir.

### 5.2 Suçun Kanuni Unsuru

Bir orman suçundan söz edebilmek için o suçun başta orman kanunu olmak üzere ilgili kanun veya kanunlarda tanımlanmış olması gerekir. Suçun kanuni unsuru da denilen bu ilke orman suçları için de değişmez bir gerçektir. Suçun kanuni unsuru bir suçun kanunda tanımlanmasını ifade eder ve kanunsuz suç olmaz ilkesinin bir sonucudur.

### 5.3 Maddi Unsur

Orman suçlarında maddi unsur, suç normunu ihlal eden bir insan hareketini ifade eder. Diğer bir deyişle, bir suçta fail yalnızca insan olabileceği için, hareket unsurunun bir insan tarafından gerçekleştirilmiş olması gerekir. Orman suçları hareket bakımından çok farklı özellikler taşıyabilmektedir. Diğer bir deyişle, orman suçlarında icrai, ihmali, seçimlik, serbest ve bağlı hareket şekillerini çokça görmek mümkündür. Ancak en çok rastlanan hareket şekli icrai hareket şeklindedir.

### 5.4 Hukuka Aykırılık

Failin suç normunu ihlal eden her hareketi suç olarak nitelendirilmez ve bunun karşılığında faile bir ceza verilmez. Diğer bir deyişle, bazı hallerde suç normunu ihlal eden hareket hukuka uygun olarak kabul edilir ve suç gerçekleşmiş olmaz. Örneğin, kolluk görevlisinin ateş etme izni olduğu bir zaman ve ortamda şüpheliyi öldürmesi halinde, TCK'nun adam öldürme suçun düzenleyen normu ihlal edilmiştir. Ancak, fail hukuka uygun olduğu için suç teşkil etmez ve faile ceza verilmez.



Suç normunu ihlal eden her hareket aynı zamanda hukuka aykırı olmalıdır. Bazı hallerde, normu ihlal eden hareket hukuka uygun olabilir. Bunun gerçekleşmesi için bazı hukuka uygunluk sebepleri olmalıdır. Hukuka uygunluk sebeplerinin bazıları, başta TCK. olmak üzere ilgili kanunlarda belirtilmiştir. Diğer bir kısmı ise doktrin tarafından ortaya konmuş veya toplumda yerleşmiş şekliyle kabul edilmiş sebeplerdir. Burada bir hak veya yetkiden değil bir kanun hükmünden söz edildiğine dikkat edilmelidir. Bir kanun hükmüyle, başka hususların yanında bir yetki veya hak düzenlenmiş olabilir. Bu şekilde kanun hükmünü icra son derece geniş anlamlı bir kavramdır. Kanunla düzenlenmiş bulunan bir yetkiyi veya hakkı, hukuka uygun olarak kullanan bir kimsenin cezalandırılması düşünülemez (ÖZTÜRK 1998).

Örneğin, ormanda gençleştirme çalışması yapan bir ormancının ağaç veya dal kesmesi suç tipine uygun bir hareket olsa da Orman Kanununun verdiği bir yetkiye dayandığı için failin hareketi hukuka uygundur ve cezalandırılması düşünülemez. Orman suçları için geçerli olan hukuka uygunluk sebepleri şu şekilde sıralanabilir;

- Kanunda yer alan hukuka uygunluk sebepleri
  - Görevin yerine getirilmesi
    - Kanun hükmünü icra
    - Yetkili makamın emrinin yerine getirilmesi
  - İstırar hali
- Kanunlarda yer almayan hukuka uygunluk sebepleri
  - Bir meslek ve sanatın icrası
  - Fiilin toplumsal uygunluğu veya örf ve adetten kaynaklanan davranışlar

### 5.5 Manevi Unsur

Orman suçlarında aranan dördüncü unsur failin kusurlu olmasıdır. Diğer bir deyişle, fail suç işleme kastı ile hareket etmiş olmalı veya kusuru ile kanunun suç teşkil eden bir normunu ihlal etmiş olmalıdır. Manevi unsur suç teşkil eden eylemin, kusur yeteneğine sahip bir kimseye yüklenebilmesinin ifade eder. Bizim hukukumuzda kural olarak herkes kusur yeteneğine sahiptir. Ancak,

- Yaş küçüklüğü
- Sağır ve dilsizlik
- Akıl hastalığı
- Ve arazi sebepler kusurluluğu kaldırır.

Yaş küçüklüğünde kademeli bir düzenleme yapılmıştır.

- 11 yaşından küçükler kusur yeteneğine sahip değildir. Bunlarda temyiz kudreti yoktur.
- 11-15 yaş grubunda bulunanlarda kusur yeteneği olmayabilir
- 15 yaşın üzerindeki kural olarak temyiz kudreti ve kusur yeteneği vardır.

Sağır ve dilsizlerde temyiz kudreti yaşı 15'e çıkarılmıştır.

Akıl hastalığı tam ise kusur yeteneği yoktur. Eğer kısmi ise cezada indirim yapılır.

Arizi sebeplere fail kusuruyla sebep olmuşsa bu durum kusur yeteneğini kaldırır. Fail bilerek sebep olmuşsa kusur yeteneği vardır. Alkol ve uyuşturucu maddeler bilerek alınmışsa kusur yeteneğini ortadan kaldırmaz.

Kusurluluk şekilleri kast ve taksirdir. Kast; suç işleme yolunda ilerleyen failin yaptığı hareketleri ve neticesini bilmesi ve istemesidir. Cürümlerde manevi unsur kural olarak kasttır. Diğer bir deyişle, bir cürümün işlendiğinden söz edebilmek için failin kasten hareket etmiş olması lazımdır. Ancak, taksirle işlenen cürümler de vardır. Örneğin, orman yakma suçu hem kasten hem de taksirle işlenebilir. İşlenen suç bir cürüm ise, bu suçta manevi unsurun kast olduğunu kural olarak kabul etmek gerekir (TCK. md 45.). Fakat, kanunun ifadesinde, “kusuruyla”, acemiliğiyle”, “meslek ve sanatta yetersizliğiyle” bir suç işleyen kimse gibi ifadeler yer alıyorsa burada taksirle işlenen bir cürümün olduğunu kabul etmek gerekir.

Kabahatlerde ise kural olarak manevi unsur taksirdir. Ancak, kasten işlenen kabahatler (TCK.md 545,548,580) de vardır. Orman suçları arasında kabahat türünde olanlar oldukça fazla sayıda idi. Ancak, 1983 tarih ve 2896 sayılı yasa ile 1988 tarih ve 3493 sayılı kanunlarla yapılan yeni düzenleme ile kabahat türünden olan orman suçlarının hemen tamamı kabahat olmaktan çıkarılmış ve idari para cezası ile tecziye edilen fiiller haline gelmiştir.

Failin işlediği fiilden sorumlu tutulabilmesi bazı hallerde mümkün değildir. Diğer bir deyişle, failin kusurluluk hali bazı hallerde ortadan kalkar. Bunlar;

- kaza ve tesadüf
- cebir
- ikrah ve tehdit
- yanılma dır.

Bunların hepsinde görülen temel özellik ise failin suç işleme iradesinin sakat olması ve normu ihlal eden fiil ile fail arasında psikik bir bağın kurulamamasıdır.

## 6. ORMAN SUÇLARINDA SUÇA VE CEZAYA ETKİ EDEN AĞIRLATICI VE HAFİFLETİCİ NEDENLER

Suçu etkileyen haller, bir fiilin suç teşkil edebilmesi için gerekli kurucu unsurların dışında kalan, diğer bir deyişle suçu oluşturan unsurlara eklenen ve esas cezanın artırılmasını veya eksiltmesini gerektiren, buna karşın, bulunmama halinde fiilin suç teşkil edip etmemesine etkisi olmayan sebepler olarak belirtilebilir.

Kanun koyucu bazı hallerin gerçekleşmesi neticesinde bir suçun işlenmesinin, suçun normal şekline göre daha ağır veya daha hafif ceza ile tecziye edilmesini öngörmüştür. Bunlardan, suç failinin daha ağır ceza ile cezalandırılmasını gerektirenlere “suça tesir eden ağırlatıcı sebepler”, failin cezasında, temel cezaya nazaran indirim yapılmasını gerektirenlere ise “suça tesir eden hafifletici sebepler” şeklinde isimlendirmek mümkündür.

Ceza kanunumuzun sistemi ağırlatıcı sebepler bakımından herhangi bir düzenlemeye yer vermemiştir. Hafifletici sebepler bakımından ise genel ve özel hafifletici sebepler şeklinde bir düzenlemeye yer vermiştir. Genel sebepler, ceza kanununun genel hükümlerini düzenleyen 1. kitabında belirtilen haksız tahrik (md. 51) ve takdiri hafifletici sebeplerdir (md. 59). Özel

sebepler ise, ceza kanununun 2. ve 3. kitabında düzenlenmiş bulunan belirli suçlar için öngörülmüştür.

### 6.1 Ağırlatıcı Sebepler

Orman suçlarında geçerli olan ağırlatıcı halleri esas itibariyle ikiye ayırmak mümkündür. Bunlardan biri, tüm orman suçları için geçerli olan ağırlatıcı haller, diğeri ise belirli suç veya suç grupları için geçerli olan ağırlatıcı hallerdir.

### 6.2 Tüm Orman Suçları İçin Geçerli Olan Ağırlatıcı Sebepler

Bu grupta yer alan ağırlatıcı haller, hiçbir ayırım yapmadan tüm orman suçları için geçerli olan ağırlatıcı hallerdir. Bunlardan ilki; orman suçlarının milli park statüsünde bulunan yerlerde işlenmesi, diğeri ise orman suçlarının özel nitelikli orman alanlarında işlenmesi (Orman Kanunu md.3 e göre orman rejimi altına alınan yerlerle md. 23 ve 24 te düzenlenen muhafaza ormanlarında işlenmiş olması)

### 6.3 Belli Orman Suçları İçin Geçerli Olan Ağırlatıcı Sebepler

Bu grupta yer alan ağırlatıcı haller belli orman suçları için geçerlidir.

- Suç işleme saiki ve amaç
- Suçta kullanılan vasıta
- Suçun işlenme zamanı
- Suç konusu emvalin niteliğine göre
- Suçtan doğan zara veya tehlikenin ağırlığı
- Suçun işlendiği orman alanının niteliği
- Suçun failine göre

### 6.4 Hafifletici Sebepler

Orman suçlarında hafifletici sebepleri de tüm orman suçları için geçerli olanlar ve bazı orman suçları için geçerli olanlar şeklinde ikiye ayırmak gerekir. Haksız tahrik ve takdiri hafifletici haller tüm orman suçları için geçerli iken belli orman suçları için geçerli olan hafifletici sebepler ise suç failinin aynı zamanda suçun işlendiği ormanın sahibi olması ve uğranılan zararın kıymetinin pek hafif olması şeklinde belirtmek gerekir.

- Haksız tahrik (orman suçlarında uygulama alanı bulmaz)
- Takdiri hafifletici Sebepler
- Orman Kanunu md 91/7 ye göre, kesme suçunu işleyen kimse ormanın sahibi ise öngörülen cezada indirim yapılır.
- Eğer sözü edilen ormanı kişi kendi emeği ile yetiştirmişse, ağaç kesme eylemi suç teşkil etmez.

## 7. ORMAN SUÇLARINDA SUÇUN ÖZEL GÖRÜNÜŞ ŞEKİLLERİ

Orman suçlarında suça teşebbüs, orman suçlarında suça iştirak, orman suçlarında suçların içtimalı, müteselsil ve mütemadi suçlar ele alınmıştır.

### 7.1 Suça (cürüme) Teşebbüs

Failin suçu işlemeye başladığı ve elinde olmayan sebeplerle devam edemediği fiiller eğer tüm sonuçlarıyla ortadan kalkacaksa suç eksik teşebbüs aşamasında kalmıştır(failin orman muhafaza memurunun geldiğini görüp baltayı ağaca vurmaktan vazgeçerse suç eksik teşebbüs derecesinde kalmıştır).

Eğer fail tüm icra hareketlerini gerçekleştirmiş ve buna rağmen netice gerçekleşmemişse suç tam teşebbüs aşamasında kalmıştır ve faile daha az ceza verilir(fail kaçak emvali traktöre yüklemiş ve tam hareket edecekken ormandan çıkmadan yakalanmışsa tam teşebbüs vardır).

Örneğin ağaç kesme suçunda teşebbüsü, bu suçun hareket şekillerini dikkate alarak iki kategoride ele almak gerekir. Hareket şeklinin kesme veya boğma olduğu ağaç kesme suçlarında, ağaçları zeminden ayrılması anında suçu tamamlanmış saymak ve bu neticeyi gerçekleştirmeyen bütün hareketleri teşebbüs derecesinde kalmış suçlar olarak değerlendirmek gerekir. Buna karşın, eğer fiil boğma ise, ağacın zeminle bağının devam etmesi, normal olarak beklenen bir durum olduğundan, suçun tamamlanması anın ağacın hayatiyetini kaybetmesi anı olarak kabul etmek ve bu neticeyi doğurmayan hareketleri suça teşebbüs saymak gerekir.

Belirttiğimiz bu kritere göre, failin ağaç kesme kastını ortaya koyan, ancak elinde olmayan sebeplerle devam edemediği fiiller bütün sonuçlarıyla ortadan kalkacaksa suç eksik teşebbüs derecesinde kalmıştır. Örneğin, baltanın ağaca vurulması sırasında eylemin durması, motorlu testerenin çalıştırılması ve failin testereyi ağaca yaklaştırması ve sonra durması, ağaç sökme makinesinin bıçaklarını toprağa batırmak üzere iken hareketin durması hallerinde eylem eksik teşebbüs derecesinde kalmıştır.

Buna karşın, ağacı kesmeye başlayan fail, ağacın zeminden kopması neticesini elde edememişse suç tam teşebbüs derecesinde kalmıştır. Baltanın ağaca vurulmaya başlanması, motorlu testerenin ağacın gövdesine girmesi ve fakat ağacın henüz yere düşmemiş olması gibi hallerde suç tam teşebbüs aşamasında kalmıştır.

### 7.2 Suça iştirak

Bir tek fail tarafından işlenebilen bir suçun birden fazla kişi tarafından işlenmesi halinde suça iştirak vardır. Çok failli suçlar ile birden fazla kişi tarafından işlenen suç kavramları birbirinden farklılık arz eder. Çok failli suçta temel unsur, suçun tamam olması için normun birden fazla kimse tarafından ihlal edilmiş olması lazımdır(TCK 313 Cürüm işlemek için teşekkül oluşturma suçu). Orman Kanununda yer alan ifadeler çoğul (.....ler, ...lar)olduğu halde, orman suçları arasında çok failli suç yoktur. Buna karşın, suça iştirak orman suçlarında çokça karşılaşılan bir durumdur. İştirak hem cürümler hem de kabahatler için uygulanır.

Taksirli suçlarda iştirak hükümlerinin uygulanıp uygulanamayacağı tartışmalıdır. Uygulanamaz diyenlere göre, ortak ve amaçlanan bir neticeye yönelik ortak irade yoktur. Dönmezer-Erman'a göre mümkündür ve bir özellik arz eder (DÖNMEZER/ERMAN 1998). O da, taksirli suça iştiraktan çok, taksirli suçları birlikte işlemekten bahsetmek gerekir(iki kusurlu

şoförün bir trafik kazası yaparak suç işleminde olduğu gibi). Bizim sistemimizde iştirak temelde ikiye ayrılır; asli iştirak ve fer-i iştirak olarak.

### 7.2.1 Asli İştirak

Asli maddi fail ve doğrudan doğruya beraber işleyen (TCK.md 64/1)

- Asli manevi fail (suça azmettiren) (TCK. md 64/2)

### 7.2.2 Feri İştirak

- Fer-i maddi iştirak (muzaheret ve muavenette bulunan kimse, TCK md 65/3)
- Fer-i manevi iştirak(suç işlemeğe teşvik veya suç irtikap kararını takviye, TCK md65/1)

### 7.3 Suçların İctimai

Eğer fail bir suç işlemek için bir başka suç işlese veya işlediği bir suçu saklamak için bir başka suç işlese gerçek içtima (cezaların içtimaı kuralları uygulanır) kuralları uygulanır.

Kanunların içtimaı veya görüntüde içtimada ise, failin tek hareketi ile kanunun birden fazla normu ihlal edilmektedir (ağaçlandırma alanlarına hayvan sokulması suçunda hem ağaçlandırma sahalarına zarar verme hem de ormana hayvan sokma suçu işlenmiş olur).

### 7.4 Suçların İctimai Ayırımı:

#### 7.4.1 Karma -Muhtelit Suçlar (Asli-Tali Norm İlişkisi)

İhlal edilen bir norm içinde, kanun koyucu tarafından açıkça gösterilmiş olmamasına rağmen, diğer bir norm da zorunlu olarak bulunuyorsa, bu suçlar karma suçtur.

#### 7.4.2 Mürekkep veya Bileşik Suçlar (Tüketen Tüketilen Norm İlişkisi)

Bir suç tipi diğer suç tipinde bir unsur veya ağırlatıcı sebep ise, bu durumda tüketen tüketilen norm ilişkisi vardır (Orman yakma suçunda ölüme sebebiyet verme bir ağırlatıcı sebep ve başlı başına bir suçtur ve mürekkep suç vardır).

#### 7.4.3 Fikri İctima:

Eğer bir kimse işlediği fiil ile kanunun muhtelif ahkâmını ihlal ederse ortada fikri içtima vardır ve fail en fazla cezayı gerektiren suç için ön görülen ceza ile cezalandırılır.

- Fiilin tek olması (bazı yazarlara göre neticenin tek olması anlaşılmalı)
- Kanunun çeşitli hükümlerinin ihlali (aynı maddeyi ihlal değil)

### 7.5 Müteselsil Suçlar

Taksirli suçlarda uygulanmaz, çünkü suç kararı olmalı ve bu kararda birlik olmalı. Dolayısıyla manevi unsuru kast olan suçlarda uygulanır.

- Suç işleme kararında birlik
- Kanunun aynı hükmünün ihlali
- Kanunun çeşitli zamanlarda birkaç defa ihlal edilmesi (zaman aralığı aynı suç kastının olması amacına aykırı olmamalı, kısaca fiiller arasında fazla zaman aralığı ve mekan farklılığı olmamalıdır). Ağaç kesme suçlarında birden çok ağaç aynı suç kararı içinde işlenirse ortada müteselsil bir suç vardır.

### 7.6 Mütemadi Suçlar

Bazı hallerde suç tamamlanmıştır fakat bitmemiştir. Burada tamamlanma ve bitme kavramları farklıdır.

Neticenin gerçekleşmesi ile tamamlanan ve biten suçlara ani suç denir.

Neticenin gerçekleşmesi ile tamamlanan fakat bitmeyen suçlara mütemadi suç denir.

Ortada tek suç ve tek netice vardır. Eğer fiiller arasında hukuki (zabıt tutulması) veya fiili inkıta (orman içine ekim ekip bunları hasat etmek ve tekrar ekilmesi) halinde ortada fiili inkıta vardır ve temadi kesilmiştir.

## 8. TARTIŞMA

Günümüzde ormanların toplumsal önemi, gerek evrensel olarak gerekse ülke düzeyinde, gittikçe artmasına karşın bunların nitelik ve niceliği azalmaktadır. Bu azalışın olumsuz etkileri kendini bazen erozyon, bazen hava kirliliği, ve bazen de sair çevre problemi olarak göstermektedir. Buna bağlı olarak, orman varlığının, yukarıda belirtildiği gibi, gerek alan ve gerekse kalite olarak, belli bir düzeyde olması bir zorunluluktur. Bu dengeyi sağlamanın bazı yolları vardır. Ağaçlandırma yoluyla yeni orman alanları oluşturmak ve mevcut ormanları en azından muhafaza etmek en önemli iki yoldur. Dolayısıyla, mevcut orman varlığının korunması gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır.

Ormanları korumanın bir yolu da yasal yolları kullanarak olası tahriplere set çekmektir. Bu anlamda ilk akla gelen yol, orman varlığı üzerinde gerçekleştirilen ve ona zarar veren eylemleri yasaklamak, ve bu yasağa uymayanları bir cezai müeyyide ile cezalandırmak ve olabilecek tahripleri önlemek veya azaltmaktır.

Ülkemiz ormanları da yukarıda belirtilen “tahrip edilme” ve “buna karşı korunma gereği” den soyutlanamaz. Diğer bir deyişle, ormanlarımız da gün geçtikçe artan bir öneme sahiptir ve korunmaları hayati bir önem taşımaktadır.

Mevzuatta birlik ilkesi kadar önemli olan ve yine yukarıda belirtilen endişelerden dolayı önem arz eden bir durum da orman suçlarının “eksik” ve “tam” ceza kanunları bakımından ne durumda olduğudur. Tam ve eksik ceza kanunu terimi aslında bir kanunlaştırma tekniği sorunudur ve her iki yolu da kullanmak aslında bir tercih sorunudur. Ancak, orman suçlarının “tam ceza kanunu” tekniği ile yapılması çok daha iyi olacaktır. Diğer bir deyişle, suçun tanımı ve nitelikleri ile öngörülen cezanın aynı maddede yer alması çok daha pratik ve anlaşılır bir

yoldur. Türk Ceza Kanunu sistematığı bu yönde olup orman mevzuatından çok daha kolay ve anlaşılır niteliktedir.

Orman suçlarının gelişim seyri bağlamında değinilmesi ve bazı noktalardan eleştirilmesi gereken bir konu da “orman suçlarında af” konusudur. Orman suçlarında af, suç politikası açısından ormanların lehine bir seyir izler. Diğer bir deyişle, 1950 yılından önce tüm orman suçları af kapsamında iken bu zamandan sonra, ormanı tahrip edici etkisi fazla olan bazı önemli suçlar (kasten orman yakma, fazla sayıda ağaç kesme v.b. gibi) af kapsamının dışında tutulmuştur. Bu durum, değişik yıllarda çıkarılan tüm af yasalarında devam etmiştir. Diğer bir deyişle, “bir kereden bir zarar gelmez” anlayışı orman suçlarında af konusunu en iyi şekilde anlatır olmuştur. Af ilk defa 1961 Anayasası ile kısmen de olsa anayasa metnine girmiş ve 1982 Anayasası ile bu durum daha da kesin hale gelmiştir. Ancak, her seferinde daha da kesin ve yasaklayıcı bir hal almış gibi gözükten af sorunu, 1982 Anayasası döneminde tipik bir kurnazlıkla aşılmış ve orman tahripleri devam etmiştir. Bu kurnazlık, 6831 Sayılı Orman Yasası'nın 2/B maddesi ile getirilen ve ilim ve fen bakımından orman niteliğini kaybetmiş yerlerin orman sınırı dışına çıkarılması yolunun açılmasıdır. Her defasında o ana kadar yapılan tahripleri meşrulaştıran af yasalarının görevini, 1982 Anayasası devrinde “2/B uygulaması” diye bilinen uygulama almıştır. Bu uygulama nedeniyle, orman tahripleri halen de devam etmektedir.

Bu aşamaya kadar orman suçlarının bir anlamda olgunlaşma seyri ortaya konulmuştur. Şimdi, orman suçlarının niteliklerini ve bunların bir çok halde yetersiz olduğunu belirtmek gerekir.

Orman suçlarının unsurları ve öngörülen cezalar konusunda yapılması gereken ilk eleştiri, orman yasalarının (gerek 1870 Orman Nizamnamesi, ve gerekse 3116 sayılı ve 6831 sayılı yasa) suçun hareket şekillerini açık olarak ortaya koyamamalarıdır. Diğer bir deyişle, hangi hareketlerin suç tipini ihlal ettiğinin açık olmayışıdır. Örneğin, bir kimsenin ağaç kesme, sökme veya boğma suçunu işlemesi için, bu hareket şekillerinin dışında “koparma” hareketiyle ağacı zeminden ayırma acaba suç tipini ihlal etmiş olup olmadığı sorusu akla gelir. Aynı şekilde, orman yakma suçunda suçun tamam olması için ormanın yanması gerekir. Ancak, hangi halde ormanı yanmış kabul etmek ve suçun tamam olduğunu ortaya koymak o kadar kolay değildir. Diğer bir deyişle, eğer fail ormanda 1 metre kare alanda otları yaksa orman suçu tamam olmuş olur mu ? Bu sorulara net cevaplar vermek o kadar kolay değildir. Bunların yerine, kanunda suçun tamam olması için belli bir kriter konulmuş olsa idi sorun çözülmüş olurdu. Aynı şekilde, ağaç kesme suçunu serbest hareketli ve neticesi belli bir suç olarak düzenlemek, orman suçlarında esas olarak gözetilen “ormanı koruma” amacına daha iyi hizmet edecektir.

Benzer şekilde, orman suçları ile ilgili Yargıtay uygulamaları da bazen çelişkiler içermektedir. Yargıtay bir kararında, dalları kesilen çam ağacının hayatiyetini kaybetmesi halinde, failin ağaç kesme suçunun cezası ile cezalandırılmasına karar vermiştir. Oysa, dikili ağaç kesme suçu ile ağaçları yaralama suçu iki ayrı suç olup, hem hareket şekilleri hem de öngörülen cezalar farklıdır. Bu durumda, Yargıtayın verdiği kararlar suçun niteliğini değiştirebilip değiştiremeyeceği sorusu ortaya çıkmaktadır.

Aynı şekilde, Yargıtay'ın, tarla açma suçu işlenirken ağaç kesilmesini ayrı bir suç olarak nitelendirmek yerine, bu suçun bir unsuru olarak nitelendiren uygulaması da eleştiriye açıktır. Seyrek bir ormanda ağaç kesmeden tarla açmak ve ekip biçmek pekala mümkündür. Bu halde, Yargıtay uygulaması dikkate alınırsa, ağaçlar kesilmediği sürece suç tamam olmayacaktır. Oysa, bu durum kabul edilebilir değildir.

Orman suçları konusunda değinilmesi gereken bir nokta da, suça teşebbüs konusudur. Orman suçlarında teşebbüsün çok fazla görüldüğü haller, ağaç kesme, tarla açma, orman içine yerleşme ve işgal ve faydalanma suçlarıdır. Ağaç kesme suçuna teşebbüsün her türü mümkündür. Yargıtay'ın, kesilen veya yaralanan ağaçlar ölmediği sürece suç teşebbüs aşamasında kalmıştır.

Oysa, dalları kesilen bir ağaç üzerinde işlenen fiilin ağaç kesme olarak değerlendirilmesi, kanunun lafzına uygun değildir. Zira ağaç kesmeden anlaşılan ağacın gövdesinin kesilmesidir. Ağacın dallarının kesilmesi, onun ölümü sonucunu doğursa da dahi, ayrı bir suç olup buna ağaç kesme demek, kanunun düzenleme tarzı dikkate alındığında, suçta kanunilik ilkesine aykırıdır.

## 9. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın temel amacı, giriş bölümünde de belirtildiği üzere, ceza hukuku ilkeleriyle ormanların daha iyi korunması için nasıl bir yol izlenmesi gerektiğini ortaya koymak ve orman suçlarını bu acıdan ele alarak ceza hukukunun temel ilkeleri çerçevesinde incelemek ve eksiklikleri gidererek ve bu konuda öneriler sunmaktır.

Ormanlara zarar veren fiilleri suç olarak nitelendirmek ve ihlal edenleri bir cezai müeyyide ile cezalandırmak ormanları korumaya yardımcı olmaktadır. Ancak, ormanlara zarar veren fiilleri ceza hukuku ilkeleriyle tamamen ortadan kaldırmak da mümkün değildir. Zira, hiçbir problemin tam bir çözümü olmadığı gibi, karmaşık problemlerin de çözümleri karmaşık bir yapıdadır. Diğer bir deyişle, ormanlara zarar veren eylemlerin nedenlerinin çok çeşitli olduğu dikkate alındığında, ceza hukuku prensiplerinin bu karmaşık çözümler yumağı içinde belli çerçevede bir çözüm sunabileceğini veya bu çözümler demeti dahilinde önemli bir rol oynayabileceğini belirtmek gerekir.

Ceza hukuku ilkelerinin ormanları korumada aldığı görünüm, bazı fiillerin orman suçu olarak nitelendirilmesi şeklinde ortaya çıktığına ve basta orman mevzuatı olmak üzere sair mevzuatta yerini aldığına göre, daha iyi koruma ancak orman suçlarını irdelerek eksiklikleri gidermek ve bu konuda öneriler sunmak şeklinde sağlanabilir.

Yapılabilecek öneriler ise şöyle sıralanabilir:

1- Çalışmanın birçok yerinde belirtildiği gibi, ağaç kesme suçunun bağlı hareketli bir suç olarak ihdas edilmesi, beklenen korumayı sağlamaktan uzak olup birçok noktada tartışmaya yol açmaktadır. Örneğin, orman ağaçlarının zehirlenmesi mevcut düzenleme dahilinde suç kapsamı dışında kalmaktadır. Bunun çözümü ise; bu suçu serbest hareketli bir suç olarak edilmesi ile çözümlenebilir. Diğer bir deyişle, ağaçların olumu sonucunu doğuracak her fiili bu suçun oluşumu için gerekli ve yeterli saymak daha iyi bir çözüm sağlayacaktır.

2- Mevcut düzenlemeye göre, ağaç kesme suçunda manevi unsur kasttır. Oysa, gerek 1870 Orman Nizamnamesi'nde taksirle de ağaç kesme suçunun işlenebileceğini belirtmesi ve gerekse suçun niteliği bu suçun taksirle de işlenebilir bir suç olarak düzenlenmesini gerekli kılmaktadır. Örneğin, damgalı bir ağacın dikili bir başka ağacın üzerine devrilerek daha fazla istihkak sağlanması halinde bu fiili taksirle ağaç kesme suçu olarak nitelendirmek gerekir.

3- Bazı orman suçlarında objektif sorumluluğu kabul etmek gerekir. Ancak, bu sorumluluğun yalnızca tazminat sorumluluğu ile sınırlı olması gerekir. Aksi halde, işlemediği bir suçtan dolayı bir kimseyi cezai olarak sorumlu tutmak ve sicil almasına neden olmak kabul edilemez. Örneğin, bulundurma ve kaçakçılık suçunda, atölye sahibinin objektif olarak kaçak emvalden sorumlu tutulması gayet mantıklıdır. Ancak, tekrar belirtmek gerekir ki, bu sorumluluğun yalnızca tazminat sorumluluğu olması gerekir.

4- Orman yakma suçlarında öngörülen cezalar artık bugünün ceza politikası çerçevesinde tutarlı olmadığı açıktır. Aynı şekilde, orman yakma suçunun ihmali olarak da işlenebileceğini belirtmek gerekir. Dolayısıyla, bu konuda mevcut yasal düzenlemelerin yapılması gerekir.



5- Ormanın biyolojik tanımı kapsamında olup da hukuksal tanımının dışında yer alan av hayvanları ve orman içi sular ve su ürünleri konusunda islenen suçlar konusunda, Kara Avcılığı Kanunu ile Orman Kanunu arasında gerekli bağlantının kurulması gerekir. Orman sınırları içinde avlanma suçlarını orman kanununda düzenlemek daha uygun olacaktır.

6- Orman suçlarının mevzuat içinde dağınık olması yasa yapma tekniği açısından kolaylık sağlıyor ise de, Orman Kanunu'nda düzenleniş tekniği tartışmaya açıktır. Bunların içinde, acil olarak çözülmesi gereken sorun, her suçun bir suç normu içinde düzenlenmesi sorunudur. 6831 sayılı Orman Kanunu md. 14'te düzenlenen suçların sayısı konusunda doktrinde bir birlik yoktur. Her yazar farklı sayıda suçlar belirlemekte ve belirlenen suçların özellikleri de farklı olmaktadır. Bunun en iyi çözümü her maddede bir suç düzenlemektir. Bu şekilde, yalnız değerlendirmelerin önüne geçilebilir.

## THE INVESTIGATION OF FOREST CRIMES

Ar. Gör. Dr. Yusuf GÜNEŞ

### Abstract

In this study, the pros and cons of forest crimes have been discussed in terms of the general theory of criminal law. As an introduction, the definition of forest crimes is discussed. In the first part, general frames and historical development of forest crimes are summarized. In the second part, forest crimes are classified in terms of prominent features. Thirdly, the criminal and the legal interest of protection are held. In the fourth chapter, the main pillars of forest crimes are mentioned. In the fifth part, the reason for increment and decrement of the penalty for guilty are argued. In the end, the criminal attempt is discussed.

**Keywords:** Forest crimes, Criminal law

### SUMMARY

In the last decades, forest lands have been decreased depending upon economic development and population pressure. Because of that pressure, it is essential to protect the forests from development, overexploitation, and destruction.

There are several institutions available to protect the forests. One of them is the legal institution that provides us some methods to sustain current forest assets. Here, the criminal law is the one that fits best to ban activities degrades the forests and to punish the criminals committed such wrongs.

Criminal law is a kind of strict branch of the laws that strictly restricts human beings' activities and punishes the one who violates the related statutes. The principles of criminal law consists of several notions expressing; mens rea, act or effort, legality, harm, causation, and punishment. The most fundamental of all the principles is the principle of legality. It qualifies the meaning of both punishment and criminal conduct and is thus presupposed in all of the elements of criminal theory. Punishment and penalty has also the same importance as the legality. Even, both are considered to be the front and rear side of a mirror.

Crime is a concept describing wrongs the people do ourselves and others. The wrongs vary in number and kind and all wrongs cause damages to some extend. Some of the harms, injuries or damages are ignorable and the government does not pay attention to all of them, only those injuries that receive the attention of government are considered crime. Since there are several wrongs and because crime denotes only select sample of all misconduct, there is not a clear and absolute definition of a crime. In contrast, the definition of crime varies from time to time, place to place and from society to society and there is not an agreement among the scholars

what should or should not be called crime. On the other hand, the concept “crime” has some global and general features that almost every scholar agreed on; those are the legality of the crime, the mens rea, and criminal conduct or acting against a law. Hence, a definition for a crime can be stated as; a crime is a misconduct that violates a particular statute and the criminal is to be punished resting upon it.

The acts or misconducts that violate forest statute are called “forest crimes”. These crimes were enacted particularly to prohibit the activities that destruct forests. When we talk about the crimes committed against forests we refer the crimes defined at Turkish Forest Code of 6831 that is currently in force.

The origin of forest crimes can be derived from the initial restrictions that came in to use in the Ottoman Empire era. In the 15 th century, first restrictions on forests took place without any punishment. Then, around 16 th and 17 th century, the first punishment such as fine was put into execution.

Then, in the second half of the 19 th Century (1870), the first forest statute about forest crimes was enacted. That statute became the main outline that was used to enact modern forest statutes such as Forest Statute of 1936 Number 3116 and the Forest Statute of 1956 Number 6831.

The first modern forest statute consists of forest crimes was enacted in 1936 and regulated almost all forest crimes committed on forest lands. This statute was largely inspired by the forest statute of 1870 and extended its contents by creating several new forest crimes such as smuggling forest materials. This statute was enforced by the year 1956 and the new forest code numbered 6831 was enacted and regulated the activities violates the statute. Originally, this code did not bring any innovation up until 1995. At the year of 1995, the capital punishment was accepted as a punishment for the first time and arsony on the forest was punished more severely than that of before.

The main pillars of forest crimes are to be evaluated along with the general principles of criminal theory, meaning that a crime committed on forest has to have those main pillars mentioned below;

- Legality: It means that a crime and a penalty have to be prescribed in a particular penal law. Without describing an action as a crime no body can be held guilty and no person can be punished except in pursuance of a statute which describes a penalty. In other words, to consider a person’s action as a crime, that must be precisely described in a penal law. The criminal conduct on forest is defined in forest code of 6831 currently in force. Likewise, some other statutes exist that prescribe several forest crimes such as Gelibolu Historical National Park Statute of 1995, and National Park Statute of 2873.

- Mens Rea: It refers mental state of an actor who commits a crime. Unless its actualization in the external world and its projection into reality any criminal conduct cannot be considered as a crime. When the forest crimes are in consideration mens rea can be widely observed, meaning that several forest crimes require that to suspect a person as guilty we must investigate a person’ mental state and we definitely must find a connection between the results of a criminal behavior and mental state of the suspect. The person’s intention and motivation are the essential concepts of the criminal state of mind.

- Criminal conduct: Criminal law concerns with the external movement of a felony. The inner state of a person is totally to be ignored by law unless it forms an external acting. In forest crimes, most of the time a positive action is required, meaning that a person must be act to violate a penal law. Otherwise, such a person is not found guilty and cannot be punished.

Beyond the above pillars of a crime, one of the most controversial issues of forest crimes is objective liability. Objective liability, as a concept, ignores the felony's actual state of mind. To this theory, the man should be hold liable as a standard reasonable man. In contemporary criminal law, at least in Turkey, objective liability is strictly rejected and the felony is to be held responsible and considered guilty as long as his actual state of mind is in the mean of committing the criminal conduct. In contrast, if the forest crimes are in consideration, we should bear in mind that objective liability is to be taken into consideration at least sentencing the felony some particular amount fine instead of restricting his personal independence by putting his into jail.

To sum, forest crimes have been examined depending upon general crime theory and some recommendations have been made to policy makers deal with this issue.

### KAYNAKLAR

AKESEN, A. 1978: Türkiye'de Ulusal Parkların Açık Hava Rekreasyonu Yönünden Nitelikleri ve Sorunları, İstanbul.

AKİPEK, J. G. 1972: Türk Eşya Hukuku (Ayni Haklar), Zilyetlik ve Tapu Sicili, Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Yayınları, Sevinç Matbaası, Ankara.

AYANOĞLU, S. 1986: Hukuksal Açından Orman Emlaki ve Orman Mülkiyetinin Temelleri, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul.

AYANOĞLU, S. 1996: Türk Orman Rejimine Eleştirisel Bir Yaklaşım, Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: 46, Sayı: 2, İstanbul.

AYANOĞLU, S. 1995: Ormanlar Üzerinde Zilyetlik ve Tapu Sicili İlişkileri, Orman Fakültesi Dergisi, Ayrı Baskı, sf.91.

AYGEN, D. 2000: Gerekçeli Açıklamalı Orman Kanunu, Cilt: 1, Yetkin Yayınevi, Ankara. ISBN: 975 – 464 – 144 – 7.

AYTUĞ, B. 1976: Orman Tanımlaması ve Bu Tanımlamada Yer Alan, Ağaç, Ağaçcık ve Çalı Kavramları, 1. Orman Kadastro Semineri, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.

BİNGÖL, İ. H. 1997: Kaç Kovala Geleneğiyle Orman Soykırımını Durmuyor: Nedenler Söylenenler Çareler, Toplum Yayınları, Ankara.

CENTEL, N.B. 1982: Haksız Tahrik, Yargıtay Dergisi, sf.333. Ankara.

CUBBAGE, F. W., O'LAUGHLIN, J., BULLOCK III, C. S. 1993: Forest Resources Policy. John Wiley and Sons Inc. New York, Amerika. ISBN: 0 -471- 62245 – 1.

ÇANAKÇIOĞLU, H. 1993: Orman Koruma, İ.Ü. Yayın No: 3624, O.F. Yayın No: 411, İstanbul.

DİKER, M. 1947: Türkiyede Ormanlık Dün – Bugün – Yarın, Akın Matbaası, Ankara.

DONAY, S. 1972: Para Cezaları, Kervan Yayınları, İstanbul.

DÖNMEZER, S., 1998: Kişilere ve Mala Karşı Cürümler, 15. Baskı, Beta Yayınevi, İstanbul.

DÖNMEZER, S.; ERMAN, S. 1998: Nazari ve Tatbiki Ceza Hukuku, Cilt: II, Beta Yayınevi, İstanbul.

- EREM, F.; DANIŞMAN, A.; ARTUK, M. E. 1998: Hümanist Doktrin Açısından Türk Ceza Hukuku Genel Hükümler, 14. Baskı, Ankara.
- EREM, F. 1998: Türk Ceza Hukuku, Özel Hükümler, 1998, Ankara.
- ERMAN, S.; ÖZEK, C. 1995: Ceza Hukuku, Özel Bölüm, Dünya Yayıncılık, İstanbul.
- ERTAŞ, Ş. 1997: Eşya Hukuku, Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Yayınları. No: 74. İzmir.
- HUTTIN, D. 2000: Counting Environmental Crime: The Role of Environmental Regulators. Social Alternatives, May 2000, Vol.19, Issue.2, sf.24.
- İÇEL, K.; ÖZGENÇ, İ.; SÖZÜER, A.; MAHMUTOĞLU, F.S.; ÜNVER, Y. 1999: İçel Suç Teorisi, 2. Kitap, SEBAT Mümesillik Yayını, İstanbul.
- İNAL, S. 1971: Türkiyede Anayasa-Ormancılık İlişkileri. Kutulmuş Matbaası, İstanbul. İ.Ü. Yayın No: 1647, O.F. Yayın No: 171.
- KAYGANACIOĞLU, M. R.; RENDA, N.; ONURSAN, G. 1976: Gerekçeli, Açıklamalı-İçtihatlı Orman Kanunu ve İlgili Mevzuat, Olgaç Matbaası, Ankara.
- KÖPRÜLÜ, B. 1950: 11 Şevval H. 1286 Tarihli Orman Nizamnamesinin Getirdiği Yenilikler. İ.Ü.Hukuk Fakültesi Mecmuası, Cilt: 17, sf.267.
- KÖPRÜLÜ, B. 1948: Cibali Mübaha ve Sahih Vakıflara ait Ormanlarla Baltalıkların H. 1274 Tarihli Arazi Kanunnamesine Nazaran Hukuki Durumları, Hukuk Fakültesi Mecmuası, sf.703-726.
- KUTLUK, H. 1948: Türkiye Ormancılığı İle İlgili Tarihi Vesikalar, Cilt I. Osmanbey Matbaası, İstanbul.
- MAHMUTOĞLU, F. S. 1995: Kabahatleri Suç Olmaktan Çıkarma Eğilimi ve Düzene Aykırılıklar Hukukunda (İdari Ceza Hukukunda) Yaptırım Rejimi, Kazancı Yayınları, İstanbul.
- NETTLE, G. 1972: Explaining the Crime, Mc Graw Hill Book Company, New York, Amerika.
- OĞUZMAN, K., SELİÇİ, Ö. 1984: Eşya Hukuku, Filiz Kitabevi, İstanbul
- ÖNDER, A. 1992: Ceza Hukuku Genel Hükümler, Cilt II, Beta Yayınevi, İstanbul.
- ÖNDER, A. 1992: Ceza Hukuku Özel Hükümler, Filiz Kitabevi, İstanbul.
- ÖZAY, İ. H. 1985: İdari Yaptırımlar, İ.Ü. Hukuk Fakültesi Yayını, I.U. Yayın No: 3326, HF. Yayın No: 691. İstanbul.
- ÖZDÖNMEZ, M. 1965: Türkiye'de Orman Suçları Nevileri, Sebepleri ve Önlenmesi Çareleri Üzerinde Araştırmalar, 1. Baskı, Orman Genel Yayınları, Düzerkonca Matbaası, İstanbul.
- ÖZEN, M. 1998: Ceza Hukukunda Objektif Sorumluluk, USA Yayınevi, Ankara.
- SÖZÜER A. 1994: Suça Teşebbüs, Kazancı Hukuk Yayınları No: 134, İstanbul.
- ŞEN, E. 1994: Çevre Ceza Hukuku (Ceza Hukuku Açısından Sağlıklı ve Düzenli bir Çevrede Yaşama Hakkı, Kazancı Yayınları, İstanbul. ISBN: 975 – 376 – 092 – 2.
- TOROSLU, N. 1970: Cürümlerin Tasnifi Bakımından Suçun Hukuki Konusu, Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Yayınları, Ankara.

ULUKUT, B. 1963: Türk Orman Hukuku, Birinci Kitap, Hukuki Hükümler, Güven Basımevi, İstanbul.

ULUKUT, B. 1979: Türk Orman Hukuku (Ceza Hükümleri), İkinci Kitap, 1. Baskı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, İstanbul.

# ÜLKEMİZ DAĞLIK MINTIKA ORMANLARINDA ORMAN ÜRÜNLERİNİN DEĞİŞİK TİPTE ORMAN HAVA HATLARIYLA TAŞINMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR <sup>1)</sup>

Ar.Gör. Dr. Tolga ÖZTÜRK <sup>2)</sup>

## Kısa Özet

Ülkemizde son yıllarda meydana gelen orman ürünü artışına rağmen, ormanlarımızda bölmeden çıkarma genel olarak halen eski yöntemlerle; yani kaydırma, atma, yuvarlama, insanla taşıma, doğrudan doğruya zemin üzerinde hayvanlarla sürütme şeklinde yapılmaktadır. Ayrıca bazı bölgelerde özel orman traktörleri ve vinçli hava hatları düşük bir oranla kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü bünyesindeki Artvin Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Atila ve Taşlıca Orman İşletme Şefliği, Şavşat Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Tepebaşı Orman İşletme Şefliği içerisindeki beş ayrı üretim alanı araştırma alanları olarak belirlenmiştir. Araştırma alanlarının belirlenmesinde, üretim alanlarında kullanılan hava hatlarının tipleri ve üretilen orman ürününün cinsi ile nakliyat yöntemleri, bölgenin arazi yapısı ve yol şebeke durumu gözönünde tutulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Bölmeden çıkarma, Hava hattı, Taşıyıcı kablo

## 1. GİRİŞ

Uzun ve sürekli bir uğraşı gerektiren ormancılık çalışmaları; ulaşım, ağaçlandırma, yetiştirme, bakım, koruma, zararlılarla mücadele, ağaçların kesilmesi, taşınması, depolanması ve değerlendirilmesi gibi aşamaları kapsamaktadır. Ormancılıkta üretim işleri, her çeşit üretimde olduğu gibi bir işgücünü gerektirmektedir. Bu işgücü, gerek insan gücü, gerekse insan tarafından yönetilen hayvan ve makinelerin kullanılması ile sağlanabilmektedir.

Odun hammaddesinin üretimi, üretim yerinden piyasa merkezine kadar süren birçok iş safhalarından oluşmaktadır. Bu iş aşamaları bir zincirin halkaları gibi birbirine bağlıdır. Her bir aşamadaki başarı veya başarısızlıklar kendinden bir sonraki aşamayı da etkilemektedir.

Ormanlarda üretilen ana orman ürününün (yapacak ve yakacak odun) taşınması iki aşamada olmaktadır. Bu aşamaların birincisi; kesilen ağacın kütüğü dibinden insan, hayvan veya

---

<sup>1)</sup> I.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Orman İnşaatı ve Transportu Programında aynı ad altında hazırlanmış Doktora Tezi çalışmasının özetidir.

<sup>2)</sup> I.Ü.Orman Fakültesi Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı

makine gücüyle orman yolu kenarına kadar getirilmesidir. Bu aşamaya primer transport veya bölmeden çıkarma aşaması denmektedir.

İkinci aşama ise; ana orman yolu kenarına, yani ara istif yeri ya da depolarına kadar getirilmiş ürünün kamyonlarla ana depolara taşınmasıdır. Bu aşamaya da sekonder transport denmektedir (AYKUT 1984).

Ormancılıktaki üretim çalışmaları içerisinde yol ve üretim makinelerinin birbirinden ayrı ayrı değil, aksine birbirini tamamlayan unsurlar olarak gözönüne alınması; yani belli bir nitelikteki bir arazide yol ağı planlaması yapılırken bunun o arazide çalışabilecek üretim makinelerine uygun bir güzergah ve yoğunluğa sahip olması, aynı şekilde belli bir üretim makinesinin seçiminde de onun taşıma mesafesi ve kapasitesi bakımından mevcut yol durumuna uygunluğunun sağlanması gerekmektedir (BAYOĞLU 1966).

Ülkemizde son yıllarda meydana gelen orman ürünü artışına rağmen, ormanlarımızda bölmeden çıkarma genel olarak halen eski şekillerde, yani kaydırma, atma, yuvarlama, insanla taşıma, doğrudan doğruya zemin üzerinde hayvanlarla sürütme şeklinde yapılmaktadır. Ayrıca bazı bölgelerde özel orman traktörleri ve vinçli hava hatları düşük bir oranla kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü bünyesindeki Artvin Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Atıla ve Taşlıca Orman İşletme Şefliği, Şavşat Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Tepebaşı Orman İşletme Şefliği içerisindeki beş ayrı üretim alanı araştırma alanları olarak belirlenmiştir. Araştırma alanlarının belirlenmesinde, üretim alanlarında kullanılan hava hatlarının tipleri ve üretilen orman ürününün cinsi ile nakliyat yöntemleri, bölgenin arazi yapısı ve yol şebeke durumu gözönünde tutulmuştur.

## 2. MALZEME VE YÖNTEM

### 2.1 Malzeme

Araştırma alanlarında kullanılan hava hatları Koller K300 kısa mesafeli, URUS MIII orta mesafeli ve Gantner uzun mesafeli hava hatlarıdır. Koller K300 hava hattı Çukur 2 ve Çiftedere üretim alanlarında, URUS MIII hava hattı Arganet ve Bambiye üretim alanlarında ve Gantner hava hattı ise Yalnızçam ve Çukur 1 üretim alanlarında kullanılmıştır.

### 2.2 Yöntem

Farklı üretim alanlarında Koller K300, URUS MIII ve Gantner hava hatları ile yapılan çalışmalarda, makine verimlerinin ortaya çıkarılması ve bu verimler üzerinde hangi faktörlerin etkili olduğunun bulunması için zaman ölçümleri yapılmıştır. Zaman ölçümleri, hava hatlarının en yoğun çalıştığı üretim zamanları içinde yapılmıştır. Yine arazi çalışmaları içerisinde hava hatlarının kurulduğu yerlerde boykesitlerin belirlenebilmesi için ölçümler ve bunların çizimleri yapılmıştır.

Zaman etüdleri daha önceden belirlenen iş safhalarına göre, repetisyon (tekrar sıfıra getirme) zaman ölçme tekniği ve dijital kronometre kullanılarak yapılmıştır. Her iş aşaması için geçen süre tek tek bulunarak etüd karnesine işlenmiştir. Makinelerin günlük çalışma saati 8 saat olarak alınmıştır.





**Ganter Hava Hattı**



**Koller K300 Hava Hattı**



**URUS MIII Hava Hattı**

**Şekil 1: Hava hatları**

Figure 1: Skylines

Zaman etüdlerinin yapılması için, hava hatlarının bir seferdeki iş dilimleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir;

1. Vagonun yükleme yerine gelme süresi (VYYG)
2. Yük kancasının yere inme süresi (YKYİ)
3. Yük kancasına yükün bağlanma süresi (YKYB)
4. Yük kancasının vagona çekilme süresi (YKVÇ)
5. Vagonun boşaltma yerine gelme süresi (VBYG)
6. Yük kancasının boşaltma yerine inme süresi (YKBYİ)
7. Yük kancasından yükün çözülme süresi (YKYÇ)
8. Yük kancasının vagona tekrar çekilme süresi (YKVTC)
9. Zaman kaybı (ZK)
10. Toplam zaman (TZ)

Yukarıdan aşağıya doğru taşıma yapan URUS MIII hava hattında ise, bu iş dilimlerine ayrıca iki dilim daha eklenmiştir. Bu taşıma şeklinde makinenin bir seferi 12 zaman diliminden oluşmuştur. Zaman etüdüne eklenen dilimler ise şunlardır;

1. Montaj kablosunun yük kancasına bağlanma süresi (MKB)  
(Yukarıdan aşağıya taşımada zaman etüdlerinin 1. ve 2. aşamaları arasında yer alır.)
2. Montaj kablosunun yük kancasından çözülme süresi (MKÇ)  
(Yukarıdan aşağıya taşımada zaman etüdlerinin 4. ve 5. aşamaları arasında yer alır.)

Ayrıca hava hatlarının verimlerinin ve bu verimler üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesi için, hava hattının her seferde taşıdığı ürün hacmi (TÜH), ürün adedi (ÜA), zaman kayıpları (ZK), yandan çekme mesafesi (YÇM), taşıma mesafeleri (TM) gibi bilgiler de tespit edilmiştir.

Üretim sahalarındaki topografik yapının tanımlanabilmesi için, öncelikle o üretim sahasına ait 1/25 000 ölçekli topografik haritalar tarayıcı (scanner) ile taranarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Daha sonra bu taranan haritalar Autocad 2000 bilgisayar programı ile sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırılan haritalar coğrafi bilgi sistemi yazılımı olan ArcInfo 8 ve ArcView 3.1 programları ile sayısal arazi modeline dönüştürülmüştür. Bu sayısal arazi modelleri ile eğim ve bakı analizleri yapılarak üretim alanı incelenmiştir. Tüm bu çalışmalar arazide yapılan etüd ve ölçümler ile desteklenmiştir.

Zaman ölçmelerinde öncelikle varyans analizi yapılarak, %95 güven düzeyinde ölçme sayılarının yeterli olup olmadığı belirlenmiştir. Daha sonra yine aynı güven aralığında basit ve çoğul regresyon denklemleri ortaya çıkarılmıştır. En yüksek korelasyon katsayısı ve en düşük hata yüzdesi olacak şekilde belirlenmiştir. Bulunan değerler t değeri ve F testi ile sınanmıştır. Bu istatistiki çalışmalar ve grafiklerin bir bölümü SPSS 10.0 istatistik programı ile yapılmıştır.

Bölgenin topografik ve iklimsel özellikleri dikkate alındığında ise, yıllık çalışma günü sayısı ortalama 125 gün olarak tesbit edilmiştir (ÖZTÜRK 1996). Maliyet hesapları, merkez bankası 2001 yılı Ağustos ayı (çalışmanın yapıldığı ay) ortalama döviz kuru 1\$ = 1 348 000 TL esas alınarak yapılmıştır.

### 3. BULGULAR

#### 3.1 Yalnızçam Üretim Alanı Bulguları

Gantner hava hattı üretim alanı üzerine 850 m uzunluğunda kurulmuştur. Hava hattının montaj çalışmaları için 5 iş günü (40 iş saati) gerekmiştir. Bölme içerisinde taşıma yukarıdan aşağıya doğru yapılmıştır.

850 m uzunluğundaki hava hattı güzergahı boyunca toplam iki adet ara pylon kullanılmıştır. Pylonlar, parmak pylon şeklinde yapılmıştır. Pylonlar çevredeki ağaçlara dört adet gergi kablosu ile bağlanarak emniyete alınmıştır. Birinci pylon, aşağı istasyondan yukarıya doğru istikamette 150. metrede, ikinci pylon ise 350. metrede kurulmuştur.

Üretim alanı içindeki ürün ladin ve göknar tomruğu olup, boyları 4-5 m olarak hazırlanmıştır. Tomruklar alan içinde 150-800 m arasında dağılım göstermiştir. Yandan çekme mesafeleri güzergah boyunca 0-35 m arasında değişiklikler göstermiştir.

Üretim alanı içinde hava hattının çalışabilmesi için şerit açılmasına gerek duyulmamıştır. Taşıyıcı kablunun yerden yüksekliği ortalama olarak 11-12 m'dir. Gantner hava hattının çalıştırılmasında bir operatör, bir telsizci, üç yükleme işçisi ve bir boşaltma işçisi olmak üzere toplam altı işçi çalışmıştır. İşçiler aşağı istasyonda kurulmuş olan baraka içinde konaklamıştır. Hava hattının demontaj çalışmaları için ise 2 iş günü (16 iş saati) gerekmiştir.

Tomruklar hava hattı güzergahı boyunca 200 m, 300 m ve 400 m olmak üzere üç farklı mesafeden taşınarak bölmeden çıkarılmıştır. Her mesafeden 10'ar adet olmak üzere toplam 30 adet zaman etüdü yapılmıştır. Taşımalar sırasında yandan çekme mesafesi 10-35 m arasında değişiklik göstermiştir. Bu etüdlerde kullanılan toplam taşınan tomruk adedi 77'dir. Taşınan tüm tomruklar iğne yapraklı ağaç tomruklarıdır. Tomruk boyları standart 5 m'dir.

Üretim alanlarındaki bölmeden çıkarma yöntemleri arasında karşılaştırma yapabilmek için planlanan yolun toplam uzunluğu yapılan etüd sonucunda 850 m bulunmuştur. Aplike edilen yol güzergahı boyunca yamaç eğimleri %45 ile %75 arasında değişiklik göstermiştir. Yol güzergahı boyunca 24 ayrı noktada kazıklar çakılmıştır. Kazıklar arası mesafe 25-80 m arasında değişiklik göstermiştir. Arazide tesbit edilen zemin klastları; toprak, küskülük, yumuşak kaya ve sert kaya'dır. Yalnızçam üretim alanında yapılacak olan toplam 850 m uzunluğunda, ortalama eğimi %8 olan ve üretim alanını yaklaşık olarak ortadan katederek ikiye ayıran yolun maliyeti 3102,39 \$ olarak bulunmuştur.

Yalnızçam üretim alanı içerisinde mevcut toplam 800 m<sup>3</sup> tomruk yalnızca Gantner hava hattı ile taşınmıştır. Bu üretim alanı içerisinde değişik bölmeden çıkarma teknikleri arasında karşılaştırma yapabilmek amacıyla, ülkemizde kullanılan diğer bölmeden çıkarma tekniklerinin birim fiyatları bu üretim alanı için ayrı ayrı belirlenmiştir. Bu alanı üretime açmanın hava hatlarından farklı bir şekli; üretim alanı içerisine en yakın orman yolundan ayrılarak yeni bir üretim yolu yapmak ve daha sonra bu yola insan, hayvan ve özel orman traktörleri vasıtasıyla tomrukların sürütülerek taşınmasıdır. Bu taşıma şeklinde sürütme fiyatlarına ek olarak yol yapım fiyatları da eklenerek, bu alandaki ürünün \$/m<sup>3</sup> olarak maliyeti bulunmuş olmaktadır. Bu alanın üretime açılmasındaki üçüncü şekil ise; bölme içerisindeki tomrukların insan gücü, hayvan gücü ve traktör yardımıyla en yakın yola kadar sürütülmesidir. Bu üç yöntem yardımıyla, üretim alanı içerisindeki tomruğun bölmeden çıkarılmasının Artvin Orman İşletme Müdürlüğü'ne bölmeden çıkarma maliyeti için ne kadar gidere mal olduğu bulunmuş ve bölmeden çıkarma tekniği olarak en iyi ve en ucuz yöntemin bulunması araştırılmıştır.

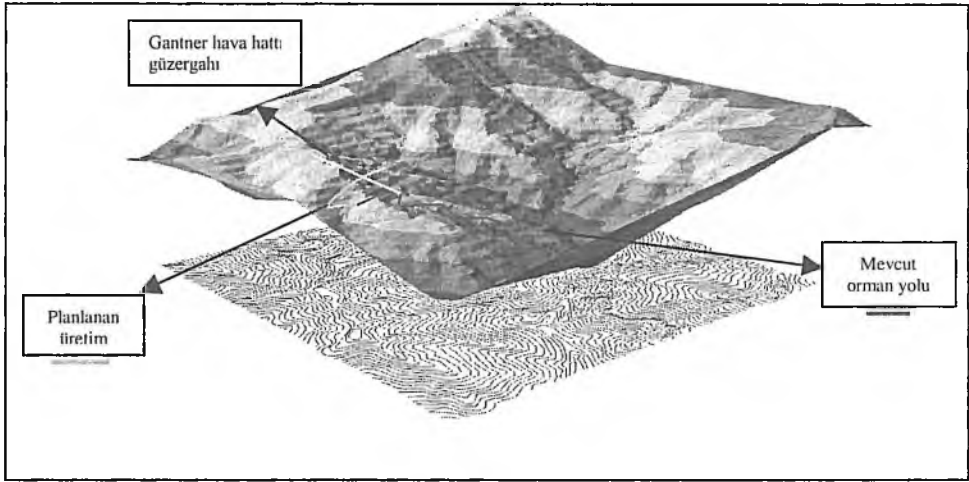
Yalnızçam üretim alanında hava hattı taşıma birim fiyatı 4,10 \$/m<sup>3</sup>, yol + sürütme ile taşıma birim fiyatı 7,67 \$/m<sup>3</sup> ve sadece sürütme şeklinde yapılan taşıma birim fiyatı ise 10,23 \$/m<sup>3</sup> bulunmuştur.

Yalnızçam üretim alanı için SPSS 10.0 istatistik programı kullanılarak regresyon modeli oluşturulmuştur. Bu model için, çoklu korelasyon katsayısı  $R^2 = 0,995$  bulunmuştur. Bunun anlamı; bağımsız değişkenler, Yalnızçam üretim alanında dağılım modellerinin %99'unu açıklıyor demektir.  $F = 637,075$  ve anlamlılık (Sig. F Chance) = 0,000 olduğundan, bu model ileri derecede anlamlıdır denilebilmektedir. Bu bağlamda, kullanılan regresyon modelinin doğrusal olduğu söylenebilir.

Yalnızçam üretim alanı için regresyon modeli aşağıdaki biçimde düzenlenmiştir;

$$\begin{aligned} TZ = & 1,750 + 1,069 \times YKYB + 1,010 \times ZK + 1,180 \times VYYG + 0,944 \times YKYÇ \\ & + 0,864 \times VBYG + 0,993 \times YKVC + 1,362 \times YKVTÇ \end{aligned}$$

Yalnızçam üretim alanı için düzenlenen model içerisinde, diğer değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisi sabit tutulduğunda YKYB'nin Toplam Zaman (TZ) üzerindeki etkisi 1,069 demektir. Yalnızçam üretim alanı için düzenlenen modelde Durbin-Watson katsayısı 2,006 çıkmıştır. Bu katsayı 2'ye yakın ve üzerinde çıktığında, bağımsız değişkenler arasında otokorelasyonun olmadığı, yani modeli oluşturan bağımsız değişkenlerin birbirinden tamamen ayrı oldukları anlaşılmaktadır.



Şekil 2: Yalnızçam üretim alanı sayısal arazi modeli  
Figure 2: Digital terrain model of Yalnızçam yarder side

### 3.2 Çukur 1 Üretim Alanı Bulguları

Gantner hava hattı motoru 1210 m yüksekliğe yerleştirilmiştir. Hava hattı aşağıdan yukarıya doğru taşıma yapmıştır. Gantner hava hattının tesis uzunluğu 1050 m'dir. Hava hattının montaj çalışmaları için 15 iş günü (120 iş saati) gerekmiştir. Yandan çekme mesafesi 0-25 m arasında değişiklik göstermiştir. Gantner hava hattının çalıştırılmasında bir operatör, bir telsizci, iki yükleme işçisi ve iki boşaltma işçisi olmak üzere toplam altı adet işçi çalıştırılmıştır. Bu işçiler boşaltma istasyonunun yakınında bulunan barakalarda konaklamıştır.

Hava hattı güzergahı boyunca 750 m, 800 m ve 850 m olmak üzere üç farklı mesafeden yakacak odun niteliğindeki ürünler taşınmıştır. Taşımalar sırasında yandan çekme mesafesi 0-25 m ve odun boyları 1-2 m arasında değişiklik göstermiştir. Taşınan tüm odunlar yapraklı ağaçtır.

Çukur 1 üretim alanı için; çoklu korelasyon katsayısı  $R^2 = 0,904$  bulunmuştur. Bağımsız değişkenler, Çukur 1 alanı için oluşturulan modelin %90,4'ünü açıklıyor demektir.  $F = 45,103$  ve anlamlılık (Sig. F Chance) = 0,000 olduğundan, bu model ileri derecede anlamlı olmakta ve bu bağlamda, kullandığımız bu regresyon modelinin doğrusal olduğu söylenebilmektedir.

Çukur 1 üretim alanı için regresyon modeli aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir;

$$\begin{aligned} \text{TZ} = & 3,114 + 0,871 \times \text{YKYB} + 15,189 \times \text{YKVTÇ} + 2,833 \times \text{YKYI} + 0,648 \times \text{ZK} \\ & + 1,247 \times \text{VBYG} \end{aligned}$$

Çukur 1 üretim alanı için oluşturulan model içerisinde, diğer değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisi sabit tutulduğunda YKYB'nin Toplam Zaman (TZ) üzerindeki etkisi 0,871 demektir. Çukur 1 üretim alanı için oluşturulan Durbin-Watson katsayısı 2,384 olarak bulunmuştur. Bu katsayı 2'ye yakın ve üzerinde çıktığında, bağımsız değişkenler arasında otokorelasyonun olmadığı, yani modeli oluşturan bağımsız değişkenlerin birbirinden tamamen ayrı oldukları belirlenmiştir.

### 3.3 Çukur 2 Üretim Alanı Bulguları

Çukur 2 üretim sahasında Koller K300 traktöre monte edilmiş hava hattı kullanılmıştır. Koller K300 hava hattının montaj çalışmaları iki iş günü (16 iş saati) sürmüştür. Koller hava hattı 1090 m yükseltide orman yolu kenarına kurulmuştur. Hava hattı 300 m uzunluğunda tesis edilmiştir ve aşağıdan yukarıya doğru taşıma yapmıştır.

Koller hava hattının güzergahı boyunca herhangi bir şerit açılmamış ve ağaç kesilmemiştir. Ayrıca, güzergah boyunca pylon kullanılmamıştır. Yandan çekme mesafeleri 0-20 m arasında değişiklik göstermiştir. Hava hattının çalıştırılmasında bir operatör, bir telsizci, iki yükleme işçisi ve iki boşaltma işçisi olmak üzere toplam altı işçi çalıştırılmıştır. İşçiler makinenin bulunduğu yukarı istasyonda hazırlanmış barakalarda konaklamışlardır. Hava hattının demontaj çalışmaları bir iş günü (8 iş saati) sürmüştür.

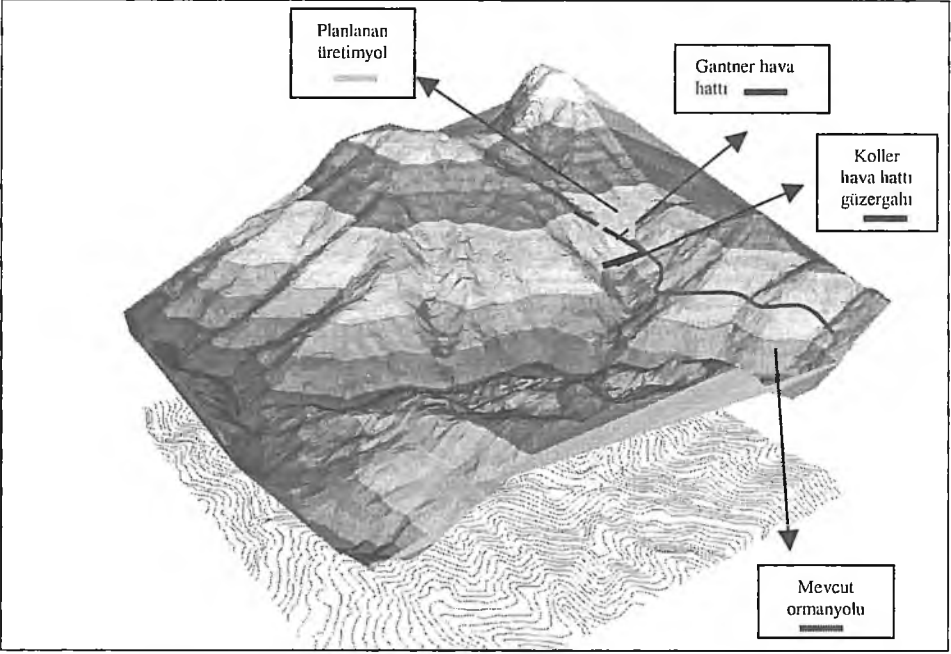
Çukur 2 üretim alanı için regresyon modeli aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir;

$$\begin{aligned} \text{TZ} = & 2,870 + 1,163 \times \text{ZK} + 0,987 \times \text{YKYB} + 0,729 \times \text{VBYG} + 0,382 \times \text{YKVÇ} \\ & + 0,855 \times \text{VYYG} + 3,735 \times \text{YKYÇ} \end{aligned}$$

Çoklu korelasyon katsayısı Çukur 2 üretim alanı için  $R^2 = 0,985$  bulunmuştur. Bağımsız değişkenler, Çukur 2 alanında dağılım modellerinin % 98,5'ini açıklıyor demektir.  $F = 126,975$  ve anlamlılık (Sig. F Chance) = 0,000 olduğundan, bu model ileri derecede anlamlıdır. Çukur 2 üretim alanı için oluşturulan model içerisinde, diğer değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisi sabit tutulduğunda ZK'nın Toplam Zaman (TZ) üzerindeki etkisi 1,163 demektir. Çukur 2 üretim alanı için düzenlenen model de Durbin-Watson katsayısı 2,594 çıkmıştır.

Çukur 1 ve 2 üretim alanları için aynı üretim yolu planlanmıştır. Bu üretim yolu uzunluğu 1900 m ve ortalama eğimi %8 olarak belirlenmiştir. Planlanan yolun toplam keşif maliyeti 22 383 \$ olarak bulunmuştur.

Çukur 1 ve 2 üretim alanları için yapılan bölmeden çıkarma maliyetleri ise şu şekildedir; Gantner hava hattının taşıma birim fiyatı 5,05 \$/m<sup>3</sup>, Koller K300 hava hattının taşıma birim fiyatı ise 4,49 \$/m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3: Çukur üretim alanı sayısal arazi modeli

Figure 3: Digital terrain model of Çukur yarder side

### 3.4 Çiftedere Üretim Alanı Bulguları

Koller K300 hava hattı 300 hava hattı 300 m uzunluğunda tesis edilmiştir. Tomruklar aşağıdan yukarıya doğru taşınmıştır. Koller K300 hava hattının montaj çalışmaları 2 gün (16 iş saati) sürmüştür. Hava hattının çalışabilmesi için 2-3 m genişliğinde bir şerit açılmıştır. Eridin açılması için yaklaşık 30 m<sup>3</sup> ağaç kesilmiştir. Güzergah boyunca pylon kullanılmamıştır. Koller K300 hava hattı ile taşıma, güzergah boyunca 50-250 m'ler arasında gerçekleştirilmiştir. Yandan çekme mesafesi 0-15 m arasında değişiklik göstermiştir.

Hava hattının çalıştırılmasında bir operatör, bir telsizci, bir yükleme işçisi ve bir boşaltma işçisi olmak üzere toplam dört işçi çalışmıştır. Bu işçiler aşağı istasyonun yakınında kurulan barakalarda konaklamışlardır.

Çiftedere üretim alanı için Koller hava hattı biri fiyatı 3.48 \$/m<sup>3</sup>, sürütme birim fiyatı 5.12 \$/m<sup>3</sup> olarak bulunmuştur.

Çiftedere üretim alanı için regresyon modeli ise aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir;

$$TZ = 1,568 + 0,895 \times YKYB + 1,292 \times VBYG + 0,892 \times YKVC$$

Çoklu korelasyon katsayısı Çiftedere üretim alanı için  $R^2 = 0,945$  bulunmuştur. Bağımsız değişkenler, Çiftedere alanında dağılım modellerinin %945'ini açıklıyor demektir.  $F = 72,765$  ve anlamlılık = 0,000 olduğundan, bu model ileri derecede anlamlıdır. Çiftedere üretim alanı için düzenlenen model içerisinde, diğer değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisi sabit tutulduğunda YKYB'nin TZ üzerindeki etkisi 0,895 olmaktadır. Çiftedere üretim alanı için düzenlenen de ise Durbin-Watson katsayısı 2,302 olarak belirlenmiştir.

### 3.5 Arganet Üretim Alanı Bulguları

Arganet üretim alanında, aşağıdan yukarıya doğru taşıma yapan URUS hava hattı 480 m uzunluğunda kurulmuştur. Üretim alanı içinde hava hattının çalışabilmesi için 2-3 m genişliğinde bir şerit açılmıştır. Şeritin açılabilmesi için 57 adet ağaç kesilmiş ve toplam 79,348 m<sup>3</sup> ürün alandan uzaklaştırılmıştır. Hava hattının montaj çalışmaları için 3 iş günü (24 iş saati) gerekmiştir. Hava hattı güzergahı boyunca bir adet pylon kullanılmıştır. Pylon çeşidi olarak buradaki arazi ve taşıma şartlarına en uygun olan iki ağaç, pylon olarak kullanılmak üzere seçilmiştir. Pylon aşağıdan yukarıya doğru 175. metrede kurulmuştur. Yandan çekme mesafeleri alan içinde 0-15 m arasında değişiklikler göstermiştir.

URUS hava hattının Arganet üretim alanında çalıştırılması sırasında bir operatör, bir telsizci, iki yükleme işçisi ve bir boşaltma işçisi olmak üzere toplam beş işçi çalıştırılmıştır. Çalışmalar süresince işçiler yukarı istasyonun yakınındaki bir baraka içerisinde konaklamıştır. Hava hattının demontaj çalışmaları için ise 2 iş günü (16 iş saati) gerekmiştir.

Arganet üretim alanı için bir üretim yolu planlanmıştır. Bu üretim yolu uzunluğu 700 m ve ortalama eğimi %7 olarak belirlenmiştir. Planlanan yolun toplam keşif maliyeti 2954 \$ olarak bulunmuştur.

Arganet üretim alanı için hava hattı taşıma birim fiyatı 4,13 \$/m<sup>3</sup>, yol + sürütme ile taşıma birim fiyatı 7,71 \$/m<sup>3</sup> ve sürütme ile taşıma birim fiyatı 5,12 \$/m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır.

Arganet üretim alanı için regresyon modeli şu şekilde bulunmuştur;

$$TZ = 0,250 + 0,944 \times YKYB + 1,041 \times ZK + 1,313 \times VBYG + 2,479 \times YKYÇ \\ + 0,820 \times VYYG + 3,479 \times YKYÇ + 3,876 \times YKYI$$

Çoklu regresyon katsayısı Arganet üretim alanı için  $R^2 = 0,979$ ,  $F = 72,715$  ve anlamlılık düzeyi (Sig.F Chance) = 0,000 olduğundan, bu model ileri derecede anlamlıdır denilebilir. Bu bağlamda, kullandığımız bu regresyon modelinin doğrusal olduğunu söyleyebiliriz. Arganet üretim alanı için oluşturulan model içerisinde, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisi sabit tutulduğunda YKYB'nin toplam zaman (TZ) üzerindeki etkisi 0,944 demektir. Arganet üretim alanı için düzenlenen modelde Durbin-Watson katsayısı 1,686 olarak bulunmuştur.

### 3.6 Bambiye Üretim Alanı Bulguları

URUS MIII hava hattı, Bambiye üretim alanında 600 m uzunluğunda kurulmuş ve yukarıdan aşağıya doğru taşıma yapmıştır. Hava hattının montaj çalışmaları iki iş günü (16 iş saati) sürmüştür. Hava hattının 600 m güzergahı boyunca bir adet pylon kullanılmıştır. Aşağı istasyondan yukarı istasyona doğru 450. metrede bulunan pylonun yerden yüksekliği 12 m'dir. Pylon çeşidi olarak parmak pylonu seçilmiştir. Yandan çekme mesafesi alan içinde 0-30 m

arasında değişiklik göstermiştir. Üretim alanı içinde hava hattının çalışması için herhangi bir şerit açılmamıştır.

URUS hava hattının çalıştırılmasında bir operatör, bir telsizci, üç yükleme işçisi ve bir boşaltma işçisi olmak üzere toplam altı adet işçi çalıştırılmıştır. İşçiler aşağı istasyondaki baraka içinde konaklamıştır. Hava hattının demontaj çalışmaları bir iş günü (8 iş saati) sürmüştür.

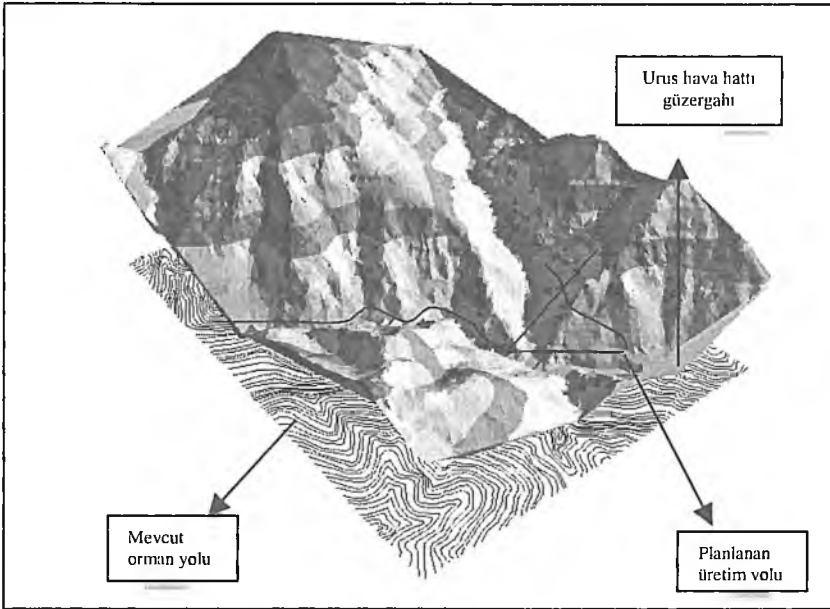
Bambiyet üretim alanı için bir üretim yolu planlanmıştır. Bu üretim yolu uzunluğu 1050 m ve ortalama eğimi %11 olarak belirlenmiştir. Planlanan yolun toplam keşif maliyeti 32 412 \$ olarak bulunmuştur.

Bambiyet üretim alanı için URUS hava hattı taşıma birim fiyatı 5,24 \$/m<sup>3</sup>, yol + sürütme ile taşıma birim fiyatı 10,26 \$/m<sup>3</sup> ve sürütme ile taşıma birim fiyatı 11,19 \$/m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır.

Bambiyet üretim alanı için regresyon modeli şu şekilde bulunmuştur;

$$TZ = 5,537 + 1,281 \times ZK + 1,637 \times VBYG + 0,664 \times YKYB + 0,842 \times YKYÇ \\ + 4,837 \times MKÇ + 1,194 \times VYYG$$

Çoklu regresyon katsayısı Bambiyet alanı için  $R^2 = 0,968$  olarak bulunmuştur. Yani bağımsız değişkenler modelin %96,8'ini açıklıyor demektir.  $F = 114,293$  ve anlamlılık düzeyi (Sig. F Change) = 0,000 olduğundan, bu model ileri derecede anlamlıdır denilebilmektedir. Bambiyet üretim alanı için düzenlenen model içerisinde, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisi sabit tutulduğunda ZK'nın TZ üzerindeki etkisi 1,281'dir. Bambiyet üretim alanı için düzenlenen modelde Durbin-Watson katsayısı 1,632 çıkmıştır.



Şekil 4: Taşlıca üretim alanı sayısal arazi modeli

Figure 4: Digital terrain model of Taşlıca yarder side



#### 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Gantner, URUS ve Koller hava hatlarının üretim alanlarındaki performansları, çalışma bilgileri, istatistiki bilgileri ve hava hatları hakkındaki tüm sonuçlar, hava hatlarının tiplerine göre ayrı ayrı verilmiş bulunmaktadır.

**Tablo 1: Gantner Hava Hattının İş Safhaları Süreleri (Yalnızçam Üretim Alanı)**

Table 1: Work Phases Times of Gantner Skylines (Yalnızçam Yarder Side)

Taşıma Mesafesi (m) Haulage distance(m)	Yandan Çekme (m) Lateral dragging (m)	Taşınan Yük Miktarı (m <sup>3</sup> ) Hauling load amount (m <sup>3</sup> )	VYYG (dak) (min)	YKYI (dak) (min)	YKYB (dak) (min)	YKYÇ (dak) (min)	VBYG (dak) (min)	YKBYI (dak) (min)	YKYÇ (dak) (min)	YKVTÇ (dak) (min)	ZK (dak) (min)	TZ (dak) (min)
200	15	1,256	1,09	0,16	1,55	1,09	1,26	0,31	2,00	0,35	2,10	11,11
300	22,5	1,336	2,05	0,17	2,23	0,57	2,53	0,32	1,33	0,36	1,21	11,37
400	22,5	1,326	2,55	0,19	3,01	1,03	3,04	0,48	1,49	0,34	0,15	13,48
Ort.		1,306	2,03	0,17	2,26	1,03	2,28	0,37	1,57	0,35	1,15	12,12

**Tablo 2: Gantner Hava Hattının İş Safhaları Süreleri (Çukur 1 Üretim Alanı)**

Table 2: Work Phases Times of Gantner Skylines (Çukur 1 Yarder Side)

Taşıma Mesafesi (m) Haulage distance(m)	Yandan Çekme (m) Lateral dragging (m)	Taşınan Yük Miktarı (m <sup>3</sup> ) Hauling load amount (m <sup>3</sup> )	VYYG (dak) (min)	YKYI (dak) (min)	YKYB (dak) (min)	YKYÇ (dak) (min)	VBYG (dak) (min)	YKBYI (dak) (min)	YKYÇ (dak) (min)	YKVTÇ (dak) (min)	ZK (dak) (min)	TZ (dak) (min)
750	10,0	1,075	3,09	1,00	3,26	2,44	1,56	0,46	0,39	0,27	0,37	14,44
800	17,5	1,230	3,22	1,21	3,30	3,04	1,53	0,46	0,44	0,24	0,22	15,26
850	22,5	1,290	3,44	1,16	3,45	2,58	1,57	0,54	0,50	0,28	0,22	16,14
Ort.		1,198	3,25	1,12	3,34	2,55	1,55	0,49	0,44	0,26	0,27	15,28

Yalnızçam üretim alanında çalışan Gantner hava hattının ortalama 300 m mesafeden bir seferlik taşıma süresi ortalama 12,12 dakikaya ulaşmıştır. Bir seferde taşınan ortalama yük miktarı 1,306 m<sup>3</sup>'dür. Çukur 1 üretim alanında çalıştırılan Gantner hava hattı, ortalama 800 m mesafeden bir seferlik taşımayı yine ortalama 15,28 dakikada tamamlamıştır. Bu süre içinde taşınan yük miktarı 1,198 ster (0,606 m<sup>3</sup>) yakacak odundur.

Her iki üretim alanında 30'ar adet zaman etüdü yapılmış, Yalnızçam üretim alanında 30 adet etüd 6 saat 6 dakikada tamamlanmış ve bu süre içerisinde toplam 39,180 m<sup>3</sup> tomruk bölmeden çıkarılmıştır. Toplam taşınan tomruk adedi 77'dir. Bu hava hattının saatlik verimi 6,423 m<sup>3</sup>, günlük verimi ise 51,384 m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır. Çukur 1 üretim alanında ise; 30

adet etüd 7 saat 46 dakikada tamamlanmış ve bu süre içerisinde toplam 35,950 ster (18,191 m<sup>3</sup>) yakacak odun bölmeden çıkarılmıştır. Bu alan içinde Gantner hava hattının saatlik verimi 4,629 ster (2,342 m<sup>3</sup>) ve günlük verimi 37,032 ster (18,738 m<sup>3</sup>) bulunmuştur.

Yalnızçam üretim alanında çalışan Gantner hava hattının bu alan için bulunan taşıma gideri 4,10 \$/m<sup>3</sup>tür. Bu üretim alanındaki hava hattının birim hacim taşıma gideri: bu alan için planlanan üretim yolu + sürütme şeklindeki taşıma biçiminden %47 ve sadece sürütme şeklinde yapılabilecek taşıma biçiminden ise %60 daha ucuz olduğu belirlenmiştir. Çukur 1 üretim alanında çalışan Gantner hava hattının taşıma hacim gideri ise, 5,054 \$/ster olarak bulunmuştur. Aynı biçimde, bu alandaki hava hattının birim fiyatı; üretim yolu yapımı + sürütme şeklindeki birim hacim taşıma giderinden % 47 daha ucuz çıkmıştır.

Yalnızçam üretim alanında üretim için planlanan yolun toplam uzunluğu 850 m'dir. Bu yol keşif bedeli 3102,39 \$ olarak hesaplanmıştır. Bu yol yapılarak, üretim yapılması durumunda birim hacim (m<sup>3</sup>) başına 0,39 \$ fazla masraf yüklemektedir. Çukur 1 üretim alanında planlanan yolun uzunluğu 1900 m'dir. Yolun toplam keşif bedeli ise 22383,27 \$ olarak belirlenmiştir. Yol yapım bedeli üretim alanında birim hacim (ster) başına 1,12 \$ fazla masraf yüklemektedir.

**Tablo 3: Koller K300 Hava Hattının İş Safhaları Süreleri (Çukur 2 Üretim Alanı)**

Table 3: Work Phases Times of Koller K300 Skylines (Çukur 2 Yarder Side)

Taşıma Mesafesi (m) Haulage distance(m)	Yandan Çekme (m) Lateral dragging (m)	Taşınan Yük Miktarı (m <sup>3</sup> ) Handling load amount (m <sup>3</sup> )	VYYG (dak) (min)	VKYI (dak) (min)	VKYB (dak) (min)	YKVC (dak) (min)	VBYG (dak) (min)	VKBVI (dak) (min)	YKYÇ (dak) (min)	VKVTÇ (dak) (min)	ZK (dak) (min)	TZ (dak) (min)
200	15	1,077	0,45	0,20	3,18	0,36	4,47	0,22	0,21	0,11	0,55	11,35
250	15	1,207	1,02	0,25	3,35	0,50	4,47	0,17	0,24	0,10	0,51	12,21
<b>Ort.</b>		<b>1,142</b>	<b>0,54</b>	<b>0,23</b>	<b>3,27</b>	<b>0,43</b>	<b>4,47</b>	<b>0,20</b>	<b>0,23</b>	<b>0,11</b>	<b>0,53</b>	<b>11,58</b>

**Tablo 4: Koller K300 Hava Hattının İş Safhaları Süreleri (Çiftedere Üretim Alanı)**

Table 4: Work Phases Times of Koller K300 Skylines (Çiftedere Yarder Side)

Taşıma Mesafesi (m) Haulage distance(m)	Yandan Çekme (m) Lateral dragging (m)	Taşınan Yük Miktarı (m <sup>3</sup> ) Handling load amount (m <sup>3</sup> )	VYYIG(dak) (min)	VKYI (dak) (min)	VKYB (dak) (min)	YKVC (dak) (min)	VBYG (dak) (min)	VKBVI (dak) (min)	YKYÇ (dak) (min)	VKVTÇ (dak) (min)	ZK (dak) (min)	TZ (dak) (min)
100	7,5	1,174	0,12	0,12	1,14	1,01	1,18	0,10	0,12	0,11	0,14	4,50
150	7,5	0,871	0,29	0,12	1,02	0,59	1,46	0,08	0,16	0,11	0,17	5,20
200	12,5	1,042	0,38	0,21	2,47	1,32	2,19	0,06	0,09	0,10	0,18	8,19
<b>Ort.</b>		<b>1,029</b>	<b>0,28</b>	<b>0,15</b>	<b>1,51</b>	<b>1,11</b>	<b>1,48</b>	<b>0,08</b>	<b>0,12</b>	<b>0,11</b>	<b>0,16</b>	<b>6,10</b>

Çukur 2 bölgesindeki hava hattının ortalama 225 m mesafeden yaptığı taşımaların bir seferi 11,58 dakika sürmüştür. Bir seferde ortalama taşınan yük miktarı 1,142 ster (0,578 m<sup>3</sup>) olarak bulunmuştur. Çiftedere bölgesinde ise; ortalama 150 m mesafeden yapılan taşımaların bir seferi 6,10 dakika sürmüştür. Bir seferde taşınan ortalama yük miktarı 1,029 m<sup>3</sup> tomruktur (Tablo 3 ve 4).

Her iki bölgede de 30'ar adet zaman etüdü yapılmıştır. Çukur 2 bölgesinde 200 ve 250 m olmak üzere iki farklı mesafeden ve Çiftedere bölgesinden ise 150, 200 ve 250 m olmak üzere üç farklı mesafeden taşıma yapılmıştır. Çukur 2 üretim alanında çalışan hava hattının zaman etüdüleri toplam olarak 4 saat sürmüştür. Bu süre içerisinde bölmeden çıkarılan ürün toplam 22,840 ster (11,557 m<sup>3</sup>) yapraklı yakacak odun vardır. Bu hava hattının saatlik verimi 5,710 ster (2,889 m<sup>3</sup>) olarak bulunmuştur. Günlük verim ise 45,680 ster (23,114 m<sup>3</sup>) odun olarak hesaplanmıştır. Çiftedere üretim alanındaki Koller hava hattının saatlik verimi 10,012 m<sup>3</sup>, günlük verimi ise 80,096 m<sup>3</sup> olarak bulunmuştur. Her iki hava hattının da yakıt tüketimi saatte 2,5 litre olarak bulunmuştur. Çukur 2 üretim alanındaki hava hattı 15 m yandan çekme mesafesi ve 300 m kurulum uzunluğu ile bölme içerisinde toplam 0,45 ha, Çiftedere üretim alanındaki hava hattı ise ortalama 9 m yandan çekme ve 300 m kurulum uzunluğu ile toplam 0,27 ha alanı işletmeye açmış bulunmaktadır.

Çukur 2 üretim alanında çalışan Koller hava hattının bu alan için bulunan birim hacim taşıma gideri 4,49 \$/ster'dir. Bu üretim alanındaki hava hattının birim hacim taşıma gideri; bu alan için planlanan üretim yolu + sürütme şeklindeki taşıma biçiminden %45 daha az olduğu bulunmuştur. Çiftedere üretim alanında çalışan Koller hava hattının birim hacim taşıma gideri ise, 3,48 \$/m<sup>3</sup> olarak bulunmuştur. Aynı biçimde, bu alandaki hava hattının birim hacim taşıma gideri; sürütme şeklindeki taşımadan %32 daha az olmuştur. Çukur 2 ve Çukur 1 üretim alanları için aynı üretim yolunun planı yapılmıştır. Ayrıca, Çiftedere üretim alanı için üretim yolu planı yapılmamıştır. Çünkü alan içinde iki adet sürütme şeridi mevcuttur ve tekrar bir orman yolu planlanmasına gerek görülmemiştir.

**Tablo 5: URUS MIII Hava Hattının İş Safhaları Süreleri (Arganet Üretim Alanı)**

Table 5: Work Phases Times of URUS MIII Skylines (Arganet Yarder Side)

Taşıma Mesafesi (m) Haulage distance(m)	Yandan Çekme (m) Lateral dragging (m)	Taşıma Yük Miktarı (m <sup>3</sup> ) Hauling load amount (m <sup>3</sup> )	VYYG (dak) (min)	YKYI (dak) (min)	YKYB (dak) (min)	YKVÇ (dak) (min)	VBYG (dak) (min)	YKBYI (dak) (min)	YKYÇ (dak) (min)	YKVYÇ (dak) (min)	ZK (dak) (min)	TZ (dak) (min)
200	7,5	1,475	0,23	0,07	1,46	0,23	1,22	0,15	0,22	0,06	0,09	4,53
250	12,5	0,945	0,30	0,07	1,45	0,23	1,45	0,12	0,24	0,07	0,34	5,47
300	12,5	1,136	0,38	0,10	2,00	0,27	1,44	0,12	0,25	0,08	0,07	5,51
Ort.		1,185	0,30	0,08	1,50	0,24	1,37	0,13	0,24	0,07	0,17	5,30

**Tablo 6: URUS MIII Hava Hattının İş Safhaları Süreleri (Bambiyet Üretim Alanı)**

Table 6: Work Phases Times of URUS MIII Skylines (Bambiyet Yarder Side)

Taşıma Mesafesi (m) Haulage Distance (m)	Taşıma Yük Miktarı (m <sup>3</sup> ) Hauling load amount (m <sup>3</sup> )	VYYG (dak) (min)	MKB (dak) (min)	YKYI (dak) (min)	YKYB (dak) (min)	YKVÇ (dak) (min)	MKÇ (dak) (min)	VBYG (dak) (min)	YKBYI (dak) (min)	YKYÇ (dak) (min)	YKVYÇ (dak) (min)	ZK (dak) (min)	TZ (dak) (min)
300	2,053	2,56	0,37	0,28	1,57	0,47	0,34	6,17	0,22	0,56	0,16	0,46	15,56
350	2,124	3,08	0,44	0,30	2,50	0,42	0,34	6,48	0,22	1,22	0,13	0,59	18,12
400	2,207	3,20	0,44	0,33	1,45	0,56	0,31	7,23	0,27	1,08	0,15	0,30	17,32
Ort.	2,128	3,08	0,42	0,30	2,11	0,48	0,33	6,49	0,24	1,09	0,15	0,45	17,13

Tablo 5 ve 6'da görüldüğü üzere; Arganet üretim alanında ortalama 250 m mesafeden bir seferlik bölmeden çıkarma süresi, ortalama 5,30 dakika sürmüştür ve bir seferde yine ortalama 1,185 m<sup>3</sup> tomruk bölmeden çıkarılmıştır. Bambiyet üretim alanında ise, hava hattının bir seferi ortalama 17,13 dakika sürmüştür ve bir seferde ortalama 2,128 m<sup>3</sup> tomruk bölmeden çıkarılmıştır.

Her iki üretim alanında da 30'ar adet zaman etüdü yapılmıştır. Arganet üretim alanında yapılan 30 adet etüd toplam 2 saat 45 dakika sürmüştür ve bu süre içerisinde taşınan toplam tomruk miktarı 35,560 m<sup>3</sup>'e ulaşmıştır. Bu bilgiler ışığında, Arganet üretim alanında çalışan URUS hava hattının saatlik verimi 12,931 m<sup>3</sup>, günlük verimi ise 103,448 m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır. Bambiyet üretim alanında ise, 30 adet etüd toplam 8 saat 37 dakika sürmüştür ve bu süre içerisinde bölmeden çıkarılan ürün miktarı toplam 68,121 m<sup>3</sup>'e ulaşmıştır. Bu hava hattının saatlik verimi 7,906 m<sup>3</sup>, günlük verimi 63,248 m<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir. Arganet üretim alanındaki hava hattının yakıt tüketimi 3 lt/sa, Bambiyet üretim alanındaki hava hattının yakıt tüketimi 3,5 lt/sa olarak bulunmuştur.

Arganet üretim alanında çalışan URUS hava hattının bu alan için bulunan birim hacim taşıma gideri 4,13 \$/m<sup>3</sup>'tür. Bu üretim alanındaki hava hattının birim hacim taşıma gideri; bu alan için planlanan üretim yolu + sürütme şeklindeki taşıma biçiminden %46 ve sadece sürütme şeklinde yapılabilecek taşıma biçiminden ise %19 daha az olduğu belirlenmiştir. Bambiyet üretim alanında çalışan URUS hava hattının birim hacim taşıma gideri ise, 5,24 \$/m<sup>3</sup> olarak bulunmuştur. Aynı biçimde, bu alandaki hava hattının birim hacim taşıma gideri; üretim yolu yapımı + sürütme şeklindeki birim hacim taşıma giderinden % 49 ve sadece sürütme şeklindeki taşımadan ise %53 daha az olmuştur.

Arganet üretim alanında üretim için planlanan yolun toplam uzunluğu 700 m'dir. Bu yolun keşif bedeli 2954,77 \$ olarak hesaplanmıştır. Yol yapılarak, üretim yapılması durumunda yol birim hacim (m<sup>3</sup>) başına 0,74 \$ fazla masraf yüklemektedir. Bunun yanında 700 m uzunluğunda ve ortalama 15 m genişliğinde bir yolun yapılması durumunda 1,05 ha alan ağaç ve bitki örtüsünü kayıplar olacaktır. Bambiyet üretim alanında planlanan yolun uzunluğu 1050 m'dir. Yolun toplam keşif bedeli ise 32412,05 \$ olarak bulunmuştur. Yol yapım gideri üretim alanındaki birim hacim (m<sup>3</sup>) başına 3,38 \$/m<sup>3</sup> fazla masraf yüklemektedir. Üretim yolunun yapılması durumunda üretim sahasındaki 1,575 ha alan yol yapımı için açılacaktır.

Sonuç olarak, hava hatları ile yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarında meydana gelen giderler, aynı üretim alanı için, planlanan yol yapımı + sürütme biçimindeki ve sadece sürütme biçiminde yapılan bölmeden çıkarma giderlerinden daha az bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle, Koller K300, URUS MIII ve Gantner hava hatlarının taşıma giderleri, çalışmanın yapıldığı tüm üretim alanlarındaki diğer bölmeden çıkarma yöntemlerinden ucuz çıkmıştır.

Üretim alanlarında yapılan çalışmalar ve bunlardan elde edilen sonuçların ışığında, hava hatları kullanılmasıyla ilgili öneriler aşağıda sunulmuştur:

- Makineli üretim çalışmalarında verimin artırılıp, maliyetin düşürülmesi için deneyimli işçilerin çalıştırılması zorunludur. Orman Genel Müdürlüğünün, hava hattı operatörlerini mevsimlik işçi kadrosundan sürekli ve sigortalı işçi kadrosuna geçirmesinin uygun ve yararlı olacağı düşünülmektedir. Böylece hava hatlarında çalışan işçiler, çalıştıkları araçları daha benimseyerek ve önemseyerek çalışabileceklerdir.
- Hava hatlarına ait yedek parça depolarının, hava hatlarına gereksinim duyulan Orman Bölge Müdürlükleri ve uzak taşra teşkilatlarında bulunması gerekmektedir. Böylece, hava hatlarının herhangi bir arızasında hızlı müdahale edilebilecek ve bu sayede hava hatları arıza yaptığında, üretim alanında veya makine parkında uzun süre bekletilmemiş olacaktır.

- Günlük çalışma süresi olan sekiz saatin düşürülmemesi için taviz verilmemelidir. Ayrıca, hava hattı operatör ve yardımcıları için üretim alanı içerisine mutlaka iyi bir konaklama imkanı sağlanmalıdır.
- Hava hatlarının etüd çalışmaları sırasında mutlaka uzman elemanlar çalıştırılmalıdır. Bu etüdlere yanlış yapılması sonucunda, hava hatlarının belli alanlarda çalışması için açılan şeritler hem gerekenden geniş yapılarak orman alanına zarar vermekte, hem de daha fazla ağaç kesilmesine neden olmaktadır. Ayrıca, bu hatalar iş, zaman ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır.
- Hava hatlarının çalıştığı alanlardaki yükün taşındığı boşaltma istasyonlarında bir adet yükleyici makinenin olması gerekmektedir. Böylece, bölmeden çıkarılan ürün bu alanda üst üste yığılmamış, iş ve zaman kaybı en aza indirilmiş olmaktadır.
- Hava hatlarının üretim alanlarında boş bekletilmemesi ve sürekli bir çalışma yapılabilmesi için iyi bir iş planının hazırlanması gerekmektedir.
- Hava hatlarından daha iyi verim alabilmek için, yükleme ve boşaltma alanlarında iki veya daha fazla işçi çalıştırılmalıdır. Böylece, yükleme ve boşaltma istasyonlarında meydana gelen zaman kayıpları en aza indirilmiş olacaktır.
- Hava hatları, operatör ve yardımcısına zimmetlenmelidir. Olağan haller dışındaki arızaların nedeni mutlaka araştırılarak, çalışan kişilerin kusuru olduğu takdirde, oluşan hasarın bu kişilere ödetilmesi gerekmektedir. Böylece, operatör ve yardımcılarının hava hatlarının bakımlarını belirli periyotlarda yapmaya özen göstermeleri ve daha dikkatli çalışmalarını sağlanmış olmaktadır.
- Ortaya konan sonuçlarda görüldüğü üzere, hava hatları ile taşımada meydana gelen giderler, yol yapımı + sürütme ve sadece sürütme giderlerinden daha azdır. Bundan dolayı, yol yapımının imkansız ya da çok pahalı ve çevreye çok zararlı olduğu durumlarda bu alanların hava hatlarıyla üretime açılması gerekmektedir.
- Orman yollarının yapılması sırasında yolun uzunluğuna bağlı olmakla birlikte ortalama 1,0-2,0 ha arasındaki alan ağaç ve bitki örtüsünü yitirmektedir. Artvin bölgesi gibi dağlık ve sarp arazilerde yol yapım çalışmaları sırasında yol altında kalan meşçerelerde büyük zararlar meydana gelmektedir. Yapım çalışmaları sırasında, aşağı doğru yuvarlanan taş ve kayalar yol altında bulunan meşçereye büyük zarar vermektedir. Bundan dolayı sadece üretim amacıyla açılmak istenen yolların yerine, bu alanların mümkün olduğunca hava hatlarıyla açılması daha uygun olacaktır.
- Hava hatlarıyla bölmeden çıkarılan ürünler daha kaliteli olmakta ve değer kaybı en azda kalmaktadır. Sürütme şeklinde yapılan üretimde, hem ürüne zarar verilmekte hem de orman toprağında ve bitki örtüsünde büyük zararlar meydana gelmektedir.
- Yapılan bu çalışmada görüldüğü üzere, hava hatlarının birim hacim taşıma giderleri, diğer bölmeden çıkarma yöntemlerine göre daha azdır. Orman ürününü daha ucuza ve daha kaliteli ürettiğimiz takdirde orman işletmelerinin kârları da daha fazla olacaktır.

# **THE RESEARCH ON TRANSPORTING FOREST PRODUCTS WITH VARIED FOREST SKYLINES IN MOUNTAINOUS FOREST ZONE OF TURKEY**

**Ar.Gör.Dr. Tolga ÖZTÜRK**

## **Abstract**

Although the increasing amount of forest products in our country nowadays, now hauling has been still made with old patterns, such as sliding, throwing, circling, transport with human, skidding with animals on direct ground. Besides special forest tractors and skylines are used with a low level in some areas.

In this study Atila, Taşlıca and Tepebaşı Forest Districts are determined as research areas. These districts depend on Artvin Forestry Operation in Artvin Region Forestry Directorate and have a total of six productive areas. The type of skylines used in productive area, the methods of transport and the type of produced forest products and finally the condition of road network were defining criteria for determining the research areas.

As mentioned in the results, the production and time measurements for each production area were determined and compared to each other based on the regions.

**Keywords: Hauling, Timber, Skyline, Mainline cable**

## **1. INTRODUCTION**

Forestry works require a long and continuous striving that include some steps which are arrival, planting, growing up, care, struggling with harmful things, cutting trees, transport, storing and evaluation. In forestry, like every kind of production, these works require a productive power. This productive power can be provided by both human power or animal and machines.

The production of raw wood material have various stages that continues from the production place to market center. These work stages depend on each other like rings of a chain. Success and failures in each stage affect the next stage.

In this study Atila, Taşlıca and Tepebaşı Forest Districts are determined as research areas. These districts depend on Artvin Forestry Operation in Artvin Region Forestry Directorate and have a total of six productive areas. The type of skylines used in productive area, the methods of transport and the type of produced forest products and finally the condition of road network were defining criteria for determining the research areas.

# ERIAL AND METHOD

es used in the research areas were Koller K300 short distance  
Gantner long distance. Koller K300 skyline is used in Çukur 2 and  
e is used in Arganet and Bambiyet and also Gantner skyline is used in Yan  
roduction areas.

Time measurements are performed on Koller K300, URUS MIII and Gantner skylines to  
t the factors effective on these productions.

Time measures are made with the repetition, time measure technique and digital  
onometer. Work report cards are filled with the definite period of time of each work stage. The  
ly work hour of machines was 8 hours.

In order to make the time works, a piece of skyline's work for each time are determined in  
the followings;

1. Time required for the skyline carriage to arrive to the place of loading (VYYG)
2. Time required to tie the load up to the loading hook (YKYB)
3. Time required for the drawing the loaded hook to the carriage (YKVC)
4. Time required for the loaded carriage to reach the place of unloading (VBYG)
5. Time required for the loading hook to be brought down to the place of unloading (YKBY)
6. Time required for untying the load from the hook (YKVC)
7. Time required for drawing the unloaded hook to the carriage (YKVTÇ)
8. Time required (ZK)
9. Lost time required (TZ)
10. Total time required

Besides these ten stages, there are also two slices in URUS MIII skyline which transport  
from top to bottom. In this kind of transport, each time of machine performs 12 time  
slices. These are slices which are added to the time of work;

1. Time required for the loading hook to be tied to the mounting cable (MKB)
2. Time required for the loading hook to be untied to the mounting cable (MKÇ)

In order to define the topographic structure in yarder sides, first the 1/25 000 s  
topographic maps are scanned and transferred to the computer. After this process, scanned  
are used with AutoCad 2000 computer programme. These numerical maps are transformed  
the numerical land model with the programme of ArcInfo 8 and ArcView 3.1 which  
Geographical Information System (GIS) software. Yarder sides are examined in detail, to  
the slope and elevation with these Digital Elevation Models. All these works are supported  
works and measurements of the land.

Time of Gantner skyline for average 300 m distance was 12.1 minutes. And amount of load for each time was 1,360 m<sup>3</sup>. Gantner skyline also has average 800 m distance and 15.28 minutes transported amount of load for each time was 1,198 stere (0,606 m<sup>3</sup>).

Time measurements are completed in 6 hours 6 minutes and total 39,180 m<sup>3</sup> timbers hauled in the Yalnızçam region. This skyline's hour product was 6,423 m<sup>3</sup>, daily product calculated as 51,384 m<sup>3</sup>. In Çukur 1 yarder side, time measurements are calculated as 7 hours, 46 minutes and total 35,950 stere (2,342 m<sup>3</sup>) and daily product is found as 37,032 stere (18,738 m<sup>3</sup>). In the Yalnızçam yarder side, Gantner skyline's transport volume expense for this land was 4,10 \$/m<sup>3</sup>. In this yarder side, the skyline's unit volume transport expense was 47% cheaper than the production road which is planned for this land. It is designated that the form of transport only by skidding is 60% cheaper than the skyline's unit volume transport expense. In the Çukur 1 yarder side, Gantner skyline's transport volume expense is found as 5,054 \$/stere. In the same form, the yarder side's unit price in this yarder side is 47% cheaper than the construction of production road + unit volume transport by skidding.

The transportation time of Koller K300 skyline for average 225 m distance was 11.58 minutes in the Çukur-2 region. And amount of load for each time was 1,142 stere (0,578 m<sup>3</sup>). Koller K300 skyline operated in Çiftedere region also has average 150 m distance and 6.10 minutes transportation time and amount of load for each time was 1,029 m<sup>3</sup>.

Time measurements are completed in 4 hours and total 22,840 stere (11,557 m<sup>3</sup>) timbers are hauled in the Çukur-2 region. This skyline's hour product was 5,710 stere (2,889 m<sup>3</sup>), daily product is calculated as 45,680 stere (23,114 m<sup>3</sup>). In Çiftedere yarder side, time measurements are calculated as 3 hours, 30 minutes and total 33,040 m<sup>3</sup> product are hauled. In this yarder side, Koller K300 skyline's hour product is found as 10,012 m<sup>3</sup> and daily product is found as 80,096 m<sup>3</sup>.

In the Çukur 2 yarder side, Koller skyline's transport volume expense which is found for this land is 4.49 \$/stere. In this yarder side, the skyline's unit volume transport expense was 45% cheaper than production road + skidding. In the Çiftedere yarder side, Koller skyline's transport volume expense is found as 3.48 \$/m<sup>3</sup>. In this yarder side, the skyline's unit volume transport expense is 32% cheaper than skidding.

The transportation time of URUS MIII skyline for average 250 m distance was 5.30 minutes in the Arganeç region. And amount of load for each time was 1,185 m<sup>3</sup>. URUS MIII operated in Bambiyet region also has average 400 m distance and 7.13 minutes transportation time and amount of load for each time was 2,128 m<sup>3</sup>.

Time measurements are completed in 2 hours 45 minutes and total 3,600 m<sup>3</sup> timbers are hauled in the Arganeç region. This skyline's hour product is 12,931 m<sup>3</sup>, daily product is calculated as 10,133 m<sup>3</sup>. In Bambiyet yarder side, time measurements are calculated as 3 hours, 37 minutes and total 1,131 m<sup>3</sup> product are hauled. In this yarder side, Gantner skyline's hour product is found as 63,248 m<sup>3</sup>. In the Arganeç region, URUS skyline's transport volume expense was 4.13 \$/stere. In the Bambiyet yarder side, URUS skyline's unit volume transport expense was 46% cheaper than production road + skidding. In the Bambiyet yarder side, URUS skyline's unit volume transport expense is 19% cheaper than the production road + unit volume transport by skidding.



transport volume expense is found as 5,24 \$/ m<sup>3</sup>. This yarder side, the skyline's unit volume transport expense was 49% cheaper than skidding.

Consequently, the cost of hauling works that are done with skylines are found less than hauling expenses that are found in road construction which is planned in the form of skidding and only in the form of skidding for the same yarder side. In other words Koller K300, URUS MIII and Gantner skylines transportation costs are found cheaper than the other hauling techniques which are done in all yarder sides.

Some recommendations are given below according to the results of the study;

Spare piece stores belong to skylines must have been presented in the necessary Regional Forest Directorate and the distant province organizations. So any break down can be repaired quickly and any break down, will not make them wait for a long time in the yarder side and the machine park.

During the skyline's works, expert members must be employed. As a result of making these works wrong, stripes opened for skyline's work in certain areas are larger than normal size and cause more tree cutting.

In addition to these reasons, expenses that are occurred in the transport with the skylines are less than the expenses of road construction + skidding and the expenses of only skidding. For this reason, it is necessary that in the condition of impossible or very expensive and very harmful road constructions to the environment, these lands must have been opened to the production with the skylines.

During the construction of forest roads, with the dependence of the length of road, the land between 1,0-2,0 ha is cleared from trees and plants. During the works of road constructions in rocky lands and mountainous lands like the region of Artvin, big damages occur in stands which are remained under the road. During the construction works, stones and rocks which roll to the bottom, damage the trees and plants that are under the road. Because of this, instead of opening the roads for only production, it is suitable that these lands are possibly opened with skylines.

The products hauled with skylines have high quality and the lost of value stays in minimum. The production made by skidding, causes big damages to the product and the forest soil and the other plants.

### KAYNAKLAR

ACAR, H.H.; ŞENTÜRK, N., 1996: Dağlık Orman Alanlarındaki Üretim Çalışmalarında Mekanizasyon. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 46, Sayı 1-2-3-4, İstanbul.

ACAR, H.H., 2000: Orman Hava Hatları. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi Tekşir Yayın No: 62, Trabzon

ACAR, H.H.; GÜMÜŞ, S., 2000: Dağlık Arazide Gantner ve Koller K300 Orman Hava Hatları Kombinasyonu İle Transport Çalışmasının Analizi. TÜBİTAK, Proje No:TARP-2193, Trabzon.

AYKUT, T., 1972: Bolu Mıntukasında Orman Nakliyatının Nakliyat Tekniği Bakımından Araştırılması. İ.Ü.Orman Fakültesi Yayın No: 1752 / 190, İstanbul.

AYKUT, T., 1972: Zaman Etüdlerinin Yapılmasında Kullanılan Aletler ve Metodlar. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 22, Sayı 1, İstanbul.

AYKUT, T., 1978: Bolu Mıntıkasında Orman ürünleri Taşımacılığının Süre Bakımından Planlanması. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 28, Sayı 1, İstanbul.

AYKUT, T., 1984: Orman Ürünleri Taşımacılığında Araç ve Teknikler. İ.Ü. Yayın No: 3246, Orman Fakültesi Yayın No: 370, İstanbul.

AYKUT, T., 1986: Orman Ürünlerinin Taşınmasında Kullanılan Kablo Hatlar. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 36, Sayı 1, İstanbul.

AYKUT, T.; ÖZTÜRK, T., 1998: Vinçli Hava Hatlarında Yapılan Zaman Etüdları ve Sonuçları. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 48, Sayı 1, İstanbul.

BAYOĞLU, S., 1966: Orman Nakliyatında Kullanılan Hava Hatları ve Bunların Orman Yolları İle Karşılaştırılması. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 16, Sayı 2, İstanbul.

BAYOĞLU, S., 1970: Orman Yolları ve Orman Nakliyatı Konularını İncelemek Üzere Avusturya'ya Yapılan Etüd Gezisi İle İlgili Esaslar. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 20, Sayı 2, İstanbul.

BAYOĞLU, S., 1976: Dağlık arazi Ormanlarında Aralama Kesimleri İçin Bir Alternatif Olarak Mobil Vinçli Hava Hatları. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 26, Sayı 2, İstanbul.

BAYOĞLU, S., 1983: Dağlık Arazi Ormanlarında Aralama Kesimleri İçin Yeni İmkan Olarak Mini URUS Mobil Vinçli Hava Hatları. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 33, Sayı 2, İstanbul.

BAYOĞLU, S.; ACAR, H.H.; ŞENTÜRK, N., 1993: Dağlık Arazide Bölmeden Çıkarma Araçlarında Maliyet Analizi ve Minimum Çalışma Süresinin Araştırılması. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 43, Sayı 1-2, İstanbul.

BAYOĞLU, S., 1996: Orman Nakliyatının Planlanması. İ.Ü.Yayın No: 3941, İ.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No:8, ISBN 975-404-438-4, İstanbul.

CAMPHELL, C.O., 1969: Mechanics of Skyline Anchoring, Skyline Logging Symposium Proceedings. Oregon State University, Oregon.

Gantner Skylines Catalogue (2001).

GÜRTAN, H., 1975: Dağlık ve Sarp Arazili Ormanlarda Kesim ve Bölmeden Çıkarma İşlerinde Uğranılan Kayıpların Saptanması ve Bu İşlerin Rasyonalizasyonu Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK, Proje No: TOAG-81, TÜBİTAK Yayın No: 250, TOAG Seri No: 38, Ankara.

HASDEMİR, M., 1992: Ormancılıkta Mekanizasyon. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi. Seri B, Cilt 42, Sayı 1, İstanbul.

HUYLER, N.K.; LEDOUX, C.B., 1997: Yarding Cost for the Koller K300 Cable Yarder: Results from Field Trials and Simulations. Northern Journal of Applied Forestry, Vol.14, No:1, Oregon.

Koller Inc. Catalogue (2001).

LEDoux, C.B.; Huyler, N.K., 1997: Cycle Time Equation for the Koller K300 Cable Yarder Operating on Steep Slopes in The Northeast. USDA Forest Service, Research Paper NE-705, USA.

LOSCHEK, J., 2001: Development of Mechanized Logging. Workshop on New Trends in Wood Harvesting with Cable Systems for Sustainable Forest Management in the Mountains. 18-24 June 2001, Ossiach-Austria.

OGM, 1984: Orman Yolları Planlaması ve İnşaat İşlerinin Yürütülmesi. Tebliğ No.202, Ankara.

ÖZDAMAR, K., 2002: Paket Programlar İle İstatiksel Veri Analizi I. Kaan Kitabevi, 4.Baskı, ISBN:975-67-87-00-5, Eskişehir.

ÖZDAMAR, K., 2002: Paket Programlar İle İstatiksel Veri Analizi II (Çok Değişkenli Analizler). Kaan Kitabevi, ISBN: 975-67-87-00-7, Eskişehir.

ÖZTÜRK, T., 1996: Artvin Bölgesinde Vinçli Hava Hatlarından Yararlanma İmkanları. İ.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

ÖZTÜRK, T., 1996: Artvin Bölgesinde Vinçli Hava Hatlarından Yararlanma İmkanları. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 46, Sayı 1, İstanbul.

ÖZTÜRK, T.;AYKUT, T.; ACAR, H.H., 2001: The Time Analyses on Koller K300 Mobile Skylines in Artvin Region. Workshop on New Trends in Wood Harvesting with Cable Systems for Sustainable Forest Management in the Mountains. 18-24 June 2001, Ossiach-Austria.

PHILLIPS, E., 2001: Alternative Harvesting for Visually Sensitive Viewscapes. FERIC, Advantage Vol. 2, No:42, Canada.

RIEGER, G., 2001: Costs and Performance of a Koller K300 Yarder. Workshop on New Trends in Wood Harvesting with Cable Systems for Sustainable Forest Management in the Mountains. 18-24 June 2001, Ossiach-Austria.

SEÇKİN, Ö.B., 1978: Demirköy Karamanbayırı Devlet Orman İşletmesi Çakmaktepe Bölgesi Yol Şebekesinin Planlama Tekniği Bakımından Araştırılması. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 25, Sayı 1, İstanbul.

SEÇKİN, Ö.B., 1983: Ormancılıkta Mekanizasyonun İstek ve Koşulları. Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı: 8. Ankara.

SERPERDİ, Ö., 1993: Uygulamalı İstatistik II. Filiz Kitabevi, ISBN:975-368-061-9, İstanbul.

URUS Operation Methods Catalogue (2001).

[www.celikalat.com.tr/ürünler.htm](http://www.celikalat.com.tr/ürünler.htm)

[www.mb.gov.tr/döviz](http://www.mb.gov.tr/döviz)

[www.dic.gov.tr/nufus\\_sayimi/02022002.htm](http://www.dic.gov.tr/nufus_sayimi/02022002.htm)

[www.poas.com.tr/fiyat/fiyat1.htm](http://www.poas.com.tr/fiyat/fiyat1.htm)

ZOSCHER, J., 2001: Forestry Training Centre. Workshop on New Trends in Wood Harvesting with Cable Systems for Sustainable Forest Management in the Mountains. 18-24 June 2001, Ossiach-Austria.



# AKHISAR YÖRESİNDEKİ KEKİK VE TÛTÛN ÜRETİMİNİN EKONOMİK AÇIDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Ar. Gör. Taner OKAN<sup>1)</sup>  
Orm. Yük. Müh. İsmail ŞAFAK<sup>2)</sup>

## Kısa Özet

Orman kaynaklarının yerine getirdiği işlevlerden biri de Odun Dışı Orman Ürünleri üretimidir. Odun Dışı Orman Ürünleri üretimiyle kırsal kesimin gelir düzeyinin yükseltilebileceği öngörülmektedir. Ayrıca Odun Dışı Orman Ürünlerinin biyolojik çeşitliliğın korunmasında ve geliştirilmesinde etkin bir rol oynadığı da düşünölmektedir.

Bu çalışmada, Manisa Akhisar'da geleneksel tarıma alternatif ürünler olarak görölen tıbbi ve aromatik bitkilerden kekik üretimi ile yörede yıllardır süregelen tütün üretiminin ekonomik açıdan karşılaştırılması yapılmıştır. Mikroekonomik analiz İç Karlılık Ölçütü kullanılarak, makroekonomik analiz ise Katma Değer Ölçütü yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kırsal kalkınma, Odun dışı orman ürünleri, kekik, tütün

## 1. GİRİŞ

Orman köylerinde yaşayan halkın en önemli sorunlarından biri düşük gelir düzeyidir. Süregelen gelir açığı, neden olduğu diğer olumsuzluklarla birlikte, kırsal kesimde ormanlara olan sosyal baskının daha fazla artmasına neden olmaktadır. Köylünün gelir düzeyini yükselterek söz konusu baskıyı azaltabilmek amacıyla, yeni ürün veya üretim biçimlerinin ortaya konulması konusunda sürekli çalışılmaktadır. Arıcılık, mantar yetiştiriciliği, el sanatları gibi uzun süredir bilinen ve uygulanan çalışmaların yanında, çözüme katkı sağlayabilecek yeni olanaklardan birisinin Odun Dışı Orman Ürünleri (ODOÜ) üretiminin olduğu düşünölmektedir.

ODOÜ üretiminin yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalardan biri Manisa Akhisar yöresinde yürütölmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımının yapılması ile, geleneksel tarım için alternatif ürünler yetiştirilerek, dağ köylerinde yaşanan kırsal fakirliğin ortadan kaldırılabileceği düşünöncesi gelişmiştir. Bu amaçla, kekik yetiştirilmesi öngörölmüş ve yaygınlaştırılması için girişimlere başlanılmıştır. 1998 yılından itibaren fiilen kekik üretimine geçilmiştir. Ancak bu sırada kekiğin kültürünün yapılıp yapılamayacağı, pazarının olup olmadığı gibi sorunlar gündeme gelmeye başlamıştır. Gerekli tohum ve fideyi temin etmek, pazarlama

<sup>1)</sup> İÜ Orman Faköltesi Ormancılık Ekonomisi Anabilim Dalı

<sup>2)</sup> Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, İzmir

sorunu yaşamamak için 1998 yılında 21 orman köyünün üyeliği ile Hisar Tarımsal Kalkınma Kooperatifi kurulmuştur. Böylece kekik ekimi yörede ivme kazanmıştır. 2002 yılı itibariyle, yörede 900 dekar kekik ekili alan bulunmaktadır. Üretilen kekik, adaçayı, nane gibi ODOÜ'nün işlenerek yöreye katma değer sağlaması amacıyla 2001 yılında inşaatına başlanan "Vali Muzaffer Ecemiş Tıbbi ve Aromatik Bitkiler İşleme Fabrikası" Haziran 2002 itibariyle faaliyete geçmiştir. 2000 m<sup>2</sup>'lik kapalı alan üzerinde kurulan tesisin hedefi, ürünlerin uygun koşullarda saklanması, yarı mamul olarak işlenmesini ve depolanmasını sağlamaktır. Fabrika 2002 yılında satın alacağı tıbbi ve aromatik bitkiler ile ilgili ilanları yapmış, kekik üreticileri ile yapacağı sözleşme koşullarını ortaya koymuştur.

Sözü edilen fabrikayla üreticilerin karşılıklı olarak imzaladığı "Tıbbi ve Aromatik Bitki Alım Sözleşmesi"nde yörede üretilen ve fabrikaya satılacak olan kekik için birtakım kalite koşullarının yerine getirilmesi istenmiş ve böylece ileride oluşabilecek olası sertifikasyon durumuna karşı alt yapı hazırlanmıştır. Bu sözleşmede, üretilen ürünün içerisine doğadan toplanan ürünün katılmayacağı, ürünün 10-15 kg'lık naylon ağzı bağlı çuvallarda ambalajlanarak teslim tesellüme hazır hale getirileceği, çuvallamada birinci, ikinci ve üçüncü biçimlere ait ürünlerin kesinlikle karıştırılmayacağı, ambalajlama esnasında yabancı maddelerin karıştırılmayacağı, üretim aşamasında kesinlikle tarım ilacı ve gübrenin kullanılmayacağı, elde edilen ürünün gölgede kurutulacağı, satın alınacak ürünlerde yukarıda belirtilenlere ek olarak küflenme, çürüme, yabancı tad ve koku almamış olma gibi özelliklerin aranacağı belirtilmektedir.

## 2. TÜRKİYE'DE ODOÜ VE KIRSAL KALKINMA İLİŞKİSİ

Son dönemde ormancılık sektörü için yeni bir gelir kaynağı olarak görülen ODOÜ üretimi, biyolojik çeşitliliğin korunmasında ve geliştirilmesinde de ayrı bir öneme sahiptir. Bu ürünlerin başlıca örneklerini tıbbi ve aromatik bitkiler, besinsel bitkiler, mantarlar, süs bitkileri, bitki özleri, hayvansal ürünler şeklinde sıralamak mümkündür.

ODOÜ üretiminin önemi, ortaya çıkan faydanın çok yönlü (ekonomik, sosyal, kültürel, ekolojik...) olduğundan, ve faydalanma alanlarının genişliğinden kaynaklanmaktadır. Gerçekten de bugün ülke tablosunda bu ürünler, özellikle kırsal kesimde, gelir dengesi, işlendirme, ekolojik turizm açılarından dikkat çekmektedir. ODOÜ bazı yörelerde kırsal kesime odun hammaddesi üretiminden daha büyük gelir sağlayabilmektedir (GERAY 2001).

Türkiye ODOÜ çeşitliliği bakımından zengin bir ülkedir. Türkiye'nin 12000'e yakın bitki türü bulunmaktadır ve bunun %35'i endemiktir (ÖZHATAY 1997). Bitki türü açısından zenginliğin yanında av ve yaban hayatı açısından da önemli bir potansiyel bulunmaktadır. Bunun doğal bir sonucu olarak ODOÜ açısından zengin bir seçenekler dizisi karşımıza çıkmaktadır. Ne var ki, son dönemde gelişen ODOÜ ticaretiyle birlikte bu alanda birtakım sorunların varolduğu görülmüştür.

Türkiye'de ODOÜ ile ilgili darboğazları, ODOÜ gelirinin paylaşımının kırsal kesimin yararına olmaması; odun hammaddesi üretimi ve ağaçlandırmalar sırasında bu kaynaklara zarar verilmesi; her ne kadar ODOÜ'nün ülkedeki yayılışları genel olarak biliniyorsa da bu türlerin ancak % 62'sinin envanterinin tamamlanabilmiş olması; üretim planlarında büyük bir boşluğun yaşanmakta olması; orman envanteri ve amenajman planlarının bu boyuta ilgi göstermemesi ve aşırı faydalanma şeklinde sıralamak mümkündür (GERAY 2001).

Yukarıda değinilen "ODOÜ gelirinin paylaşımının kırsal kesimin yararına olup-olmadığı" konusu günümüzde daha da büyük bir önem kazanmıştır. Bazı yörelerde ODOÜ, odun ürünlerinden daha çok gelir bırakabilmektedir. Bu durumda kırsal kesimde yaşayan insanların bir

nünün bu süreçten yararlanma fırsatları önem kazanıyor.  
ürünü yaptığı ürünün bir bölümünü kendi ihtiyaçları için kullanıyor.  
cılar da bu ürünleri büyük kentlere pazarlamakta ya da araçlar ihracatçı  
firmalar dış pazara göndermektedir. Bu zincirde kırsal kesimin payının ne olduğunu  
aşmaktadır.

Konuyla ilgili yapılan bir hesaba göre, ODOÜ' nün ticaretindeki toplam gelirden Orman Genel Müdürlüğü (OGM) % 3 oranında, orman köylüleri %30 oranında, aracı ve ihracatçılar ise %67 oranında pay almaktadır (KIZMAZ 2001). Yapılan başka bir hesaplamada ise, 1996 yılı için yem bitkileri dışındaki ODOÜ'lerin toplanmasından devletin ve köylülerin elde ettiği gelire bakıldığında, bu ürünlerin yıllık ihracat gelirinin % 7'sinden daha azının köylülere gittiği belirtilmektedir (BANN/CLEMENS 1999).\*

Bununla birlikte yukarıda belirtilen diğer darboğazların da çözümüne yönelik girişimlerin yapılması öncelik kazanmaya başlamıştır. Bundan başka, ODOÜ' nün sürdürülebilir yönetimi, biyolojik çeşitliliğin korunması ve geliştirilmesi açısından da büyük önem kazanmaktadır. Büyük hacimli ticarete konu olan bu ürünlerin yer aldığı sektöre ilişkin darboğazları giderici önerilerin geliştirilmesi ve uygulanması gereklidir. ODOÜ pazarına ilişkin öneriler ise şöyle sıralanabilir:

- Bu ürünlerin ormanın uygun kesimlerinde yoğunlaştırılması ve özellikle orman köylüleri yakınında kültüre alınmasının desteklenmesi, bütün bunlara taban oluşturmak üzere ODOÜ'lere ilişkin bir politikanın oluşturulması,
- Arz açığı bulunan ve karşılaştırmalı üstünlükleri bulunan ODOÜ'lerin teşvik edilmesi,
- Gelişmelerin önünü açmak üzere ODOÜ alanında ülkeye özgü bir sertifikalandırma sisteminin oluşturulması,
- Bugünkü ve gelecekteki darboğazları aşmak üzere OGM'deki ilgili birimin ivedi olarak güçlendirilmesi,
- ARGE çalışmalarındaki ODOÜ'ye ilişkin çalışmaların payının artırılması, bu doğrultuda araştırma enstitülerinden birinin bu konu temelinde örgütlenmesi,
- Üretimin programlanması, ürünlerin toplanması, işlenmesi, sertifikalandırılması ve pazarlanması gibi sürecin farklı aşamalarında çalışan kurum, firma, kooperatif, köy tü kişileri, sivil örgüt, dernek... vb. oluşumların katılımıyla bir ulusal kurulun meydana getirilmesi,
- Ulusal kurulun yanında, bu sektörün içinde yer alan ögelerin bütünleşmesi, uyumu, çıkarları korunması, tanıtım, iletişim, bilgilendirme işlevlerini gerçekleştirecek bir sivil örgütünün (dernek, vakıf, oda...) oluşturulması, (GERAY 2001).

### 3. TÜRKİYE'DE KEKİK TİCARETİ

6831 sayılı Orman Kanununun 37 ve 40. maddeleri uyarınca, odun dışı orman bir bölümünün (reçine, sığla yağı, sırık, şimşir, çubuk, çıra ve çıralı kök odunu) piyasaya arzı doğrudan OGM tarafından yıllık üretim programlarına göre gerçekleştirilir. Dış diğer orman ürünlerinin faydalanma hakları (kendi ihtiyaçları için faydalanma yoluyla gelir temini amacıyla) mahalli orman köylülerine ve kooperatiflerine, kooperatiflerinin istememeleri halinde diğer istek sahiplerine tarife bedeli

\* Bann ve Clemens tarafından yapılan söz konusu çalışmada, 1996 yılı için yem bitkisi 102 milyon US \$, köylü toplam geliri ise 6 787 323 US \$ olarak belirtilmiştir.

...un 37. ve 40. Maddeleri gereğince OGM üretim ...leri tarife bedeli karşılığı mahalli orman köylüleri ve ...men diğer odun dışı orman ürünleri kapsamında çok sayıda çeşitli ... Bu ürünler içinde gelir sağlama açısından öneme sahip ve çoğunlukla ... talep bulanlar arasında; çam fıstığı, kekik, adaçayı, rezene, mahlep, palamut, mazi, ...sıklamen, göl soğanı ve mantarlar yer almaktadır (DPT 2001).

Bu ürünlerin en önemli olanlarından biri kekiktir. Kekik, Türkiye'de Labiatae familyasının bazı üyelerine verilen ortak bir isimdir. Bu türler arasında; Thymus, Origanum, Satureja, Thymbra, ve Coridothynusi sayılabilir. Origanum türü Türkiye'den kekik olarak ihraç edilen temel ürünü oluşturur. Türkiye Origanum takımının gen merkezi olarak değerlendirilmektedir. Yağ ve carvacrol açısından zengin olan beş Origanum türü şunlardır: Origanum onites, O. vulgare subs. hirtum, O. majorana, O. minutiflorum (Endemik), O. syriacum var. bevanii. Origanum onites İzmir kekikiği ya da bilyalı kekik olarak bilinen ve çoğunlukla ihracata konu olan kekik türüdür (ÖZHATAY 1997).

**Tablo 1: Türkiye'de Yıllara Göre Kekik ve Diğer ODOÜ Üretimi (OGM Programı Dışında Kalan)**  
Table 1: Annual Productions of Thyme and Other NWFP in Turkey (Apart from OGM)

Yıl Year	Kekik Üretimi (ton) Production of Thyme	Diğer *ODOÜ (ton) Other NWFP	Toplam ODOÜ (ton) Total NWFP	Üretimde Kekik Oranı (%) Rate of Thyme in Production
1993	2700	2765	5465	49
1994	4814	3252	8066	60
1995	2728	3651	6379	43
1996	2235	3678	5913	38
1997	3157	2513	5670	56
1998	2440	2670	5110	48
1999	2857	2623	5480	52
2000	2500	2867	5367	47
2001	2928,9	3002,4	5931,3	49,1

OGM Yıllık Üretim Programları Dışında Kalan) :Buhur, adaçayı, çam fıstığı, mantar, tavşan biberiye, taflan, ıhlamur, kestane, kardelen, sıklamen, diğer soğanlar, laden, keçi boynuzu, boş ...)

... programları dışında kalan ve üretimleri tarife bedeli karşılığı mahalli orman ...atıflarınca gerçekleştirilen ODOÜ içinde kekik önemli bir yer tutmaktadır. ... gibi, üretilen kekikin toplam ODOÜ içindeki payı yaklaşık % 50 ...deyişle, OGM üretim programları dışında kalan ODOÜ'nün üretiminin ...ekleşmektedir. Bununla birlikte, doğal olarak yetişen ve köylü tarafından ...len pazara ulaşan kekik de gözardı edilmemelidir.



**Tablo 2: Türkiye’de ODOÛ İhracat Miktar ve Değerleri**

Table 2: Exporting Quantity and Values of NWFP in Turkey

Yıl Year	Kekik İhracatı Thyme Exporting		Toplam ODOÛ İhracatı Total NWFP Exporting		İhracat Birim Fiyatları (\$/kg) Unit Prices of Exporting		Toplam İhracatta Kekik Oran (%) Rate of Thyme in Total Exporting	
	Miktar (kg)	Tutar (\$)	Miktar (kg)	Tutar (\$)	Kekik	ODOÛ	Miktar	Tutar
1993	4 744 120	10 766 479	35 365 091	48 660 797	2,26	1,38	13	22
1994	6 335 386	16 103 623	32 102 408	44 871 116	2,54	1,40	20	36
1995	5 600 731	13 686 112	45 595 880	51 538 497	2,44	1,13	12	27
1996	6 745 032	15 151 640	62 611 772	102 175 621	2,25	1,63	11	15
1997	6 038 440	13 237 372	58 155 361	102 112 348	2,19	1,8	10	13
1998	7 051 000	15 492 109	52 188 274	92 172 515	2,20	1,8	14	17
1999	7 640 000	16 556 000	51 340 000	92 706 000	2,17	1,8	15	18
2000	7 385 000	15 350 000	50 785 000	90 400 000	2,08	1,78	15	17
ORT	6 442 464	14 542 917	48 517 973	78 079 612	2,27	1,59	14	21

Kaynak: Tablo 2’deki verilerin bir kısmı 8.BYKP’dan alınmıştır.

Tablo 2’ye bakıldığında, Türkiye’nin ODOÛ ihracatında bir artış görülmektedir. Sözü edilen ihracatta, 1993-2000 yılları arasında kekik ihracatının toplam ODOÛ ihracatı içindeki katkısı yıllık ortalama %14 olarak gerçekleşmiştir. İhracat geliri içindeki kekik payı ise %21 olarak görülmektedir. İhracat tutarı üzerinden kekiğin ihracat birim fiyatı ortalaması ise 2,27 \$/kg olarak gerçekleşmiştir. ODOÛ toplam ihracatına göre, ihracat birim fiyatı ise 1,59 \$ olarak ortaya çıkmaktadır.

#### 4. TÛTÛN VE KEKİK YETİŞTİRİCİLİĞİNE İLİŞKİN BİLGİLER

Tütün ve kekik yetiştiriciliğinin ekonomik karşılaştırmasını yapabilmek için, üretim süreçlerinin; gerekli girdileri, işlemleri ve çıktılarını ortaya koyacak bir çözümlemenin yapılması gerekmektedir. Bu nedenle, girdi çıktı kalemlerini ve düzeylerini ortaya koyabilmek üzere her iki üretim hakkında özet bilgilerin verilmesi gerekli görülmektedir.

##### 4.1 Tütün Yetiştiriciliğine İlişkin Bilgiler

Tütün üretimine fideliklerde başlanmaktadır. Kuzey rüzgarlarına kapalı, güneye bakan yamaçlarda havalanma özelliği iyi olan, süzek ve sürekli gözetim altında bulundurulabilecek alanların fidelik yeri olarak seçilmesi uygun bulunmaktadır. Fideliklerde en az 10 cm kalınlığında harçlı toprak tabakasının kullanılarak ekim yapılması, fidelik yerinin her yıl değiştirilmesi veya toprağın dezenfekte edilmesi tavsiye olunmaktadır (DPT 2000).

Tütün dikimi için tarla hazırlığına bir önceki sonbaharda derin sürüm ile başlanmaktadır. Dikimden önce yüzeysel sürüm yapılmakta, daha sonra diskaro veya sürgü çekilerek toprak tipine, tavına ve dikim zamanına bağlı olarak değişik işlemler uygulanmaktadır. Ege bölgesinde

tütün dikimine Nisan ayında başlanmaktadır. Dikim sırasında fidelere can suyu verilmektedir. Dikimden sonra tütünler tarlada en az iki kez çapalanmaktadır.

Tütünde olgunlaşan yaprakların hasadına kırım denilmektedir. Oriental tütünlerde en alttaki birkaç yaprak (dip) kopartılıp atılır. Daha üstteki yapraklar ise kırım olgunluğuna ulaştıkça, alt yapraklardan üste doğru, sık aralıklarla, dönem dönem kopartılır. Tütünde, aynı zamanda olgunlaşan yapraklar “el” diye tabir edilir. Dolayısıyla kırımın “el-el” yapıldığı söylenebilir.

Kırım yapılan yani, bitkiden koparılan yapraklar, iğnelerle dizilerek iplere dizilir. Yaprakların ipe dizilmiş haline, dizi denilmektedir. Ege bölgesinde diziler ızgaralarda kırmandal ile kurutulmaktadır (DPT 2000). Bir sonraki aşamada diziler yaklaşık 50 kg. gelecek biçimde balyalanmaktadır.

#### 4.2 Kekik Yetiştiriciliğine İlişkin Bilgiler

Kekik genellikle gevşek ılımlı, humuslu ve kalkerli toprakları tercih etmektedir. Kekik üretiminin yapılacağı tarla sürüldükten sonra diskaro ve tırmıkla hazırlanmakta ve ekim öncesi arazi gübrelenmektedir.

Kekik hem yarı odunsu çeliklerinden hem de tohumdan üretilmektedir. Çelikle üretilen kekikler aynı genetik yapıda olduklarından homojen bir gelişme gösterme olasılıkları oldukça yüksektir. Bu bitkilerde renk, koku, tat ve uçucu yağlar benzer nitelikte olacağından elde edilen ürünün standardı ve dolayısıyla pazar değeri yüksek olmaktadır.

Tohumla üretiminin yapılması durumunda kekik fide yastıklarına ekilmektedir. 1 dönümlük kekik plantasyonu için 10 m<sup>2</sup>'lik yastık yeterli bulunmaktadır. Yastıklarda 1 metre kareye 1,5 gram kekik tohumu gelecek şekilde düzenleme yapılmaktadır. Ekim işlemi tamamlanan fide yastıklarının belirli aralıklarla sulanması, ot bakımının yapılması vb. gerekmektedir.

Kekik 15 cm x 40 cm aralıklarla araziye dikilmektedir. Dikim işlemi tütün dikim makinesiyle veya el ile yapılabilir. Tam alanda kekik tarımı yapılabildiği gibi, zeytin, ceviz, kestane, çam fıstığı, kiraz gibi meyvesi için üretilen ağaçların altında da gölge etkisi oluncaya kadar kekik kültürü yapılabilir. Kekik üretimi yapılacak alanlarda ot alma ve çapalama gibi bakım işlemleri de yapılmaktadır.

Dikim işlemi Aralık-Mayıs aylarında yapılmaktadır. Dikimin yapıldığı ilk yıl fazla bir ürün beklenmemektedir. Ekim- Kasım aylarında yerden 15 cm yukarıdan kesilen kekik, kışı bu şekilde geçirmektedir.

Kekiğin çiçeklenme zamanı Mayıs-Haziran aylarıdır. Kekik, çiçekler tohuma döndükten sonra toprak seviyesinden 3-5 cm veya duruma bağlı olarak 10 cm kadar yukarıdan keskin bir bıçak ile sürgünler kesilerek toplanmaktadır. Hasat el ile ya da geniş alanlarda çayır biçme makinesi ile gerçekleştirilmektedir. Toplama işleminden hemen sonra, sulama ve ot alma gibi bakım işlemleri yapılmaktadır.

Kesilen sürgünler 15-20 cm. kalınlığında, temiz, gölge ve serin bir ortama serilerek kurutulmaktadır. Kurumuş kekik sürgünleri dövülerek saplarından ayrılıp 20-25 kg. lık çuvallara doldurularak serin, rutubetsiz ve temiz depolarda pazarlanana kadar saklanmaktadır.

Arazinin sulanıp sulanmamasına ve gübre kullanılıp kullanılmamasına bağlı olarak, ikinci yıldan itibaren dekar başına 200-600 kg'a kadar ürün alınabilmektedir. Arazi şartlarına, sulamaya,

gübrelemeye vb. şartlara bağlı olarak dikilen kekik fidesi 10 yıl kadar ürün verebilmektedir. Yine aynı koşullara bağlı olarak, bir kekik bahçesinde yılda 3 defa hasat yapılabilmektedir.

## 5. MALZEME VE YÖNTEM

### 5.1 Malzeme

Kırsal kalkınmanın araçlarından biri olarak görülen ODOÜ'nün, kalkınmaya olan katkısını görebilmek ve alternatif olup olmayacağını yanıtını alabilmek amacıyla bu çalışmanın yapılması hedeflenmiştir. Çalışma alanı olarak, ODOÜ'ye yönelik çalışmaların yapıldığı ve bu konuyla ilgili potansiyelin mevcut olduğu Akhisar ilçesi seçilmiştir.

Yöredeki çalışmalara öncülük eden Akhisar Orman İşletme Müdürlüğü ziyaret edilmiş ve görüşmeler sonucunda; Kayalıoğlu, Selçikli, Şehitler ve Sarıçalı köylerine gidilerek kekik ve tütün ekili alanların görülmesi gerekliliğine karar verilmiştir. Sözü edilen köylerdeki kekik ve tütün yetiştiren köylülerle yüz yüze görüşülerek, çalışmanın ekonomik kısmı için veriler toplanmış ve araziyle ilgili gözlemler yapılmıştır. Ayrıca, Akhisar İlçe Tarım Müdürlüğü ve Ziraat Odasına gidilmiştir. Diğer yandan ilçede ODOÜ yetiştiriciliği ile uğraşan kişilerle de görüşülmüştür. Daha sonra ise, İzmir Ticaret Borsası ve Ege İhracatçılar Birliğine gidilerek gerekli diğer bilgiler elde edilmiştir.

### 5.2 Yöntem

Bu çalışmada mikroekonomik analiz, İç Karlılık Ölçütü (İKO) kullanılarak, makroekonomik analiz ise Katma Değer Ölçütü kullanılarak yapılmıştır.

İKO ölçütünde, iskonto oranı bilinmemekte ve hesaplanmak istenmektedir. Karar vermek üzere aranan değer bu iskonto oranıdır. İKO ölçütü, bir yatırım projesinin ömrü boyunca sağlayacağı gelirlerin bugünkü değerlerinin toplamını, maliyetlerin bugünkü değerlerinin toplamına eşit kılan iskonto oranının bulunması şeklinde tanımlanmaktadır. Buna göre İKO ölçütünün formülü:

$$(I. formül) \quad \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{M_t}{(1+r)^t}$$

Veya

$$(II. formül) \quad \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{M_t}{(1+r)^t} = 0$$

şeklinde ifade edilebilir. Formüllerde verilen r iskonto oranını, t iskonto edilecek süreyi yıl olarak,  $F_t$  t yılındaki geliri TL. olarak,  $M_t$  t yılındaki maliyeti TL. olarak ifade etmektedir.

İKO, bulunan sifıra yakın iki farklı işaretli Net Bugünkü Değerlerin (NBD) aritmetik yöntem veya analitik yöntemde formüllerde yerine konmasıyla bulunmaktadır. İKO aritmetik yöntemle aşağıdaki enterplasyon formülü kullanılarak bulunmaktadır (TÜRKER 1989).

$$IKO = \left( \begin{array}{c} \text{Düşük Faiz} \\ \text{Oranı} \end{array} \right) + \left( \begin{array}{c} \text{İki Faiz Oranı} \\ \text{Arasındaki Fark} \end{array} \right) \times \frac{\left( \begin{array}{c} \text{Düşük Faize Göre} \\ \text{Bulunan NBD} \end{array} \right)}{\left( \begin{array}{c} \text{İki Faiz Oranı ile Bulunan} \\ \text{NBD'lerin Mutlak Toplamı} \end{array} \right)}$$

Kekik çok yıllık bir bitkidir ve idare süresi 8-12 yıl arasında değişebilmektedir. Tütün ise bir yıllık bir bitkidir. Bu çalışmada, kekiğin idare süresi 10 yıl , tütünün ise 1 yıl alınmıştır. Ekonomik açıdan iki türün karşılaştırılmasında 10 yıllık bir üretim süresi dikkate alınmıştır.

Katma değer bir projenin genel ekonomi üzerindeki etkilerini daha iyi görebilmeye olanak tanıyan bir ölçüttür. İki şekilde hesaplanabilir:

- 1- Projenin üreteceği mal ve hizmetlerin toplam satış değerinden, diğer işletmelerden alınan girdilerin toplam değerinin çıkarılmasıyla hesaplanmaktadır.
- 2- Projenin yaratacağı faktör gelirlerinin (ücret, rant, faiz, kar) toplanmasıyla bulunmaktadır.

Devlet Planlama Teşkilatı projelerin değerlendirilmesinde ikinci yolu seçmektedir (TÜRKER 1986). Bu çalışmada da katma değer aynı yol izlenerek bulunmuştur.

## 6. KEKİK VE TÜTÜN ÜRETİMİNİN EKONOMİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ekonomik analizi yapabilmek için kekik ve tütün üretiminin 1 dekardeki maliyet ve gelir kalemlerinin ortaya konulması gerekmektedir. Belirlenen değerler İKO ölçütü ve Katma Değer ölçütünün hesaplanmasında kullanılmıştır.

### 6.1. Tütün Yetiştiriciliğinde Maliyetler Kuruluş Yeri Maliyeti:

2002 yılı fiyatlarıyla, Akhisar'da kuruluş yeri sezonluk maliyeti, dağ köylerinde 30 000 000 TL/da, ova köylerinde ise 50 000 000 TL/da'dır.

### Kuruluş Yerinin Ekime Hazırlama Maliyetleri:

Tütün ekilecek arazi Eylül-Ekim ayları ve Ocak-Şubat aylarında sürülmektedir. Nisan ayında ise arazi diskaro ile sürülerek dikime hazırlanmaktadır. Eylül-Ekim aylarında 1 dekar arazi 20 Milyon TL' ye, Ocak-Şubat aylarında 15 milyon TL'ye, Nisan ayında ise 10 Milyon TL'ye sürülmektedir. Toplam arazi sürme maliyeti yıllık 45 Milyon TL/da'dır.

Taban arazilerde gübre genellikle atılmamakta, kır arazilerde ise kullanılmaktadır. 1 dekarlık araziye tütün ekimi için 8 600 000 TL'lik gübre masrafı, 2 000 000 TL'lik ot ilacı atılmaktadır. Gübre ve ilaçlama için işçilik ücreti olarak 2 gün için 10 000 000 TL. harcanmaktadır. Buna göre 1 dekar tütünün araziye ekime hazırlama toplam maliyeti işçilik hizmetlerinin aile dışından satın alındığı durumlarda 65 600 000 TL., aile tarafından karşılanması halinde ise 55 600 000 TL olarak hesaplanmıştır.

### **Fidelerin Üretim Maliyeti:**

Fide yastıkları Ocak ayında hazırlanmakta, Mayıs ayında ise sökülmeindedir. Fide yastıklarının hazırlanması ve bakımı Ocak-Mayıs ayları arasında yapılmakta ve bu iş için bir kişi yaklaşık 30 gün çalışmaktadır. Söz konusu çalışma aile fertleri tarafından da yapılabilmektedir. Ancak, bir bedel ödemek durumu söz konusu olduğunda günlükü 5 000 000TL.'den 150 000 000 TL. ödenmektedir.

1 dekarlık arazinin fidelerinin dikilmesi amacıyla sürülmesi için 10 000 000 TL, gübrenmesi için 4 000 000 TL, kum karıştırılması için 2 000 000 TL, ilaç için 6 000 000 TL harcanmaktadır. Fidelerin sökülmesinde 1 dekarlık arazi için 1,5 günlük bir işgücü gerekmektedir. Fidelerin sökümü aile fertleri tarafından yapılabilmekte, ancak bir bedel ödemek durumu söz konusu olduğunda günlükü 5 000 000 TL'den 7 500 000 TL harcama gerekmektedir. Buna göre fidelerin toplam yetiştirilme ve sökme maliyeti işçilik dikkate alındığında 179 500 000 TL., işçilik maliyeti dikkate alınmadığında 22 000 000 TL'dir.

Fideler üretilmek yerine, satın alınmak istenirse Akhisar'da 1 dekar için 50 000 000 TL. harcanmaktadır.

### **Fidelerin Dikim Maliyeti:**

Dikimin elle yapılması durumunda işçilik masrafları ortaya çıkmaktadır. 5 işçi 1 günde ancak 1 dekar arazinin fide dikim işini gerçekleştirebilmekte ve maliyeti günlükü 5 000 000 TL'den 25 000 000 TL olmaktadır.

Dikimin makine ile yapılması durumunda günlük ücret 100 000 000 TL'dir. Makineli dikimde 9 işçi çalışmakta ve işçilere arazi sahibi tarafından ayrıca ücret ödenmemektedir. Makineli dikimde 1 günde yaklaşık 3 dekarlık araziye tütün dikilebilmektedir. Buna göre tütün fidanlarını makine ile 1 dekar araziye dikme maliyeti 33 333 000 TL'dir. Tütün fideleri dikildikten sonra sulanması için 10 000 000 TL/da ödenmektedir.

### **Bakım Maliyeti:**

Tütünün bakımı, ilaçlama ve çapalama maliyetlerinden oluşmaktadır. Tütün normal hava şartlarında ortalama 5 kez ilaçlanmaktadır. 1 dekar tütün için ilaçlama maliyeti 5 000 000 TL'dir. Dolayısıyla 1 dekar tütünün toplam ilaçlama maliyeti 25 000 000 TL olarak ortaya çıkmaktadır. Tütün ekilen arazilerde bir sezonda en az 2 kez çapalama bakımı yapılmaktadır. Çapalama aile fertleri tarafından yapılmaktadır. 1 dekarlık tütün ekili arazinin çapalanması 3 kişi ile yapılabilmektedir. Buna göre  $2 \times 3 \times 5 000 000 = 30 000 000$  TL. işçilik maliyeti bulunmaktadır.

İşçilik maliyetlerinin ödenmesi durumunda bakım maliyeti 55 000 000 TL., ödenmemesi durumunda 25 000 000 TL'dir.

### **Hasat ve Pazarlama Maliyetleri:**

Tütün üretimine ilk defa başlayacak üreticiler için iğne ve kargı masrafı söz konusu olup, sırasıyla 1 500 000 TL/da ve 7 000 000 TL/da'dır. Tütünlerin dizilmesinde 5 000 000 TL'lik ip, balyalanmasında 10 000 000 TL'lik kuval masrafı bulunmaktadır. Sergi ilk defa tütün üretimine başlayacak olan üreticiler için bir maliyet oluşturmaktadır. Buna göre serginin kurulma maliyeti yaklaşık 250 000 000 TL'dir.

Birkaç dönüm arazisi olan tütün üreticileri için kırma, dizme ve kurutma işlemi yaklaşık 3 ay sürmektedir. Ancak Manisa İl Tarım Müdürlüğü'nden alınan bilgiye göre Akhisar şartlarında tütün 4-5 el toplanmakta ve 1 dekar tütün ekili alanda bir el'in kırımı ve dizmesi 4 kişi ile 1 gün sürmektedir. Buna göre 1 dönüm için 4 kişi, 5 kez, 1 gün boyuca çalışmaktadır. Bu bağlamda

kırma, dizme ve kurutma için işçilik masrafı  $4 \times 5 \times 1 \times 5\,000\,000 = 100\,000\,000$  TL'dir. 1 Balya tütünün balyalama işçilik ücreti 10 000 000 TL'dir. 1 dekarlık araziden yaklaşık 2 balya (100 Kg.) tütün alınmaktadır. Buna göre balyalama maliyeti 20 000 000 TL'dir.

Balyalanan tütünlerin nakliyesi ve hamal ücreti olarak balya başına 2 000 000 TL. ücret ödenmektedir. Buna göre 1 dekar için nakliye ve hamal masrafı 4 000 000 TL'dir.

1 dekar Tütün için ilk üretim sezonundaki toplam hasat maliyeti, işçilik için ücret ödenmesi durumunda 397 500 000 TL., ödenmemesi durumunda 277 500 000 TL'dir. İkinci üretim sezonunda 1 dekar tütünün hasat masrafları işçilik için ücret ödenmesi durumunda (işçilik, ip, çuval, nakliye ve hamal maliyeti) 139 000 000 TL., işçilik maliyetlerinin olmaması durumunda (ip, çuval, nakliye ve hamal maliyeti) 19 000 000 TL'dir.

## 6.2. Tütün Yetiştiriciliğinde Gelir

Yapılan görüşmeler sonucunda, 1 dekarlık araziden yaklaşık 100 kg'lık tütün alındığı belirlenmiştir. 2001 yılında 1 kg tütün için taban arazilerde 2 500 000 TL., dağ köylerindeki yüksek araziler için ise 3 000 000 TL. fiyat belirlenmiştir. 2002 yılında 1 kg tütün için taban arazilerde 2 800 000 TL., dağ köylerindeki yüksek araziler için ise 3 200 000 TL. ödeneceği açıklanmıştır. Bu çalışmada 100 kg tütün için 300 000 000 TL.'lik gelir sağlanacağı kabul edilmiştir. Satılan tütünün bedeli bir sonraki üretim dönemi başında (Nisan, Mayıs aylarında) alınmaktadır. Hesaplamalarda tütün bedelinin geç alınmasından doğan zarar dikkate alınmıştır.

## 6.3. Kekik Yetiştiriciliğinde Maliyetler

Akhisar'ın ova ve dağ köylerinde kekik üretimi yapılmaktadır. Kekik üretimine tahsis edilen arazilerin ova köylerinde genellikle sulanabildiği, ancak dağ köylerinde sulanamadığı tespit edilmiştir. Bu başlıkta sulanabilen ve sulanamayan arazilerde oluşabilecek masraflar ayrı ayrı incelenmiştir.

### Kuruluş Yeri Maliyeti:

Kuruluş yeri maliyeti Akhisar'ın dağ köylerinde sezonluk 30 milyon TL/da, ova köylerinde sezonluk 50 000 000 TL/da'dır.

### Kuruluş Yerinin Ekime Hazırlama Maliyetleri:

Kekik ekilecek olan arazi Eylül-Ekim aylarında sürülmektedir. Nisan ayında ise arazi diskaro ile sürülerek dikime hazırlanmaktadır. Eylül-Ekim aylarında 1 dekar arazi 20 000 000 TL'ye, Nisan ayında 1 dekar arazi 10 000 000 TL'ye sürülmektedir. Kekik üretimi yapılacak olan arazinin sürme maliyeti 30 000 000 TL/da'dır.

Kekik için ekim öncesi hayvan gübresi kullanılmamaktadır. Ancak yaprak gübresi kullanan üreticiler bulunmaktadır. Kekik üretimi yapılacak 1 dekarlık araziye 8 500 000 TL'lik gübre, 4 300 000 TL'lik ilaç masrafı yapılmaktadır. Gübre ve ilaçlama için işçilik ücreti olarak 2 gün için 10 000 000 TL harcanmaktadır. Buna göre 1 dekarlık kekik üretim alanı için toplam araziye ekime hazırlama maliyeti işçilik masrafları dikkate alındığında 52 800 000 TL., alınmadığında 42 800 000 TL.'dir.

### **Fidelerin Üretim Maliyeti:**

1 dekar için yaklaşık 1,5 m<sup>2</sup>'lik yastık kekik tohumu ile ekilmekte ve bu iş için yaklaşık 21-30 gr kekik tohumu gerekmektedir. Menemen Tarımsal Araştırma Müdürlüğü'nde 1 Kg. kekik tohumu 500 000 000 TL'ye satılmaktadır. Buna göre 1 dekarlık kekik üretimi için yaklaşık 15 000 000 TL. tohum masrafı yapılmaktadır.

Fide yastıklarının hazırlanması Ocak ayında, bakımı Mayıs ayında bir kişi tarafından yapılmakta ve bu iş için bir işçi yaklaşık 30 gün çalışmaktadır. Fide yastıklarının hazırlanması ve bakımı işleri aile fertleri tarafından yapılmakta, bir bedel ödenmek durumu söz konusu olduğunda ise günlükü 5 000 000 TL.'den 150 000 000 TL. ödenmektedir.

Fidelerin dikileceği 1 dekarlık arazinin sürülmesi için 10 000 000 TL., gübrenmesi için 4 000 000 TL, kum karıştırılması için 2 000 000 TL, ilaç için 6 000 000 TL. harcanmaktadır. Fidelerin sökülmesinde 1 dekarlık arazi için 1,5 günlük bir işgücü gerekmektedir. Fidelerin sökümlü işi için günlükü 5 000 000 TL.'den 7 500 000 TL ödenecektir. Buna göre, fidelerin toplam yetiştirilme ve sökmeye maliyeti işçilik dikkate alındığında 194 500 000 TL., işçilik maliyeti dikkate alınmadığında 37 000 000 TL'dir.

Kekik fideleri yetmişmiş halde satın alınmak istenirse, Menemen Tarımsal Araştırma Müdürlüğü'nden alınan tohumlarla üretilen kekik fideleri 1 dekar için 107 000 000 TL.'ye piyasadan satın alınan tohumlardan üretilen kekikler ise 45-50 milyon TL'ye satın alınabilmektedir. Bu çalışmada 1 dekar arazi için kekik fidelerinin satın alma maliyeti 50 000 000 TL. olarak alınmıştır.

### **Fidelerin Dikim Maliyeti:**

Dikimin elle yapılması durumunda işçilik masrafları bulunmaktadır. 1 dekar araziye kekik fidesi 1 günde 5 işçi ile dikilebilmektedir. Elle dikimde işçilik maliyeti günlükü 5 000 000 TL' den 25 000 000 TL'dir.

Dikim makine ile yapıldığında günlük ücreti 100 000 000 TL'dir. Makineli dikimde 9 işçi çalışmakta olup, işçilere arazi sahibi tarafından ayrıca ücret ödenmemektedir. Makineli dikimde 1 günde yaklaşık 3 dekarlık araziye kekik dikilebilmektedir. Buna göre kekik fidanlarını makine ile 1 dekar araziye dikime maliyeti 33 333 000 TL.dir. Kekik fideleri dikildikten sonra sulanması için 10 000 000 TL. ödenmektedir.

### **Bakım Maliyeti:**

Kekiğin bakımı sulama ve çapalama maliyetlerinden oluşmaktadır. Kekik ekilen arazilerde bir sezonda 2 kez çapalama bakımı yapılmaktadır. 1 dekarlık kekik ekili arazinin çapalanması 3 kişi ile yapılabilmektedir. Buna göre 2x3x5 000 000= 30 000 000 TL. işçilik maliyeti bulunmaktadır.

Kekik ekili arazi bakım aşamasında 4 defa sulanmaktadır. 1 dekarın sulama maliyeti yıllık toplam 40 000 000 TL'dir. Sulama için 1 kişi 4 gün çalışmak durumundadır. Buna göre sulama işçiliği için 20 000 000 TL ödenecektir.

İşçilik maliyetlerinin ödenmesi durumunda bakım maliyeti 90 000 000 TL., ödenmemesi durumunda 40 000 000 TL'dir.

### **Hasat ve Pazarlama Maliyeti:**

Hasatın ilk aşamasını kekiğin biçilmesi oluşturur. Biçilen kekik gölgede kurutulmaktadır. Gölgede kuruyan kekiğin yaprak ve çiçekleri saplarından ayrılarak 10-35 kg.lık çuvallar içerisinde paketlenmektedir. Üreticiler kullandıkları çuvalların tanesini 500 000 TL.'ye satın

almaktadır. Kekiklerin paketlenmesinde 15 000 000 TL'lik çuval masrafı gerçekleşeceği varsayılmaktadır.

Bıçme sulanabilen arazilerde 3 kez 3 kişi ile, sulanamayan arazilerde 1 kez 3 kişi ile yapılmaktadır. Kurutma hava şartlarına göre değişimle birlikte yaklaşık 4 gün sürmektedir. Ayıklama ve çuvalama işlemleri ise yaklaşık 1 gün almaktadır. Bu işlemler aile fertleri tarafından yapılmaktadır. 1 dönüm sulu arazide bıçme için 9 (3x3) yevmiye, kurutma, ayıklama ve çuvalama için 15 (3x5) yevmiye verilmektedir. 1 dönüm susuz arazide bıçme için 3 yevmiye, kurutma, ayıklama ve çuvalama için 5 yevmiye verilmektedir. Buna göre 1 dekar sulu arazide işçilik masrafı 24 yevmiye x 5 000 000 TL. = 120 000 000 TL/gün. 1 dekar sulanamayan arazide işçilik masrafı 8 yevmiye x 5 000 000 TL.= 40 000 000 TL'dir.

Çuvalanan kekik yaprakları ve tomurcuklarının kurutuldukları yere veya kurutuldukları yerden depoya taşınması için, 1 traktör yevmiyesi verilmektedir. Taşıma masrafı sulanabilen arazilerde 30 000 000 TL., sulanamayan arazilerde 10 000 000 TL'dir. Ürünler depolardan tüccarlar aracılığı ile satın alınmaktadır. Bu nedenle kekiğin pazarlanmasında nakliye ve işçilik ücreti bulunmamaktadır.

Sulanabilen, 1 dekar kekik ekili arazide hasat ve pazarlama masrafı işçilik ücreti ödenmesi durumunda 165 000 000 TL., işçilik ücreti ödenmemesi durumunda 45 000 000 TL'dir. Sulanamayan 1 dekar kekik ekili arazide ise hasat ve pazarlama masrafı işçilik ücreti ödenmesi durumunda 65 000 000 TL., işçilik ücreti ödenmemesi durumunda 25 000 000 TL'dir.

#### 6.4. Kekik Yetiştiriciliğinde Gelir

Kekik üretiminde ilk bıçme sonucunda oluşan ürün, yağ oranının yüksek olması nedeniyle, en yüksek bedeli almaktadır. Son bıçme ilk iki bıçmeye göre oldukça az bir bedele sahip bulunmaktadır. Bu çalışmada kekik için yıllık üretim miktarı ilk yıl 50 Kg., ikinci yıl 250 Kg., üçüncü yıl 415 kg. olarak alınmıştır. Üçüncü yıldan sonra alınan ürün miktarında önemli bir değişiklik olmadığı kabul edilmiştir.

Vali Muzaffer Ecemiş Tıbbi ve Aromatik Bitkiler İşleme Fabrikası birinci kalite kekik için 1 110 000 TL/kg fiyat vermektedir. Bu fiyata göre ilk yıl 55 500 000 TL., ikinci yıl 277 500 000 TL., üçüncü yıl 460 650 000 TL gelir sağlanmaktadır.

#### 6.5. Kekik ve Tütün Üretimine İKO Ölçütü ile Değerlendirilmesi

Kekik ve tütün üretiminin mikro ekonomik açıdan değerlendirilmesinde İKO ölçütü kullanılmıştır. İKO ölçütü kekik ve tütün üretimine yönelik 16 farklı seçenek üzerinde uygulanmıştır. Tablo 3'de kekik ve tütün üretiminde kullanılan 16 seçenek ve her bir seçeneğin İKO sonuçları verilmiştir.

Tablo 3'de verilen ilk 4 seçenekte oluşabilecek tüm maliyet kalemleri dikkate alınmış, fideleri yetiştirmenin veya fideleri satın almanın, elle veya makine ile dikmenin ekonomik anlamda yapılabilirliği araştırılmıştır. Bu bağlamda tüm maliyet kalemleri dikkate alındığında kekik üretimi en az % 21,7 İKO'ya sahip iken, tütün üretiminin İKO'sunun % 0,1'in altında olduğu belirlenmiştir. Diğer bir anlatımla, tütün üretimi için gerekli girdilerin tamamının ailenin öz kaynakları dışından satın alınması durumunda tütün üretimi yapılamaz bulunmuştur.

5., 6., 7. ve 8. seçeneklerde kuruluş yeri ile işçilik maliyetlerinin dikkate alınmaması durumunda kekik ve tütün üretiminin durumu karşılaştırılmıştır. Bu seçeneklerde kuruluş yeri ile



işçilik maliyet kalemlerinin olmaması her iki üretimi de uygulanabilir konuma getirmiştir. Ancak bu seçeneklerde de kekik üretimi tütün üretimine göre oldukça kârlı bulunmuştur

9., 10., 11. ve 12. seçeneklerde sadece işçilik maliyetlerinin dikkate alınmaması durumunda kekik ve tütün üretiminin durumu karşılaştırılmıştır. Bu seçeneklerde işçilik maliyet kaleminin olmaması her iki üretimi de uygulanabilir konuma getirmiştir. Ancak bu seçeneklerde de kekik üretimi tütün üretimine göre yine oldukça kârlıdır.

**Tablo 3: Kekik ve Tütün Üretiminin İKO Sonuçları**

Table 3: Internal Rate of Return Results of Thyme and Tobacco Productions

Seçenek No Alternative Number	Seçenekler Alternatives	Hesaplanan IRR (%) Calculated İKO	
		Kekik Thyme	Tütün Tobacco*
1	Kuruluş Yeri, İşçilik, Fide Yetiştirme Maliyetlerinin Gerçekleşmesi ve Dikimin Elle Yapılması Durumunda	22,1	İKO<0,1
2	Kuruluş Yeri, İşçilik, Fide Yetiştirme Maliyetlerinin Gerçekleşmesi ve Dikimin Makine ile Yapılması Durumunda	21,7	İKO<0,1
3	Kuruluş Yeri, İşçilik, Fidelerin Satın Alma Maliyetlerinin Gerçekleşmesi ve Dikimin Elle Yapılması Durumunda	31,8	İKO<0,1
4	Kuruluş Yeri, İşçilik, Fidelerin Satın Alma Maliyetlerinin Gerçekleşmesi ve Dikimin Makine ile Yapılması Durumunda	31,1	İKO<0,1
5	Kuruluş Yeri, İşçilik Maliyetlerinin Gerçekleşmemesi ve Fidelerin Yetiştirilerek Dikiminin Elle Yapılması Durumunda	210,7	42,4
6	Kuruluş Yeri, İşçilik Maliyetlerinin Gerçekleşmemesi ve Fidelerin Yetiştirilerek Dikiminin Makine ile Yapılması Durumunda	170,4	30,5
7	Kuruluş Yeri, İşçilik Maliyetlerinin Gerçekleşmemesi ve Fidelerin Satın Alınarak Dikiminin Elle ile Yapılması Durumunda	192,7	32,3
8	Kuruluş Yeri, İşçilik Maliyetlerinin Gerçekleşmemesi ve Fidelerin Satın Alınarak Dikiminin Makine ile Yapılması Durumunda	158,8	21,7
9	İşçilik Maliyetinin Gerçekleşmemesi ve Fidelerin Yetiştirilerek Dikiminin Elle Yapılması Durumunda	156,6	31,6
10	İşçilik Maliyetinin Gerçekleşmemesi ve Fidelerin Yetiştirilerek Dikiminin Makine ile Yapılması Durumunda	132,0	21,1
11	İşçilik Maliyetinin Gerçekleşmemesi ve Fidelerin Satın Alınarak Dikiminin Elle ile Yapılması Durumunda	145,9	22,7
12	İşçilik Maliyetinin Gerçekleşmemesi ve Fidelerin Satın Alınarak Dikiminin Makine ile Yapılması Durumunda	124,6	13,1
13	Kuruluş Yeri Maliyetinin Gerçekleşmemesi ve Fidelerin Yetiştirilerek Dikiminin Elle Yapılması Durumunda	29,8	İKO<0,1
14	Kuruluş Yeri Maliyetinin Gerçekleşmemesi ve Fidelerin Yetiştirilerek Dikiminin Makine ile Yapılması Durumunda	29,3	İKO<0,1
15	Kuruluş Yeri Maliyetinin Gerçekleşmemesi ve Fidelerin Satın Alınarak Dikiminin Elle ile Yapılması Durumunda	42,3	İKO<0,1
16	Kuruluş Yeri Maliyetinin Gerçekleşmemesi ve Fidelerin Satın Alınarak Dikiminin Makine ile Yapılması Durumunda	41,3	İKO<0,1

13., 14., 15. ve 16. seçeneklerde kuruluş yeri maliyetinin dikkate alınmaması durumunda kekik ve tütün üretiminin durumu karşılaştırılmıştır. Bu seçeneklerde kuruluş yeri maliyet kaleminin olmaması durumunda kekik üretimi uygulanabilir bulunmuş, tütün üretimi ise uygulanamaz bulunmuştur.

### **6.6. Kekik ve Tütün Üretiminin Katma Değer Ölçütü ile Değerlendirilmesi**

Katma değer bir projenin genel ekonomi üzerindeki etkilerini gösterir ve daha çok makro ekonomik ölçekte kullanılan bir ölçüttür. Bu çalışmada katma değer ölçütü, Devlet Planlama Teşkilatı'nın proje değerlendirme aşamalarında uyguladığı biçiminde kullanılmaktadır. Buna göre katma değer projenin yaratacağı faktör gelirlerinin (ücret, kira, faiz ve kar) toplanmasıyla bulunmaktadır. Diğer bir anlatımla, bir projenin katma değeri maaş ve ücretler, faiz, kira ve kârın toplamından oluşmaktadır. Bir yatırım projesinin yaratacağı katma değer, amortismanları ve dolaylı vergileri çıkartarak net olarak da hesaplanabilmektedir.

#### **Maaş ve Ücretler :**

Maaş kapsamına, personel için ödenen maaş, ücret, yan ödeme, harcırah, tazminat, tedavi, doğum, ölüm, aile, yakacak, giyecek, işçi yiyecek, diğer sağlık ve sosyal yardımlar, fazla mesai ödemeleri, emekli keseneği gibi benzeri ödemeler girmektedir (TÜRKER 1986). Kekik ve tütün üretiminde 3 veya 4 personel çalıştırılmakta olup, bu personellere günlük yevmiye ücreti ödenmektedir.

Kekik ve tütünün işçilik maliyetleri hasat işleminde birbirinden ayrılmaktadır. Nitekim, kekik üretiminde 1 defa dikim yapılmakta iken, tütün üretiminde dikim her yıl yapılmaktadır. Bu durum, tütünde her yıl arazi sürümü, fide üretimi ve dikimi için ayrı ayrı personel masrafını ortaya çıkarmaktadır.

#### **Faiz:**

Kekik ve tütün üretimine başlanması sırasında gereken masraflar nakit ve öz kaynaklar kullanılarak karşılanmış olup faiz söz konusu olmamıştır. Ancak alternatif maliyet söz konusu olmakla birlikte, bu kalem katma değer hesabında ihmal edilmiştir.

#### **Kira :**

Kekik ve tütün üretimi için gereken 1 dekarlık arazinin kuruluş yeri kira bedeli bir üretim dönemi için 30 000 000 TL. olarak dikkate alınmıştır. 10 yıl sonunda toplam 300 000 000 TL. arazi sahibine kira bedeli olarak ödenecektir.

#### **Kâr :**

Kâr, kekik ve tütün üretiminde yıllık Gayri Safi Hasılasından masrafların çıkartılmasıyla bulunmaktadır.

Kekik üretiminin her bir seçenek için oluşturduğu katma değer miktarları Tablo 4'de, tütün üretiminin her bir seçenek için oluşturduğu katma değer miktarları da Tablo 5'de verilmiştir.

Kekik üretimi katma değer açısından değerlendirildiğinde işgücü ve kuruluş yeri kirasının bulunmadığı seçeneklerin en yüksek katma değeri oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Kekik

üretimine yönelik olarak oluşturulan 16 seçenek içinde katma değer açısından 5., 6., 7. ve 8. seçenekler en uygun olanlar olarak görülmektedir. Nitekim bu seçenekler İKO ölçütü sonuçları ile de benzerlik göstermektedir.

Tütün üretimi katma değer açısından değerlendirildiğinde bazı seçeneklerin işgücü maliyetinin fazla olmasından dolayı kâr sağlamadığı Tablo 5'de görülmektedir. Tütün üretiminde işgücü maliyetinin bulunmadığı seçeneklerin kâr getirdiği belirlenmiştir. Tütün üretimine yönelik olarak oluşturulan seçenek incelendiğinde işgücü maliyetinden dolayı kar sağlamayan seçeneklerin en yüksek katma değere sahip olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 4: Kekik Üretiminde Katma Değer**

Table 4: Value Added in Thyme Productions

Seçenek No Alternative Number	Maaş ve Ücret Salary and Payment		Faiz Interest		Kira Rent		Kâr Profit		Katma Değer Value Added
	TL	%	TL	%	TL	%	TL	%	TL
1. Seçenek	362.500.000	23,4	0	0	300.000.000	19,4	885.900.000	57,2	1.548.400.000
2. Seçenek	337.500.000	22,3	0	0	300.000.000	19,8	877.567.000	57,9	1.515.067.000
3. Seçenek	205.000.000	13,4	0	0	300.000.000	19,5	1.030.400.000	67,1	1.535.400.000
4. Seçenek	180.000.000	12,0	0	0	300.000.000	20,0	1.022.067.000	68,0	1.502.067.000
5. Seçenek	0	0	0	0	0	0	3.078.400.000	100	3.078.400.000
6. Seçenek	0	0	0	0	0	0	3.045.067.000	100	3.045.067.000
7. Seçenek	0	0	0	0	0	0	3.065.400.000	100	3.065.400.000
8. Seçenek	0	0	0	0	0	0	3.032.067.000	100	3.032.067.000
9. Seçenek	0	0	0	0	300.000.000	9,7	2.778.400.000	90,3	3.078.400.000
10. Seçenek	0	0	0	0	300.000.000	9,9	2.745.067.000	90,1	3.045.067.000
11. Seçenek	0	0	0	0	300.000.000	9,8	2.765.400.000	90,2	3.065.400.000
12. Seçenek	0	0	0	0	300.000.000	9,9	2.732.067.000	90,1	3.032.067.000
13. Seçenek	362.500.000	23,4	0	0	0	0	1.185.900.000	76,6	1.548.400.000
14. Seçenek	337.500.000	22,3	0	0	0	0	1.177.567.000	77,7	1.515.067.000
15. Seçenek	205.000.000	13,4	0	0	0	0	1.330.400.000	86,6	1.535.400.000
16. Seçenek	180.000.000	12,0	0	0	0	0	1.322.067.000	88,0	1.502.067.000

**Tablo5: Tütün Üretiminde Katma Değer**  
**Table 5: Value Added in Tobacco Productions**

Seçenek No Alternative Number	Maaş ve Ücret Salary and Payment		Faiz Interest		Kira Rent		Kâr Profit		Katma Değer Value Added
	TL	%	TL	%	TL	%	TL	%	TL
1. Seçenek	3.870.000.000	207	0	0	300.000.000	16	-2.299.500.000	-123	1.870.500.000
2. Seçenek	3.953.330.000	211	0	0	300.000.000	16	-2.382.830.000	-127	1.870.500.000
3. Seçenek	2.295.000.000	144	0	0	300.000.000	18	-1.004.500.000	-63	1.590.500.000
4. Seçenek	2.378.330.000	150	0	0	300.000.000	18	-1.087.830.000	-68	1.590.500.000
5. Seçenek	0	0	0	0	0	0	1.425.500.000	100	1.425.500.000
6. Seçenek	0	0	0	0	0	0	1.092.170.000	100	1.092.170.000
7. Seçenek	0	0	0	0	0	0	1.145.500.000	100	1.145.500.000
8. Seçenek	0	0	0	0	0	0	812.170.000	100	812.170.000
9. Seçenek	0	0	0	0	300.000.000	16	1.125.500.000	79	1.425.500.000
10. Seçenek	0	0	0	0	300.000.000	19	792.170.000	73	1.092.170.000
11. Seçenek	0	0	0	0	300.000.000	19	845.500.000	74	1.145.500.000
12. Seçenek	0	0	0	0	300.000.000	24	512.170.000	63	812.170.000
13. Seçenek	3.870.000.000	207	0	0	0	0	-1.999.500.000	-107	1.870.500.000
14. Seçenek	3.953.330.000	211	0	0	0	0	-2.082.830.000	-111	1.870.500.000
15. Seçenek	2.295.000.000	144	0	0	0	0	-704.500.000	-44	1.590.500.000
16. Seçenek	2.378.330.000	150	0	0	0	0	-787.830.000	-50	1.590.500.000

## 7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kekik yetiştiriciliği fazla emek gerektirmemesi, mevcut ve küçük alanlarda üretilebilme kolaylığı, bir kez dikildikten sonra 8-12 yıl hasat vermesi, zeytin vb. tarım ağaçlarının altında yetişebilmesi, pazarlama olanaklarının geniş olması hatta özel firmaların ürünü üreticinin arazisinden alması avantajları nedeniyle orman köylülerinin gelirlerini arttırmaya yardım edebilecek bir üretim biçimi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dağ köylerinde kekik üretimine geçişte başlıca kısıt, mevcut ekili arazilerde ürünleri olan köylülerin, kekik üretimine geçildiğinde ilk yıl hasat yapamamaları sonucu bir yılı gelirsiz geçirme endişesi, bir başka deyişle kekik için bekleyeceği bir yılın sonunda tütünden alacağı toplu paradan vazgeçme durumu olmuştur. Bu durumda sahip oldukları arazinin büyüklüğü önem kazanmaktadır. Dağ köylerinde 1-2 dekarlık alanlarda üretim yapmak zaten avantajlı değilken söz konusu küçük alanlarda birden kekiğe geçmek mümkün olmamaktadır. Ancak daha büyük alanlara sahip yöneticilerin arazilerinde ilk yıl 3-4 dekar kekik üreterek daha sonraki yıllarda kademeli olarak kekik üretimine geçmesi daha uygun görülmektedir. Ayrıca küçük arazi sahiplerinin kekik üretimi için arazi kiralaması olanaklı görülmemektedir. Zira 8-12 yıllık idare süresi olan kekik için arazinin kiraya verilmesi, mülkiyeti elinde bulunduranlara uygun gelmemektedir.

Kekik yetiştiriciliğinde kaliteyi etkileyen ve endüstriyel alıcılar tarafından ürünün alınmamasına neden olan en önemli sorun erken hasat uygulamasıdır. Hasat zamanı Temmuz-Eylül olan kekikte daha erken aylarda yapılan hasat yağ oranının düşmesine neden olmakta bu da

endüstriyel alıcıların ürünü istememesi sonucunu doğurmaktadır. Kaliteyi düşüren bir başka neden de uygulanan hasat tekniğidir.

Bu çalışmada ödenen ve ödenmeyen maliyetler dikkate alınarak 16 seçenekten oluşan kekik ve tütün üretim biçimleri ortaya konulmuştur. İşgücü maliyeti her iki üretim biçiminde de büyük ölçüde etkili olmaktadır. Ancak bu etki tütün üretiminde daha büyük oranda görülmektedir. Nitekim işgücü maliyetlerinin dikkate alınması durumunda tütün üretimi iktisadi açıdan uygulanamaz bulunmuştur. Türkiye’de tütün üretiminin işgücü talebi aile bireyleri tarafından karşılanmaktadır. Aslında işgücü maliyeti üreticiler tarafından gerçekte bir maliyet kalemi olarak kabul edilmekle birlikte, devlet tarafından açıklanan tütün alım bedellerinin belirlenmesinde dikkate alınmamaktadır.

Kekik üretiminin tütünde olduğu gibi aile bireyleri tarafından yapılması, arazinin kendilerinin olması durumlarında kekik üretimi üreticiye % 160-210 oranları arasında gelir bırakmaktadır. Kekik üretiminin bu geliri, bir çok tarımsal üretimde hatta çeşitli sanayii işletmelerinde bile bulunmamaktadır. Bu nedenle kekik üretimi marjinal şartlarda yaşayan orman köylüleri için oldukça büyük bir gönenç artışına yol açacağı öngörülmektedir.

# **ECONOMIC COMPARISON OF THYME AND TOBACCO PRODUCTION IN AKHISAR REGION**

**Ar. Gör. Taner OKAN  
Orm.Yük.Müh. İsmail ŞAFAK**

## **Absract**

**One of the functions of forest resources is Non-Wood Forest Products. It is considered that Non-Wood Forest Products will increase the income of people in rural area. Furthermore, it is also believed that Non-Wood Forest Products will effectively preserve and improve the biodiversity.**

**In this study, thyme, a medical and aromatic product which is an alternative to the traditional agricultural products, and tobacco are examined and compared in economic terms, in Akhisar, Manisa. Microeconomic analysis was made by using Internal Rate of Return and macroeconomic analysis was done by using Value Added Criteria.**

**Keywords: Rural Development, Non-Wood Forest Products, Thyme, Tobacco**

## **1. INTRODUCTION**

Low income level is one of the important problems for those living in villages in forest lands. Low income cause an increasing social pressure on forest in addition to the other negative effects. Searching for ways to produce new product and production types in order to increase the villagers' income has been a continuing research subject. One of the possibilities which will assist in solving the problem is the production of non-wood forest products (NWFP) apart from bee-keeping, mushroom raising, and handicrafts.

The importance of NWFP is based on the broadness of utility fields of these products and the multiple benefits (economics, social, cultural, ecological,...) of their uses. In fact, these products, especially in rural areas, have drawn attention in terms of supplying income balance, employment, and eco-tourism, in Turkey. In some rural regions, NWFP supply more benefit than wood production.

## **2. MATERIAL AND METHOD**

In this study, thyme and tobacco are examined and compared in economic terms. Microeconomic analysis was made by using Internal Rate of Return and macroeconomic analysis was done by using Value Added Criteria.

### 3. RESULTS AND CONCLUSIONS

Sixteen types of thyme and tobacco production options were investigated by taking paid and non-paid costs into consideration. Labour cost is the major factor which affects both production types. However, this effect in tobacco is higher than in thyme production. It was found that tobacco production was not economically viable when labour costs were taken into account. Labour demand on tobacco production is met by family members in Turkey. Their labour costs are generally ignored by the producers. Therefore, the viability of tobacco production is negatively affected when the labour costs are ignored.

If the land for thyme production is owned by the family members and its production is done by these people, then it allows them 160-210% profit. The profit of thyme production can not be seen in many other agricultural products, even in some industrial enterprises. Therefore, thyme production will provide a great welfare for the forest villagers who live in marginal conditions.

### KAYNAKLAR

- DPT 2000 : Tütün ve Tütün Mamulleri Sanayi, Özel İhtisas Komisyonu Rapor No: 539, DPT Yayın No:2523, ISBN:975-19-2543-6, Ankara.
- DPT 2001: Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık Özel İhtisas Komisyon Raporu, DPT Yayın No.2531-ÖİK 547, Ankara.
- GERAY, A.U, 2001 : Ormancılık Kurumları. Türkiye İçin Ulusal Programın Hazırlanması Projesi (TCP/TUR 0066 A ), Basılmamış Taslak Raporu. 76 sayfa, İstanbul.
- TÜREYEN, S. 2001: Akhisar'da Tütüne Alternatif Ürünler ve Kekik, Basılmamış Rapor. Orman Bakanlığı Ankara.
- ÖZHATAY, N., ATAY, S., 1997:"Türkiye'de Kekik Ticareti", Dünya Ormancılık Kongresi Bildirileri, Cilt 3, s.245, Antalya.
- EGE İHRACATÇILARI BİRLİĞİ, 2002 : Ege İhracatçıları Birliği Kayıtları, İzmir.
- KIZMAZ, M.,2001: "Policies to Promote Sustainable Forest Operations and Utilisation of Non-Wood Forest Products" , Seminar Proceedings Harvesting of Non-Wood Forest Products, Mememen-İzmir.
- BANN, C.-CLEMENS, M.,1999: Ormancılık Sektör İncelemesi, Küresel Örtüşme Programı Final Raporu,Ankara.
- TÜRKER, A., 1989: Proje Analizi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri:B, Cilt:39, Sayı:3, İstanbul.
- TÜRKER, A. 1986: Ağaçlandırmalarda Çok Ölçütlü Karar Verme. İ.Ü. Orman Fakültesi Ormancılık Ekonomisi Anabilim Dalı (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İstanbul.

NOT: Kekik ve tütün üretiminin İKO'nı hesaplamak amacıyla oluşturulan tablolar sayfa sınırlaması nedeniyle verilmemiştir. İstenildiğinde yazarlarından temin edilebilir.





## THE COCCIDAE SPECIES OF TURKEY

Ar.Gör.H.Hüseyin CEBECİ<sup>1)</sup>  
Prof.Dr.Erdal SELMİ<sup>1)</sup>

### Abstract

Apart from Bodenheimer(1953), nearly there was no specific data were given about Coccidae species, on the other hand many studies including also them were published. The scientific names, synonyms, distributions and host plants of 45 Coccidae species which are recorded in Turkey up to date are brought together the first time by this study.

**Keywords :** Coccidae, Turkey, Species.

The females of this family species are elongate-oval, usually convex but sometimes flattened, with a hard smooth exoskeleton or a covering of wax. Legs are usually present. The antennae are either absent or much reduced. The males may be winged or wingless.

The first record concerning Coccidae species of Turkey, was the letter which was written about *Ceroplastes rusci* (L.) damaging on fig trees (*Ficus carica*) in Izmir region by Swedish scientist F.Hasselquist to Carl Linnaeus. This letter was written on 28.02.1750 (Bodenheimer 1953).

Apart from Bodenheimer(1953), nearly there was no specific data were given about Coccidae species, on the other hand many studies including also them were published. Ben-Dov (2002) was used to determine the subfamilies and tribes of the 45 Coccidae species established by Turkish scientists. The genus and species were arranged alphabetically. The synonyms belonging to every species were given just only they took a part in Turkish literature. The scientific names of host plants and the data concerning their living places updated.

Oncuer *et al.* 2001, reported that *Eulecanium pistaciae* Borchs., *Eupulvinaria citricola* Kuw. and *Rhizopulvinaria halli* Borchs. are present in Turkey, but these scientists didn't give their living places and host plants. According to literature investigation there were no acceptable data that these species have already found in Turkey, and for this reason these species were not used in our study.

This is a fair-sized group, with about 45 Turkish species, a number of which are important pests. Coccidae species mostly damages ornamental plants and fruit trees, e.g. *Saissetia oleae* (Ol.) damages olive trees, *Pulvinaria floccifera* (Westw.) damages tea plants and *Ceroplastes* spp. attack *Citrus* and fig trees. There is no significant damage caused by Coccidae species in our forests, but from time to time *Parthenolecanium corni* (Bouch.), *Eulecanium tiliae* (L.) and *Physokermes piceae* (Schrk.) can be harmful on forest trees.

It is represented by five subfamilies in Turkey, Ceroplastinae, Coccinae, Eulecaniinae, Eriopeltinae and Filippiinae.

---

<sup>1)</sup> Istanbul University, Faculty of Forestry, Department of Forest Entomology and Protection.

## Family COCCIDAE

## Subfamily CEROPLASTINAE

Tribe *Ceroplastini*

Genus **CEROPLASTES** Gray,1828,Spicilegia Zoologica I,London,p.7.

Type species : *Coccus(Ceroplastes) janeirensis* Gray,1828,Spicilegia Zoologica I, London,p.7.

**Ceroplastes floridensis** Comstock,1881

*Ceroplastes floridensis* Comstock,1881.U.S.Dep.Agr.Comnr.Agr.Rpt (1880),p.331.

Adana(Balcali), Hatay(Dortyol,Evci,Tirtar,Iskenderun), Icel(Erdemli,Silifke,Tarsus), Antalya on *Ceratonia siliqua*, *Chaenomeles japonica*, *Citrus aurantium*, *C.deliciosa*, *C.limon*, *C.maxima*, *C. x paradisi*, *C.sinensis*, *Cydonia oblonga*, *Diospyros kaki*, *Eriobotrya japonica*, *Euonymus japonicus*, *Ficus benjamina*, *Hedera helix*, *Laurus nobilis*, *Musa acuminata*, *Myrtus communis*, *Nerium oleander*, *Pistacia* sp., *P.lentiscus*, *Prunus armeniaca*, *Typha latifolia* and *Washingtonia* sp.

Bodenheimer 1953, Alkan 1962, Kalkandelen 1967, Eronc *et al.*1970, Tuncyurek 1970 and 1970a, Altay *et al.*1972, Soylu 1976 and 1978, Soylu and Urel 1977, Keles 1979, Kansu and Uygun 1980, Argov *et al.*1987, Uygun *et al.*1987 and 1998, Sengonca *et al.*1998.

**Ceroplastes rusci** (Linnaeus,1758)

*Coccus rusci* Linnaeus,1758,Syst.Nat.ed.X,p.456.

Izmir(Torbalı,Tire,Odemis,Menderes,Cesme,Bornova,Karşıyaka,Seferihisar,Bayındır,Urla,Buca, Selçuk),Aydın(Cine,Kusadasi,Kuyucak),Antalya(Alanya,Anamur,Kas),Denizli-Buldan, Balıkesir(Edremit,Havran),Adana,Icel(Erdemli,Tirtar),Hatay(Dortyol,Iskenderun,Harbiye,Saman dag), Mugla(Marmaris,Koycegiz,Bodrum,Dalaman), Samsun on *Alcea rosea*,*Artemisia* sp.,*Canna indica*,*Cannabis sativa*,*Citrus aurantium*,*C.deliciosa*,*C.limon*, *C.maxima*,*C. x paradisi*,*C. unshiu*,*Cydonia oblonga*,*Fallopia aubertii*,*Ficus benjamina*,*F.carica*,*Gossypium* sp.,*Hedera helix*,*Jasminum* sp.,*Laurus nobilis*,*Morus alba*,*Myrtus communis*,*Nerium oleander*,*Osyris alba*,*Pistacia lentiscus*,*P.terebinthus* subsp.*palaestina*,*P.vera*,*Pittosporum tobira*,*Platanus orientalis*,*Populus* sp.,*Prunus armeniaca*,*P.cocomilia*,*Punica granatum*,*Pyrus communis*,*Salix* sp.,*Schinus molle*,*Tamarix* sp.,*Tilia* sp.,*Vitis vinifera* and *Washingtonia robusta*.

Iyriboz 1940 and 1942,Aysu 1950 and 1960,Alkan 1953 and 1962,Bodenheimer 1953,Kalkandelen 1967, Tuncyurek 1970,1970a and 1976, Tuatay *et al.*1972, Ulu *et al.*1972,Zumreoğlu 1972 , Soylu 1976,Canakcioglu 1977,Oncuer 1977,Keles 1979,Onder and Soydanbay 1984,Onder *et al.*1985,Yasar 1990,Karsavuran *et al.*1998 and 2001,Sengonca *et al.*1998,Uygun *et al.*1998.

**Ceroplastes sinensis** Del Guercio,1900

*Ceroplastes sinensis* Del Guercio,1900,Nuove Relazione R.Stazione Ent.Agr.Firenze 3,p.3.

Rize,Artvin,Samsun,Izmir,Antalya-Aksu on *Citrus* spp. and *Punica granatum*.

Bodenheimer 1953,Alkan 1962,Tuncyurek 1970 and 1970a,Tuatay *et al.*1972,Bozan *et al.*1979.

## Subfamily COCCINAE

Tribe *Coccini*

Genus **COCCUS** Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ed. X, p. 455.

Type species : *Coccus hesperidum* Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ed. X, p. 455.

**Coccus hesperidum** Linnaeus, 1758

*Coccus hesperidum* Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ed. X, p. 455.

Izmir (Bornova, Menemen, Inciralti, Cesme, Karsiyaka, Narlidere, Odemis, Selcuk, Tire, Torbali, Urla, Kemalpaşa, Beydag, Bozdogan), Aydin (Kocarli, Kusadasi, Erbeyli, Soke), Antalya, Isparta, Adana (Balcali, Kozan), Icel, Hatay (Arsuz, Dörtöyl, Harbiye, Samandag), Gaziantep, Konya (Belemedik, Bulgar mountain), Manisa, Balıkesir, Bursa-Uludag, Izmit, Adapazari, Istanbul (Belgrad Forest, Fenerbahçe, Emirgan, Yıldız, Princes Islands), Ankara, Samsun, Trabzon (Vakfikebir, Sürmene), Giresun, Rize on *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*, *A. concolor*, *Abutilon sellowianum*, *Acacia saligna*, *Acca sellowiana*, *Acer pseudoplatanus*, *Agave americana*, *Alocasia odora*, *Aloe* sp., *Anthurium* sp., *Argyranthemum frutescens*, *Asplenium nidus*, *Begonia* sp., *Berberis* sp., *Billbergia nutans*, *Broussonetia papyrifera*, *Cactus* sp., *Camellia sinensis*, *Canna indica*, *Castanea sativa*, *Cedrus atlantica*, *C. libani*, *Cephalotaxus harringtonia*, *Ceratonia siliqua*, *Cercis siliquastrum*, *Cereus speciosissimus*, *Chlorophytum comosum*, *Chrysanthemum indicum*, *Citrus aurantium*, *C. limon*, *C. medica*, *C. x paradisi*, *C. reticulata*, *C. sinensis*, *C. unshiu*, *Clivia* sp., *Cotoneaster horizontalis*, *Dianthus barbatus*, *D. caryophyllus*, *Dieffenbachia* sp., *Elaeagnus* sp., *E. angustifolia*, *Eriobotrya japonica*, *Euphorbia pulcherrima*, *Fatsyhedera lizei*, *Fatsia japonica*, *Ficus benjamina*, *F. carica*, *F. elastica*, *F. lyrata*, *Fraxinus* sp., *Gazania rigens*, *Hedera helix*, *Hippeastrum* sp., *Homalocladium platycladium*, *Howardia* sp., *Impatiens* sp., *Ipomoea tricolor*, *Iris* sp., *Jasminum fruticans*, *J. officinale*, *Lagerstroemia indica*, *Laurus nobilis*, *Lilium* sp., *Lonicera caprifolium*, *Magnolia grandiflora*, *Melicope ternata*, *Monstera deliciosa*, *Morus alba*, *Myrtus communis*, *Nephrolepis exaltata*, *Nerium oleander*, *Pachytachys lutea*, *Pelargonium grandiflorum*, *Pellaea rotundifolia*, *Philodendron* sp., *Phoenix dactylifera*, *Pilea cadierei*, *Pinus pinaster*, *P. pinea*, *Pistacia atlantica*, *Platynerium bifurcatum*, *Plectranthus* sp., *Prunus laurocerasus*, *Pseuderanthemum reticulatum*, *Pyracantha coccinea*, *Robinia* sp., *Rosa* sp., *Saintpaulia* sp., *S. ionantha*, *Sanchezia nobilis*, *Schefflera arbuticola*, *S. elegantissima*, *Schlumbergera truncata*, *Spartium junceum*, *Strelitzia reginae*, *Taxus baccata*, *Tilia* sp., *Viburnum tinus*, *Vinca major*, *Viscum album*, *Washingtonia robusta*, *Welwitschia mirabilis*, *Yucca* sp. and *Y. filamentosa*.

Fahringer 1922, Hagan 1929, Schimitschek 1944, Alkan 1946, 1953, 1957, 1962 and 1963, Aysu 1950, Bodenheimer 1953, Duzgunes 1970, Tuncyurek 1970, 1970a and 1976, Zumreoglu 1972, İren and Ahmed 1973, Oncuer 1974 and 1977, Canakcioglu 1977, Soylu and Urel 1977, Soylu 1978, Keles 1979, Selmi 1979, Yasar 1990, Hodgson 1994, Sekendiz *et al.* 1997, Karsavuran *et al.* 1998 and 2001, Sengonca *et al.* 1998, Uygun *et al.* 1998, Ulgenturk and Toros 1999, Japoshvili and Karaca 2002.

**Coccus pseudomagnoliarum** (Kuwana, 1914)

*Lecanium (Eulecanium) pseudomagnoliarum* Kuwana, 1914, J. Ent. Zool., p. 7.

*Coccus aegaeus* De Lotto, 1973, Boll. Lab. Ent. Agr. "Filippo Silvestri", Portico 30, p. 291.

Istanbul-Belgrad Forest, Balıkesir (Edremit, Havran), Izmir (Bornova, Cesme, Karsiyaka, Narlidere, Urla, Inciralti, Seferihisar, Beydag, Selcuk), Aydin (Bozdogan, Kusadasi, Kuyucak, Nazilli, Sultanhisar), Mugla (Bodrum, Fethiye, Koycegiz, Ula), Antalya, Eskisehir, Adana-Kozan, Mersin, Hatay (Harbiye, Erzin, Fidankoy, Yesilkent), Trabzon-Of on *Citrus deliciosa*, *C. unshiu*,

*Clerodendrum* sp., *Ficus carica*, *Lycopersicon esculentum*, *Nerium oleander*, *Pinus sylvestris*, *Punica granatum*, *Vitis vinifera* and *Zanthoxylum americanum*.

De Lotto 1973, Oncuer 1974 and 1977, Oncuer and Tuncyurek 1975, Tuncyurek 1976, Canakcioglu 1977, Soylu and Urel 1977, Soylu 1978, Keles 1979, Kansu and Uygun 1980, Ozkazanc and Yucel 1985, Uygun *et al.* 1987 and 1998, Yasar 1990, Onucar and Ulu 1993, Karsavuran *et al.* 1998, Sengonca *et al.* 1998.

Genus **EUCALYMNATUS** Cockerell and Parrot, 1901, *Canad. Ent.* 33, p. 57.

Type species : *Lecanium tessellatum* Signoret, 1873, *Ann. Soc. Ent. France (serie 5)* 3, p. 401.

***Eucalymnatus tessellatus*** (Signoret, 1873)

*Lecanium tessellatum* Signoret, 1873, *Ann. Soc. Ent. France (serie 5)* 3, p. 401.

Ankara on palm.

Bodenheimer 1953.

Tribe **Saissetini**

Genus **PARASAISETIA** Takahashi, 1955, *Insecta Matsumurana* 19, p. 26.

Type species : *Lecanium nigrum* Nietner, 1861, *Observ. enemies coffee tree in Ceylon*, p. 9.

***Parasaissetia nigra*** (Nietner, 1861)

*Lecanium nigrum* Nietner, 1861, *Observ. enemies coffee tree in Ceylon*, p. 9.

Mediterranean region on *Myrtus communis*.

Oncuer *et al.* 2001.

Genus **PARTHENOLECANIUM** Sulc, 1908, *Ent. Monthly Mag.* 44, p. 36.

Type species : *Lecanium corni* Bouché, 1844, *Stett. Ent. Ztg.* 5, p. 298.

***Parthenolecanium corni*** (Bouché, 1844)

*Lecanium corni* Bouche, 1844, *Stett. Ent. Ztg.* 5, p. 298.

*Lecanium robiniarum* Douglas, 1890, *Ent. Monthly Mag.* 26, p. 318.

Istanbul (Belgrad Forest, Beykoz, Yildiz, Fenerbahce), Kocaeli (Kosekoy, Gebze), Ankara, Duzce, Bolu mountain, Izmir (Selcuk, Bornova, Seferihisar, Torbali), Aydin, Denizli, Isparta, Cankiri-Ilgaz mountain, Nigde, Kayseri-Develi, Nevsehir (Avanos, Goreme), Adana (Pozanti, Saimbeyli), Samsun, Ordu-Fatsa, Giresun-Tirebolu on *Acacia* sp., *Acer campestre*, *A. negundo*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *A. flava*, *Ailanthus altissima*, *Albizia julibrissin*, *Alnus* sp., *Amygdalus* sp., *Betula pendula*, *Broussonetia papyrifera*, *Campsis grandiflora*, *Castanea crenata*, *Cercis siliquastrum*, *Colutea arborescens*, *Cornus mas*, *C. sericea*, *Corylus avellana*, *C. colurna*, *C. maxima*, *Cotoneaster* sp., *Craetaegus monogyna*, *C. oxyacantha*, *Cydonia* sp., *Diospyros lotus*, *Elaeagnus* sp., *Euonymus japonicus*, *Fagus sylvatica* subsp. *orientalis*, *Fatsia japonica*, *Ficus carica*, *Fraxinus* sp., *F. americana*, *F. angustifolia* subsp. *oxycarpa*, *F. excelsior*, *Ginkgo biloba*, *Gleditsia triacanthos*, *Hibiscus syriacus*, *Juglans regia*, *Koultreuteria paniculata*, *Laburnum anagyroides*, *Ligustrum* sp., *Liriodendron tulipifera*, *Lonicera tatarica*, *Maclura pomifera*, *Malus* sp., *M. sylvestris*, *Morus alba*, *M. nigra*, *Nerium oleander*, *Philadelphus coronarius*, *Prunus armeniaca*, *P. avium*, *P. cerasifera*, *P. domestica*, *P. dulcis*, *P. laurocerasus*, *P. persica*, *P. serratula*, *Pterocarya*

*fraxinifolia*, *Pyracantha coccinea*, *Quercus* sp., *Q. palustris*, *Ribes* sp., *Robinia pseudoacacia*, *Salix* sp., *Sambucus nigra*, *Schinus molle*, *Sophora japonica*, *Tamarix tetrandra*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*, *Viburnum lantana*, *V. tinus*, *Vitis vinifera* and *Wisteria sinensis*.

Lindinger 1912, Fahringer 1922, Acatay 1943, Schimitschek 1944, Alkan 1948 and 1962, Aysu 1950, Bodenheimer 1953, Iren 1970, 1976 and 1977, Altay *et al.* 1972, Zumreoglu 1972, Canakcioglu 1977, Kozár *et al.* 1979 and 1982, Kurt 1982, Ozkazanc and Yucel 1985, Ecevit *et al.* 1987, Kozár 1987, Okul *et al.* 1987, Yasar 1990, Karsavuran *et al.* 1998 and 2001, Sengonca *et al.* 1998, Uygun *et al.* 1998, Ulgenturk and Toros 1999, Ulusoy *et al.* 1999, Kaydan *et al.* 2001, Japoshvili and Karaca 2002.

**Parthenolecanium persicae** (Fabricius, 1776)

*Chermes persicae* Fabricius, 1776, Gen. Insect., p. 304.

Istanbul-Belgrad Forest, Izmir (Bornova, Kemalpaşa, Dikili, Torbali), Aydın-Söke, Ankara, Kastamonu, Zonguldak on *Berberis thunbergii*, *Castanea sativa*, *Cercis siliquastrum*, *Clerodendrum* sp., *Elaeagnus* sp., *Lagerstroemia indica*, *Malus sylvestris*, *Morus alba*, *Persica vulgaris*, *Prunus persica* and *Vitis vinifera*.

Aysu 1950, Bodenheimer 1953, Zumreoglu 1972, Canakcioglu 1977, Yasar 1990, Ulgenturk and Toros 1999, Karsavuran *et al.* 2001.

**Parthenolecanium pomeranicum** (Kawecki, 1954)

*Lecanium pomeranicum* Kawecki, 1954, Ann. Zool. Polsk. Akad. Nauk. Inst. Zool. 16, p. 15.

Ankara, Istanbul-Emirgan and Princes Islands on *Taxus baccata*.

Selmi 1979, Ulgenturk and Toros 1999.

**Parthenolecanium pruinosum** (Coquillett, 1891)

*Lecanium pruinosum* Coquillett, 1891, Insect Life 3, p. 382.

Izmir (Bornova, Menemen) on *Philadelphus coronarius*.

Oncuer 1977.

**Parthenolecanium rufulum** (Cockerell, 1903)

*Eulecanium alni rufulum* Cockerell, 1903, Psyche 10, p. 21.

*Lecanium pulchrum* Reh, 1903, Allgem. Zeitschr. Ent. 8, p. 410.

Ankara, Bursa-Uludağ, Trabzon-Macka on *Corylus avellana*, *Quercus* sp. and *Q. robur*.

Bodenheimer 1953, Isik *et al.* 1983, Ecevit *et al.* 1987, Ulgenturk and Toros 1999.

**Parthenolecanium tamaricis** (Bodenheimer, 1953)

*Eulecanium tamaricis* Bodenheimer, 1953, Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul (Ser. B) 18, p. 103.

Ankara-Kalecik on *Tamarix laxa*.

Bodenheimer 1953.

Genus **SAISSETIA** Deplanche, 1859, Bull. Soc. Linn. Norm. 4, p. 206.

Type species : *Lecanium coffeae* Walker, 1852, List. spec. hom. ins. coll. Brit. Mus. IV, p. 1079.

**Saissetia coffeae** (Walker, 1852)

*Lecanium coffeae* Walker, 1852, List. spec. hom. ins. coll. Brit. Mus. IV, p. 1079.

*Lecanium hemisphaericum* Targioni-Tozzetti, 1867, Mem. Soc. Ital. Sci. Nat. 3(3), p. 26.

Mugla(Dalaman,Koycegiz),Istanbul,Ankara,Izmir(Bornova,Urta) on *Acacia retinodes*,*Aphelandra tetragona*, *Asplenium nidus*,*Chlorophytum comosum*,*Citrus aurantium*,*Cycas revoluta*, *Dieffenbachia seguine*,*Eranthemum wattii*,*Hippeastrum* sp.,*Homalocladium platycladium*,*Hoya carnosa*,*Justicia carnea*, *Lampranthus roseus*, *Nephrolepis exaltata*, *Nerium oleander*, *Pseuderanthemum atropurpureum*, *P. reticulatum*,*Ruellia* sp.,*Schefflera actinophylla* and *Sedum* sp.

Bodenheimer 1953,Zumreoglu 1972,Yasar 1990, Ulgenturk and Toros 1999.

#### **Saissetia oleae** (Olivier, 1791)

*Coccus oleae* Olivier, 1791, Gen. ins. prem. sec. ord. Hem., p.95.

Izmir(Mersinli,Selcuk,Eskifoca,Dikili,Tire,Kemalpasa,Bozdag,Balçova,Narlıdere.Seferihisar, Cesme, Bornova), Aydin(Kusadasi,Soke,Germencik,Bozdogan,Buharkent,Erbeyli), Usak, Manisa, Mugla(Bodrum,Milas), Antalya(Kas,Serik,Manavgat), Canakkale, Balıkesir(Bandırma,Erdek), Bursa(Gemlik,Mudanya,Orhangazi,Izmit), Bilecik, Istanbul-Princes Islands, Yalova, Edirne, Kırklareli, Tekirdag, Bolu, Adapazari, Ankara, Trabzon, Kocaeli (Darica,Gebze,Karamursel), Adana,Antakya,Mersin ,Sinop on *Abutilon sellowianum*,*Arisaema flavum*,*Bougainvillea glabra*,*Castanea sativa*,*Celtis australis*,*Chlorophytum comosum*, *Citrus aurantium*, *C. deliciosa*, *C. limon*,*C. maxima*, *C. sinensis*, *C. unshiu*,*Cycas revoluta*,*Cydonia oblonga*,*Eriobotrya japonica*,*Ficus carica*,*Gleditsia* sp.,*Juglans regia*,*Laurus nobilis*,*Ligustrum* sp.,*Malus sylvestris*,*Melia azedarach*,*Mespilus germanica*,*Nerium oleander*,*Olea europaea*,*Persica vulgaris*,*Pistacia vera*,*Platanus orientalis*,*Platyserium stemaria*,*Populus* sp.,*Prunus armeniaca*, *P. avium*, *P. cerasifera*, *P. cerasus*, *P. domestica*, *P. dulcis*, *P. persica*,*P. salicina*,*P. spinosa*,*Punica granatum*,*Pyrus communis*,*P. elaeagrifolia*,*Rosa* sp.,*Salix* sp., *Sanchezia nobilis*, *Schinus molle*,*Sorbus aucuparia*,*Syringa vulgaris*,*Tamarix* sp. ,*Tanacetum coccineum*,*Viburnum* sp. and *Vitis vinifera*.

Iyriboz 1942 and 1968,Aysu 1950 and 1970,Cakillar 1952,Alkan 1953 and 1962,Bodenheimer 1953,Gokmen and Akugur 1954,Ozeren 1960,Nizamlioglu and Gokmen 1964,Akman *et al.* 1970,Tuncyurek 1970,1970a,1975 and 1976,Ulu *et al.* 1972,Zumreoglu 1972,Tuncyurek and Oncuer 1974,Ercan *et al.* 1975 ,Canakcioglu 1977,Oncuer 1977,Soylu and Urel 1977, Gokmen and Seckin 1979,Soylu 1978,Asliturk and Bozan 1979,Keles 1979,Onder *et al.* 1979,Seckin 1980,Yayla 1983,Yasar 1990,Onucar and Ulu 1993,Karsavuran *et al.* 1998 and 2001.

#### **Saissetia privigna** De Lotto, 1965

*Saissetia privigna* De Lotto, 1965, Bull. British Mus. (Nat. Hist.) Entomol, 16, p. 229.

Aydin on *Ficus carica*.

Ozar *et al.* 1986.

#### Tribe *Pulvinariini*

Genus **ACANTHOPULVINARIA** Borchsenius, 1952, Trudy Zool. Ins. Akad. Nauk SSSR 12, p.301.

Type species : *Pulvinaria orientalis*, Nasonov, 1908, Ezheg. Zool. Muz. Imp. Akad. Nauk, St. Petersburg 13, p.493.

**Acanthopulvinaria orientalis** (Nasonov,1908)

*Pulvinaria orientalis* Nasonov,1908,Ezheg.Zool.Muz.Imp.Akad.Nauk,St.Petersburg 13,p.493.

Nevsehir-Uchisar on undetermined host plant.

Kaydan *et al.*2001.

Genus **ANAPULVINARIA** Borchsenius,1952, Trudy Zool.Ins.Akad.Nauk SSSR 12,p.300.

Type species : *Pulvinaria pistaciae* Bodenheimer,1926,Bul.Ent.Res.17,p.189.

**Anapulvinaria pistaciae** (Bodenheimer,1926)

*Pulvinaria pistaciae* Bodenheimer,1926,Bul.Ent.Res.17,p.189.

Gaziantep(Nizip),Sanliurfa,Istanbul-Fenerbahce on *Pistacia atlantica* and *P.vera*.

Bodenheimer 1953,Ileri and Ayfer 1954,Celik 1975 and 1986,Canakcioglu 1977,Yanik and Yucel 2001,Bolu 2002.

Genus **PULVINARIA** Targioni-Tozzetti,1866,Atti Acad.Georg.(N.S.) 13,App.,p.146.

Type species : *Coccus vitis* Linnaeus,1758,Syst.Nat.ed.X,p.456.

**Pulvinaria floccifera** (Westwood,1870)

*Coccus flocciferus* Westwood,1870,Garden.Chronc.Agr.Gaz. 10,p.308.

Rize(Findikli,Ardesen,Pazar,Cayeli),Giresun,Artvin(Borcka,Hopa,Arhavi),Istanbul,Bursa,Balikesir on *Camellia sinensis*, *Cephalotaxus harringtonia*,*Citrus* spp., *Euonymus* sp., *E.japonicus*,*Palmae* sp.,*Prunus laurocerasus* and *Taxus baccata*.

Alkan 1946 ,1957 and 1962,Bodenheimer 1953,Hazneci 1950,Nizamlioglu 1960,Alay 1965,Bozan *et al.* 1972, Guvener 1972,Zumreoglu 1972,Selmi 1979,Bozan and Asliturk 1975 and 1980,Sekendiz *et al.* 1997.

**Pulvinaria terrestris** Borchsenius.1953

*Pulvinaria terrestris* Borchsenius,1953,Ent.Obozr. 33,p.290.

Nevsehir-Uchisar on *Crataegus* sp.

Kaydan *et al.*2001.

**Pulvinaria vitis** (Linnaeus,1758)

*Coccus betulae* Linnaeus,1758,Syst.Nat.ed.X,p.455.

*Coccus carpini* Linnaeus,1758,Syst.Nat.ed.X,p.455.

*Coccus vitis* Linnaeus,1758,Syst.Nat.ed.X,p.455.

Ankara, Konya-Beysehir, Bursa-Uludag, Izmir, Denizli, Isparta-Egirdir on *Acer* sp., *Betula* sp.,*Crataegus* sp.,*Ostrya carpinifolia*,*Populus* sp.,*P.alba*,*P.nigra*,*Prunus armeniaca*,*Pyrus communis*,*Rosa* sp.,*Salix* sp.,*Vitis* sp. and *V.vinifera*.

Fahringer 1922,Iyriboz 1942,Bodenheimer 1953,Acatay 1959,Iren 1976, Ulgenturk and Toros 1999,Japoshvili and Karaca 2002.

Genus **PULVINARIELLA** Borchsenius, 1953, Ent. Obozr. 33, p. 287.

Type species : *Coccus mesembryanthemi* Vallot, 1829, Compt. Rend. Acad. Sci. Arts Belles-lettres Dijon (1828-1829), p. 31.

**Pulvinariella mesembryanthemi** (Vallot, 1829)

*Coccus mesembryanthemi* Vallot, 1829, Compt. Rend. Acad. Sci. Arts Belles-lettres Dijon (1828-1829), p. 31.

Mugla on *Aptenia cordifolia* and *Carpobrotus acinaciformis*.

Ulgenturk 2002.

Genus **RHIZOPULVINARIA** Borchsenius, 1952, Trudy Zool. Ins. Akad. Nauk SSSR 12, p. 301.

Type species : *Rhizopulvinaria virgulata* Borchsenius, 1952, Trudy Zool. Ins. Akad. Nauk SSSR 12, p. 309.

**Rhizopulvinaria artemisiae** (Signoret, 1873)

*Pulvinaria artemisiae* Signoret, 1873, Ann. Soc. Ent. France (serie 5) 3, p. 31.

Ankara, Nevşehir (Urgup, Uchisar) on *Acantholimon echinus*, *Artemisia* sp., *A. fragrans* and *Teucrium polium*.

Bodenheimer 1953, Kaydan *et al.* 2001, Oncuer *et al.* 2001.

**Rhizopulvinaria pyrethri** Borchsenius, 1952

*Rhizopulvinaria pyrethri* Borchsenius, 1952, Trudy Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR 12, p. 313.

Van (Catak, Ozalp), Agri-Hamur on *Datura* sp., *Heliochrysum* sp. and *Tanacetum* sp.

Kaydan *et al.* 2002.

**Rhizopulvinaria spinifera** Borchsenius, 1952

*Rhizopulvinaria spinifera* Borchsenius, 1952, Trudy Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR 12, p. 305.

Nevşehir-Goreme, Aksaray-Guzelyurt on *Dianthus* sp.

Kaydan *et al.* 2001.

**Rhizopulvinaria turkestanica** (Archangelskaya, 1931)

*Pulvinaria artemisiae turkestanica* Archangelskaya, 1931, Zashch. Rast. 7, p. 81.

Van-Gurpinar on undetermined host plant.

Kaydan *et al.* 2002.

**Rhizopulvinaria viridis** Borchsenius, 1952

*Rhizopulvinaria viridis* Borchsenius, 1952, Trudy Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR 12, p. 312.

Van-Gurpinar on *Dianthus* sp.

Kaydan *et al.* 2002.



Subfamily **EULECANIINAE**Tribe *Eulecaniini*

Genus **EULECANIUM** Cockerell, 1893, Amer. Ent. Soc. Trans. 20, p. 54.

Type species : *Coccus tiliae* Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ed. X, p. 456.

**Eulecanium ciliatum** (Douglas, 1891)

*Lecanium ciliatum* Douglas, 1891, Ent. Monthly Mag. 27, p. 67.

Ankara on *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus*, *Crataegus* sp., *C. monogyna*, *C. oxyacantha*, *C. rhididophylla*, *Cydonia oblonga*, *Jasminum fruticans*, *Prunus domestica*, *P. persica*, *P. spinosa*, *Ribes aureum* and *Rosa* sp.

Bodenheimer 1953, Ulgenturk and Toros 1999, 1999a and 1999b.

**Eulecanium nocivum** Borchsenius, 1953

*Eulecanium nocivum* Borchsenius, 1953, Ent. Obozr. 33, p. 286.

Konya-Eregli on *Malus sylvestris*.

Kozár *et al.* 1979, Kozár 1987.

**Eulecanium rugulosum** (Archangelskaya, 1937)

*Lecanium rugulosum* Archangelskaya, 1937, The Cocc. Middl. Asia, p. 46.

Icel-Aslankoy, Gaziantep, Sanliurfa on *Pistacia vera* and *Prunus persica*.

Celik 1975 and 1986, Uygun *et al.* 1998, Yanik and Yucel 2001, Bolu 2002.

**Eulecanium takachihoi** (Kuwana, 1902)

*Lecanium (Eulecanium) takachihoi* Kuwana, 1902, Proc. Calif. Acad. Sci. 3, p. 63.

Antalya on *Vitex agnus-castus*.

Canakcioglu 1977.

**Eulecanium tiliae** (Linnaeus, 1758)

*Coccus coryli* Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ed. X, p. 456.

*Coccus tiliae* Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ed. X, p. 456.

Ankara, Antalya, Kastamonu, Cankiri-Ilgaz mountain, Samsun, Bolu, Istanbul, Izmir-Urla, Isparta, Nigde, Mardin on *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Alnus* sp., *Betula* sp., *Cercis siliquastrum*, *Cornus sericea*, *Corylus avellana*, *Crataegus crus-galli*, *C. monogyna*, *C. oxyacantha*, *Cydonia* sp., *C. oblonga*, *Elaeagnus* sp., *Fagus sylvatica* subsp. *orientalis*, *Juglans regia*, *Malus pumila*, *M. sylvestris*, *Morus* sp., *Nerium* sp., *Pistacia terebinthus* subsp. *palaestina*, *P. vera*, *Platanus orientalis*, *Populus* sp., *P. nigra*, *Prunus armeniaca*, *P. domestica*, *P. dulcis*, *Quercus* sp., *Q. robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Rosa* sp., *Salix* sp., *Tilia* sp., *Ulmus glabra* and *U. minor*.

Alkan 1948, Aysu 1950, Bodenheimer 1953, Ural *et al.* 1973, Canakcioglu 1977, Kozár *et al.* 1979, Ozkazanc and Yucel 1985, Kozár 1987, Ulgenturk and Toros 1999, Japoshvili and Karaca 2002.

**Eulecanium transvittatum** (Green,1917)

*Lecanium transvittatum* Green,1917,Ent.Monthly Mag.53,p.206.

Ankara on *Acer negundo* and *Rosa canina*.

Cobanoglu 1993.

Genus **NEMOLECANIUM** Borchsenius,1955,Trudy Zool.Ins.Akad.Nauk SSSR 18,p.289.

Type species : *Nemolecanium abietis* Borchsenius,1955,Trudy Zool.Ins.Akad.Nauk SSSR 18,p.289.

**Nemolecanium aptii** (Bodenheimer,1941)

*Eulecanium aptii* Bodenheimer,1941,Rev.Fac.Sci.Univ.Istanbul(Ser.B) 6,p.74.

Bolu-Carsamba on *Abies nordmanniana*.

Bodenheimer 1941 and 1953.

Genus **PALAEOLECANIUM** Sulc,1908,Ent.Monthly Mag.44,p.36.

Type species : *Lecanium bituberculatum* Signoret,1873,Ann.Soc.Ent.France(serie 5) 3,p.414.

**Palaeolecanium bituberculatum** (Signoret,1873)

*Lecanium bituberculatum* Signoret,1873,Ann.Soc.Ent.France(serie 5) 3,p.414.

Konya,Ankara,Adana-Pozanti,Kayseri-Pinarbasi, Van (Edremit,Ercis,Gevas) on *Crataegus* sp.,*C.crus-galli*,*C.monogyna*,*C.oxyacantha*,*Malus* sp.,*M.floribunda*,*M.sylvestris* ,*Pyrus communis* and *P.elaeagrifolia*.

Kalkandelen 1967,Iren and Okul 1974,Okul and Iren 1975,Iren 1977,Kozár *et al.*1979,Okul *et al.*1987,Erol and Yasar 1996 and 1999,Uygun *et al.*1998,Ozgokce *et al.*1999, Ulgenturk and Toros 1999.

**Palaeolecanium kosswigi** (Bodenheimer,1953)

*Eulecanium kosswigi* Bodenheimer,1953,Rev.Fac.Sci.Univ.Istanbul(Ser.B) 18,p.100.

Mardin,Diyarbakir,Western Anatolia on *Malus sylvestris* and *Pyrus elaeagrifolia*.

Bodenheimer 1953.

Genus **PHYSOKERMES** Targioni-Tozzetti,1868,Atti Soc.Ital.Sci.Nat.11,p.734.

Type species :*Coccus hemicryphus* Dalman,1826,Kongl. Vet.-Akad.Handl.(1825),p.369.

**Physokermes piceae** (Schrank,1801)

*Coccus piceae* Schrank,1801, Fauna Boica. 2(1),Nurnberg,p.146.

Ankara,Istanbul(Belgrad Forest,Princes Islands) on *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*,*A.pinsapo*, *Picea abies*,*P.orientalis* and *P.pungens*.

Canakcioglu 1972 and 1977,Selmi 1979, Ozkazanc and Yucel 1985,Ulgenturk and Toros 1999.

Genus **RHODOCOCCUS** Borchsenius,1953,Ent.Obozr.33,p.283.

Type species : *Rhodococcus rosealuteae* Borchsenius,1953,Ent.Obozr.33,p.284.

**Rhodococcus perornatus** (Cockerell and Parrott, 1899)

*Lecanium*(*Eulecanium*) *perornatum* Cockerell and Parrott, 1899, The Industrialist 25, p.236.

Isparta-Yakaoren, Aksaray-Ihlara on *Rosa* sp. and *R. damascena*.

Kaydan *et al.* 2001, Ulgenturk *et al.* 2001, Japoshvili and Karaca 2002.

Genus **SPHAEROLECANIUM** Sulc, 1908, Ent. Monthly Mag. 44, p.36.

Type species : *Coccus prunastri* Boyer de Fonscolombe, 1834, Ann. Soc. Ent. France 3, p.211.

**Sphaerolecanium prunastri** (Boyer de Fonscolombe, 1834)

*Coccus prunastri* Boyer de Fonscolombe, 1834, Ann. Soc. Ent. France 3, p.211.

Ankara, Antalya, Isparta, Adana-Pozanti, Icel-Aslankoy, Nigde(Ulukisla, Darbogaz), Konya, Afyon, Bolu, Izmir, Manisa, Aydin, Balikesir-Havran, Amasya, Tokat on *Malus* sp., *Prunus* sp., *P. armeniaca*, *P. cerasifera*, *P. domestica*, *P. dulcis*, *P. persica* and *P. serratula*.

Bodenheimer 1953, Alkan 1962, Kalkandelen 1967, Altay *et al.* 1972, Zumreoglu 1972, Tuncyurek 1976, Iren 1977, Oncuer 1977, Kozár *et al.* 1979 and 1982, Kozár 1987, Kilic and Aykac 1989, Karsavuran *et al.* 1998 and 2001, Sengonca *et al.* 1998, Uygun *et al.* 1998, Ulgenturk and Toros 1999, Ulusoy *et al.* 1999, Japoshvili and Karaca 2002.

Subfamily **ERIOPELTINAE**Tribe *Eriopeltini*

Genus **ERIOPELTIS** Signoret, 1872, Ann. Soc. Ent. France (serie 5) 1, p.429.

Type species : *Coccus festucae* Boyer de Fonscolombe, 1834, Ann. Soc. Ent. France 3, p.216

**Eriopeltis festucae** (Boyer de Fonscolombe, 1834).

*Coccus festucae* Boyer de Fonscolombe, 1834, Ann. Soc. Ent. France 3, p.216.

Ankara, Nevsehir-Goreme, Aksaray-Ihlara on *Agropyron* sp., *Alopecurus myosuroides* and *Nonea* sp.

Bodenheimer 1953, Kaydan *et al.* 2001.

Genus **LECANOPSIS** Targioni-Tozzetti, 1868, Atti. Soc. Ital. Sci. Nat. 11, p. 729.

Type species : *Lecanopsis rhyzophila* Targioni-Tozzetti, 1868, Atti. Soc. Ital. Sci. Nat. 11, p. 729.

**Lecanopsis turcica** (Bodenheimer, 1951)

*Paralecanopsis turcica* Bodenheimer, 1951, Ent. Ber. 13, p.329.

Nigde-Kayaardi, Nevsehir-Goreme on grass and *Agropyron* sp.

Bodenheimer 1951 and 1953, Ben-Dov 1980, Kaydan *et al.* 2001.

Genus **SCYTHIA** Kiritshenko, 1938, Konowia 16, p.229.

Type species : *Scythia craniumequinum* Kiritshenko, 1938, Konowia 16, p.229.

**Scythia craniumequinum** Kiritshenko, 1938

*Scythia craniumequinum* Kiritshenko, 1938, *Konowia* 16, p.229.

Nevşehir-Zelve, Aksaray-Ihlara on *Agropyron* sp. and *Festuca* sp.

Kaydan *et al.* 2001.

Subfamily **FILIPPIINAE**Tribe *Filippiini*

Genus **BODENHEIMERA** Bodenheimer, 1935, *EOS* 10, p.251.

Type species : *Lecanium(Eulecanium) rachelii* Bodenheimer, 1924, *Pal.Zionist Org. Agr. Experm. Stat., Bull.* 1, p.68.

**Bodenheimera rachelae** (Bodenheimer, 1924)

*Lecanium(Eulecanium) rachelii* Bodenheimer, 1924, *Pal.Zionist Org. Agr. Experm. Stat., Bull.* 1, p.68.

Antalya-Finike, Icel-Silifke, Hatay(Dortyol, Iskenderun), Gaziantep-Islahiye on *Vitex agnus-castus*.

Bodenheimer 1953, Ben-Dov 1969, Uygun *et al.* 1998.

Genus **FILIPPIA** Targioni-Tozzetti, 1867, *Mem.Soc. Ital. Sci. Nat.* 3(3), p.23.

Type species : *Philippia follicularis* Targioni-Tozzetti, 1867, *Mem.Soc. Ital. Sci. Nat.* 3(3), p.23.  
(*EUPHILIPPIA* Berlese et Silvestri, 1906, *Redia* 3, p.396.)

**Filippia follicularis** (Targioni-Tozzetti, 1867)

*Coccus oleae* Costa, 1857, *Degl'insetti attac. l'albero frutto dell'olivo*, p.74.

*Philippia follicularis* Targioni-Tozzetti, 1867, *Mem.Soc. Ital. Sci. Nat.* 3(3), p.23.

*Euphilippia olivina* Berlese et Silvestri, 1906, *Redia* 3, p.398.

Istanbul, Izmir (Bornova, Cesme, Dikili, Seferihisar), Aydin-Cine, Antalya (Kas, Serik, Manavgat), Ankara, Bursa on *Fraxinus* sp., *F.americana*, *F.excelsior*, *Jasminum* sp., *Olea europaea*, *Pistacia* sp. and *Viburnum* sp.

Iyriboz 1942 and 1968, Aysu 1950, Bodenheimer 1953, Zumreoglu 1972, Tuncyurek 1976, Asliturk and Bozan 1979, Yayla 1983, Hodgson 1994, Karsavuran *et al.* 1998, Ulgenturk 1999, Ulgenturk and Toros 1999.

Genus **LICHTENSIA** Signoret, 1873, *Ann.Soc. Ent. France* (serie 5) 3, p.27.

Type species : *Lichtensia viburni* Signoret, 1873, *Ann.Soc. Ent. France* (serie 5) 3, p.28.

**Lichtensia viburni** Signoret, 1873

*Lichtensia viburni* Signoret, 1873, *Ann.Soc. Ent. France* (serie 5) 3, p.28.

Izmir-Buca on *Hedera helix*, *Phillyrea* sp. and *Viburnum tinus*.

Yasar 1990.

## TÜRKİYE COCCIDAE TÜRLERİ

Ar.Gör.H.Hüseyin CEBECİ  
Prof.Dr.Erdal SELMİ

### Kısa Özet

Coccidae familyası türlerine ilişkin çalışmaları içeren literatür üzerinde yaptığımız incelemelerde Bodenheimer(1953) hariç, bağımsız bir yayına rastlanmamıştır.Ancak pek çok çalışmada Coccidae türlerine de yer verilmiştir.Bugüne kadar çeşitli araştırmacılar tarafından yurdumuzda tespit edilen 45 Coccidae türünün isimleri,sinonimleri,yayılışları ve konukçu bitkileri ilk kez bu çalışma ile toplu olarak ele alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Coccidae, Türkiye, Türler.

Bu familya türlerinin dişileri uzunumsu oval,genellikle konveks,fakat bazen yassılaşmış bir sert dış iskelet veya mum örtüyle kaplıdır. Bacaklar genellikle mevcuttur. Antenler ya yok veya oldukça küçülmüştür. Erkekler kanatlı veya kanatsız olabilir.

Türkiye koşullarına ait ilk kayıt,İsveç’li tabiat bilgini F.Hasselquist’in 28.02.1750 tarihinde Carl Linnaeus’a İzmir’deki incir ağaçlarında (*Ficus carica*) önemli zarar yapan *Ceroplastes rusci* (L.) hakkında İzmir’den yazdığı mektuptur(Bodenheimer,1953).

Coccidae familyası türlerine ilişkin çalışmalarda Bodenheimer(1953) hariç,bağımsız bir yayına rastlanmamıştır. Ancak pek çok çalışmada Coccidae türlerine de yer verilmiştir. Türkiye’de Coccidae familyasından şimdiye kadar çeşitli araştırmacılar tarafından saptanan 45 türün altfamilya ve tribuslarının sıralanmasında Ben-Dov (2002)’dan yararlanılmış, fakat cins ve türlerin sıralanmasında alfabetik esas gözönünde tutulmuştur.Her türe ait sinonimlerden sadece Türkiye’ye ait eserlerde kullanılanlara yer verilmiştir. Ayrıca literatürden elde edilen konukçu bitkilerin bugün geçerli olan bilimsel adları ile yayılış alanlarına ait bilgiler de güncelleştirilmiştir.

Coccidae türleri genellikle süs bitkileriyle meyve ağaçlarında zarar yapmaktadır.Örneğin,*Saissetia oleae* (Ol.) zeytinlerde,*Pulvinaria floccifera* (Westw.) çaylarda ve *Ceroplastes* türleri ise incir ve *Citrus*’larda önemli zararlara neden olmaktadır.Ormanlarımızda Coccidae türlerinin önemli bir zararı görülmemektedir.Sadece *Parthenolecanium corni* (Bouch.),*Eulecanium tiliae* (L.) ve *Physokermes piceae* (Schr.) ormanlarımızda bazen zararlı olabilmektedir.

Coccidae familyası yurdumuzda Ceroplastinae,Coccinae,Eulecaniinae,Eriopeltinae ve Filippiinae olmak üzere 5 altfamilya ile temsil edilir.

## Familya COCCIDAE

## Altfamilya CEROPLASTINAE

Tribus *Ceroplastini*

*Ceroplastes floridensis* Comstock, 1881

*Ceroplastes rusci* (Linnaeus, 1758)

*Ceroplastes sinensis* Del Guercio, 1900

## Altfamilya COCCINAE

Tribus *Coccini*

*Coccus hesperidum* Linnaeus, 1758

*Coccus pseudomagnoliarum* (Kuwana, 1914)

*Eucalymnatus tessellatus* (Signoret, 1873)

Tribus *Saissetiini*

*Parasaissetia nigra* (Nietner, 1861)

*Parthenolecanium corni* (Bouché, 1844)

*Parthenolecanium persicae* (Fabricius, 1776)

*Parthenolecanium pomeranicum* (Kawecki, 1954)

*Parthenolecanium pruinatum* (Coquillett, 1891)

*Parthenolecanium rufulum* (Cockerell, 1903)

*Parthenolecanium tamaricis* (Bodenheimer, 1953)

*Saissetia coffeae* (Walker, 1852)

*Saissetia oleae* (Olivier, 1791)

*Saissetia privigna* De Lotto, 1965

Tribus *Pulvinariini*

*Acanthopulvinaria orientalis* (Nasonov, 1908)

*Anapulvinaria pistaciae* (Bodenheimer, 1926)

*Pulvinaria floccifera* (Westwood, 1870)

*Pulvinaria terrestris* Borchsenius, 1953

*Pulvinaria vitis* (Linnaeus, 1758)

*Pulvinariella mesembryanthemi* (Vallot, 1829)

*Rhizopulvinaria artemisiae* (Signoret, 1873)

*Rhizopulvinaria pyrethri* Borchsenius, 1952

*Rhizopulvinaria spinifera* Borchsenius, 1952

*Rhizopulvinaria turkestanica* (Archangelskaya, 1931)

*Rhizopulvinaria viridis* Borchsenius, 1952

## Altfamilya EULECANIINAE

Tribus *Eulecaniini*

- Eulecanium ciliatum* (Douglas, 1891)
- Eulecanium nocivum* Borchsenius, 1953
- Eulecanium rugulosum* (Archangelskaya, 1937)
- Eulecanium takachihoi* (Kuwana, 1902)
- Eulecanium tiliae* (Linnaeus, 1758)
- Eulecanium transvittatum* (Green, 1917)
- Nemolecanium aptii* (Bodenheimer, 1941)
- Palaeolecanium bituberculatum* (Signoret, 1873)
- Palaeolecanium kosswigi* (Bodenheimer, 1953)
- Physokermes piceae* (Schrank, 1801)
- Rhodococcus perornatus* (Cockerell and Parrott, 1899)
- Sphaerolecanium prunastri* (Boyer de Fonscolombe, 1834)

## Altfamilya ERIOPELTINAE

Tribus *Eriopeltini*

- Eriopeltis festucae* (Boyer de Fonscolombe, 1834)
- Lecanopsis turcica* (Bodenheimer, 1951)
- Scythia craniumequinum* Kiritshenko, 1938

## Altfamilya FILIPPIINAE

Tribus *Filippiini*

- Bodenheimera rachelae* (Bodenheimer, 1924)
- Filippia follicularis* (Targioni-Tozzetti, 1867)
- Lichtensia viburni* Signoret, 1873

## REFERENCES

- ACATAY, A., 1943 : İstanbul Çevresi ve Bilhassa Belgrad Ormanındaki Zararlı Orman Böcekleri, Mücadeleleri ve İşletme Üzerine Tesirleri. Y.Z.E. Çalışmalarından, Sayı: 142, Ankara. VIII+163 pp.
- ACATAY, A., 1959 : Pappelschädlinge in der Türkei. Anz. Schädlingk. XXXII (9) : 129-134.
- AKMAN, K., SAN, S. & ULU, O., 1970 : İzmir civarında turunçgillerde kara koşnil ( *Saissetia oleae* Bern.) biyolojisi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. Zir. Müc. Ar. Yıll. :71-72.
- ALAY, K., 1965 : *Pulvinaria floccifera*'ya Karşı *Verticillium lecanii* İle Biyolojik Savaş İmkanları Üzerine Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni 5 (3) : 113-120.
- ALKAN, B., 1946 : Rize Çaylarında Zararlı Böcekler. Ankara Y.Z.E. Dergisi, 7 (1) : 122-135.
- ALKAN, B., 1948 : Fındık Ağaçlarının Zararlıları ve Koruma Çareleri. Türk Yüksek Ziraat Mühendisleri Birliği Yayınlarından, Sayı: 55, Ankara. 16 pp.
- ALKAN, B., 1953 : Türkiye'de Narenciye ( Turunçgiller ) Hastalık ve Zararlıları. A.Ü.Ziraat Fak. Yayınları: 44, Yardımcı Ders Kitabı: 21, Ankara. VI+ 98 pp.
- ALKAN, B., 1957 : Teeschädlinge in der Türkei. Z. Ang. Ent., 41 (2-3): 233-242.
- ALKAN, B., 1962 : Türkiye'de Ziraat Bitkilerinin Genel Zararlıları Üzerine İncelemeler. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 193, Çalışmalar: 122,32 pp.
- ALKAN, B., 1963 : Mandelbaumschädlinge, ihre Verbreitung und Bekämpfung in der Türkei. University of Ankara , Yearbook of the Faculty of Agriculture 1962. 9 pp.
- ALTAY, M., ERKAM, B. & UYAR, K., 1972 : Marmara Bölgesinde kabuklu bitler(Coccoidea) üzerinde çalışmalar. Zir. Müc. Ar. Yıll.,:29.
- ARGOV, Y., PODOLER, H., BAR – SHALOM, O. & ROSEN, D., 1987 : Mass rearing of the Florida wax scale, *Ceroplastes floridensis*, for production of natural enemies. Phytoparasitica 15: 277-287.
- ASLITURK, H. & BOZAN, I., 1979 : Karadeniz Bölgesi Zeytinliklerinde Böcek Faunasının Tesbiti Üzerinde Araştırmalar. Zir. Müc. Ar. Yıll. :72-75.
- AYSU, R., 1950 : Türkiye Koşnileri. Mahsul Hekimi Nebat Hastalıkları Dergisi, 3 (4): 87-91; (5) : 112-115.
- AYSU, R., 1960 : İncirlerin kanlıbalsırası , *Ceroplastes rusci* L. Koruma, 1 (4) : 4-7.
- AYSU, R., 1970 : Zeytin Kara Koşnili(*Saissetia oleae* Bern.) ve Savaşı. Zir. Müc. Zir. Kar. Gn. Md. Mes. Neş. Ser. Ç.B., No :57,8 pp.
- BEN – DOV, Y., 1969 : A generic diagnosis of *Bodenheimeria* Bodenheimer (Homoptera: Coccidae) with redescription of *B. rachelae* (Bodenheimer). Proceedings of the Royal Entomological Society of London (B) 38: 70-74.
- BEN – DOV, Y., 1980 : Observations on scale insects (Homoptera: Coccoidea) of the Middle East. Bulletin of Entomological Research 70: 261-271.



- BEN – DOV, Y., (2002 August 16) : A Database of the Scale Insects of the World(Coccidae). <<http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet.htm>> (03 December 2002).
- BODENHEIMER, F.S., 1941 : Seven new species of Coccidae from Anatolia. Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul (Ser. B) 6: 65-84.
- BODENHEIMER, F.S., 1951 : Description of some new genera of Coccoidea. Ent. Berichten 13 : 328-331.
- BODENHEIMER, F.S., 1953 : The Coccoidea of Turkey III. İ.Ü. Fen Fakültesi Mecmuası, B, XVIII ( 2 ) : 91-164.
- BOLU, H., 2002 : Güneydoğu Anadolu Bölgesi antepfıstığı alanlarındaki böcek ve akar faunasının saptanması. Türk.entomol.derg.26(3) : 197-208.
- BOZAN, I. & ASLITURK., H., 1975 : Doğu Karadeniz Bölgesi çaylıklarında fauna tesbiti üzerinde araştırmalar. Zir.Müc.Ar.Yıll. :31-32.
- BOZAN, I. & ASLITURK, H., 1980 : Doğu Karadeniz Bölgesi Çaylıklarında Çay Koşnili (*Chloropulvinaria-Pulvinaria floccifera* Westw.) (Homoptera : Coccidae)'nin Biyolojik Savaş Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Zir.Müc.Ar.Yıll. : 69-73.
- BOZAN, I., ZORAL, A. & ASLITURK, H., 1972 : Doğu Karadeniz Bölgesinde Çay Koşnili (*Pulvinaria floccifera* Westw.)'ne Karşı İlaç Denemeleri. Bitki Koruma Bülteni, 12 ( 3): 175-182.
- BOZAN, I., ZORAL, A. & ASLITURK, H., 1979 : Doğu Karadeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerindeki Faunanın Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Zi.Müc.Ar.Yıll. :80-83.
- CAKILLAR, M., 1952 : Polifag bir koşnil : *Saissetia oleae* ( Bern.). Tomurcuk, 1 (10):18.
- CANAKCIOGLU, H., 1972 : Türkiye'de Yeni Tespit Edilen Koşnil Türleri ( Coccoidea: Homoptera). İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, XXII ( 2): 80-94
- CANAKCIOGLU, H., 1977 : Türkiye'de Orman Ağaç ve Ağaççıklarında Zarar Yapan Coccoidea (Homoptera) Türleri Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından , No: 227, 122 pp.
- CELİK, M.Y., 1975 : Gaziantep ilinde Antepfıstığının zararlıları ve bunların faydalı böcekleri üzerinde ön çalışmalar. Zir.Müc.Ar.Yıll. :43-44.
- CELİK, M.Y., 1986 : Gaziantep ili antepfıstıklarında yaygın olan kabuklu bit ve koşnil türlerinin biyolojileri, doğal düşmanları ve kış ilaçlamalarının bazı önemli zararlılara olan etkileri üzerinde araştırmalar. Zir.Müc.Ar.Yıll.1985-1986, No.20-21 :101-103.
- COBANOGLU, S., 1993 : A new species of *Eulecanium* Ckll. (Homoptera: Coccidae) for the fauna of Turkey. Doga Turk Tarım ve Ormanlık Dergisi 17(4):997-1003.
- DE LOTTO, G., 1973 : A new soft scale from citrus (Homoptera: Coccoidea: Coccidae). Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria 'Filippo Silvestri'. Portici 30: 291-293.
- DUZGUNES, Z., 1970 : Natural enemies of scale insects and their biological control in Turkey. VII. Th International Congress of Plant Protection, Paris. p.490-491.
- ECEVİT, O., İSİK, M. & YANILMAZ, A.F., 1987 : Fındıklarda zararlı Fındık koşnili (*Parthenolecanium corni* Bouché) ve *Parthenolecanium rufulum* Ckll. ile Virgül kabuklubiti (*Lepidosaphes ulmi* L. )'nin biyoeolojik özellikleri ve fındık koşnilinin mücadele metotları üzerine araştırmalar. Ondokuzmayıs Üniversitesi Yayınları 19,34 pp.

- ERCAN, H., KAYA, M. & ÇAKICI, M., 1975 : Ege Bölgesi'nde zarar yapan zeytin kara koşnili (*Saissetia oleae* Bern.) morfolojisi, bio-ekolojisi, yayılışı, tabii düşmanları ve kimyasal savaş yöntemleri üzerinde araştırmalar. Zir. Müc. Ar. Yıll. : 36-37.
- EROL, T. & YASAR, B., 1996 : Van ili elma bahçelerinde bulunan zararlı türler ile doğal düşmanları. Türk.entomol.derg,20(4) :281-293.
- EROL, T. & YASAR, B., 1999 : Van ili elma ağaçlarında zararlı *Lepidosaphes ulmi* (L.) (Homoptera,Diaspididae) ile *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. - Tozz.) (Homoptera,Coccidae)'un populasyon değişimleri,bazı biyolojik özellikleri ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar.Turkish Journal of Agricultural and Forestry 23(2) : 151-164.
- ERONC, H. H., OZGUR, F. & CELIK, K., 1970 : Turunçgillerde zararlı *Ceroplastes floridensis* Comst."e karşı Opron ilacının etkisinin tespiti. Zir.Müc.Ar.Yıll. : 69.
- FAHRINGER, J., 1922 : Eine Rhynchototen aus beute aus der Türkei, Kleinasien und den benachbarten Gebieten. Konowia, 1: 305-307.
- GOKMEN, N. & AKUGUR, M., 1954 : *Saissetia oleae*'nin Kocaeli ve Bursa Bölgeleri'nde durumu. Tomurcuk, 3 (26) : 14-15.
- GOKMEN, N. & SECKIN, E., 1979 : Marmara Bölgesi zeytin alanlarında zarar yapan zeytin karakoşnili ( *Saissetia oleae* Bern. )'nin morfolojisi, bio-ekolojisi ve savaş yöntemleri üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 19 (3) : 130-158.
- GUVENER, Z., 1972 : Determination of some chemical residues in samples of tea treated against *Pulvinaria floccifera*. Plant Protection Research Annual, 63: 189, Ankara.
- HAGAN, H.R., 1929 : The Fig-insect Situation in the Smyrna Fig District. J. econ. Ent. XXII. ( 6) : 900-909.
- HAZNECI, R., 1950 : Rize Çaylarında *Pulvinaria floccifera*. Mahsul Hekimi 3 (11-12) : 266-267, İzmir.
- HODGSON, C.J., 1994 : The scale insect family Coccidae: an identification manual to genera. CAB International, Wallingford, Oxon, UK. 639 pp.
- ILERI, M. & AYFER, M. 1954 : Antep Fıstığı (*Pistacia vera*) Zararlı ve Hastalıkları.Adana Zir.Müc.Enst.Yayınlarından,Sayı :11,25 pp.
- IREN, Z., 1970 : Düzce ve Tirebolu'da fındıklara arız olan *Parthenolecanium corni* (Bouché)"yi parazitleyen *Cordiceps clavulatus* (Schw.) Ellis et Ev. ve *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas üzerinde bir araştırma. Zir.Müc.Zir.Kar.Gn.Md.,32 pp.
- IREN, Z., 1976 : Orta Anadolu Bölgesinde önemli bağ zararlılarının tesbiti üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni,16(4) :201-222.
- IREN, Z. 1977 : Önemli meyve zararlıları,tanınmaları,zararları,yaşayışları ve mücadele metotları.Ankara Böl.Zir.Müc.Ar.Enst.Mes.Es.Ser.No :36,167 pp.
- IREN, Z. & AHMED, M.K., 1973 : Insect pests of Turkey found on deciduous fruits. Bitki Koruma Bülteni, Ek Yayın 1: 59-64.
- IREN, Z. & OKUL, A., 1974 : Kış ilaçlamaları ve Orta Anadolu" da elma ağaçlarında zararlı *Palaeolecanium bituberculatum* Targ. "a karşı ilaçlı mücadele imkanlarının araştırılması.Bitki Koruma Bülteni,14(1) :29-42.

- ISIK, M., TUNCDEMİR, M. & YANILMAZ, A.F., 1983 : Study on the control possibilities of *Parthenolecanium rufulum* Ckll. by *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas.Türk. bitki kor. derg.,7(3) :167-175.
- İYRİBOZ, N., 1940 : İncir Hastalıkları.Kültür Basımevi,İzmir, 85 pp.
- İYRİBOZ, N., 1942 : Bağ Hastalıkları. T.C. Zir. Vek. Neş. Sayı: 323/2, Ankara, 232 pp.
- İYRİBOZ, N., 1968 : Zeytin zararlıları ve hastalıkları. Zir. Müc. Zir. Kar. Gn. Md. Yay. Mes. Kit. Ser., 112 pp.
- JAPOSHVILI, G. & KARACA, I., 2002 : Coccid (Homoptera:Coccoidea) Species of Isparta Province,and their Parasitoids from Turkey and Georgia.Türk.J.Zool.26: 371-376.
- KALKANDELEN, A., 1967 : Homoptera. Nebat Koruma Müzesi Böcek Katoloğu ( 1961-1966). T.C. Tarım Bak. Zir.Müc. ve Zir.Kar. Gen.Müd. Yayınları, Mesleki Kitaplar Serisi, Ankara, p.26-27.
- KANSU, I.A. & UYGUN, N., 1980 : Doğu Akdeniz Bölgesinde Turunçgil Zararlıları ile Tüm Savaş Olanaklarının Araştırılması. Çukurova Univ.Ziraat Fak.Yayınları : 141,63 pp.
- KARSAVURAN, Y., YOLDAS, Z., ONCUER, C., EROL, T., CETIN, M. & GUCUK, M., 1998 : Species of Suborder Coccinea (Homoptera) and its natural enemies on fruit trees in Province of İzmir and Aydın (Turkey).The VI th European Congress of Entomology - (Ceske Budejovice,Czach Republic, August 23-29.1998), Book of Abstract, Vol I,p.366.
- KARSAVURAN, Y., AKSIT, T. & BAKIRCIOGLU ERKILIC, L., 2001 : Coccoidea species on fruit trees and ornamentals from Aydın and İzmir provinces of Turkey.Boll.Zool.agr.Bachic.Ser.11,33(3): 219-225.
- KAYDAN, M.B., ULGENTURK, S., TOROS, S. & KOZÁR, F., 2001 : Scale insects (Homoptera: Coccoidea) of natural and agriculture areas in Kapadokya, Turkey. Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura (Milano) Ser. II. 33(3): 253-257.
- KAYDAN, M.B., KOZÁR, F. & YASAR, B., 2002 : Three New *Rhizopulvinaria* Species (Homoptera:Coccoidea:Coccidae) for Scale Insect Fauna of Turkey.Turk.J.Zool. 26 :301-304.
- KELES, A., 1979 : Antalya İli Turunçgillerinde Zararlı Böceklerin Parazit ve Predatörlerinin Tesbiti Üzerinde Ön Çalışmalar.Zir.Müc.Ar.Yıll. :101-102.
- KILIC, M. & AYKAC, M.K., 1989 : Karadeniz Bölgesi Şeftali Bahçelerindeki Zararlılarla Mücadelenin Yönetimi Üzerinde Araştırmalar.Bitki Koruma Bülteni, 29(3-4) : 211-241.
- KOZÁR, F., 1987 : The probability of interspecific competitive situations in scale-insects (Homoptera, Coccoidea): interspecific competition of scale-insects . Oecologia 73: 99-104.
- KOZÁR, F., KONSTANTINOVA, G.M., AKMAN, K., ALTAY, M. & KIROGLU, H. 1979 : Distribution and density of scale insects (Homoptera: Coccoidea) on fruit plants in Turkey in 1976. Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae 14: 535-542.
- KOZÁR, F., YASNOSH, V.A. & KONSTANTINOVA, G.M. 1982 : Comparative evaluation of the distribution of scale-insects (Hom. Coccoidea) and their parasites in Georgia (USSR) and in Turkey. Z.Ang.Ent. 93: 333-338.
- KURT, A., 1982 : Doğu Karadeniz Bölgesi'nde fındık zararlıları, yaşayışları ve savaşım yöntemleri. Samsun Böl. Zir. Müc. Ar. Ens. Md. Mesleki Kitap Ser. No: 26, 75 pp.
- LINDINGER, L., 1912 : Die Schildlaus. Vergansbuchhandlungburger Ulmer, Stuttgart, 388 pp.

- NIZAMLIOGLU, K., 1960 : *Pulvinaria floccifera* Westw. Koruma, 1 ( ) : 4-7, İstanbul.
- NIZAMLIOGLU, K. & GOKMEN, N., 1964 : Türkiye’de zeytine zarar veren böcekler. Yenilik Basımevi, İstanbul, 160 pp.
- OKUL, A. & IREN, Z., 1975 : Orta Anadolu Bölgesinde elma ağaçlarında (*Palaeolecanium bituberculatum* Targ.) larvalarına karşı yapılan ilaç denemesi. Zir.Müc.Ar.Yıll. :17.
- OKUL, A., BULUT, H. & ZEKE, C. 1987 : Ankara ili elma ağaçlarında zararlı bazı Coccoidea(Homoptera)türlerinin biyolojileri üzerinde araştırmalar. Türkiye 1.Ent.Kongresi,13-16 Ekim 1987,İzmir,p.109-118.
- ONCUER, C., 1974 : Ege bölgesinde turunçgil bahçelerinde zararlı *Coccus* ( Homoptera: Coccidae) türlerinin tanınması, yayılışı ve doğal düşmanları üzerine araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, Ek Yayın: I, 59 pp.
- ONCUER, C., 1977 : İzmir İli meyve ağaçlarında zarar yapan Coccidae ( Homoptera) familyasına bağlı önemli kabuklubit türlerinin doğal düşmanları, tanınmaları, yayılışları ve etkililik durumları üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No. 336, 129 pp.
- ONCUER, C. & TUNCYUREK, M., 1975 : Observations sur la biologie et les ennemis naturelles de *Coccus pseudomagnoliarum* Kuw. Dans les vergers d’agrumes de la region Egeenne. Fruits,30(4) :255-257.
- ONCUER, C., UYGUN, N., ERKILIC, L.B. & KARSAVURAN, Y., 2001 : An Annotated List of Scale Insects(Homoptera : Coccoidea) from Turkey.Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 36(3-4) : 389-403.
- ONDER, E.P. & SOYDANBAY, M., 1984 : Ege Bölgesi incirlerinde zarar yapan Kanlı balsıra (*Ceroplastes rusci* L.)’nın kimyasal savaş metotları üzerinde araştırmalar.Bitki Koruma Bülteni,24(4) :200-212.
- ONDER, E.P., AKMAN, K. & ZUMREOGLU, A., 1979 : Ege Bölgesinde Turunçgillerde Zeytin Kara Koşnili (*Saissetia oleae* Bern.)’ne Karşı İlaç Denemesi. Zir.Müc.Ar.Yıll. :65.
- ONDER,E.P.,ULU,O.,ZUMREOGLU,A. & SALTABAS,N. 1985. Ege Bölgesi turunçgillerinde zarar yapan Kanlı balsıra (*Ceroplastes rusci* L.) “nın kimyasal savaş metotları üzerine araştırmalar. Türk.bitki kor. derg.,9(4) :247-253.
- ONUCAR, A. & ULU, O., 1993 : Ege Bölgesi Meyve Fidanlıklarında Zararlılar Üzerinde Faunistik Çalışmalar.Bitki Koruma Bülteni,33(1-2) :23-37.
- OZAR, A.I., ONDER, P., SARIBAY, A., OZKUT, S., GUNDOGDU, M., AZERI, T., ARINC, Y., DEMIR, T. & GENÇ, H. 1986: Ege Bölgesi incirlerinde görülen hastalık ve zararlılarla savaşım olanaklarının saptanması ve geliştirilmesi üzerine araştırmalar. TUBITAK Tarım ve Ormancılık Dergisi, Doğa, 10 (2):263-277.
- OZEREN, M., 1960 : Kara koşnil. *Saissetia oleae* ( Bern.). Koruma, 1 (6) : 22-23.
- OZGOKCE, M.S., YASAR, B. & KARACA, I. 1999 : Life tables of *Lepidosaphes ulmi* (L.) and *Palaeolecanium bituberculatum* (Targioni -Tozzetti) (Hemiptera: Coccoidea) on apple trees in Van Province, Turkey. Entomologica 33: 317-322.
- OZKAZANC, O. & YUCEL, M., 1985 : Yarı kurak mıntıka ağaçlandırmalarında zarar yapan böcekler üzerine araştırmalar.Ormancılık Araş.Enst.Yayınları,Tek.Bul.Ser.No.153,Ankara,45 pp.
- SCHIMITSCHEK, E., 1944 : Forstinsekten der Türkei und ihre Umwelt. Prag, 371 pp.

- SECKIN, E., 1980 : Marmara Bölgesinde Zeytinlerde Zararlı Zeytin Karakoşnili (*Saissetia oleae* Bern.)'ne Karşı İlaç Denemeleri. Zir.Müc.Ar.Yıll. :39-40.
- SEKENDİZ, O.A., BASKAYA, H.S., TUMEN, G. & TURAN, Y., 1997 : Bursa ve Balıkesir yöresinde park ve peyzaj alanlarında bulunan ağaç ve ağaççıkların önemli zararlıları ile bunlara karşı alınabilecek koruma ve savaş önlemleri. B.Ü.Necatibey Eğitim Fak.Yayınları No.1,88pp.
- SELMİ, E., 1979 : Marmara Bölgesi'nde iğne yapraklı ağaçlarda zarar yapan Coccoidea (Homoptera ) türleri üzerinde araştırmalar. İ. Ü. Orman Fak. Dergisi, A, 29 ( 1): 92-127.
- SENGONCA, C., UYGUN, N., KARACA, I. & SCHADE, M., 1998 : Primary studies on the parasitoid fauna of Coccoidea in cultivated and non-cultivated areas in the east Mediterranean region of Turkey.Anz.Schadlingsk. 71 : 128-131.
- SOYLU, O.Z., 1976 : Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Bölgesi turuncgillerinde zarar yapan *Ceroplastes* (Hom.: Coccoidea) türlerinin tespiti ve en önemlisinin biyolojisi, yayılışı ve konukçu bitkileri, mücadelesi üzerine çalışmalar. Araştırma Eserleri , Adana Bölge Zir. Müc. Ar. Ens. No: 41. 50 pp.
- SOYLU, O.Z., 1978 : Turuncgillerde zararlı,faydalı böcekler ve mücadele sistemi.Adana Böl. Zir. Müc. Ar. Enst. Md. Yay., 16 pp.
- SOYLU, O.Z. & UREL, N., 1977 : Güney Anadolu Bölgesi turuncgillerinde zararlı böceklerin parazit ve predatörlerinin tespiti üzerine çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 17 ( 2-4): 77-104.
- TUATAY, N., KALKANDELEN, A. & (CAGATAY) AYSEV, N., 1972 : Nebat Koruma Müzesi Böcek Kataloğu ( 1961-1971 ). Yenigün Matbaası, Ankara, 119 pp.
- TUNCYUREK, C.M., 1970 : Ege Bölgesi Turuncgil ve İncir Kabuklubitlerinin Parazit ve Predatörleri. Bitki Koruma Bülteni, 10 ( 1) : 30-52.
- TUNCYUREK, C.M., 1970 a : Les cochenilles nuisibles aux *Citrus* en Turquie. Al Awamia 37: 67-80.
- TUNCYUREK, C.M., 1975 : Observation sur la bio-ecologie de *Saissetia oleae* Bern. Dans les vergers de la region egeenne. Fruits,32( ):163-165.
- TUNCYUREK, C.M., 1976 : Batı Anadolu incir ve turuncgillerinde zarar yapan Coccoidea parazit ve predatörleri üzerinde araştırmalar. Zir. Müc. Ar. Yıll., : 14-15.
- TUNCYUREK, C.M. & ONCUER, C., 1974 : Estimation of the population of *Saissetia oleae* Bern. on citrus in western Turkey. Bull.SROP (1974/3) :109-116.
- ULGENTURK, S., 1999 : Türkiye faydalı faunası için yeni bir kayıt ; *Leucopis silesiaca* Eggers (Diptera : Chamaemyiidae). Türk.entomol. derg. 23(1) :75-80.
- ULGENTURK, S., 2002 : Türkiye Coccidae Faunası İçin Yeni Bir Kayıt,*Pulvinariella mesembryanthemi* (Vallot) (Homoptera:Coccoidea). Tarım Bilimleri Dergisi 8(4) :285-288.
- ULGENTURK, S. & TOROS, S., 1999 : Faunistic studies on the Coccidae on ornamental plants in Ankara, Turkey. Entomologica,Bari, 33: 213-217.
- ULGENTURK, S. & TOROS, S., 1999 a : Natural enemies of the oak scale insect, *Eulecanium ciliatum* (Douglas) (Hemiptera: Coccidae) in Turkey. Entomologica,Bari, 33: 219-224.
- ULGENTURK, S. & TOROS, S., 1999 b : Studies on the biology of *Eulecanium ciliatum* (Douglas) (Hemiptera:Coccidae) in Ankara, Turkey. Entomologica,Bari, 33: 351-356.

ULGENTURK, S., KAYDAN, M.B., ZEKI, C. & TOROS, S., 2001 : *Rhodococcus perornatus* (Cockerell and Parrott)(Homoptera: Coccidae) :Yağ güllerinin yeni bir zararlısı. Türk. entomol. derg. 25(2):127-132.

ULU, O., ZUMREOGLU, A. & SAN, S., 1972 : Ege Bölgesi Antepfıstığı zararlıları ile bunların parazit ve predatörleri üzerinde ön çalışmalar. Zir. Müc. Ar. Yıll., : 55.

ULUSOY, M.R., VATANSEVER, G. & UYGUN, N., 1999 : Ulukışla(Niğde) ve Pozantı(Adana) yöresi kiraz ağaçlarında zararlı olan türler.doğal düşmanları ve önemlileri üzerindeki gözlemler. Türk. entomol. derg.,23(2) :111-120.

URAL, I., ISIK, M. & KURT, A., 1973 : Doğu Karadeniz Bölgesi fındık bahçelerinde tespit edilen böcekler üzerinde bazı incelemeler. Bitki Koruma Bülteni,13(2) :55-66.

UYGUN, N., SEKEROGLU, E. & KARACA, I., 1987 : Çukurova”da yeni kurulan bir turunçgil bahçesinde integre savaş çalışmaları.Türkiye I.Entomoloji Kongresi Bildirileri,13-16 Ekim 1987,İzmir,p.459-469.

UYGUN, N., SENGONCA, C., ERKILIC, L. & SCHADE, M., 1998 : The Coccoidea fauna and their host plants in cultivated and non-cultivated areas in the east Mediterranean region of Turkey. Acta Phytog. Entom. Hungarica 33 : 183-191.

YANIK, E. & YUCEL, A., 2001 : The pistachio (*P.vera* L.) pests,their population development and damage state in Şanlıurfa province.Cahiers Options Mediterraneennes 56 : 301-309.

YASAR, B., 1990 : İzmir ilinde süs bitkilerinde zarar yapan Diaspididae ve Coccidae(Homoptera:Coccoidea) familyalarına bağlı türlerin saptanması, konukçuları ve yayılış alanları üzerine araştırmalar.Ege Univ.Fen Bil.Enst. 303 pp.(unpublished).

YAYLA, A., 1983 : Antalya ili zeytin zararlıları ile doğal düşmanlarının tesbiti üzerinde ön çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni,23(4) :188-206.

ZUMREOGLU, S., 1972 : İzmir Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Böcek ve Genel Zararlılar Kataloğu. ( 1928-1969). 1. Kısım. İstiklal Matbaası, İzmir, 119 pp.



