

ISSN 0535-8418

SERİ		CİLT		SAYI		
SERIES	A	VOLUME	59	NUMBER	2	2009
SERIE		BAND		HEFT		
SÉRIE		TOME		FASCICULE		

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
DEL 'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



BU SAYININ HAKEM LİSTESİ (REFEREE LIST FOR THIS ISSUE)

We thank the referees, who contributed their expertise, time and effort for the journal.

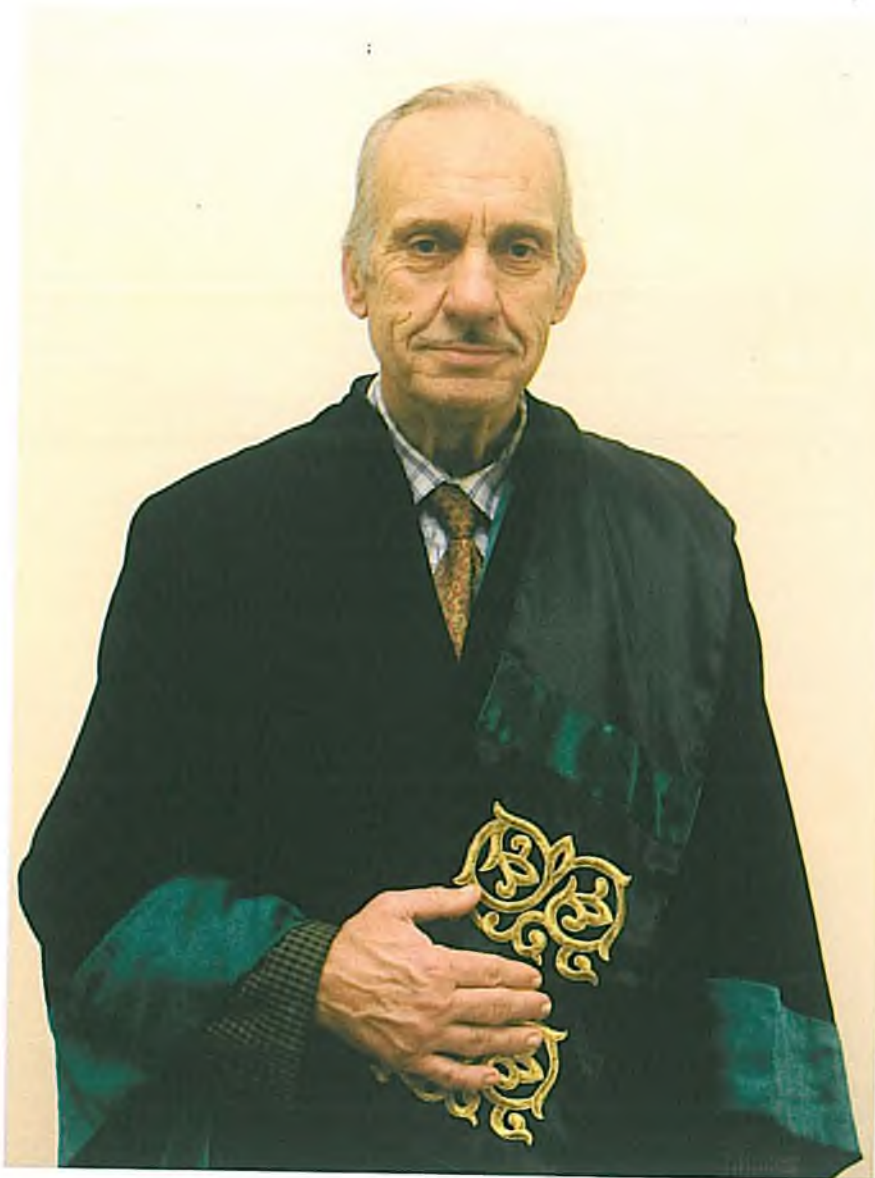
Bu sayıda yer alan makalelerin hakemliği için zamanını, uzmanlığını ve emeğini
Harcayan hakemlerimize teşekkür ederiz.

Abdullah E. AKAY (Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Kahramanmaraş-Turkey),
Süleyman AKBULUT (Düzce University, Düzce-Turkey), Ünal AKKEMİK (Istanbul
University, Istanbul-Turkey), Hakan ALTINÇEKİÇ (Istanbul University, Istanbul-Turkey),
Ünal ASAN (Istanbul University, Istanbul-Turkey), Mustafa AVCI (Süleyman Demirel
University, Isparta-Turkey), Nurgul AY (Karadeniz Technical University, Trabzon-Turkey),
Serdar CARUS (Süleyman Demirel University, Isparta-Turkey), Hüseyin Emrullah ÇELİK
(Istanbul University, Istanbul-Turkey), Musa GENÇ (Süleyman Demirel University, Isparta-
Turkey), Selçuk GÜMÜŞ (Karadeniz Technical University, Trabzon-Turkey), Yusuf GÜNEŞ
(Istanbul University, Istanbul-Turkey), Nami KARTAL (Istanbul University, Istanbul-
Turkey), Zeki KAYA (Middle East Technical University, Ankara-Turkey), Ayhan KOÇ
(Istanbul University, Istanbul-Turkey), Metin TUNAY (Bartın University, Bartın-Turkey),
Korhan TUNÇTANER (Bartın University, Bartın-Turkey), Adnan UZUN (Istanbul
University, Istanbul-Turkey), Hakkı YAVUZ (Süleyman Demirel University, Isparta-Turkey)

Orman Fakültesi Dergisi Cilt 59, Seri A/2

ISSN 0535-8418 2009 basımı 300 adet basılmıştır.

İstanbul Üniversitesi
Basım ve Yayınevi Müdürlüğü
Tel: (0212) 631 35 04 - 05



Prof. Dr. Torul MOL
(1940 -)

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	A	59	2	2009
SERIE				
SÉRIE				

İÇİNDEKİLER

(CONTENTS-INHALT-TABLE DES MATIÈRES)

Erdal Selmi, Tamer Öymen: Prof. Dr. Torul Mol'un Özgeçmişi ve Bilimsel Eserleri (<i>Biography and Publications of Prof. Dr. Torul Mol</i>)	1
Melih Boydak, Adil Çalışkan, Mehmet Çalıkoğlu, Servet Çalışkan: Seed Crop Investigation of <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Pinus nigra</i> subsp. <i>Pallasiana</i> and <i>Pinus brutia</i> in Turkey (<i>Türkiye'de Sarıçam (Pinus sylvestris), Anadolu Karaçamı (Pinus nigra subsp. pallasiana) ve Kızılçamda (Pinus brutia) Tohum Verimi Araştırmaları</i>)	11
Ahmet Hakyemez, Erdem Hızal: Kapıdağ Yarımadası'nda Saptanan Noctuidae (Lepidoptera) Familyası Türleri (<i>Determination of the Species of Noctuidae (Lepidoptera) Family in Kapıdağ Peninsula</i>)	33
Tolga Öztürk: Kayın Tomruğu'nun Bölmeden Çıkarılmasında MBTrac 900 Sürütücünün Verimlilik Analizi (<i>Productivity Analysis of MB Trac 900 Skidder at Hauling of Beech Timber</i>)	45
Eyyüp Atıcı: Doğu Kayını (<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.) Ormanlarında Kabuk Kalınlığı ve Oranı (<i>Bark Thickness and Ratio in Beech (Fagus orientalis Lipsky) Forests</i>)	59
Ebru Bilici: Orman Yangın Emniyet Yolları ve Şeritleri ile Orman Yol Şebekelerinin Entegrasyonu, Planlamaları ve Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma (Gelibolu Milli Parkı Örneği) (<i>A Study on the Integration of Firebreaks and Fireline with Forest Roads Networks and It's Planning and Construction (A Case Study of Gallipoly National Park)</i>)	85
Sanem Çınar, Kerem Çetindağ: Görsel Algılamada Işık ve Renk Faktörü: Sultanahmet Meydanı ve Çevresi Örneği (<i>Light and Colour on Visual Perception (Case Study: Sultanahmet Square)</i>)	103
Nurgün Erdin, Kamile Trak: Identification of Wooden Objects in Ishak Pasha Palace (İshak Paşa Sarayı Ahşap Objeleri Teşhisi)	125

Prof. Dr. Torul Mol'un Özgeçmişi ve Bilimsel Eserleri

Erdal Selmi ¹ ve Tamer Öymen ^{1*}

¹İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı
34473 Bahçeköy/İstanbul

*Tel: 0212 2261100 (25257), e-posta: oymtamer@istanbul.edu.tr

Kısa Özet

Prof. Dr. Torul Mol 18.01.1940 tarihinde İstanbul'da doğmuş, 1952'de Kadimehmet İlkokulu'nu, 1955'de Kasımpaşa Karma Ortaokulu'nu, 1959'da İstanbul Atatürk Erkek Lisesi'ni ve 1963 yılında da İ.Ü. Orman Fakültesi'ni bitirmiştir. 1966 yılında İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı'nda asistan olarak göreve başlamış, 1972 yılında Ormanlık İlimleri Doktoru, 1979 yılında Doçent, 1988 yılında da Profesör olmuştur.

Prof. Dr. Torul Mol 1996-2007 yılları arasında Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı Başkanlığı yapmış, 18.01.2007 tarihinde emekli olmuştur.

Bu yazıda Prof. Dr. Torul Mol'un biyografisi ve akademik çalışmaları tanıtılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Prof. Dr. Torul Mol, Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı, özgeçmiş, eserler.

1. Prof. Dr. Torul Mol'un Özgeçmişi

İstanbul'da 18.01.1940 yılında doğmuş olan Torul Mol, Kadimehmet İlkokulu'ndan 1952, Kasımpaşa Karma Ortaokulu'ndan 1955, İstanbul Atatürk Erkek Lisesi'nden 1959 yılında mezun olmuştur. Aynı yıl İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi'ne girmiş ve bu fakülteyi 1963 yılında bitirmiştir. Bundan sonra, 1963 Kasım ile 1964 Nisan ayları arasında İstanbul Bahçeköy Orman İşletme Müdürlüğü'nde Orman Yüksek Mühendisi olarak görev yapmış ve 1 Nisan 1964 ile 1 Nisan 1966 tarihleri arasında askerlik hizmetini bitirmiştir. Bu tarihten 30 Haziran 1966 tarihine kadar Dursunbey Orman İşletme Müdürlüğü'nde görev yapmış, 1 Temmuz 1966 tarihinde İ.Ü.

Orman Fakültesi'nde Asistan olarak göreve başlamıştır. Prof. Dr. Torul Mol 1972 yılında Ormancılık İlimleri Doktoru, 1979 yılında Doçent, 1988 yılında da Profesör olmuştur. 1996 yılından emekliliğine kadar Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı Başkanlığı görevini yerine getirmiştir.

Prof. Dr. Torul Mol 1969-1971 yıllarında TÜBİTAK Doktora destekleme bursunu kazanmış, 1973-1974'te bir yıl süre ile bilimsel görgü ve bilgisini artırmak üzere İngiltere'de British Museum (Natural History)'da entomoloji konusunda çalışmalar yapmak üzere İ.Ü. Orman Fakültesi'nce görevlendirilmiştir.

Hocamız, 1974-1987 yılları arasında ÖSYM İstanbul İl Sınav Yönetici Yardımcılığı görevini sürdürmüştür. 1971 yılında Dr. Mürüvvet Tozkoparan ile evlenen Prof. Dr. Torul Mol'un halen İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi'nde Profesör olarak görev yapan bir kız çocuğu vardır.

18.01.2007 tarihinde emekli olan hocamız yaşamının 40 yılını fiilen Türkiye ormancılığı, ormancılık eğitim ve öğretimine katkıda bulunmak için harcamıştır. Değerli hocamıza bundan sonraki yaşamında sağlık ve mutluluk dileriz.

2. Prof. Dr. Torul Mol'un Eserleri

2.1. Kitaplar

Mol, T., 1975. Önemli Kelebek Familyaları ve Özellikleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 2077, O.F. Yayın No. 216, İstanbul.

Mol, T., 1977. Marmara ve Ege Bölgeleri Ormanlarında Yaşayan Geometridae Türleri Üzerinde Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 2329, O.F. Yayın No. 234, İstanbul.

Mol, T., 1982. Elazığ Ormanlarında Yemlik Yaprak Yararlanmasının Orman Ağaçlarına Etkileri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 2911, O.F. Yayın No. 316, İstanbul.

Mol, T., 1995. Populasyon Dinamiği. İstanbul Üniversitesi Yayın No. 3939, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No. 9, İstanbul.

Çanakçıoğlu, H. ve T. Mol, 1996. Yaban Hayvanları Bilgisi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No.3948, O.F. Yayın No. 440, İstanbul.

Çanakçıoğlu, H. ve T. Mol, 1998. Orman Entomolojisi Zararlı ve Yararlı Böcekler. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No.4063, O.F. Yayın No. 451, İstanbul.

Çanakçıoğlu, H. ve T. Mol, 1998. Orman Entomolojisi (Genel Bölüm). İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No.4155, O.F. Yayın No. 455, İstanbul.

Çanakçıoğlu, H. ve T. Mol, 2000. Tohum ve Kültür Zararlıları. İstanbul Üniversitesi Yayın No. 4210, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No. 7, İstanbul.

Çanakçıoğlu, H. ve T. Mol, 2001. Böceklerde Davranış. İstanbul Üniversitesi Yayın No. 4273, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No. 11, İstanbul.

Mol, T., 2006. Yaban Hayatı Bilgisi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 4643, O.F. Yayın No. 489, İstanbul.

2.2. Uluslararası hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

Kanat, M. and T. Mol, 2008. The effect of *Calosoma sycophanta* L. (Coleoptera: Carabidae) feeding on the Pine processionary moth *Thaumetopoea pityocampa* (Den.& Schiff.) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) in the laboratory. *Turkish Journal of Zoology*.32 (4): 367-372.

2.3. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (Proceedings) basılan bildiriler

Mol, T. and A. Küçükosmanoğlu, 1990. The harmful Coccoidea (Homoptera) species on *Cedrus libani* A.Rich Trees. in Proc. of International Cedar Symposium, Forest Research Institute.

Mol, T., 1996. Orman yangınları ve savaşı, in Proc. of 1. Uluslararası Yangın ve Güvenlik Konferansı ve Sergisi, 20-21 Mayıs 1996, İstanbul.

Mol, T., E. Bilgili and A. Küçükosmanoğlu, 1997. Forest fires in global environment and changing attitudes towards fire. in Proc. of the XI. World Forestry Congress, 13-22 October 1997, Antalya.

Mol, T. and A. Küçükosmanoğlu, 1997. Forest fires in Turkey, in Proc. of the XI. World Forestry Congress, 13-22 October 1997, Antalya.

Mol, T. and O. Oğuz, 1997. Seed damages of *Blastophagus piniperda* (L.) and *Blastophagus minor* (Htg.) in regeneration areas of coniferous. in Proc. of the XI. World Forestry Congress, 13-22 October 1997, Antalya.

Mol, T., M. Kanat and S. İnaç, 2001. Pheromon trials against Pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)) for Calabrian pine stands at the Ferhus field of Kahramanmaraş-Turkey. in Proc. of the Third Balkan Scientific Conference, Study, Conservation and Utilisation of Forest Resources, 2-6 October 2001, Sofia.

Küçükosmanoğlu, A., T. Mol ve A. Keten, 2006. Su kaynaklarının devamlılığında ormanların yeri ve önemi. Karadeniz Teknik Üniversitesi I. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, 1-4 Kasım 2006, Trabzon.

Mol, T., A. Küçükosmanoğlu ve V. Beşkardeş, 2006. Av turizmi ve ormancılık bakımından önemi. Karadeniz Teknik Üniversitesi I. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, 1-4 Kasım 2006, Trabzon.

Mol, T., A. Küçükosmanoğlu ve Z. Arslangündoğdu, 2006. Ekoturizmin ormanların korunmasındaki rolü. Karadeniz Teknik Üniversitesi I. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, 1-4 Kasım 2006, Trabzon.

2.4. Ulusal hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

Mol, T., 1967. 1966-1967 ders yılı Dursunbey Ekskürsiyonundan notlar, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri B*. 17 (2) : 144-158.

Mol, T., 1973. Marmara ve Ege Bölgeleri ormanlarında yaşayan Geometridae türleri üzerine araştırmalar. *Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul Series A*. 22 (1): 128-173.

- Mol, T., 1975.** Kelebeklerin eşey organ preparatlarının hazırlanması. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri B.* 25 (2): 147-157.
- Mol, T., 1976.** Marmara ve Ege Bölgelerinde tespit edilen bazı Noctuidae (Lepidoptera) türleri. *Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul Series A.* 26 (1): 156-174.
- Mol, T., 1979.** Rekreasyon alanları ve orman koruması ilişkileri. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri B.* 29 (2): 68-75.
- Baş, R. ve T. Mol, 1981.** Kayın zararlısı *Phyllaphis fagi* (L.) (Homoptera: Callaphididae). *Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul Series A.* 31 (2): 179-183.
- Mol, T., 1982.** İzmit-Çınarlıdere ve Çenedağ ağaçlandırma alanlarında yeni bir çam zararlısı *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera-Lymantriidae). *Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul Series A.* 32 (1), 56-64.
- Mol, T., 1985.** Kabuklu tomruk üretimi üzerine bazı düşünceler. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri B.* 35 (2): 63-68.
- Mol, T., 1986.** Yatağan Termik Santrali ve ormanlardaki zararları. *Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul Series A.* 36 (2): 1-19.
- Mol, T. ve S. İnaç, 1986.** Böceklerle biyolojik mücadelede virüslerin kullanılması. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri B.* 36 (3): 92-97.
- Mol, T., 1992.** Hocamız Prof. Dr. Hasan Çanakçıoğlu'nun özgeçmişi, bilimsel yayınları ve idari hizmetleri". *Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul Series A.* 42 (1): 15-29.
- Mol, T., 1993.** Orman yangınları. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri B* 43 (3-4): 69-78.
- Mol, T., 1994.** Türkiye'de orman işletmelerinin yangına hassaslık sıralaması. *Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul Series A.* 44 (2) : 17-33.
- Mol, T. ve M. Avcı, 1997.** Marmara Bölgesi'nde bazı Sphingidae türleri. *Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul Series A.* 47 (1): 15-30.
- Mol, T. ve A. Küçükosmanoğlu, 1998.** Forest fires in Turkey. *Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul Series A.* 48 (1): 53-59.
- Mol, T., A. Hakyemez ve E. Atıcı, 2000.** Marmaris Orman İşletme Müdürlüğü'nde yangın tehlike oranları. *Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul Series A.* 50 (2): 49-61.
- Akkuzu, E., H. Ayberk ve T. Mol, 2001.** Pestisit kullanımı ve faydalı arthropodlar üzerindeki etkileri. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri B.* 51 (2): 85 - 90.
- Mol, T., M. Avcı ve İ. Dutkuner, 2003.** Fethiye Kelebek Vadisi florası ve Lepidoptera faunası. *Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul Series A.,* 53 (1): 15-24.
- Akkuzu, E. ve T. Mol, 2006.** Amerikan Beyaz Kelebeği (*Hyphantria cunea* (Dry.)) üzerine biyolojik ve morfolojik araştırmalar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 2* : 50-57.

2.5. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

Mol, T., 1981. Orman yangınlarında uçak ve helikopterlerin önemi ve kullanma imkanları. Ortadoğu Teknik Üniversitesi-Türkiye Bilimsel Araştırma Kurumu 9-11 Aralık 1981, Birinci Yangın Kurultayı Bildirileri, s. 63-69.

Mol, T., 1981. Baraj havzalarında alınabilecek orman koruma tedbirleri. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı, Bildiriler Cilt II, s. 680-685.

Mol, T., 1981. Hızlı gelişen yabancı türlerle yapılan endüstriyel ağaçlandırmalarda koruma ve entomoloji sorunları. Türkiye'de Hızlı Gelişen Türlerin Endüstriyel Ağaçlandırmalar Sempozyumu 21-26 Eylül 1981, s. 129-133.

Mol, T., 1982. Orman kaynaklarının planlanmasında orman korumanın yeri ve önemi. TMMOB Orman Mühendisleri Odası, Orman Kaynaklarının Planlanması ve İşletilmesi, VII. Teknik Kongresi, 6-10 Aralık 1982, s. 1-8.

Mol, T., 1983. Yeşil İstanbul'un yakın gelecekteki önemli sorunları. Türkiye Ormancılığının Bugünkü Durumu Semineri, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği İstanbul Şubesi Nazım Planı Beyoğlu Odakule Yayın No: 4, s. 95-98.

Mol, T., 1984. Lymantria dispar L., biyolojisi ve savaşı. Orman Böcek ve Hastalıkları Semineri, 16-22 Nisan 1984 Antalya-İncekum Personel Eğitim Merkezi, Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü.

Mol, T., 1984. *Euproctis chrysothoea* L., biyolojisi ve savaşı. Orman Böcek ve Hastalıkları Semineri, 16-22 Nisan 1984. Antalya-İncekum Personel Eğitim Merkezi. Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü.

Mol, T., 1987. Türkiye'de bulunan Geometridae türleri. Orman Böcek ve Hastalıkları ile Mücadele Semineri, İzmir-Gümüşdüz, 27.4.-1.5.1987, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü.

Mol, T., 1987. Populasyon Dinamiği. Orman Böcek ve Hastalıkları ile Mücadele Semineri, İzmir-Gümüşdüz 27.4.-1.5.1987 Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü.

Mol, T., 1988. Yangın Tehlike Oranları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Türkiye Ormanlarını Yangından Koruma Semineri, 4-8 Mayıs 1987, Muğla-Marmaris, Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Yayın No. 29, Seri No. 672, s. 130-140.

Baş, R. ve T. Mol, 1988. Orman yangınlarının seyri ve yayılma şekilleri. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Türkiye Ormanlarını Yangından Koruma Semineri, 4-8 Mayıs 1987, Muğla-Marmaris, Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Yayın No. 29, Seri No. 672, s. 171-175.

Mol, T. ve A. Küçükosmanoğlu, 1988. Yangından korunmanın prensip ve yöntemleri. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Türkiye Ormanlarını Yangından Koruma Semineri, 4-8 Mayıs 1987, Muğla-Marmaris, Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Yayın No. 29, Seri No. 672, s. 232-236.

Baş, R. ve T. Mol, 1988. Yangında çalışan mükelleflerin güvenliklerinin sağlanması eğitimi. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Türkiye Ormanlarını Yangından Koruma Semineri, 4-8 Mayıs 1987, Muğla-Marmaris, Orman

Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Yayın No. 29, Seri No. 672, s. 255-260.

Mol, T., 1988. Yangınlarda gözetimin önemi. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Türkiye Ormanlarını Yangından Koruma Semineri, 4-8 Mayıs 1987, Muğla-Marmaris, Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Yayın No. 29, Seri No. 672, s. 271-278.

Mol, T. ve T. Öymen, 1988. Yangında ulaşımın önemi. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Türkiye Ormanlarını Yangından Koruma Semineri, 4-8 Mayıs 1987, Muğla-Marmaris, Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Yayın No. 29, Seri No. 672, s. 288-291.

Çanakçıoğlu, H., T. Mol ve A. Küçükosmanoğlu, 1988. Sabit gözetleme noktalarının tespitinde aşama ve geleceğe ait düşünceler. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Türkiye Ormanlarını Yangından Koruma Semineri, 4-8 Mayıs 1987, Muğla-Marmaris, Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Yayın No. 29, Seri No. 672, s. 297-303.

Tokmanoğlu, T. ve T. Mol, 1988. Sabit gözetleme noktalarının problemleri. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Türkiye Ormanlarını Yangından Koruma Semineri, 4-8 Mayıs 1987, Muğla-Marmaris, Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Yayın No. 29, Seri No. 672, s. 311-314.

Mol, T., 1988. Yangına ulaşım planı. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Türkiye Ormanlarını Yangından Koruma Semineri, 4-8 Mayıs 1987, Muğla-Marmaris, Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Yayın No. 29, Seri No. 672, s. 315-320.

Mol, T., 1988. Biyolojik savaşta ana problemler ve geleceğe ait bazı düşünceler. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Artvin Ekim 1988, Yayın No. 27, Seri No. 670, s. 26-33.

Mol, T., 1988. Biyolojik savaşta yabancı tabii düşmanların ithali. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Artvin Ekim 1988, Yayın No. 27, Seri No. 670, s. 49-62.

Mol, T., E. Selmi ve A. Küçükosmanoğlu, 1989. Yangın davranışıyla çevre ilişkileri. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Antalya-İncekum, 29 Mart-2 Nisan 1989, Yayın No. 28, Seri No. 671, s. 5-9.

Mol, T. ve E. Selmi, 1989. Alçak ve yüksek şiddetli yangınların davranışı. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Antalya-İncekum, 29 Mart-2 Nisan 1989, Yayın No. 28, Seri No. 671, s. 10-14.

Mol, T., 1989. Yangın davranışında rüzgar profilleri. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Antalya-İncekum, 29 Mart-2 Nisan 1989, Yayın No. 28, Seri No. 671, s. 20-30.

Mol, T., 1989. Yanıcı madde rutubetini tayin için yeni bir imkan "mikrodalga fırınlar". Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Antalya-İncekum, 29 Mart-2 Nisan 1989, Yayın No. 28, Seri No. 671, s. 36-41.

Mol, T. ve A. Küçükosmanoğlu, 1989. Ormanda yanıcı maddelerin tutuşması. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Antalya-İncekum, 29 Mart-2 Nisan 1989, Yayın No. 28, Seri No. 671, s. 42-55.

Mol, T., 1989. Hangi yangınlar büyük yangın olarak adlandırılmalıdır, neden? Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Antalya-İncekum, 29 Mart-2 Nisan 1989, Yayın No. 28, Seri No. 671, s. 131-134.

Mol, T. ve A. Küçükosmanoğlu, 1989. Küçük ve orta büyüklükteki yangınlarda yapı ve organizasyon. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Antalya-İncekum, 29 Mart-2 Nisan 1989, Yayın No. 28, Seri No. 671, s. 266-271.

Mol, T. ve A. Küçükosmanoğlu, 1989. Büyük yangınlarda organizasyon. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Antalya-İncekum, 29 Mart-2 Nisan 1989, Yayın No. 28, Seri No. 671, s. 272-276.

Mol, T., 1992. Küçük ve orta büyüklükteki yangınların söndürülmesinde yangın amirlerinin görevleri. Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Orman Yangınlarının Sevk ve İdaresi Semineri, Antalya-Kapanlı, 14-17.4.1992, s. 91-98.

Mol, T., 1992. Büyük yangınların söndürülmesinde yangın amirinin görevleri. Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Orman Yangınlarının Sevk ve İdaresi Semineri, Antalya-Kapanlı, 14-17.4.1992, s. 99-105.

Mol, T. ve S. Tarhan, 1992. Akdeniz Bölgesinde önemli yaban hayvanlarının yayılışları, problemleri ve alınan tedbirler. Akdeniz Ormancılığı Sempozyumu, İ.Ü. Orman Fakültesi Ormancılık Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayınları, No. 1, s. 129-154.

Mol, T. ve A. Küçükosmanoğlu, 1993. Avcılığın düzenlenmesinde yasal imkanlar. 1.Ormancılık Şurası, 1-5 Kasım 1993, Orman Bakanlığı Seri No 13, Yayın No. 6, Cilt 2, s. 112-120.

Mol, T., 1993. Kaçakçılık mı, hırsızlık mı?" 1.Ormancılık Şurası, 1-5 Kasım 1993, Orman Bakanlığı Seri No 13, Yayın No. 6, Cilt 3, s. 224-228.

Mol, T. ve T. Öymen, 1993. Su havzalarında orman korumanın yeri ve önemi. 1.Ormancılık Şurası, 1-5 Kasım 1993, Orman Bakanlığı Seri No 13, Yayın No. 6, Cilt 3, s. 229-235.

Mol, T. ve T. Öymen, 1993. Ormanların özelleştirilmesinin orman koruma yönünden irdelenmesi. 1. Ormancılık Şurası, 1-5 Kasım 1993, Orman Bakanlığı Seri No 13, Yayın No. 6, Cilt 3, s. 463-470.

Mol, T. ve A. Küçükosmanoğlu, 1993. İstanbul'un rekreatif ihtiyaçları yönünden çevre ormanların durumu ve korunması. 1. Ormancılık Şurası, 1-5 Kasım 1993, Orman Bakanlığı Seri No 13, Yayın No. 6, Cilt 3, s. 638-649.

Mol, T. ve E. Selmi, 1993. Yaban hayatı-çevre düzenlenmesi konusunda alınabilecek tedbirler. 1.Ormancılık Şurası, 1-5 Kasım 1993, Orman Bakanlığı Seri No 13, Yayın No. 6, Cilt 3, s. 650-657.

- Mol, T., 1993.** Kızılçamda zarar yapan kelebek (Lepidoptera) türleri. Uluslararası Kızılçam Sempozyumu, 18-23 Ekim 1993, Marmaris, s. 423-430.
- Mol, T. 1995.** Ormanların barajlara etkileri. 40. Yılında DSİ Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı.
- Mol, T. ve A. Hakyemez, 1995.** İstanbul Orman İşletmesi Karadeniz sahil şeridinde kömür ocağı işletme faaliyetleri”, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 23-25 Ekim 1995, Cilt 3, s. 202-217.
- Mol, T., 1995.** Batı Karadeniz Bölgesi'nde orman ölümlerinin sebepleri ve alınması gereken tedbirler. A.İ.B.Ü. Kültürel Etkinlikler 95, Bolu, 4 (3): 180-184.
- Mol, T., 1996.** Orman yangınlarının söndürülmesinde yangın amiri. Orman Yangınlarının Önlenmesi ve Mücadelesi Semineri, 15-18 Nisan 1996, İstanbul.
- Mol, T. ve M. Mol, 1997.** Ormanlarda açma ve yerleşmelerin su kaynaklarına etkileri. İSKİ, Su Kaynaklarının Korunması ve İşletilmesi Sempozyumu, 2-3 Haziran 1997, İstanbul, s. 65-72.
- Mol, T. ve A. Küçükosmanoğlu, 2002.** Ülkemizde *Thaumetopoea pityocampa* (Den. and Schiff.)'ya karşı kullanılan savaş metotları. Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu Bildiri Kitabı, 24-28 Nisan 2002, s. 135-147.
- Küçükosmanoğlu, A. ve T. Mol, 2005.** Ormanların çevre sorunlarını önleme fonksiyonları. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, I. Çevre ve Ormancılık Şurası “Tebliğler”, 2. Cilt, Antalya, s. 364-371.
- Mol, T. ve A. Küçükosmanoğlu, 2005.** Sürdürülebilir yaban hayatında eğitimin yeri ve önemi. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, I. Çevre ve Ormancılık Şurası “Tebliğler”, 4. Cilt, Antalya, s. 1524-1528.

2.6. Diğer yayınlar

- Mol, T., 1981.** Türkiye'de ormanların korunmasının dünü ve bugünü. Doğumunun 100.Yılında Atatürk'e Armağan, İstanbul Üniversitesi Yayınlarından No. 2883, O.F. Yayın No. 307, s. 9-16.
- Mol, T., 1987.** Sayın milletvekillerimizden beklenen önemli bir görev. *Avcı Rasgele Dergisi.* 4 (39): 20.
- Mol, T., 1987.** Türk Milleti ve onun en kutsal görevi askerlik. *Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Enstitüsü Yayınları*, Yayın No. 3436/11, s. 367-373.
- Mol, T., 1988.** Ormanlarda yangına hassaslık oranının tayini konusunda bazı düşünceler. *Orman Mühendisliği Dergisi.* 25 (3): 15-17.
- Mol, T., 1988.** Yeşili neden ve nasıl korumalıyız. *Orman Mühendisliği Dergisi.* (10): 25-26.
- Mol, T., 1989.** İstenmeyen bazı odunsu bitkilerle kimyasal savaş. *Orman Mühendisliği Dergisi.* 26 (9): 13-15.
- Mol, T., 1991.** Türkiye'de yaban hayatı ve tabii yaşam ortamları. *Tabiat ve İnsan Dergisi.* 25 (2): 5-8.
- Mol, T., 1991.** Orman zararlıları ve koruma. *Doğal Kaynaklar ve Çevre.* 24: 126-130.
- Mol, T., 1992.** Kendini boğan şehirler. *Orman Dergisi.* 4: 27-29.
- Mol, T., 1993.** Türkiye'de avcılık ve avlak problemleri. *Orman Dergisi.* 17: 20-21.

- Mol, T., 1995.** Yangınlar ve gözetim. *İtfaiye 110 Dergisi*. 1 (1): 19-20.
- Mol, T. ve A. Hakyemez, 1995.** Orman yangınlarından korunmada güneş pili sistemli sabit gözetleme noktaları. *İtfaiye 110 Dergisi*. 1 (2): 21-22.
- Mol, T., 1996.** Yanma ve rüzgar. *İtfaiye 110 Dergisi*. 2 (7): 23.
- Mol, T., 1996.** Orman ve yangın. *Atlas Dergisi*. 42: 140.
- Mol, T., 1997.** Orman yangınlarının söndürülmesinde yangın amiri. *Orman Mühendisliği Dergisi*. 34 (6): 4-6.
- Mol, T., 1998.** Ormanlardan ağaç çalmak hırsızlık değil midir? *Kozalak Gazetesi*. 1 (6): 1-3.

Biography and Publications of Prof. Dr. Torul Mol

Erdal Selmi¹ ve Tamer Öymen^{1*}

¹Istanbul University, Faculty of Forestry, Department of Forest Entomology and Protection 34473 Bahçekoy/Istanbul

*Tel: 0212 2261100 (25257), e-mail: oymtamer@istanbul.edu.tr

Abstract

Prof. Dr. Torul Mol retired on 18th January 2007. In this biography, academic activities and administrative duties of Prof. Dr. Torul Mol were explained.

Keywords: Prof. Dr. Torul Mol, Department of Forest Entomology and Protection, biography, publications.

1. The Biography of Prof. Dr. Torul Mol

Prof. Dr. Torul Mol was born in 1940 in Istanbul. He has completed elementary and high school in the same city. In 1959, he attended to the Faculty of Forestry, Istanbul University, and graduated from this faculty in 1963 as a forest engineer. He was appointed as an assistant to the Department of Forest Entomology and Protection in 1966. After his Ph D, he was awarded as "Associate Professor" and "Professor" at the same faculty in 1979 and 1988, respectively.

Prof. Dr. Torul Mol had been the head of the Department of Forest Entomology and Protection between the years of 1996-2007. He retired on 18th January 2007.

Prof. Dr. Torul Mol spent almost 40 years of his life for the education and research on Turkey's forestry. We wish him has a healthy and happy life.

Seed Crop Investigations of *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* and *Pinus brutia* in Turkey

Melih Boydak^{1*}, Adil Çalıřkan¹, Mehmet Çahkođlu² and Servet Çalıřkan¹

¹ Istanbul University Faculty of Forestry, 34473 Bahçeköy, Istanbul - TURKEY

² South-West Anatolia Forestry Research Institute, P.K 264 07002 Antalya - TURKEY

*Tel: 90 212 2261100, E-mail: boydakm@istanbul.edu.tr

Abstract

This article describes the quantity and quality of seed yields, their annual variations, and periodic dispersal within the year for populations of different site classes, age categories, and elevations together with the effects of silvicultural treatments in *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*, and *Pinus brutia* in Turkey. Seed crop per unit area (square meter) was measured at sample plots which were chosen from even-aged, pure pine stands with a normal, even-aged structure by using pyramid-shaped metal seed traps mounted on a wooden or metal frame. The results revealed that seed yield was higher in good site classes. In general, annual fluctuations of seed crops were in the same direction during each year in all sample plots for a given species. Populations of middle age of each tree species generally produce more seeds for the same site classes and elevation zones. The pine species with lighter seed weights produced greater seed yields (numbers). Seed crops at the middle elevation zone were more abundant than lower and/or upper elevation zones.

Rhythms of seed dispersal generally occurred during the same periods within each year for each tree species. These rhythms are well correlated with climatic conditions and the geographic distribution of the species to enable it to secure future generations.

In general, empty seed percentages were positively correlated with poor site classes, poor seed years, very old stands, and higher elevations.

Keywords: Seed crop, seed dispersal, *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*, *Pinus brutia*

1. Introduction

The seed is the starting point of many natural and artificial regeneration methods in forestry. For natural regeneration from seeds, the quantity and quality of seed crops, their annual fluctuations, periodic dispersals within and among years, and variations among populations necessitate detailed knowledge. For artificial regeneration where seeds are collected from stands, other factors such as the interaction between seed years and labor costs must also be considered. Moreover, when advanced tree breeding is undertaken, the seed is also the focal point.

Pinus brutia (4.2 million ha.), *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (3.3 million ha.), and *Pinus sylvestris* (1.0 million ha.) cover 41 % of Turkey's forest area and have been the subject of many seed crop investigations. About 76 % of the country's annual plantation establishment of 100.000 ha. have been of these pine species (Anonymus, 2001; Urgenc et al. 1993). Besides a priority for research, was also given to tree breeding of these three pine species. These tree breeding researches included selection of seed stands and plus trees, establishment of seed orchards, and testing the progeny (Koski and Antola, 1994; Boydak and Çalıkoglu, 2000; Öztürk et al. 2007; Öztürk et al. 2008; Alan et al. 2008).

This article describes the seeding characteristics of *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* and *Pinus brutia* in Turkey. It describes the methods of seed collection; the quantity, quality, and annual variations of seed yields; and the variations in dispersal for species populations of different site classes, age categories, elevations, and silvicultural treatments.

2. Materials and Methods

2.1. Seed collecting and counting methods

Great advancement in the forest seed crop research methods of forest trees have been made, especially during the first part of 20th century. Seed traps were developed by Russian forest scientists (Morosow, 1928; Sarvas, 1962) and have been a great advancement in seed crop research. Box-shaped seed traps, first used by Orlov, Samarajew and Sorosh (Morosow, 1928), were a shallow, square box with wooden rims and a cloth or wire screen bottom to eliminate the rainwater (Sarvas, 1962). Modified versions of this trap were later used in the Northern European countries (Sarvas, 1962), the United States (Fowells and Schobert, 1956), and Turkey (Saatçioğlu, 1970). Ogijewski used funnel-shaped traps with lower tips that entered to the ground to avoid seed predation by birds and removal or desiccation by wind (Morosow, 1928). The results obtained by the funnel-shaped traps were 20 % - 30 % greater than from boxes (Sarvas, 1962 after Tolsky). Sarvas (1962) later used funnel-shaped metal seed traps mounted on three way pedestals a wooden frame 130 cm above the ground surface. A bent cloth bag at the bottom collected and protected the seeds. In Turkey, metal seed traps shaped like an inverted pyramid with a bag at the bottom were mounted on wooden or metal frame about 85 - 90 cm above the ground. They were first introduced

in 1970 for *Pinus sylvestris* seed crop research (Boydak, 1975; Boydak, 1977), and were then used for research with other species (Urgenc, 1977; Urgenc et al., 1989; Tosun 1992; Boydak et al. 2002).

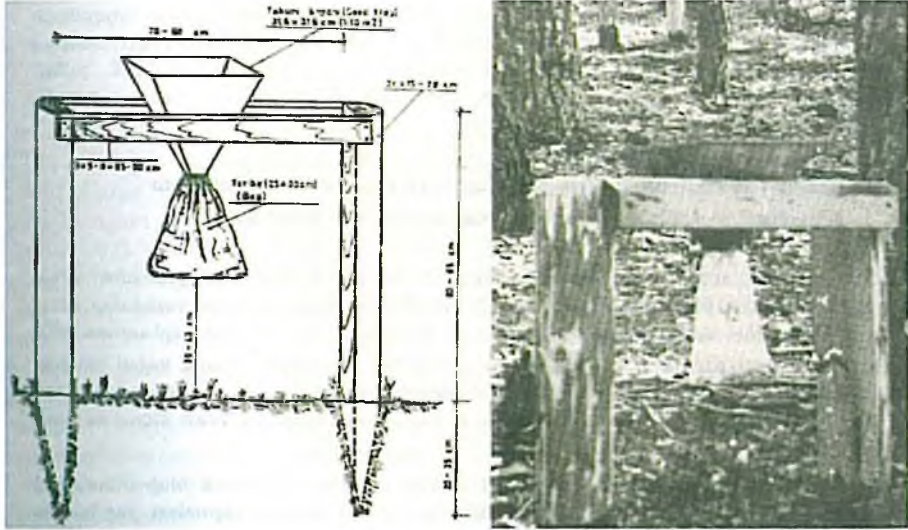


Figure 1. Left: Seed trap diagram Right: Seed traps placed systematically in a scots pine stand (Photo: M. Boydak)

Şekil 1. Sol. Tohum kapanı şematik olarak Sağ: Sarıçam meşceresinde sistematik olarak yerleştirilmiş tohum kapanları (Foto: M. Boydak)

Numbers of seeds per unit area (square meter) were measured at sample plots chosen from even - aged pure pine stands of average structures by using box-shaped metal seed traps (Figure 1 a, b). Each sample plot had an area of 0.25 hectare (50 x 50 m). Nearly all seeds that fall in a seed trap come from the surrounding trees within a distance from the trap equal to about stand top height. Consequently, the area of seed collection was considered to be about 1-1,5 hectares - the sample plot together with its surrounding area. If thinnings (silvicultural treatments) were applied to choosen sample plots, the surrounding areas were also thinned. In forest seed crop research the confidence limits and accuracy for a given population depend on the numbers of seed traps, their surface area, and the seed crop abundance of the population. A 90 percent confidence limit ($t = 1.6$) and 10 percent accuracy ($m = \pm 10$) were considered desirable for the seed collection. In *Pinus sylvestris* stands 20 seed traps, each with a surface area of 1/10 square meter, were systematically placed in the sample plots of middle aged and older selected stands, while 30 traps were placed in each young populations (Boydak, 1977). The desired accuracy was achieved in good seed years of *Pinus sylvestris*; and the accuracy was between 15 % and 20 % during medium seed years, slightly below the desired level. The accuracy during poor seed years was far outside of this confidence

limit and accuracy. Consequently, numbers of seed traps were increased to 25 for the subsequent investigations of *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Boydak et al. 2002) and *Pinus brutia* (Urgenç, 1977). In a second research of *Pinus brutia*, 24 seed traps with a 0.25 square meter surface area were used (Urgenç et al. 1989).

2. 2. Study sites of the species

Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.): The study area was located in the Sündiken Mountains in Eskişehir-Çatacık forest region, one of the southern-most boundaries (39° 57' N latitude) of the natural distribution of scots pine (Figure 2). Fifteen sample plots were established in the pure, uniform *Pinus sylvestris* stands across a range of site classes and ages. These site classes are indicators of site productivity (i.e., wood production) and are determined according to the top height and age of the each population. Eleven plots were from "good" and 4 were from "medium" and "poor" site classes. The plots were generally at middle elevations (1380-1630 m) of the *Pinus sylvestris* natural distribution in this region (Table 1). Sample plots were generally selected from the silviculturally less treated (thinned) populations, except two plots (No. VIII and X) which were heavily thinned. A heavy, low thinning was applied to three sample plots (No. VII, VIII, and IX) at the beginning of the research to investigate the effects of thinning on seed crops. Seed traps were emptied 7 times a year to determine the within-year periodic rhythm of seed dispersal. The research was continued between the years 1971 and 1973 (Boydak, 1975; Boydak, 1977).

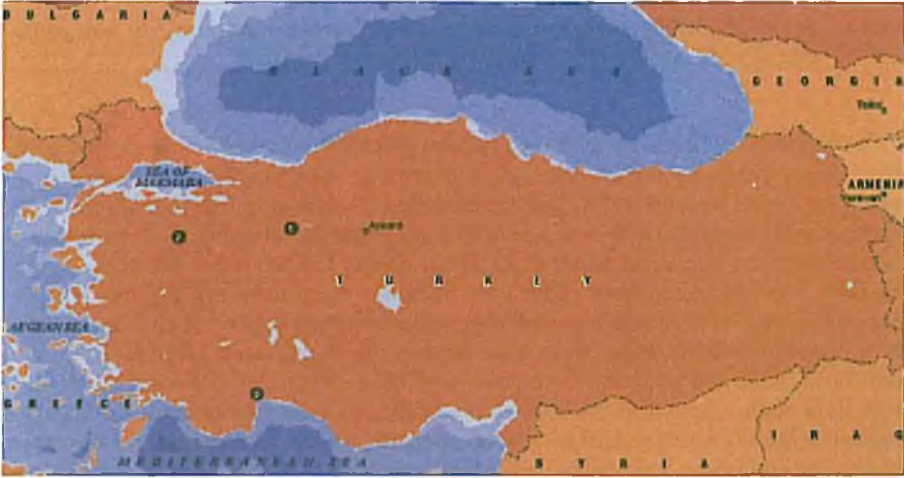


Figure 2. Location of the seed crop researches areas in Turkey (1: Eskişehir-Çatacık; 2: Balıkesir-Dursunbey; 3: Antalya).

Şekil 2. Türkiye’de tohum verimi çalışmalarının yapıldığı alanların konumları. (1: Eskişehir-Çatacık; 2: Balıkesir-Dursunbey; 3: Antalya).

Black Pine (*Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe): The study area was located in the Dursunbey and Alaçam-Balıkesir forest regions of Turkey (Figure 2). Eleven sample plots were chosen from pure black pine stands (Table 2). Ten of these sample plots were in the upper elevation belt (1430-1510 m). Moderate and intensive silvicultural treatments were applied to two of the three sample plots of each age category (55-65; 120-130; 140-150 years) within the upper belt. These plots were in the highest or near the upper limit of the second highest site class. Also in this belt was another sample plot of the fourth site class in the 140-150-year age category. Within the middle elevation belt (830 m), a sample plot in highest site class at the 55 - 65 year age category were also chosen for comparison. Seed traps were emptied 5 times a year. The research was continued between the years 1972 and 1978 (Boydak et al. 2002).

Table 1. Seed crop variation of *Pinus sylvestris* in different years at sample plots (Boydak, 1977)

Tablo 1. Sarıçam deneme alanlarında tohum veriminin yıllara göre değişimi (Boydak, 1977)

Sample Plot No.	Age	Site Class	Elevation m	Crown coverage	Seed	Years							
						1970-1971 (1971)		1971-1972 (1972)		1972-1973 (1973)		Average	
						Empty	Total	Empty	Total	Empty	Total	Empty	Total
I	81	Good	1550	0.53	Per sq m	-	-	33	155	3	12	18	83
					%	-	-	21	100	25	100	23	100
II	81	Good	1510	0.54	Per sq m	108	384	45	143	2	7	52	178
					%	28	100	31	100	29	100	29	100
III	82	Good	1440	0.53	Per sq m	70	286	22	115	6	13	33	138
					%	24	100	19	100	46	100	30	100
IV	85	Poor	1530	0.50	Per sq m	40	223	11	52	2	4	18	93
					%	18	100	21	100	50	100	30	100
V	85	Poor	1510	0.55	Per sq m	52	206	18	47*	-	1*	23	84
					%	25	100	38	100	-	100	21	100
VI	86	Medium	1530	0.52	Per sq m	74	265	22	99	1	5	32	123
					%	28	100	22	100	20	100	23	100
VII	81	Good	1530	0.42	Per sq m	63	224	18	114	5	15	29	118
					%	28	100	16	100	33	100	26	100
VIII	81	Good	1530	0.48	Per sq m	118	400*	67	272*	4	17	63	230
					%	29	100	25	100	24	100	26	100
IX	82	Good	1470	0.41	Per sq m	34	171	23	122	9	29	22	107
					%	20	100	19	100	31	100	23	100
X	85	Good	1480	0.48	Per sq m	-	-	45	185	14	84*	30	135
					%	-	-	24	100	17	100	20	100
XI	125	Good	1380	0.42	Per sq m	102	270	33	145	9	32	48	149
					%	38	100	23	100	28	100	30	100
XII	198	Medium	1530	0.48	Per sq m	78	198	63	159	13	37	51	131
					%	39	100	40	100	35	100	38	100
XIII	185	Good	1430	0.27	Per sq m	71	232	29	115	12	47	37	134
					%	31	100	25	100	26	100	27	100
XIV	61	Good	1610	0.50	Per sq m	43	271	24	109	5	20	24	133
					%	16	10	22	100	25	100	21	100
XV	46	Good	1630	0.46	Per sq m	27	163*	16	68	5	26	16	86
					%	17	100	24	100	19	100	19	100
Total Average					Per sq m	68	254	30	125	6	23	35	134
					%	26	100	25	100	27	100	26	100

* indicates the maximum and the minimum seed numbers of that year

• ilgili yıldaki maksimum ve minimum tohum sayılarını gösterir

Melih Boydak, Adil Çalışkan, Mehmet Çalıkoglu and Servet Çalışkan

Table 2. Seed crop variation of Anatolian black pine in different years at sample plots (Bodak et al., 2002)

Tablo 2. Anadolu Karaçamı deneme alanlarında tohum veriminin yıllara göre değişimi (Bodak ve Ark., 2002)

Sample Plot No Upper belt	Age	Site Class	Elevation m	Crown Coverage		Seed	1972		1973		1974		1975		1977		1978		Average			
				Before Treat.	After Treat.		Empty	Total	Empty	Total	Empty	Total	Empty	Total	Empty	Total	Empty	Total	Empty	Total	Empty	Total
I (Control)	63	I	1450	0.51	-	Per sqm %	20 28	71 100	5 50	10 100	6 75	8 100	2 40	5 100	2 9	23 100	4 27	15 100	6 29	21 100		
II (Moderate)	67	I	1510	0.58	0.50	Per sqm %	22 24	93 100	8 13	18 100	6 55	11 100	3 75	4 100	9 17	52 100	4 27	15 100	9 26	31 100		
III (Intensive)	55	I	1510	0.57	0.50	Per sqm %	29 19	151 100	8 44	18 100	2 25	8 100	6 46	13 100	- -	21 100	4 24	17 100	8 21	38 100		
IV (Control)	122	II	1460	0.58	-	Per sqm %	66 36	185 100	3 43	7 100	10 36	28 100	28 36	77 100	4 16	25 100	6 18	34 100	20 32	59 100		
V (Moderate)	129	II	1480	0.50	0.43	Per sqm %	48 34	140 100	1 100	1 100	4 21	19 100	13 32	40 100	6 40	15 100	4 13	30 100	13 32	41 100		
VI (Intensive)	123	II	1440	0.39	0.20	Per sqm %	56 32	175 100	1 33	3 100	15 33	45 100	27 35	78 100	5 19	26 100	6 11	57 100	18 28	64 100		
VII (Control)	145	II	1440	0.56	-	Per sqm %	70 29	240 100	9 69	13 100	6 55	11 100	14 64	22 100	- -	- -	- -	- -	25 36	72 100		
VIII (Moderate)	140	II	1440	0.52	0.40	Per sqm %	56 32	175 100	6 29	21 100	6 60	10 100	15 79	19 100	- -	- -	- -	- -	21 37	56 100		
IX (Intensive)	150	I	1430	0.37	0.12	Per sqm %	69 30	233 100	4 67	6 100	3 30	10 100	8 67	12 100	- -	- -	- -	- -	21 32	65 100		
Average						Per sqm %	48 30	162 100	5 50	10 100	6 38	16 100	13 43	30 100	4 15	27 100	5 18	28 100	16 32	50 100		
X (Control) Middle belt	55	I	830	0.65	-	Per sqm %	45 13	339 100	25 19	135 100	15 32	47 100	33 18	185 100	15 38	39 100	12 19	62 100	25 19	135 100		
XI (Intensive) Upper belt	155	IV	1430	0.31	0.31	Per sqm %	23 49	47 100	2 33	6 100	19 45	42 100	30 56	54 100	1 10	10 100	4 25	16 100	13 45	29 100		
Total Average						Per sqm %	46 27	168 100	6 29	21 100	8 38	21 100	16 35	46 100	5 19	26 100	6 19	31 100	16 29	55 100		

Seed Crop Investigations of *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* and *Pinus brutia* in Turkey

Table 3. Seed crop variation of Turkish red pine in different years at sample plots (summarized from Ürgenç 1977)
Tablo 3. Kızılcım deneme alanlarında tohum veriminin yıllara göre değişimi (Ürgenç 1977'den özetlenmiştir)

Sample plot No.	Elevation m	Site Class	Age	Crown Coverage	1971		1972		1973		1974		Average		
					S.N.P	E.S.P	S.N.P	E.S.P	S.N.P	E.S.P	S.N.P	E.S.P	S.N.P	E.S.P	
Lower Elevation	I	240	Good	32	-	14	26	47	14	78	3	127	1	66	11
	II	240	Good	34	-	10	-	28	4	64	1	235	1	84	1
	III	250	Good	58	0.6	7	19	4	30	8	-	13	-	8	12
	IV	250	Good	53	0.7	19	-	11	16	21	-	38	-	22	4
	Average					13	11	23	16	43	1	103	1	45	7
Mid. Elev.	V	800	Good	76	0.5	43	31	74	16	104	1	45	-	66	12
	VI	800	Good	79	0.5	30	25	65	8	94	-	41	-	57	8
	Average					37	28	70	12	99	1	43	-	61	10
Total Average					25	19	46	14	71	1	73	1	53	8	

S.N.P = number of seeds per square meter, E.S.P = empty seed percentages.
S.N.P = metrekaresindeki tohum sayısı, E.S.P = Boş tohum yüzdesi

Turkish Red Pine (*Pinus brutia* Ten.): Two research studies were undertaken on the seed crops of *Pinus brutia* in the Antalya region (Figure 2). The first study occurred between 1971-1974 (Ürgenç, 1977), and the second was between 1979-1987 (Ürgenç et al., 1989). In the first study, 4 sample plots were established in pure *Pinus brutia* populations at the lower elevation belt (290-330 m), while 2 sample plots were established at the middle elevation belt (800 m) (Table 3). Seed traps were emptied 12 times a year (Ürgenç, 1977). In the second study, sample plots were established in 3 age classes (20, 40, and 60 years; Table 4) in both lower and higher elevation belts. Nine sample plots were established at the lower elevation (Antalya-Düzlerçamı; 290-330 m) and 9 plots were established at the higher elevation (Antalya-Hacıbekar; 1070-1200 m). Moderate and intensive thinnings were applied two of the three sample plots of each age category at both lower and higher elevation belts. Later, 3 sample plots at age category of 60 were also established at a middle elevation belt (Antalya-Bucak, 800-850 m). Stands of the middle belt were not treated (thinned) silviculturally. Seed traps were emptied 9 times a year (Ürgenç et al., 1989).

3. Results

Pinus sylvestris: Seed yields and their annual variation of different scots pine stands are shown in Table 1. Average minimum and maximum numbers of seeds per square meter were between 163-400, 47-272 and 1-84 in 15 populations in the years 1971, 1972, and 1973, respectively.

Seed yields of different site classes and age categories are shown in Figure 3. The results reveal that seed yield in general was higher in good site classes in both age categories, but differences between classes were greater in good seed years.

Seed yields of different age categories of different site classes are shown in Figure 3. According to Figure 3, seed yield of 81-100-year age category was generally higher than younger and older age categories in good site class for each year.

Table 4. Seed crop variation of Turkish red pine in different years at sample plots (summarized from Ürgenç et al., 1989)
 Tablo 4. Kızılcım deneme alanlarında tohum veriminin yıllara göre değişimi (Ürgenç ve Ark., 1989'dan özetlenmiştir)

Zone, Locality and Elevation	Age	Years								
		1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Lower elevation Antalya-Düzlerçamı (290-330 m)	20	24	18	51	58	27	30	-	-	-
	40	27	17	116	78	31	33	16	25	11
	60	7	4	26	44	18	26	19	17	10
	Average	19	13	64.	60	25	30	17	21	10
	Empty seed (%)	4	13	18	8	11	11	14	11	5
Higher elevation Antalya-Hacıbekar (1070-1200 m)	20	1	1	2	6	4	3	-	-	-
	40	6	2	7	20	5	12	14	46	21
	60	6	2	7	12	3	12	11	29	22
	Average	4	2	5	13	4	9	12	37	21
	Empty seed (%)	18	16	15	8	13	17	13	11	12
Middle elevation Antalya-Bucak (800-850 m)	60	-	-	-	-	-	-	83	44	22
	Average	-	-	-	-	-	-	83	44	22
	Empty seed (%)	-	-	-	-	-	-	9	12	11
Total Average		12	8	35	37	15	20	38	34	18
Empty seed (%)		11	15	17	8	12	14	12	11	9

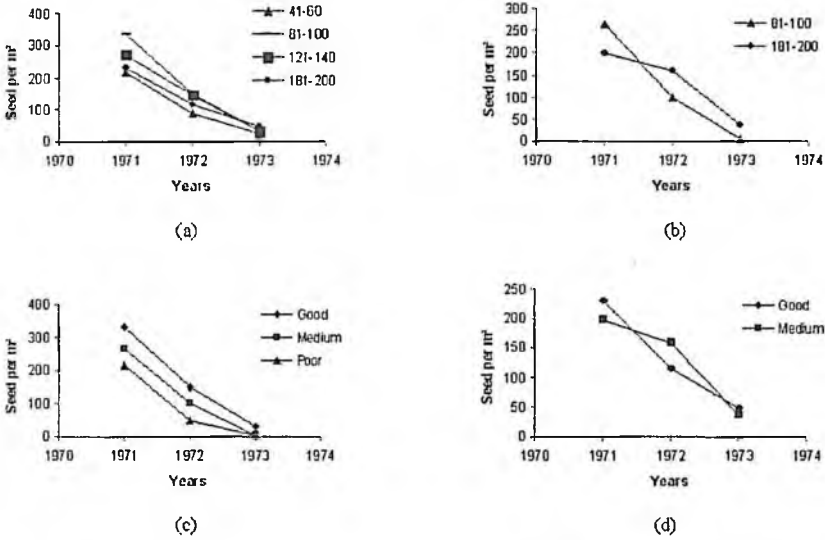


Figure 3. Effects of site and age classes on the seed crop of scots pine. a) Age class categories on good site, b) 81-100 and 181-200 age classes on medium site, c) three site classes of 81-100 age class and d) two site classes of 181-200 age class (adapted from Boydak, 1977).

Şekil 3. Sarıçamda bonitet ve yaş sınıflarının tohum verimine etkisi a) iyi bonitet sınıfında yaş sınıfları b) Orta bonitet sınıfında 81-100 ve 181-200 yaş sınıfları c) 81-100 yaş sınıflarında üç bonitet d) 181-200 yaş sınıfında iki bonitet (Boydak, 1977'den uyarlanmıştır).

Annual periodical rhythm of the seed dispersal is shown in Figure 4a. Seed shedding of scots pine occurred almost completely during the spring at Çatacık, where the maximum shedding was in April. As an average of 15 populations; 45 percent, 60 percent and 39 percent of the total crop were dispersed in April in the years 1971, 1972 and 1973, respectively.

As an average, empty seed percentage varied between 20-38 % in the sample plots, with a total average of 26%.

Pinus nigra subsp. *pallasiana*: Seed yields and their annual variations of different black pine stands are shown in Table 2. The most abundant seed crop was obtained from the population of the 55 - 65 age category (X) of the middle elevation belt (830 m) in each year. This crop was many times higher than any age category of the upper elevation belt during the study period. In the upper elevation belt, the average minimum and maximum numbers of seeds per square meter were between 71-240, 1-21, 8 - 45, 4 - 78, 15 - 52, 15 - 57 in the years of 1972, 1973, 1974, 1975, 1977 and 1978, respectively. Also in the upper elevation belt, the total average seed crops of old age categories (140 - 150) were higher than younger age categories (55 - 65) between the years 1972 - 1978 (Table 2). Seed shedding of black pine occurred almost completely during the spring at Balıkesir-Dursunbey. The total average maximum seed shedding

occurred in April (37 %), nearly equalled by the January-February period (36 %). Average empty seed percentages of all years and sample plots varied between 19-45 %. The percentage of empty seeds was 29 % as the total average.

Pinus brutia: *Pinus brutia* seed yields and their annual variations of *Pinus brutia* between the years 1971-1974 (Urgenç, 1977) and 1979-1987 (Urgenç et al., 1989; Boydak et al., 2006 a;b) are shown in Tables 3 and 4. The results of Urgenç (1977) show that seed crops of middle elevation populations were more abundant than the lower elevation populations except during one year (1974) (Table 3). The results (Urgenç, 1977) also show that seed dispersal takes place throughout the year and mainly during the July-December period, (with a maximum in August; Figure 4c). Average empty seed percentages varied between 1- 31 %, with 8 % as the total average (Table 3). Generally, empty seed percentages seemed to increase as the seed number per square meter decreased.

According to the second *Pinus brutia* study (Ürgenç et al., 1989), maximum seed crop was also obtained at the middle elevation belt (Table 4). This was followed by lower and higher elevation belts, respectively. Seed crops of the middle age category (40 years) was in general higher than the 20- and 60-year age categories at both lower and higher elevation belts (Table 4). Seed distribution occurred through out the year with maximum dispersal in August and the great majority of seeds dispersed within the July-December period (Figure 4d). Considering all elevations, average empty seed percentages varied between 8-17 %, with 11.7 % as the total average percentage of empty seeds.

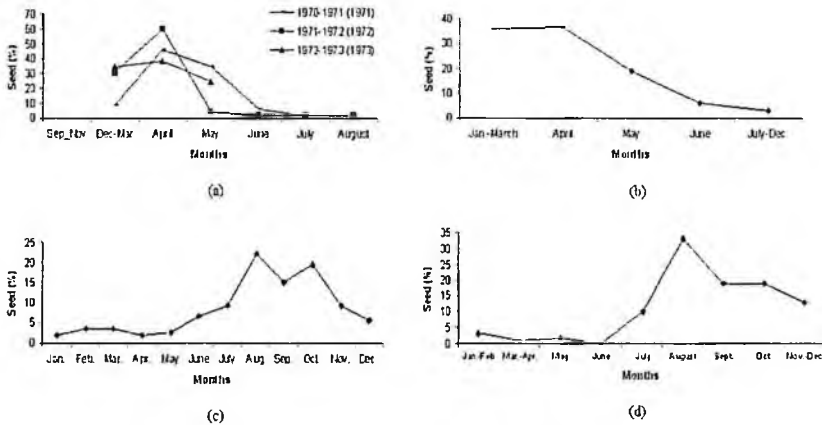


Figure 4. Annual periodic seed fall of the Pine species [a: Scots Pine (adapted from Boydak, 1977); b: Black Pine (adapted from Boydak et al., 2002); c: Turkish Red Pine (adapted from Urgenç 1977); d: Turkish Red Pine (adapted from Urgenç et al., 1989)].

Şekil 4. Çam türlerinde n tohum dökümünün yıl içindeki değişimi [a: Sarıçam (Boydak 1977'den uyarlanmıştır; b: Anadolu Karaçamı (Boydak ve Ark., 2002'den uyarlanmıştır; c: Kızılçam (Ürgenç ve Ark., 1989'dan uyarlanmıştır)]

4. Discussion

4.1. Seed years

Pinus sylvestris: In *P. sylvestris*, good (1971), medium (1972) and poor (1973) seed years followed each other (Table 1). In sample plot I the seed crop measurement in 1970 (153 seeds per square meters) was nearly equal to the seed crop of the same population in 1972 (155 seed per square meters; Boydak 1975, 1977). 1970 could also be accepted as a medium seed year in that plot. Although the data is limited, good or medium seed years seem to occur every two years in Eskişehir-Çatacık forest region. Other observations also suggested that good seed years occur every two or three years in *P. sylvestris* populations elsewhere in Turkey (Pamay, 1962; Saatçioğlu, 1971). In Spain, another southern distribution limit of *P. sylvestris*, good seed years also were observed every 2-3 years (Canellas et. al., 2000). On the other hand, frequency of good *P. sylvestris* seed years was reported as 4-6 years in Scotland (Matthews, 1971). Similarly, times between good seed years of this species in other Northern European countries were also longer than the Eskişehir-Çatacık populations. Moreover, average seeds per square meter in Turkey were a few times greater than the Finnish *P. sylvestris* populations (Sarvas, 1962).

Pinus nigra: It may be possible to infer from table 2 that *P. nigra* populations of Dursunbey-Alaçam have good seed years in 4-5 year- and in 2-3 year-intervals at upper and middle zones, respectively (Table 2). More research is needed to verify this periodicity, however.

Pinus brutia: Because seeds from some closed cones drop after several years, the seeds dispersed each year by *P. brutia* may include seeds produced in different years. Some closed cones are set each year (Selik, 1963; Sefik, 1965; Boydak; 1993; Thanos, 2000; Thanos and Daskalakou, 2000); therefore, seed dispersal of any year does not include all of the seeds from the same flowering period. Instead, it also consists of seeds of some closed or half-opened cones of previous years.

Assuming 60 or more seeds per square meter is the criterion for a good seed year, good seed years occurred every two or three years in the middle elevation zone of *Pinus brutia*, but occurred every four years in the lower zone (Table 4). The higher elevation zone populations (Antalya-Hacıbekar) never produced enough seeds for any year between 1979-1987 to be considered as a good seed year. Besides inherent factors, poor seed crops at the higher elevations could be attributed to past inappropriate silvicultural treatments, poor crown development, or less than optimum site conditions. Either good seed years or medium seed years (40-60 seeds per square meter) generally occurred every year, every three years, and every four years at medium, lower, and higher zones, respectively. (Thanos ad Daskalakou 2000, after Panetsos) also reported that above average seed crops were produced every 3 years in *Pinus brutia*; this result corresponds to results of lower elevation zone seed crops obtained from the present research.

All species: As the total average of the investigated years, *Pinus silvestris* produced 134 seeds per square meter (Table 1); *P. nigra*, 55 seeds (Table 2); and *P. brutia*, 53 seeds (Table 3). On the other hand, weight per 1000 seeds of these three

species are 8,91 gr (Boydak, 1977), 22,50 gr (Saatcioglu, 1971), and 55,95 gr (Şefik, 1965), respectively. Thus, the results indicate that the species of smaller seed weights produce higher seed numbers (yields) among these three pine species.

In general, annual fluctuations of seed crops were in the same directions in different years in all sample plots for a given species. This result is consistent with previous research (Holmsgaard, 1972; Chalupka and Giertych, 1973).

4.2. Effect of elevation on seed crop

Pinus sylvestris: Because the sample stands of *Pinus sylvestris* were distributed primarily in one elevation band (Table 1), it is not possible to make any interpretation of the effects of elevation on seed yields for this species.

Pinus nigra: In *Pinus nigra*, middle zone seed yields were higher than higher zone yields (Table 2).

Pinus brutia: In *Pinus brutia*, considerably higher seed crops were generally recorded from sample plots of the middle zone (Antalya-Bucak) than other zones during the measurement years (Table 3 and 4; Ürgenç, 1977; Ürgenç et al., 1989). Consequently, the middle zone elevations of 800-850 m appeared to represent the optimum condition for seed production of *Pinus brutia*. Besides inherent factors, these results could be attributed to the positive effects of a combination of better site classes and more compatible climatic conditions. Average seed crops from good site classes of the lower elevation zone (290-330 m) were greater than the averages from medium site classes of the higher zone (1070-1200 m; Ürgenç et al., 1989).

All species: The research results from both *Pinus brutia* and *Pinus nigra* indicate that seed yields from middle belt elevations were greater than from lower and/or upper elevations. The greater yields could be attributed to optimum ecological conditions leading to optimum flowering and pollination conditions in the middle elevation belt.

4.3. Effect of site class on seed crop yields

Seed crop yields per square meter from good site classes were generally considerably higher than yields from medium or poor sites of the same age ranges for all three pine species, probably because of the higher nutrient contents of the better site classes. This finding is supported by other studies (Sarvas, 1962; Smith et al., 1999). In *P. sylvestris* populations in Finland, seed yields increased as dominant heights increased, indicating increases with higher site classes. The number of seeds per square meter on poor sites of southern Finland (calluna type, 19 meters at 100 years) was 40, while it was 60 on sites of medium fertility (vaccinium type, dominant height 23 m. at 100 years), and 90 on more fertile sites (myrtillus and oxalis-myrtillus types, dominant height 27 m. at 100 years (Sarvas, 1962).

4.4. Effect of stand age on seed crop

The seed crops per square meter from different age classes varied considerably varying in all three pine species. Populations of the medium age category generally produced more seeds per square meter than populations of other ages on the same site classes.

In *P. sylvestris*, the 81-100 year-old population generally yielded more seeds than younger (41-60 years) and older (121-140 and 181-200 years) populations (Figure 3).

In *P. brutia* seed yield of 40 year-old populations were generally higher than 20 and 60 year-old populations, both at lower and higher elevation zones. Seed crops of the 60 year-old populations at medium elevations (the optimum range) were the highest (Table 4). Since populations of other ages were not studied in the middle elevation zone, further examinations were not possible.

Middle zone *P. nigra* populations of the 55-65 year age range exhibited the most abundant seed crops every year (Table 3). Conversely, the seed crops of 120-130 and 140-150 year ranges were, in general, higher than the 55-65 year age category in the higher elevation zone. As in *P. sylvestris*, middle age ranges (80-100 years) of *P. nigra* were not included in this research; they may also give more abundant seed crops.

In summary, populations of middle ages of each tree species may generally produce more seed crops at the same site classes and elevation zones; however, because of differences in life spans of the pine species, the term "middle age" must be accepted as relative.

4.5. Effect of silvicultural treatments

The effects of silvicultural treatments on seed crops were not clear. For *P. sylvestris* populations, the length of the research period was probably insufficient for solid results. In *P. nigra* and *P. brutia*, the most probable cause of unclear results was the application of silvicultural treatments (thinnings) at the beginning of the research period to populations which had also been severely treated in previous years. A negative effect of silvicultural thinnings on seed crops was more clear in *P. nigra* (Table 2, sample plot XI). This negative effect suggests that, during the seed cutting for natural regeneration as well as during intermediate thinnings to seed stands, one must act prudently and not overly reduce the crown cover of the stand. Overcutting may increase the diameter and crown size of the remaining individual trees, but the growing space may not be utilized fully by the fewer number of trees. Seed crops of individual trees may increase to a certain degree (Karlsson and Örlander, 2002), but seed production of the population may remain below the seed crop of the total stand before it was overcut (Sarvas, 1962). In addition, because there are fewer trees after an overcutting, insufficient pollination may also decrease seed quantity and quality. In contrast, a decrease in the number of trees to a certain degree, or an increase in the average stand diameter and crown area, may positively affect the seed productivity as is shown in the case of *P. sylvestris* (Table 1, sample plots VII, VIII, IX).

4.6. Annual periodical dispersal

Seed shedding of both *P. sylvestris* and *P. nigra* occurred almost completely during the spring, with maximum shedding in April (Figure 4 a, b). This was followed either by the January-March period or by May in *P. sylvestris*; and it was always followed first by the January-March period and then by May in *P. nigra*. This earlier shedding by black pine could be explained as an adaptation to more droughty ecological conditions, since its natural distribution is always below *P. sylvestris*' elevation belts or in more dry climatic regions. Consequently, more seeds take advantage of early spring precipitation to ensure their future generations (Figure 4 c, d). On the other hand, seed distribution of *P. brutia* occurred throughout the year, with maximum dispersal in August and the great majority of seed dispersed within the July-December period (Figure 4 c, d).

In *P. sylvestris* and *P. nigra*, seed dispersal was followed by abundant spring precipitation, which is very important for natural regeneration since all seeds generally germinate by the end of June. *P. brutia*, which is a fire adapted species, showed a dual regeneration strategy: postfire regeneration and regeneration in the absence of fire (in open areas). In addition, *P. brutia* also regenerated both in late autumn-winter (especially in the lower zone) and in spring—depending on the precipitation and temperature.

In summary annual periodic seed dispersal generally occurred during the same time periods each year for each tree species. These times were well correlated with climatic conditions and the geographical distribution of each species to enable it to secure future generations.

4.7. Empty seeds

Empty seed percentages were generally higher in old populations and on poor sites in *P. sylvestris* and *P. nigra* (Tables 1 and 2). There were also indications that empty seed percentages increased slightly during poor seed years and at higher elevations in black pine (Table 2). In *P. brutia*, smaller empty seed percentages could be expected in good seed years (Tables 3 and 4) and in low elevation populations (Table 4).

Insufficient pollination seems to be an important causal factor of the high empty seed percentages in the pine species of Turkey. This phenomenon could occur in older populations, during poor seed years, and at high elevation populations of the tree species.

5. Conclusions

In seed crop studies, a locality or region is generally represented by one or a few sample stands that meet both the scientific and practical requirements. In Turkey, more intensive sample stands were considered in each region to obtain more precise

knowledge about the effects of site classes, age categories, silvicultural treatments, and elevation ranges on seed crops. Since the distribution of actual stands did not cover the entire range of conditions to be studied in each locality, some limitations to the design of the seed crop study were inevitable. Results of the research revealed that there were also essential differences among the seed crop of nearby populations of the same site categories and age classes. These differences are probably caused by internal and external factors, including stand structure. A reasonable intensity of sample stands--probably one population for each criteria such as site class, age class, and elevation zone in each locality will generally meet the scientific and practical expectations.

As it is mentioned above (in Chapter 4), the following results were obtained from the seed crop research of the three pine species:

Seed yield was higher in good site classes.

In general, annual fluctuations of seed crops were in the same direction in different years in all sample plots for a given species.

Populations of the middle ages of each tree species generally seem to produce more seed crops in the same site classes and elevational zones.

The less the seed weight, the more the seed yield among the three pine species.

Seed crops of the middle elevation zone populations were more abundant than lower and/or upper zone populations. This greater abundance could be attributed to optimum ecological conditions that also lead to optimum flowering and pollination conditions in the middle belt.

Silvicultural treatments (thinnings) slightly increased the seed crop in *P. brutia*. Because the *P. nigra* stands had been severely thinned in years prior to this study and because the research period was insufficiently long in the *P. sylvestris* stands, this effect was not so clear.

Rhythms of seed dispersal generally occurred during the same periods within each year for each tree species. These rhythms are well correlated with climatic conditions and the geographic distribution of the species to enable it to secure future generations.

In general, empty seed percentages were positively correlated with poor site classes, poor seed years, very old stands, and higher elevations.

The research results established adequate knowledge on quantity and quality of seed crops, their annual fluctuations, and periodic dispersal within the year for populations of different site classes and age categories in *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* and *Pinus brutia* in Turkey. The data obtained have contributed to scientific and practical aspects of seed crop studies together with both natural and artificial regeneration activities of the three pine species.

Acknowledgment

We thank to Mustafa Yılmaz, Ali Kavgaç and İzzet İpek for their valuable labors in preparing this manuscript. We are grateful to Prof. Dr. Chadwick D. Oliver (Yale University, School of Forestry and Environmental Studies) for reviewing the final version of the English manuscript.

Türkiye’de Sarıçam (*Pinus sylvestris*), Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) ve Kızılcamda (*Pinus brutia*) Tohum Verimi Araştırmaları

Melih Boydak^{1*}, Adil Çalışkan¹, Mehmet Çalıkoğlu² and Servet Çalışkan¹

¹ İ.Ü Orman Fakültesi, 34473 Bahçeköy, İstanbul;

² Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü P.K 264 07002 Antalya

*Tel: 90 212 2261100 E-mail: boydakm@istanbul.edu.tr

Kısa Özet

Bu makalede Sarıçam (*Pinus sylvestris*), Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* subsp. *Pallasiana*) ve Kızılcamda (*Pinus brutia*) tohum veriminin kantite ve kalitesinin, yıllara göre ve yıl içindeki periyodik dağılımının, farklı bonitetlerde, yaş kademelerinde ve yükselti basamaklarında, silvikültürel uygulamaların etkileri de dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Birim alandaki tohum verimi, aynı yaşlı saf meşcerelerdeki deneme alanlarında, tohum kapanları kullanılarak saptanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, iyi bonitetlerde tohum verimi yüksek bulunmuş, belirtilen türler için tohum veriminin yıl içindeki değişimi bütün deneme alanlarında genel olarak her yıl aynı doğrultuda gözlemlenmiştir. Her üç türün orta yaş populasyonları, aynı bonitet ve yükseklik zonlarında genellikle daha fazla tohum üretmişlerdir. Hafif tohum ağırlığına sahip çam türlerinin daha fazla sayıda tohum oluşturduğu görülmüştür. Diğer yandan orta zon populasyonlarının, alt ve üst zonlara nazaran daha fazla sayıda tohum verdiği saptanmıştır. Genel olarak boş tohum yüzdeleri, kötü bonitetlerde, fakir tohum yıllarında, yaşlı meşcelelerde ve artan yükseklik ile artmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tohum verimi, tohum dağılımı, Sarıçam, Anadolu Karaçamı, Kızılcam.

Yayın Komisyonuna sunulduğu tarih: 09.07.2008

Yayına kabul edildiği tarih: 15.04.2009

1. Giriş

Doğal ve yapay gençleştirme çalışmalarında kullanılan birçok yöntemde, türlerin tohum özellikleri önem taşımaktadır. Bununla beraber ileri ıslah tekniklerin uygulanması düşünüldüğünde de türlerin tohum özellikleri üzerinde durulması gerekir. Ülkemizde Kızılçam (4.2 milyon ha), Karaçam (3.3 milyon ha) ve Sarıçam (1.0 milyon ha) toplam orman alanının yaklaşık % 41'ini kaplamaktadırlar (Anonim, 2001; Ürgenç ve Ark., 1993). Belirtilen üç çam türünün tohum özelliklerinin belirlenmesi öncelikli araştırmalar arasında yer almakta olup, bunlara ağaç ıslahı çalışmalarında da öncelik verilmiştir (Koski ve Antola, 1994; Boydak ve Çalıkoğlu, 2000).

2. Materyal ve Metot

Orman ağaçlarında tohum verimi çalışmalarında önemli ilerlemeler 20. yüzyılın ilk dönemine rastlamaktadır. Tohum kapanları ilk olarak Rus bilim adamları tarafından geliştirilmiş ve zaman içerisinde üzerinde değişik modifikasyonlar yapılarak, birçok ülkede tohum verimi çalışmalarında kullanılmıştır (Morosow, 1928; Sarvas, 1962; Fowells ve Schobert, 1956; Saatçioğlu, 1970). Tohum kapanları ülkemizde ilk olarak 1970 yılında başlatılan Sarıçamda tohum verimi çalışmasında yer almış ve daha sonra diğer türlerde yapılan çalışmalarda kullanılmıştır (Boydak, 1975; Boydak, 1977; Ürgenç, 1977; Ürgenç ve Ark., 1989; Tosun, 1992; Boydak ve Ark., 2002). Tohum kapanın şematik gösterimi Şekil 1'de görölmektedir.

Birim alandaki tohum sayısı aynı yaşlı, normal kapalılıkta olan saf çam meşcerelerindeki deneme alanlarına yerleştirilen tohum kapanlarında yapılmıştır. Her deneme alanı 0,25 ha (50 X 50 m) alan kaplamaktadır. Sarıçam, Anadolu Karaçamı ve Kızılçamda yapılan tohum verimi çalışmalarında deneme alanlarına meşcere özellikleri de dikkate alınarak 20-30 adet tohum kapamı yerleştirilmiştir (Boydak, 1977; Boydak ve Ark., 2002; Ürgenç, 1977; Ürgenç ve Ark., 1989).

3. Sonuç ve Tartışma

Yapılan araştırmaların bulguları yardımı ile Sarıçam (*Pinus sylvestris*), Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* subsp. *Pallasiana*) ve Kızılçamda (*Pinus brutia*) tohum veriminin kantite ve kalitesinin, yıllar arasında ve yıl içindeki periyodik dağılımının, farklı bonitetlerde, yaş kademelerinde ve yükselti basamaklarında, silvikültürel uygulamaların etkileri de dikkate alınarak incelenmeye çalışılmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Tohum verimi iyi bonitetlerde yüksektir.

Genel olarak her üç çam türünde yıllık tohum veriminin değişimi, farklı yıllarda ve bütün deneme alanlarında aynı yöndedir.

Her üç türün orta yaş populasyonları, aynı bonitet ve yükseklik zonlarında genellikle daha fazla tohum üretmişlerdir.

Hafif tohum ağırlığına sahip çam türleri daha fazla sayıda tohum vermektedir.

Orta zon populasyonları, alt ve üst zonlara nazaran daha fazla tohum oluşturmaktadır. Tohum verimindeki bu artış, orta zondaki optimum ekolojik şartların ortaya çıkardığı optimal çiçeklenme ve tozlaşma koşulları ile açıklanabilir.

Aralamaların Kızılçamın tohum verimini az da olsa arttırdığı saptanmıştır. Sarıçamda tohum veriminin saptanmasında çalışma süresinin kısalığı net sonuçların alınması için yetersiz kalmıştır. Karaçamda ise populasyonlara çalışmadan önce, şiddetli silvikültürel işlemler uygulandığından net sonuçlara ulaşılamamıştır.

Sarıçam, Karaçam ve Kızılçamda tohumların yıl içindeki dağılımı, her tür için genellikle aynı döneme rastlamaktadır. Bu tohum dağılım dönemi, türün gelecek generasyonların güvence altına alacak şekilde iklimsel şartlar ve türün coğrafik yayılışı ile uyum içindedir.

Boş tohum yüzdelerinin, genel olarak kötü bonitetlerde, fakir tohum yıllarında, yaşlı meşcerelerde ve yüksekliğin artmasına bağlı olarak arttığı saptanmıştır.

References

- Alan, M. H. Öztürk, S. Şıklar, T. Ezen, B. Korkmaz, B. Çalışkan, H. Özler ve I.S. Derilgen, 2008. Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) progeny trials in inner Anatolian West breeding zone (1300-1700 m) (sixth year results). Forest Tree Seeds and Tree Breeding Research Directorate.
- Anonymus, 2001. State of Forestry in Turkey (Special Committee Report). DPT, Ankara.
- Boydak, M., 1975. Researches on the seed crop of scots pine (*Pinus silvestris* L.) in Eskişehir-Catacık region, *Review of the Faculty of Forestry University of Istanbul*. 25 (1): 159-217.
- Boydak, M., 1977. Researches on the Seed Crop of Scots Pine (*Pinus silvestris* L.) in Eskişehir - Çatacık Forest Region. Publication of Faculty of Forest, University of İstanbul.
- Boydak, M., 1993. Silvicultural characteristics of *Pinus brutia*, applicable natural regeneration methods and application principles. pp.146-158, In: International Symposium on *Pinus brutia*, Ministry of Forestry, Antalya.
- Boydak, M. and M. Calıkoglu, 2000. Evaluations of some new strategies and practices in Turkish forest tree breeding and suggestions about the integration of forest tree breeding to forestry system, *Journal of Forest Tree Seeds and Tree Breeding. Research Directorate*. 1: 55-81.
- Boydak M., F. Bozkuş and A. Çalışkan, 2002. Seed crop and its variation of *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* in Dursunbey - Alaçam locality. *Review of the Faculty of Forestry. University of Istanbul*. 52 (2): 1-26.
- Boydak, M., H. Dirik and M. Çalıkoğlu, 2006 a. Kızılçam'ın (*Pinus brutia* Ten.) Biyolojisi ve Silvikültürü. OGEM-VAK Yayını, Ankara.
- Boydak, M., H. Dirik and M. Çalıkoğlu, 2006 b. Biology and Silviculture of Turkish Red Pine (*Pinus brutia* Ten.). OGEM-VAK yayını, Ankara.

- Canellas, I., F. M. Garcia and G. Montero, 2000.** Silviculture and dynamics of *Pinus sylvestris* L. in Spain. *Invest. Agr.* 1: 233-253.
- Chalupka, W., and M. Giertych, 1973.** Seed years in *Picea abies* (L.) Karst. *Arboretum Kornickie Rocznik.* 18:183-186.
- Fowells, G.H., 1956.** Seed crops of forest trees in the pine region of California. Technical Bulletin No. 1150, USDA.
- Holmgaard, E., 1972.** Relation between climate and flowering, seed production and growth, *Forest Tree Improvement.* 4: 53-66.
- Karlsson, C. and G. Örlander, 2002.** Mineral nutrient in needles of *Pinus sylvestris* seed trees after release cutting and their correlations with cone production and seed weight. *Forest Ecology and Management.* 166: 183-191.
- Koska, V. and J. Antola, 1994.** National Tree Breeding and Seed Production Programme for Turkey 1994-2003. ENSO Forest Development OY Ltd Ankara,
- Matthews, J.D., 1971.** Silviculture of Scots pine in Scotland. Conference at Faculty of forestry, University of Istanbul.
- Morosow, G.F., 1928.** Die lehre vom walde. Verlag von J. Neumann-Nendam.
- Öztürk, H., S. Şıklar, M. Alan, B. Korkmaz, T. Ezen, M. Tulukçu, S. Keskin and B. Çalışkan, 2007.** Turkish Red Pine (*Pinus brutia* Ten.) progeny trials in Marmara breeding zone (200-600 m) of Mediterranean region (four year results). Forest Tree Seeds and Tree Breeding Research Directorate.
- Öztürk, H., S. Şıklar, M. Alan, T. Ezen, B. Korkmaz, G.A. Gülbaba, R. Sabuncu, I.S. Derilgen ve B. Çalışkan, 2008.** Turkish Red Pine (*Pinus brutia* Ten.) progeny trials in low elevation breeding zone (0-400 m) of Mediterranean region (eighth year results). Forest Tree Seeds and Tree Breeding Research Directorate.
- Pamay, B., 1962.** Researches on the Natural Regeneration Conditions of Scots pine in Turkey. Publication of Faculty of forestry, University of Istanbul.
- Saatçioğlu, F., 1970.** Artificial Regeneration and Plantation Technics, Publication of Faculty of Forestry, University of Istanbul.
- Saatçioğlu, F., 1971.** Forest Tree Seeds. Publication of Faculty of Forestry, University of Istanbul.
- Sarvas, R., 1962.** Investigations on the flowering and seed crop of *Pinus sylvestris*, Commuinationer Instituti Forestalis Fanniae, Helsinki.
- Selik, M., 1963.** Botanical Characteristics of Turkish Red Pine and Comparison of These with the Characteristics of Aleppo pine. Publication of Faculty of Forestry, University of Istanbul.
- Smith, D. M., B. C. Larson, M. J. Kelty and P. M. S. Ashton, 1999.** The Practice of Silviculture. Applied Forest Ecology, John Wiley and Sons New York.
- Şefik, Y., 1965.** Investigations on Cone and Seed Characteristics of *Pinus brutia*. Publication of Faculty of forestry, University of Istanbul.
- Thanos, C. A., 2000.** Ecophysiology of seed germination in *Pinus halepensis* and *Pinus brutia*. pp. 37-50 in Neeman, G.; Trabaud, L. (Edr.) *Ecology, Biogeography and management of Pinus halepensis and Pinus brutia forest ecosystems in the Mediterranean basin.* Leiden, Backlalyus Publisher.
- Thanos, C. A. and E. N. Daskalaku, 2000.** Reproduction in *Pinus halepensis* and *P. brutia*. pp. 79-90 in Neeman, G.; Trabaud, L. (Edr.) *Ecology, Biogeography and*

management of Pinus halepensis and Pinus brutia forest ecosystems in the Mediterranean basin. Leiden, Backluhuys Publisher.

- Tosun, S., 1992.** Seed Crop Investigations in *Fagus orientalis* Lipsky. at Bolu Region in Turkey. Turkish Forest Research Institute, Ankara.
- Ürgenç, S., 1977.** The seed crop variations of *Pinus brutia* Ten. at two different elevations in Antalya region (Five - year results). *Review of the Faculty of Forestry University of Istanbul.* 27 (2): 80-114.
- Ürgenç, S., M. Boydak, T. Özdemir, B. Ceylan and U. Eler, 1989.** Effect of Thinnings and Preparatory Cuttings on Crown Development and Seed Yield in *Pinus brutia* Stands. Turkish Forest Research Institute, Ankara.
- Ürgenç, S., M. Boydak and H. Dirik, 1993.** Place, targets and principles of afforestations in Turkey. First Forestry Council Reports. pp.646-653 Ministry of Forestry, Ankara.

Kapıdağ Yarımadası'nda Saptanan Noctuidae (Lepidoptera) Familyası Türleri

Ahmet Hakyemez ^{1*}, Erdem Hızal ¹

İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı
34473 Bahçeköy/İSTANBUL

*Tel: 0 212 2261100/25259, e-mail: hakyemez@istanbul.edu.tr

Kısa Özet

Bu çalışmanın amacı Kapıdağ Yarımadası'nda yaşayan Noctuidae (Lepidoptera) türlerinin araştırılmasıdır. Kelebek örneklerinin yakalanmasında ışık tuzakları kullanılmıştır. Toplanan Noctuidae türlerinin laboratuvarında teşhisleri yapılmıştır. Bu çalışma 2006-2007 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Toplam 12 alt familyaya ait 35 tür toplanmış ve teşhis edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kapıdağ Yarımadası, Lepidoptera, Noctuidae

1. Giriş

Hayvanlar aleminde tür zenginliği bakımından dörtteüç kısmını oluşturan böcekler arasında 112.000 tür ile Lepidoptera takımı önemli bir yere sahiptir. Bu takımın gece kelebekleri olarak bilinen Noctuidae familyası ekonomik olarak birçok zararlı tür içermesi ile en çok dikkati çeken familyalardan biridir (Kornoşor, 1982).

Noctuidae (Lepidoptera) familyası türleri tarım ve orman alanlarında yaptıkları zararlar ile uzun yıllardan beri araştırmacıların konusu olmuştur. Bu familyadan günümüze kadar 25000 den fazla tür tespit edilmiştir (Mol, 1976). Bu sayı yeni tanılarla da sürekli artmaktadır.

Noctuidae türleri birçok kelebek türünde olduğu gibi pek az istisnaları ile arız oldukları bitkilerin asimilasyon organlarını tahrip ederler. Bazı türleri kitle üremesi yaparak ağaçların tamamen çıplak bir hal almalarına, hatta kurumasına sebep olabilirler (Keyder, 1978).

Yayın Komisyonuna sunulduğu tarih: 22.12.2008

Yayına kabul edildiği tarih: 10.03.2009

Noctuidae familyasının tırtıllarının çoğunluğu yapraklarla beslenirler ve polifaglardır. Tırtıllar gündüz yapraklar, kesekler arasında saklanır, gece veya akşam üzeri beslenmeye başlarlar.

Bu araştırmada Kapıdağ Yarımadası'nda bulunan Noctuidae (Lepidoptera) türleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırma alanı Marmara Bölgesi'nin güneyinde Marmara Denizi'ne doğru uzanan, batıda Erdek, doğuda Bandırma Körfezleri arasında yer alan üçgen şeklinde bir yarımadadır (Şekil 1). Yarımada 28496.40 hektarlık bir alana sahiptir. Yarımadanın 17685.80 hektarını orman alanı, 10810.60 hektarını ise yerleşimler, tarım alanları, meralar vb. oluşturmaktadır (Hızal, 2007).



Şekil 1. Kapıdağ Yarımadası.

Figure 1. Kapıdağ Peninsula.

Araştırma alanının iklimi Akdeniz ve Karadeniz iklimi arasında geçiş özelliği gösteren Marmara Geçiş Tipinin etkisi altındadır (Ertin, 1994).

Kapıdağ Yarımadası'nda tespit edilmiş önemli bitki türlerinden bazıları; *Acer campestre* L., *A. trautvetteri* Medw, *Alnus glutinosa* (L.), *Carpinus betulus* L., *Corylus avellana* L., *C. colurna* L., *Castanea sativa* Miller, *Fagus orientalis* Lipsky, *Quercus cerris* L., *Q. coccifera* L., *Q. frainetto* Ten., *Q. infectoria* Olivier, *Q. petrea* (Mattuschka) Liebl., *Q. robur* L., *Juglans regia* L., *Laurus nobilis* L., *Morus nigra* L., *Fraxinus angustifolia* Vahl, *F. ornus* L., *Olea europea* L., *Pinus brutia* Ten, *P. nigra*

Arnold, *P. pinaster* Ait., *P. pinea* L., *P. radiata* D. Don., *Platanus orientalis* L., *Cratageus monogyna* Jacq., *Populus nigra* L., *P. tremula* L., *Salix alba* L., *Tilia argentea* Desf. Ex DC., *T. platyphyllos* Scop., *T. rubra* DC., *T. tomentosa* Moench'dir (Davis 1965-1988; Güngördü 1999; Özel 2001; Sönmez 2001; Mataracı 2002).

2.2. Yöntem

Örneklerin toplanmasında, araştırma alanının değişik noktalarına konulan Robinson tipi ışık tuzakları kullanıldı. Işık tuzaklarının alt kısmına eter aseticus ile hazırlanmış öldürme şişesi yerleştirildi. Bu tuzaklarla yakalanan kelebekler Çanakçıoğlu (1993)'da belirtilen preparasyon tekniğine uygun olarak müze materyali haline getirildi.

Müze materyali haline getirilen kelebeklerin teşhisleri Spuler (1910), Stoke/South (1952), Keyder (1978), Kornoşor (1982) ve Forster/Wohlfahrt (1971) yardımıyla yapıldı. Ayrıca İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı'nın Müzesi'nde bulunan ve teşhisleri yapılmış olan örneklerden de yararlandı.

3. Bulgular

2006-2007 yıllarını kapsayan bu çalışma sonucunda Noctuidae (Lepidoptera) familyasına mensup, 12 alt familya ile bu altfamilyalara ait 35 tür tespit edilmiştir. Bu türlerin tespit edildiği yerler şekil 2'de verilmiştir. Türlerin sıralanışında Heath (1979), Nye (1975) ve Forster/Wohlfahrt (1971) esas alınmıştır.



Şekil 2. Türlerin yakalandığı yerler; 1- Erdek, 2- Mağaratepe, 3-Malya, 4- Kesetepe, 5- Cevizlik, 6- Kirazlı Manastır, 7- Arnavutköy, 8- Ocaklar, 9- Düzler.

Figure 2. Locality of captured species; 1- Erdek, 2- Mağaratepe, 3-Malya, 4- Kesetepe, 5- Cevizlik, 6- Kirazlı Manastır, 7- Arnavutköy, 8- Ocaklar, 9- Düzler.

Altfamilya NOCTUINAE

1. *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766)*Phalaena ipsilon* Hufnagel, 1766, Berlin, Mg.3 : 416.

Materyal: Mağaratepe Mevkii, 24.07.2007

2. *Agrotis spinifera* (Hübner, 1808)*Noctua spinifera* Hübner, 1808, Samml. Eur. Schmett. : pl. 83 (1803-1808), f. 389

Materyal: Erdek Mevkii, 10.09.2006

3. *Agrotis segetum* (Denis and Schiffermüller, 1775)*Noctua segetum* Denis and Schiffermüller, 1775; Ankündigung eines systematischen Werkes von den Schmetterlingen der Wienergegend: 81.

Materyal: Erdek Mevkii, 13.08.2006, 05.09.2006

4. *Agrotis trux* (Hübner, 1824)*Noctua trux* Hübner, [1824]; Samml. eur. Schmett. : pl. 155 (1823-1824), f. 723, 725, : pl. 163 (1828-1832), f. 770

Materyal: Arnavutköy Mevkii, 26.07.2007

5. *Noctua pronuba* (Linnaeus, 1758)*Phalaena (Noctua) pronuba* Linnaeus, 1758; Syst. Nat. (Edn 10) 1: 512

Materyal: Mağaratepe Mevkii 16.07.2006

6. *Noctua fimbriata* (Schreber, 1759)*Phalaena fimbriata* Schreber, 1759, Nov. Spec. Ins. 13

Materyal: Cevizlik Mevkii, 31.07.2006

Altfamilya PLUSIINAE

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

Materyal: Mağaratepe Mevkii, 15.07.2006, Düzler Mevkii, 03.08.2006

8. *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789)*Phalaena chalcites* Esper, 1789; Die Schmett., Th. IV, Bd. 2 (Abs. 1) (49-50): 447 (1798), 1 (39): pl. 141 (1789)

Materyal: Malya Mevkii, 30.07.2007

9. *Trichoplusia ni* (Hübner, 1803)*Noctua ni* Hübner, [1803]; Samml. eur. Schmett.: pl. 58 (1800-1803), f. 284.

Materyal: Malya mevkii 06.09.2006

Altfamilya CATOCALINAE

10. *Catocala elocata* (Esper, [1787])

Noctua elocata Esper, 1787; Die Schmett., Th. IV, Bd. 1 (36-37): 127 (1788) (1788),
Noct. 20, pl. 99, f. 1-2 (1787).

Materyal: Malya mevkii 08.09.2006

11. *Catocala conversa* (Esper, 1787)

Noctua conversa Esper, 1787; Die Schmett., Th. IV, Bd. 1 (33): pl. 105, f. 1-3.

Materyal: Malya Mevkii 26.08.2006

12. *Dysgonia algira* (Linnaeus, 1767)

Phalaena algira Linnaeus, 1767; Syst. Nat. (Ed 12) 1 (2): 836.

Materyal: Mağaratepe Mevkii, 02.08.2006

13. *Grammodes stolidia* (Fabricius, 1775)

Noctua stolidia Fabricius, 1775; Syst. Ent.: 599.

Materyal: Mağaratepe Mevkii 30.07.2007

14. *Ophiusa tirhaca* (Cramer, 1777)

Phalaena tirhaca Cramer, [1777]; Utitl. Kapellen 2 (9-16):116, pl.172,f.E.

Materyal: Cevizlik Mevkii 28.06.2007

Altfamilya ACONTIINAE

15. *Acontia lucida* (Hufnagel, 1766)

Phalaena lucida Hufnagel, 1766, Berlin, Mag 3 (3): 302

Materyal: Kesetepe Mevkii 28.04.2007

16. *Eublemma respersa* (Hübner, 1790)

Phalaena respersa Hübner, 1790, Beitr. Gesch. Schmett. 2 (1): 14, Taf. (1)2, Fig. H

Materyal: Arnavutköy Mevkii 28.06.2007

Altfamilya HADENINAE

17. *Mythimma vitellina* (Hübner [1808])

Noctua vitellina Hübner [1808], Samml. Eur. Schmett. 4 : pl. 81, Fig. 379

Materyal: Mağaratepe Mevkii 23.05.2007

18. *Discestra trifolii* (Hufnagel, 1766)

Phalaena trifolii Hufnagel, 1766, Berlin, Mag. 3, p. 398

Materyal: Kesetepe Mevkii 08.09.2006

19. *Orthosia cruda* (Denis and Schiffermüller, 1775)

Noctua cruda [Schiffermüller], 1775; Ankündigung eines systematischen Werkes von den Schmetterlingen der Wienergegend: 77.

Materyal: Ocaklar Mevkii 28.06.2007

Altfamilya OPHIDERINAE

20. *Catophia alchymista* (Denis and Schiffermüller, 1775)

Noctua alchymista Denis and Schiffermüller, 1775, Ank. eines syst. Werkes von den Schmett. Der Wienergegend: 89

Materyal: Arnavutköy Mevkii 05.08.2006

Altfamilya CHLOEPHORINAE

21. *Bena prasinana* (Linnaeus, 1758)

Phalaena prasinana Linnaeus, 1758, Syst. Nat. (Ed 10)

Materyal: Mağaratepe Mevkii 16.07.2006

22. *Hylophilina bicolorana* (Fuessly, 1775)

Phalaena bicolorana Fuessly, 1775, Verz. Schweiz Insecten: 41

Materyal: Kirazlı Manastır Mevkii 16.07.2006

Altfamilya ACRONICTINAE

23. *Acronicta megacephala* (Denis and Schiffermüller, 1775)

Noctua megacephala [Schiffermüller], 1775; Ankündigung eines systematischen Werkes von den Schmetterlingen der Wienergegend: 67.

Materyal: Mağaratepe Mevkii 30.05.2007

24. *Acronicta rumicis* (Linnaeus, 1758)

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

Materyal: Cevizlik Mevkii 30.05.2007

25. *Acronicta aceris* (Linnaeus, 1758)

Phalaena aceris Linnaeus, 1758, Syst. Nat. (Ed 10) 1:514

Materyal: Erdek Mevkii 26.08.2006

Altfamilya CUCULLIINAE

26. *Litophane ornitopus* (Hufnagel, 1766)

Phalaena ornitopus Hufnagel, 1766, Nerlinisches Mag. 3(3)

Materyal: Mağaratepe Mevkii 02.11.2006

27. *Agrochola macilenta* (Hübner, 1821)
Phalaena macilenta, Hübner, 1821, Samml. Eur. Schmett. 4: pl. 80
Materyal: Arnavutköy Mevkii 06.10.2006

Altfamilya HELIOTHINAE

28. *Heliothis peltigera* (Denis and Schiffermüller, 1775)
Heliothis peltigera Denis and Schiffermüller, 1775, Syst. Verz. Schmett. Wien.
Materyal: Mağaratepe Mevkii, 29.07.2007

29. *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808)
Noctua armigera Hübner, 1808, Saml. Eur. Schmett. 4: pl.79
Materyal: Cevizlik Mevkii 07.09.2006

Altfamilya HYPENINAE

30. *Polypogon lunalis* (Scopoli, 1763)
Phalaena lunalis Scopoli, 1763, Ent. Carniolica 241.
Materyal: Erdek Mevkii 24.07.2007

31. *Paracolax tristalis* (Fabricius, 1794)
Phalaena tristalis Fabricius, 1794, Ent. Syst. 3(2): 224
Materyal: Cevizlik Mevkii 28.06.2007

Altfamilya AMPHIPYRINAE

32. *Amphipyra pyramidea* (Linnaeus, 1758)
Phalaena pyramidea Linnaeus, 1758, Syst. Nat. Ed. C, p. 518
Materyal: Mağaratepe Mevkii 13.07.2006

33. *Callopietria juvenina* (Stoll, 1782)
Phalaena juvenina, Stoll, 1782 In cramer vitlandsche Kapellen 4: 425, Taf.100, fig. N
Materyal: Arnavutköy Mevkii 02.08.2006

34. *Spodoptera exiqua* (Hübner, 1808)
Noctua exiqua Hübner, 1808 Samml. Eur. Schmett. 4. pl. 178
Materyal: Arnavutköy Mevkii 28.06.2006

35. *Spodoptera littoralis* Boisduval, 1834
Spodoptera littoralis Boisduval, 1834 Fn. Madag. P. 91
Materyal: Düzler Mevkii 26.07.2007

4. Tartışma ve Sonuç

Tespit ettiğimiz türlerden bir kısmı çoğalmaları halinde ormanlarımız için büyük tehlikeler arz edebileceği gibi bir kısmı da çayır, otsu ve odunsu bitkilerle beslendiklerinden ekonomik çapta zararlı olmaları beklenemez. Kapıdağ Yarımadası'ndaki orman ağaçları üzerinde tespit edilen böcek türleri ile ilgili olarak önemli bir zarar tespiti yapılamadı. Fakat kitle üremesi yapmaları halinde bazı türler araştırma alanındaki ormanlar için büyük tehlikeler arz edebilir. Bu türler şunlardır: *Autographa gamma* (L.), *Catocala elocata* (Esp.), *C. conversa* (Esp.), *Amphipyra pyramidea* (L.), *Orthosia cruda* (D.S), *Bena prasinana* (L.), *Agrotis spinifera* (Hüb.) *A. segetum* (D.S.), *A. ipsilon* (Hufn.), *Trichoplusia ni* (Hüb.), *Hylophilina bicolorana* (F.) ve *Litophane ornitopus* (Hufn.) (Rakosy 1996; Savela 1999; Schwenke 1978; Mol 1976; Hakyemez 1995; Heath 1983; Keyder 1961 ve 1978; Hacker 1985 ve 1986).

Kurır (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), *Orthosia cruda* (D.S.) ve *Bena proasinana* (L.)'nin ormanlarımızda kitle üremesi yapmaları halinde büyük tehlikeler arz edeceklerini belirtilmiştir. Schwenke (1978)'e göre ise *Orthosia cruda* (D.S.) Avrupa'da meşe ve gürgen meşcerelerin de yaygın olarak görülen bir tür olup denizden 1000 metre yüksekliğe kadar olan bölgelerde yayılış gösterebilmektedir. Forster/Wohlfahrt (1971)'e göre *Catocala conversa* (Esp.) orman ağaçlarından özellikle meşeleri tercih etmektedir. Cayrol (1972) ise *Trichoplusia ni* (Hüb.) türünün polifag bir tür olduğunu ve özellikle A.B.D. çok zararlı böcekler arasında yer aldığını belirtmektedir. *Autographa gamma* (L.) hakkında Kurır (1978) bu kelebeğin Orta Avrupa'da 150 yıldan beri periyodik olarak kitle üremesi yaptığını ve özellikle sıcak ve kurak geçen yıllarda oluşan zararın büyük boyutlara ulaştığını belirtmektedir. Yine Kurır (1978)'e göre *Agrotis ipsilon* (Hufn.)'un konukçu bitkilerini orman ağaçlarından özellikle *Pinus* ve *Acer* türleri, tarla birkileri ile bahçe kültürleri oluşturur.

Noctuidae türleri genellikle polifag türlerdir. Tespit ettiğimiz türler, ibrelilere oranla daha çok yapraklı ağaçları tercih etmektedirler. Bu ağaç türleri özellikle *Quercus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Salix*, *Populus*, *Acer*, *Fagus*, *Pinus* ve *Piceae* cinslerine aittir (Hakyemez, 2004)

Kapıdağ Yarımadası'nda tespit ettiğimiz ve epidemiyapma eğilimleri fazla olan türlerin söz konusu bölgede bugün için kayda değer önemli bir zararı görülmemiştir. Ancak epidemiyapma eğilimleri fazla olan türlerin dikkatli bir biçimde izlenmesi gerekmektedir.

Determination of the Species of Noctuidae (Lepidoptera) Family in Kapıdağ Peninsula

Ahmet Hakyemez ^{1*}, Erdem Hızal ¹

¹ Istanbul University, Faculty of Forestry, Department of Forest Entomology and Protection 34473 Bahçeköy/ISTANBUL

*Tel: 0 212 2261100/25259, e-mail: hakyemez@istanbul.edu.tr

Abstract

The main purpose of this research was to study the Noctuidae species living in Kapıdağ Peninsula. The light traps were used to catch the moth specimens. The noctuid species collected from this region were identified in the laboratory. The research was conducted between 2006 and 2007. A total of 35 species of 12 different subfamilies were collected and identified.

Keywords: Kapıdağ Peninsula, Lepidoptera, Noctuidae

1. Introduction

The family of Noctuidae has more than 25000 species. Many members of the Noctuidae family are pests of the agricultural and forest trees. For this purpose this family has been a subject of extensive and important studies.

The caterpillars of the Noctuidae species can cause great damages on the assimilation organs of trees. They are generally polyphagous species. Most of the caterpillars prefer to feed on leaves of plants.

2. Material and Methods

During 2006-2007 Noctuidae species were collected around Kapıdağ Peninsula with Robinson type light traps. A killing jar with ether aeticus was put in the light trap.

The collecting and preserving techniques described by Çanakçıoğlu (1993) were used for specimens.

The Noctuidae species collected from this region were identified in the laboratory. The books of Spuler (1910), Stoke/South (1952), Keyder (1978), Kornoşor (1982) and Forster/Wohlfahrt (1971) were referred for the identification of collected specimens.

3. Results

As a result of this research in the region totally '35' species were collected and identified. These species presented by 12 subfamilies were listed as follows:

Subfamily NOCTUINAE; *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766), *Agrotis spinifera* (Hübner, 1808), *Agrotis segetum* (Denis and Schiffermüller, 1775), *Agrotis trux* (Hübner, 1824), *Noctua pronuba* (Linnaeus, 1758), *Noctua fimbriata* (Schreber, 1759),

Subfamily PLUSIINAE; *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758), *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789), *Trichoplusia ni* (Hübner, 1803)

Subfamily CATOCALINAE; *Catocala elocata* (Esper, [1787]), *Catocala conversa* (Esper, 1787), *Dysgonia algira* (Linnaeus, 1767), *Protis stolidus* (Fabricius, 1775), *Ophiusa tirhaca* (Cramer, 1777)

Subfamily ACONTIINAE; *Acontia lucida* (Hufnagel, 1766), *Eublemma respersa* (Hübner, 1790)

Subfamily HADENINAE; *Mythimna vitellina* (Hübner [1808]), *Discestra trifolii* (Hufnagel, 1766), *Orthosia cruda* (Denis and Schiffermüller, 1775)

Subfamily OPHIDERINAE; *Catophia alchymista* (Denis and Schiffermüller, 1775)

Subfamily CHLOEPHORINAE; *Bena prasinana* (Linnaeus, 1758), *Hylophilina bicolorana* (Fuessly, 1775)

Subfamily ACRONICTINAE; *Acrionicta megacephala* (Denis and Schiffermüller, 1775), *Acrionicta rumicis* (Linnaeus, 1758), *Acrionicta aceris* (Linnaeus, 1758)

Subfamily CUCULLIINAE; *Litophane ornitopus* (Hufnagel, 1766), *Agrochola macilenta* (Hübner, 1821)

Subfamily HELIOTHINAE;

Heliothis peltigera (Denis and Schiffermüller, 1775)

Helicoverpa armigera (Hübner, 1808)

Subfamily HYPENINAE; *Polypogon lunalis* (Scopoli, 1763), *Paracolax tristalis* (Fabricius, 1794),

Subfamily AMPHIPYRINAE; *Amphipyra pyramidea* (Linnaeus, 1758), *Callopietria juvenina* (Stoll, 1782), *Spodoptera exiqua* (Hübner, 1808), *Spodoptera littoralis* Boisduval, 1834

4. Conclusions

Some conclusions on the first, Noctuidae species of Kapıdağ Peninsula were given below:

- 1- We have not recorded very harmful insects that damage forest trees in Kapıdağ Peninsula. But this study showed that a great attention must be given to some species which seem very important for the future such as *Autographa gamma* (L.), *Catocala elocata* (Esp.), *Catocala conversa* (Esp.), *Amphipyra pyramidea* (L.), *Orthosia cruda* (D.S.), *Bena prasinana* (L.), *Agrotis spinifera* (Hubn.), *Agrotis segetum* (D.S.), *Agrotis ipsilon* (Hufn.), *Trichoplusia ni* (Hübner.), *Hylophilina bicolorana* (F.), *Litophane ornitopus* (Hufn.).
- 2- They are generally polphagous species. Important host plant species are *Quercus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Salix*, *Populus*, *Betula*, *Acer*, *Fagus*, *Pinus* and *Picea*.

References

- Cayrol, R. A., 1972. Familie des Noctuidae, 1255-520. Entomologie Appliquee Agriculture, Tanne II, Lepidopteres Vol. II, Edit A.S. Ballachowsky, Masson et Cie Editeurs, Paris, 1058-1634.
- Çanakçıoğlu, H., 1993. Böceklerin Toplanma-Preparasyon Muhafaza ve Teşhisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3768, O.F. Yayın No: 422, İstanbul.
- Davis, P.H., 1965-1988. Flora of Turkey and the Aegean islands. Vol. I-X, Edinburgh.
- Ertin, G., 1994. Kapıdağ Yarımadasının Coğrafi Etüdü. *Türk Coğrafya Dergisi*. 29: 283-231.
- Forster, W. and T.H.A, Wohlfahrt., 1971. Die Schmetterlinge Mitteleuropas Eulen (Noctuidae) Band IV. Franck'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart, VII+3229.
- Güngördü, M., 1999. Marmara Bölgesinin Bitki Coğrafyası. İ.Ü. Yayın No: 4176. Edebiyat Fakültesi Yayın No: 3416, 975-404-536-4.
- Hacker, H., 1985. Dritter beitrage zur erfassung der Noctuiden der Türkei (Lepidopteren) Nevue Entomologische Nachrichten, 15: 1-44.
- Hacker, H., 1986. Erster beitrage zur systematischen erfassung der Noctuidae der Türkei (Lepidoptera) Atalanta 17: 1-26.S
- Hakyemez, A., 1995. Zonguldak Bölge Müdürlüğü Ormanlarında Yaşayan Noctuidae (Lepidoptera) Türleri. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 118s.
- Hakyemez, A., 2004. İstanbul Çatalca İşletmesi Ormanlarında Yaşayan Noctuidae (Lepidoptera) Türleri. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 54, Sayı 1, İstanbul, s. 79-88.
- Heath, J., 1979. The Moths and Butterflies of Great Britain and Ireland Vol. 9, Curween Books, 288 s.
- Heath, J., 1983. The Moths and Butterflies of Great Britain and Ireland. Harley Boks Volume 10. Essex England 459 pp.

- Hızal, E., 2007. Kapıdağ Yarımadası Lepidoptera faunası Üzerinde Araştırmalar. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A*. 57 (1): 7-16.
- Keyder, S., 1961. Marmara ve Trakya Bölgesinde Zarar Yapan Noctuidae Türleri Üzerinde Araştırmalar. Yenilik basımevi. İstanbul 43 s.
- Keyder, S., 1978. Marmara Bölgesinde 1962-1975 yılları arasında saptanan Noctuidae Türleri ve Özellikleri. İstanbul Zirai Mücadele Enstitüsü Yayınları Seri No: 12, 58 s.
- Kornoşor, S., 1982. Çukurova Noctuidae (Lepidoptera) faunası ve Hadeninae ile Amphipyriinae Altfamilyaları Ergin Sistematiği. Çukurova Üniv. Tem. Bil. Fak. Adana, Doçentlik Tezi.
- Kurır, A., 1978. Noctuidae, Eulen. In Schwenke, W. Die Fortschadlinge 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. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri A*. 26: 156-175.
- Nye, I.W.B., 1975. The Generic Names of Moths of The World. Vol. I British Museum, No: 770, England, 568 p.
- Özel, N., 2001. 'Kapıdağ Yarımadası Bitki Örtüsü' *Orman Mühendisliği Dergisi*. 38 (9): 22-24.
- 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/insecta/lepidoptera> [Ziyaret Tarihi 08.01.2008].
- Schwenke, W., 1978. Die Schmetterlinge Europas. E. Schweizerbarische Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, III. Band, 91 p.
- Spuler, A., 1910. Die Schmetterlinge Europas. E. Schweizerbarische Verlangsbuchhandlung, Stuttgart III. Band.
- Stokoe, W.J., R. South, R.F.R.E.S, 1952. Butterflies and Months of The Wayside and Woodland frederick Warne and Co. LTD. 309 p. Printed in Great Britain.

Kayın Tomruğunun Bölmeden Çıkarılmasında MB Trac 900 Sürütücünün Verimlilik Analizi

Tolga Öztürk

İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı
34473 Bahçeköy/İstanbul

Tel: 0212 2261100 (25291), E-mail: tozturk@istanbul.edu.tr

Kısa Özet

Bu çalışma Ordu Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Gököy Orman İşletme Şefliği sınırları içerisindeki kayın meşcerelerinde yapılmıştır. Araştırma ile MB Trac 900 sürütücünün verimliliği incelenmiştir. Tomruklar sürütme yolu üzerinde yukarı doğru sürütülmüştür. Sürütücünün çalışması esnasında zaman etüdüleri yapılmış ve toplanan veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Sürütme mesafeleri 40 - 140 metreler arasında değişiklik göstermiştir. Sürütücünün saatlik verimi 55 metre sürütme mesafesi için ortalama 14,410 m³/saat ve 105 metre sürütme mesafesi için 8,700 m³/saat olarak bulunmuştur. Sürütmenin maliyeti 55 metre sürütme mesafesi için 5,22 m³/TL ve 105 metre sürütme mesafesi için 14,25 m³/TL olarak hesaplanmıştır. Sefer başına sürütülen ortalama yük hacmi ise sırasıyla 1,490 m³ ve 2,130 m³'tür.

Anahtar Kelimeler: MB Trac 900, sürütücü, verimlilik, maliyet, zaman etüdü

1. Giriş

Orman içerisinde bir ağacın kesim ve bölümlere ayırma (yapacak ve yakacak odun) işlerinin tamamlanması ile taşınabilir hale gelen orman ürünlerinin kesim yerlerinden depo, tüketim veya işleme merkezlerine kadar ulaştırılması, birbirini takip eden iki safha ile gerçekleştirilir. Bunlardan birincisi; insan gücü, hayvan gücü, traktör veya hava hatlarıyla gerçekleştirilen primer transport (bölmeden çıkarma), ikincisi ise; kamyon veya traktör-treyler ile yapılan sekonder transporttur. Dağlık alan ormanlarında bölmeden çıkarma çalışmaları çoğunlukla tek ya da çift tamburlu traktör vinçleri veya

hava hatları ile yapılması yanında, son yıllarda özel orman traktörleri de orman ürünlerinin bölmeden çıkarılması bakımından yeni olanaklar sağlamıştır (Acar, 1995). Bölmeden çıkarma çalışmalarında mekanizasyona geçiş tarım traktörlerinin modifiye edilmesi ile olmuştur. Daha sonra sürütücüler teknolojinin gelişimi ve ormancılığın isteklerine bağlı olarak çeşitli tiplerde geliştirilmiştir (Zecic ve ark., 2005).

Kesim alanı içerisinde hazırlanan tomruklar traktör veya sürütücü ile iki şekilde yol kenarına sürütülürler. İlk olarak, yol kenarında sabit olarak duran sürütücü ile yol altındaki tomruklar sürütücünün vinci sayesinde yol kenarına çekilirler. İkinci çalışma şeklinde ise, sürütme yol ve şeritleri yardımıyla traktörlerin bölme içerisindeki tomruğun yanına kadar hareketi söz konusudur. Bu şekildeki çalışmada, traktör, arkasına bağlanan tomruğu sürüterek en yakın istif terine getirmektedir. Orman yol ağları ile sürütme yol ve şeritlerinin bir ağ gibi birbirine bağlanması ve sürütücüler ile kamyonların bir kombinasyon içerisinde çalışması bölmeden çıkarma çalışmalarında başarıyı artırmaktadır (Sabo ve Porsinsky, 2005).

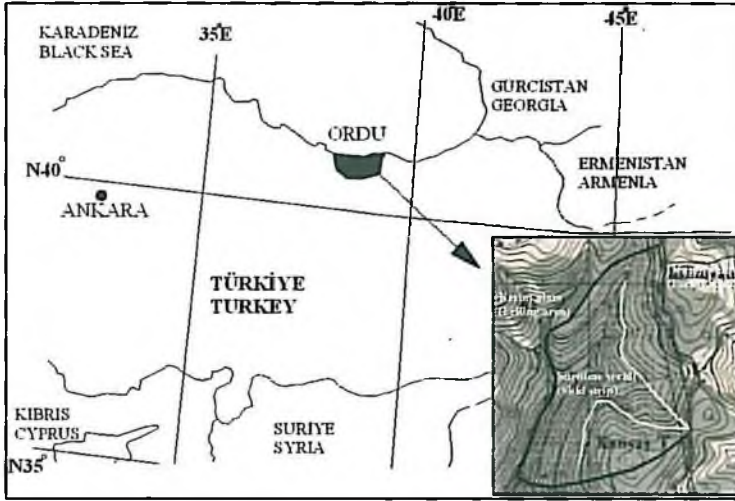
Üretim sisteminin seçimi ormanın karakteristik özelliği, topoğrafya, üretim çalışmasının yoğunluğu, makine tipleri gibi faktörlere bağlıdır. Sürütücülerin seçiminde beygir gücü, ağırlığı ve sürütücünün çalışması esnasında orman toprağına olan etkisi önemlidir (Akay ve ark., 2004). Sürütücülerin kullanıldığı alanlarda makine verimlilikleri zaman etüdü çalışmalarıyla belirlenmektedir (Huylar ve Ledoux, 1989).

Bu çalışmanın amacı, MB Trac 900 sürütücü ile kayın tomruklarının sürütülerek bölmeden çıkarılmasının araştırılmasıdır. Çalışma ile, Ordu Gököy bölgesindeki kayın ormanlarında sürütücünün verimlilik ve maliyet analizleri yapılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Araştırma alanı

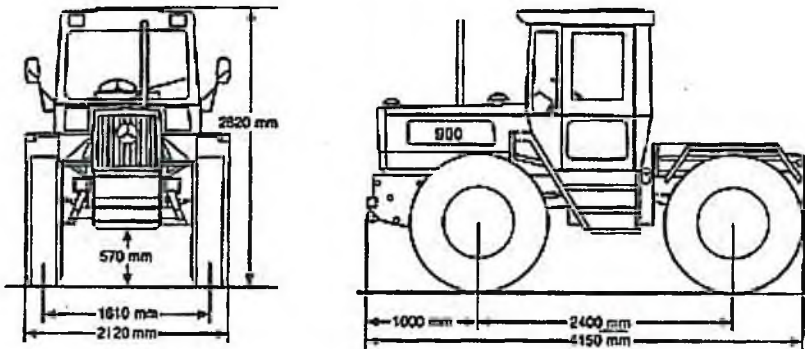
Araştırma alanı olarak, Ordu Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Gököy Orman İşletme Şefliği sınırları içerisindeki bir üretim alanı seçilmiştir. Çalışma alanı deniz seviyesinden ortalama 1200 m yükseltide olup, ortalama arazi eğimi %35'tir (Şekil 1). Bölge içerisindeki orman yol yoğunluğu 9.6 m/ha'dır. Alan içerisindeki baskın ağaç türü doğu kayını'dır (*Fagus orientalis* L.). Üretim alanı içerisinde kesilerek hazırlanmış kayın tomruklarının uzunlukları 2.5 – 6 m, çapları ise 20 – 100 cm arasında değişmektedir. MB Trac 900 sürütücü üretim alanı içerisine bir sürütme şeridi yardımıyla ulaşmıştır. Sürütme şeridinin eğimi %2-12 arasında değişiklik göstermiştir. İklim tipik Karadeniz iklimi olup, toprak tipi balçıktır.



Şekil 1. Kesim alanı
Figure 1. Felling area

2.2. MB Trac 900 sürütücü

Gövdeden mafsallı özel orman traktörleri ön ve arkası iki parçadan ibaret olan ve bir eksen etrafında dönebilen bir araç olup, çok küçük yarıçaplı kurplarda dönüş yapabilme olanağına ve sonuç olarak büyük bir manevra kabiliyetine sahip bulunmaktadır. Bu traktörlerle % 45'e varan yamaç eğimlerinde tomrukları bir ucundan kaldırarak sürtmek mümkün olmaktadır (Öztürk, 2001). MB Trac 900 sürütücünün teknik özellikleri Şekil 2 ve Tablo 1'de gösterilmiştir.



Şekil 2. MB Trac 900 sürütücünün boyutları
Figure 2. Dimension features of MB Trac 900 skidder

Tablo 1. MB Trac 900 sürütücünün teknik özellikleri (Anonim, 2001)
Table 1. Technical features of MB Trac 900 skidder

Özellikler/Features	MB Trac 900	Özellikler/Features	MB Trac 900
Makine Gücü (Machine power)	85 HP (63 kw)	Vinç Markası (Winch type)	CG2M2ZD
Ağırlık / (Weight)	6000 kg	Kablo Çapı (Cable diameter)	12 mm
Çekme Gücü (Pulling power)	2 X 6083 daN	Kablo Uzunluğu (Cable length)	100 m
Silindir / (Cylinder)	4 silindir	Kablo Hızı (Cable speed)	
Silindir Kapasitesi (Cylinder capacity)	3780 cm ³	- 540 tur (tour)	33 / 61 m/dak
Soğutma Sistemi (Cooling system)	Su Soğutmalı Water cooling	- 1000 tur (tour)	19 / 35 m/dak
Hız (Speed)		Depo Kapasitesi (Depot capacity)	120 lt
- Öne (Front)	25 – 40 km/sa	Makine Tipi (Machine type)	OM 314
- Arkaya (Back)	20 km/sa	Verim (Productivity)	3.30 – 8.40 m ³ /sa
Kaldırma Gücü (Lift power)	2000 daN		

2.3. Metot

Üretim çalışmalarında kullanılan makinelerin verimliliklerini bulabilmek için zaman etütlerinin yapılması gerekmektedir. Makinenin çalışması esnasında, çalışma şekli çeşitli safhalara bölünerek her bir safhanın süresi belirlenir. Daha sonra, toplam işi oluşturan bu safhalar toplanarak toplam zaman belirlenir ve buna bağlı olarak da toplam zamanda yapılan iş miktarına göre o makinenin verimi ortaya konmuş olur.

Bu çalışmada, zaman ölçme yöntemi olarak, repetisyon (tekrar sıfırlama) yöntemi kullanılmıştır. Zaman ölçümleri bir kronometre ile yapılmıştır. Her iş safhasının zamanı dakika olarak bulunmuştur. Her iş safhasının başlangıcında kronometre çalıştırılmış ve her iş safhası bittiğinde kronometre kapatılarak okunan değer, etüd formuna o iş safhasının zamanı olarak yazılmıştır. Bu şekilde makinenin çalıştığı her iş safhası ve toplam zaman bulunmuştur. Bunun yanında, sürütülen her bir parçanın kabuklu orta çapı bulunmuş ve hacimleri hesap edilmiştir. Tomrukların çapları kumpas yardımıyla belirlenmiştir. Sürütme şeridinin ortalama eğimi ve arazi eğimleri klinometre ile ölçülmüştür. Ayrıca, arazi çalışmalarında uzunluklar çelik metre ile belirlenmiştir.

Zaman etüdüleri sonucu toplanan bilgiler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Analizlerde kullanılan regresyon modeli oluşturulurken bağımlı değişken olarak "Toplam Zaman (t)" seçilmiştir. Bağımsız değişkenler; Sürütücünün yüksüz hareketi (a), Kablonun çekilmesi (b), Yükün bağlanması (c), Yükün traktöre çekilmesi (d), Sürütücünün yüklü hareket (e), Yükün çözülmesi (f), Zaman kaybı (Lt), ve bunların yanında toplam zaman üzerinde etkili olan sürütme mesafesi (Sd), yük hacmi (Lv), yük sayısı (Ln)'dır. Bağımlı ve bağımsız değişkenler aşağıdaki gibi özetlenecek olursa;

(t) Toplam zaman (dak): Sürütücünün tomruğu kesim yerinden istif alanına kadar sürütürken meydana gelen safhaların toplamından oluşur.

(a) Sürütücünün yüksüz hareketi (dak): Sürütücünün boş olarak yol kenarındaki istif alanından sürütme şeridi boyunca hareket ederek kesim alanına ulaşması arasındaki zamandır.

(b) Kablonun çekilmesi (dak): Kesim yerine gelen sürütücünün çekme kablosunun işçi tarafından alınarak en yakın tomruğa kadar çekilmesi sırasında meydana gelen zamandır.

(c) Yükün bağlanması (dak): Çekme kablosunun işçiler tarafından yüke bağlanma süresidir.

(d) Yükün traktöre çekilmesi (dak): Çekme kablosuna bağlanan yükün sürütücünün arkasında bulunan bıçak kısmına kadar çekilmesi için gereken süredir.

(e) Sürütücünün yüklü hareketi (dak): Kesim yerinden sürütme şeridi boyunca istif alanına kadar sürütücünün geldiği zamandır.

(f) Yükün çözülmesi (dak): İstif alanında işçiler tarafından yükün çekme kablosundan çözülme süresidir.

(Lt) Kayıp zaman (dak): Sürütücünün tüm bu sürütme işlemini gerçekleştirdiği safhalar boyunca meydana gelen zaman kayıplarının miktarıdır.

(Sd) Sürütme mesafesi (m): Sürütme şeridi üzerinde tomruğun alınarak istif alanına kadar sürütüldüğü mesafedir.

(Lv) Yük hacmi (m^3): Sürütücünün bir seferde çektiği yük miktarıdır.

(Ln) Yük sayısı (adet): Sürütücünün bir seferde çektiği yük sayısıdır.

Teorik olarak, matematiksel fonksiyon aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

$$t = f(a, b, c, d, e, f, Lt, Sd, Lv, Ln)$$

Sıfır hipotezinde toplam döngü zamanındaki değişkenlik sürütücünün yüksüz hareketi, kablunun çekilmesi, yükün bağlanması, yükün traktöre çekilmesi, sürütücünün yüklü hareketi, yükün çözülmesi, kayıp zaman, sürütme mesafesi, yük hacmi ve yük sayısı ile açıklanmıştır. Sıfır hipotezinde bağımsız değişkenlerin hiçbiri toplam döngü zamanı üzerinde istatistiksel olarak tam bir etkiye sahip değildir.

3. Analizler

Arazi çalışmalarında toplanan tüm bilgiler SPSS 11.05 istatistik yazılımı ve Microsoft Excel 2003 bilgisayar programı kullanılarak değerlendirilmiştir. İstatistik analiz için bir regresyon modeli geliştirilmiştir. Sıfır hipotezi %95 önem seviyesinde oluşturulmuştur. F-Testi istatistik modelin doğru olup olmadığını ortaya koymak için yapılmıştır. 0,05 önem seviyesinde F-Testi = 185,567 ve $r^2 = 0.85$ olarak bulunmuştur.

Bu sürütme çalışmalarında toplanan bilgiler ışığında oluşturulan regresyon modeli aşağıda verilmiştir.

$$t = 1,238 + 1,128 \times e + 1,607 \times a + 0,976 \times c + 0,833 \times Lt + 1,405 \times b$$

Regresyon modelinde toplam zaman üzerinde etkili olan bağımsız değişkenlerin etki katsayıları gözükmemektedir. Regresyon modeli oluşturulurken "stepwise" yöntemi seçilmiştir. Bu yöntemin seçilmesinin nedeni alternatif regresyon modelleri oluşturması ve her regresyon modelinde, model için çok az öneme sahip değişkenleri model dışında bırakması etken olmuştur. Bu regresyon modeli için Darbin-Watson katsayısı 2,143 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.

4. Sonuçlar ve Tartışma

Gölköy Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yapılan bu çalışmada tomrukların sürütülmesinde MB Trac 900 sürütücü kullanılmıştır. Sürütücü, bir sürütme şeridi üzerinde kesim alanı içerisinde ulaşmış ve tomrukları arkasında sürüterek istif alanına getirmiştir. Kesim alanında taşınan ürünler 2,5 - 6 m uzunluklardaki kayın tomruklarıdır. Sürütme mesafeleri 40 - 140 m arasında değişiklik göstermiştir. Tomrukların yoğunlukla sürütüldüğü mesafeler iki kısma ayrıldığında ortalama 55 m ve 105 m mesafelerden yoğunlukla sürütme yapılmıştır. Kesim alanında 10 gün çalışılmış ve toplam 55 adet zaman etüdü yapılmıştır. Yapılan tüm ölçümler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Yapılan zaman ölçümleri sonucunda; MB Trac 900 sürütücünün ortalama 55 m sürütme mesafesinde tek bir sefer süresi ortalama 6,13 dak, 105 m ortalama sürütme mesafesinde ise tek bir sefer süresi ortalama 14,43 dakika olarak hesaplanmıştır. Bu makinenin verimliliği ise; 55 m sürütme mesafesi için 14,410 m³/saat ve 105 m sürütme mesafesi için 8,700 m³/saat olarak bulunmuştur. Sürütülen tomruk sayısı ortalama olarak 2 parçadır. Bir sürütücünün ortalama günlük verimi 55 m sürütme mesafesi için 115,280 m³, 105 m sürütme mesafesi için 69,600 m³ olarak hesaplanmıştır. Sürütücünün efektif toplam zamanı 55 m sürütme mesafesi için 5,43 dak, 105 metre sürütme mesafesi için 13,30 dak olarak bulunmuştur.

Kayın Tomruğunun Bölmeden Çıkarılmasında MB Trac 900 Sürütücünün Verimlilik Analizi

Tablo 2. Ölçümlerin sonuçları
Table 2. Results of measurements

Sürütme Mesafesi Skidding Distance	Zaman ettüdü safhaları (dak) Time measurement phases (min)						Kayıp zaman Lost time	Toplam Zaman Total time	Yük hacmi Load volume	Yük sayısı Load number	Verimlilik Productivity
	(m)	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>					
55	1,10	0,37	1,11	0,49	1,18	0,38	0,30	6,13	1,490	2	14,410
105	3,15	1,00	1,57	2,00	4,30	0,48	1,13	14,43	2,130	2	8,700

a: Sürütücünün yüksüz hareketi (Unloaded skidder travel)

b: Kablonun çekilmesi (Pulling out of cable)

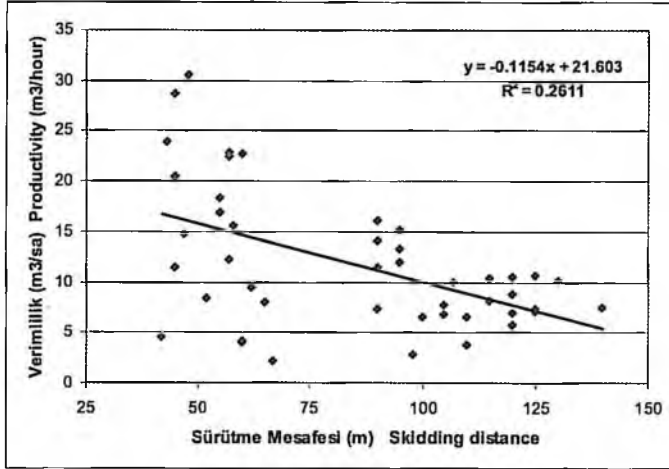
c: Yükün bağlanması (Load hooking)

d: Yükün traktöre çekilmesi (Winching)

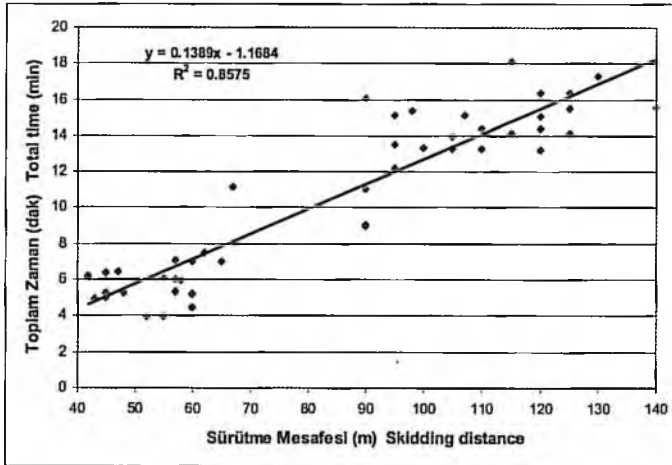
e: Sürütücünün yüklü hareketi (Loaded skidder travel)

f: Yükün çözülmesi (Load unhooking)

Bu mesafeler için kayıp zaman / efektif zaman oranı sırasıyla 0,17 ve 0,15 olarak hesaplanmıştır. MB Trac 900 sürütücünün sürütme mesafesine göre verimlilik durumu Şekil 3'te ve sürütme mesafesi ile toplam zaman arasındaki ilişki Şekil 4'te gösterilmiştir.



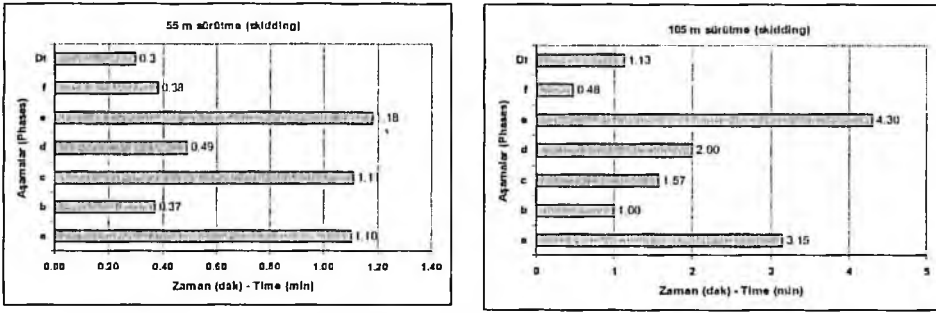
Şekil 3. Sürütme mesafesi ile verimlilik arasındaki ilişki
Figure 3. Relationship of skidding distance vs. productivity



Şekil 4. Sürütme mesafesi ile toplam zaman arasındaki ilişki
Figure 4. Relationship of skidding distance vs. total time

Şekil 3 ve 4'te görüldüğü üzere kesim alanında sürütme mesafesi arttıkça makinenin verimliliği düşmektedir. Aynı zamanda, sürütme mesafesi arttıkça sürütücünün bir seferi tamamladığı toplam zaman artmaktadır.

MB Trac 900 sürütücünün maliyeti; ortalama sürütme mesafesi, ortalama sürütme şeridinin eğimi ve ortalama sürütülen ürün miktarına göre hesap edilmiştir. Maliyet hesaplamaları 2008 yılı Orman Genel Müdürlüğü birim maliyet cetvelleri kullanılarak yapılmıştır. Yapılan bu hesaplamalara göre, sürütücünün maliyeti 55 m sürütme mesafesi için 5,22 m³/TL ve 105 m sürütme mesafesi için ise 14,25 m³/TL olarak hesap edilmiştir. Her iki ortalama sürütme mesafesinde de yüzde olarak en fazla süreyi sürütücünün yüklü hareketi almıştır. İkinci olarak ise sürütücünün boş olarak hareketi en fazla zamanı almıştır (Şekil 5). Sürütücünün ortalama gecikme zamanı sefer başına 0,50 dakika olarak bulunmuştur. Bu çalışmada sürütücünün çalıştığı mesafelerde en az süreleri yükün çözülmesi safhası almıştır. Sürütücünün saatlik yakıt tüketimi 4,5 litredir.



Şekil 5. Zaman etüdü aşamalarının dağılımı
Figure 5. Dispersion of time measurement phases

Acar (1995)'in Artvin bölgesinde MB Trac 900 sürütücü ile yaptığı bir çalışmada 69 metreden yapılan sürütmelerde ladin tomruğu için sürütücünün verimi 5,269 m³/sa bulunmuştur (Acar, 1995). Diğer bir çalışmada Acar (1997), Doğu Karadeniz Bölgesinde çeşitli alanlarda kayın tomruğunun 50 metre mesafedeki sürütme çalışmalarında MB Trac 900 sürütücü için verim 6,328 m³/sa olarak bulmuştur (Acar, 1997). Artvin Taşlıca bölgesinde yapılan diğer bir çalışmada ise, 300 m sürütme mesafesinde MB Trac 900 sürütücülerin verimi 6,360 m³/sa olarak belirlenmiştir (Öztürk, 2001). Yapılan bu çalışmada, 55 m sürütme mesafesinde bulunan verim değeri (14,430 m³/sa) diğer çalışmalarda bulunan verim değerlerinden yüksek çıkmıştır. 105 m sürütme mesafesinden yapılan sürütmelerde ise verim değeri (8,700 m³/sa) diğer çalışmalara değer bakımından yakın bulunmuştur. Bundan da anlaşılacağı üzere, kısa mesafelerde sürütücüler çok daha verimli olarak çalışmaktadır. Sürütme mesafesi arttıkça verim değeri düşmektedir.

5. Öneriler

Bu çalışmanın ışığında sonuç olarak aşağıdaki önerileri verebiliriz.

Sürütücüler ile yapılan çalışmalarda, sürütme mesafesi arttıkça toplam zamanda artmaktadır. Bu nedenle, sürütücünün ürünü bölme içerisinde sürütme mesafesi mümkün olduğunca düşük tutulmalıdır.

Sürütme mesafesinin artması doğru orantılı olarak sürütücünün günlük verimliliğini de düşürmektedir. Üretim alanı içerisinde uygun olarak yapılacak sürütme şeritleri ile sürütme mesafeleri azaltılabilir.

Sürütme mesafesi ve buna bağlı olarak toplam zaman arttıkça, sürütme çalışmasının maliyeti de artmaktadır. Maliyetin artması üretim alanındaki sürütücünün kira bedellerine yansıdığından mutlak suretle sürütme mesafeleri alan içerisinde iyi planlanmalı ve belirlenmelidir.

Productivity Analysis of MB Trac 900 Skidder at Hauling of Beech Timber

Tolga Öztürk

Istanbul University Faculty of Forestry Department of Forest Construction and Transportation 34473 Bahçekoy/Istanbul

Phone: 0212 2261100 (25291), E-mail: tozturk@istanbul.edu.tr

Abstract

This study was done in beech stands in Gököy Forest District in Ordu forest administration. Timber was skidded uphill on skid strip. Time measurements were done while working skidder and collected data was carried out by statistical analysis. Average skidding distance was changed between 55 m and 105 m. Hourly output of skidder was found as 14,410 m³/hour for skidding distance of 55 meters and 8,700 m³/hour for skidding distance of 105 meters. Costs of skidding was calculated to as 5,22 m³/TL for skidding distance of 55 meters and 14,25 m³/TL for skidding distance of 105 meters. Average load volume for every cycle was found 1,490 m³ and 2,130 m³, respectively.

Keywords: MB Trac 900, skidder, productivity, cost, time measurement

1. Introduction

The transport of forestry products is realized in two stages in Turkey. The first one is the primary transport stage which involves the haulage of timbers realization, while the second one is the secondary transport stage involving the main stage of transport of timbers, generally realized by trucks and tractor treylers on forest roads. Primary transportation methods are three types in Turkey's forestry, which are human power, animal power and mechanization. Mechanical skidding is carried out by ground based forestry vehicles. Different tractor types are used for hauling in Turkey. These are farm tractors and skidder. The skidder type is Mercedes MB Trac.

Mechanization started with the introduction of farm tractors modified by installation of additional equipment, which enabled easier and safer work in the forest. Due to the combined use of skidders and trucks for primary and secondary

transportation of roundwood, forest harvesting had to rely on a network of forest roads. The capacity of the skidder is highly dependent on its drawbar, horsepower, weight and traction obtainable under the ground conditions during operation.

The aim of the research was to determine the productivity of the skidder MB Trac 900 during skidding of beech timber from the Blacksea region.

2. Study Area

Study was done in beech stands in Gök köy forest district in Ordu forest administration. The average altitude of research area is 1200 meters and average slope gradient is 35%. The road density in the forest district is 9.6 m/ha. The dominant tree species is beech (*Fagus orientalis* L.). The lengths and diameter of beech timber respectively are between 2,5 and 6 meters and between 20 -100 cm. There are two skid strips in felling area. The length and weight of skid strip is 150 m and 2,5 m, respectively.

3. Variables and Analysis

In this study, we try to measure the impact of the following independent variables to "total cycle time" (total time). In here the total cycle time is chosen as a dependent variable whereas; "Unloaded skidder travel (*a*)", "Pulling out of cable (*b*)", "Load hooking (*c*)", "Winching (*d*)", "Loaded skidding travel (*e*)", "Load unhooking (*f*)" and "Delay time (*Dt*)" have been selected as independent variables. Beyond that, independent variables of "Skidding distance (*Sd*)", "Load volume (*Lv*)" and "Load number (*Ln*)" have been chosen as independent variables as well to impact on total cycle time as mentioned in the former sentence.

Theoretically the mathematical equation like below is obtained:

$$t = f(a, b, c, d, e, f, Lt, Sd, Lv, Ln)$$

In here I set up the hypothesis of below:

$$H_0 = R^2_{y,a,b,c,d,e,f,g,ed,ld,lv} = 0.0 \text{ (Null hypothesis) versus}$$

H_0 (null hypothesis) means that the proportion of variance in total cycle time (*t*) that is explained by outhaul empty, lateral out, hookup, lateral in, in haul, unhook, delay time, extraction distance, lateral bunching distance, load volume included in regression model is equal to zero, in the population from which the sample was selected. Null hypothesis also implies that none of the independent variables has statistically significant effect on total cycle time.

The time period between work stages is measured by chronometer and repetition technique. Study report cards are filled with data for each particular time period. MB Trac 900 skidder is investigated in terms of work performance by using time and work study methods. The distance of skidding is measured by using a measuring tape. And the slope gradient of the terrain is measured by clinometers and diameter of each piece of timber under bark is measured by compass as well.

To analyze the data SPSS 11.05 Statistical Software and Microsoft Excel 2003 were used. As a statistical analysis a regression model was developed.

Initially 95% significance level is set to test the null and alternative hypothesis constructed above. To test whether the data verify the statistical model or not F-test (variance analysis) is used.

F-test = 185.567 and statistically significant based on 0.05 significance level. Since F-test (185.567) is higher than $F_{0.005}$, (2.42) we reject the null hypothesis that none of this independent variable has statistically significant effect on total cycle time.

The regression model is prepared for the felling area like that;

$$t = 1.238 + 1.128 \times e + 1.607 \times a + 0.976 \times c + 0.833 \times Dt + 1.405 \times b$$

In preparing the model for the felling area, if the effects of other variables are hold constant above the dependent variables, the model for felling area, the coefficient of Durbin-Watson, is found as 2.143. Since the coefficient is about to 2 or below, this means that there is no correlation between the independent variables which form the model are completely separate from each other.

4. Results

The Gölköy forest district operating under the management of Ordu Forest Administration was chosen as the study area for timber haulage operations. All workers employed at tractor operations were housed in the barracks located within the forest area.

The MB Trac 900 skidder performance was observed at the felling area for 10 working days. During that time 500 m³ of timber was extracted in 55 recorded cycles. The skidding distances were changing between 40-140 meters. Timber skidding was carried out at two different distances. Average skidding distance were changing between 55 m and 105 m. Output of skidder was found as 14,410 m³/hour for skidding distance of 55 meters and 8,700 m³/hour for skidding distance of 105 meters. Costs of skidding was calculated to as 5,22 m³/TL for skidding distance of 55 meters and 14,25 m³/TL for skidding distance of 105 meters. Average load volume for every cycle was found 1,490 m³ and 2,130 m³, respectively. The average delay time was 0,50 min/cycle. Delay times were occurred during load hooking (*c*) and winching (*d*). Average fuel consumption per operating hour was 4,5 l/hour.

Kaynaklar

- Acar, H.H., 1995. Artvin yöresinde MB Trac 900 özel orman traktörü ile orman ürünlerinin bölmeden çıkarılması üzerine incelemeler. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 19: 45-52.
- Acar, H.H., 1997. Dağlık arazide orman traktörleri ile bölmeden çıkarma çalışmalarının incelenmesi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 21: 299-306.
- Akay, A.E., O. Erdas, J. Sessions, 2004. Determining productivity of mechanized harvesting machines. *Journal of Applied Sciences*. 4 (1): 100-105.
- Anonim, 2001. Mercedes Benz MB Trac Kataloğu.
- Huyler, N.K. ve C.B. Ledoux, 1989. Small tractors for harvesting fuelwood in low-volume small diameter hardwood stands. COFE, Implementing Techniques for successful forest operations, Idaho, pp. 61-66.
- Öztürk, T., 2001. Bölmeden çıkarma çalışmalarında kullanılan özel orman traktörleri üzerine bir araştırma. *İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Series B*. (2): 101-110.
- Öztürk, T. ve M. Demir, 2005. Work performance of MB Trac 900 tractor on mountainous terrain in Turkey. *American Journal of Applied Sciences*. 2 (1): 363-366.
- Sabo, A. ve T. Porsinsky, 2005. Skidding of fir roundwood by Timberjack 240C from selective forests of Gorski Katar. *Croatian Journal of Forest Engineering*. 26 (1): 13-27.
- Zecic, Z., A.P.B. Krpan and S. Vukusic, 2006. Productivity of C Holder 870 F tractor with double drum winch Igländ 4002 in thinning beech stands. *Croatian Journal of Forest Engineering*. 27 (1): 49-56.

Doğu Kayını (*Fagus orientalis Lipsky*) Ormanlarında Kabuk Kalınlığı ve Oranı

Eyyüp Atıcı

İ.Ü.Orman Fakültesi Orman Hasılatı ve Biyometri Anabilim Dalı
34473 Bahçeköy-İstanbul

Tel : 0212 2261 101/25275, e-mail: eatıcı@istanbul.edu.tr

Kısa Özet

Bu araştırmada, doğu kayını ormanlarında çift kabuk kalınlığı, kabuksuz göğüs çapı ve kabuk katsayısının kabuklu göğüs çapıyla olan ilişkileri araştırılmıştır. Bu ilişkilere ilaveten çift kabuk kalınlığı, kabuksuz göğüs çapı, kabuklu çap artımı ve kabuk katsayısının göğüs çapı ve bonitet endeksiyle olan ilişkileri de araştırılmıştır. Ayrıca, kabuklu-kabuksuz çap artımı arasındaki bağıntı ile kayın ağaçlarında kabuk payı ve kabuk katsayısı miktarları da saptanmıştır.

Bu ilişkiler, normal kapalı ve saf kayın ormanlarından 0.25 ha yatay büyüklüğünde 86 adet örnek alandan farklı çap, boy ve yetişme ortamı koşullarından alınan 1340 ağaca ait artım kalemi verilerine göre belirlenmiştir. İlişkiler, çizilen grafiklerdeki noktalar dağılımına uygun doğrusal olmayan regresyon modelleriyle dengelenmiştir. Regresyon analizleri non-linear regresyon analizi yöntemine göre yapılmıştır.

Araştırmada, göğüs çapına bağlı çift kabuk kalınlığı, kabuksuz göğüs çapı-kabuklu göğüs çapı ile bonitet derecelerine göre 1-100 cm göğüs çapları için çift kabuk kalınlığı ve kabuk katsayısı tabloları düzenlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğu kayını, çift kabuk kalınlığı, kabuk katsayısı, kabuk payı, çap artımı

1. Giriş

Ormanlar, topluma bir çok ekonomik, sosyal ve kültürel değerler üreten ve kendisini yenileyebilen önemli bir doğal kaynaktır. Orman ekosisteminde gerçekteşen

Yayın Komisyonuna sunulduğu tarih: 21.07.2008

Yayıma kabul edildiği tarih: 10.04.2009

bu değer üretiminde, hiç kuşkusuz ekosistemin önemli bir unsurunu oluşturan orman ağaçlarının katkısı çok fazladır. Orman ağaçlarından başta odun hammadresi olmak üzere kabuk, reçine, mazi, sığla yağı ve çam fıstığı gibi bir çok ürün elde edilebilmektedir.

Ağaç kabukları da, bir yan ürün olarak ekosistemde önemli bir paya sahiptir. Ağaç kabukları doğal çevrim içerisinde toprakta humus biçimine dönüşerek, orman ekosisteminde inorganik madde biçimini almaktadır (Çepel, 1983; Ayan, 2009).

Kabuklar aynı zamanda çeşitli hastalıkların tedavisinde de kullanılabilir. Kayın ağaçlarının kabukları ise başta akciğer rahatsızlıkları olmak üzere kabızlık, yüz çillerinin temizliği, siğil, böbrek, mesane, sindirim yolu hastalıklarının tedavisinde yararlanılabilmektedir (Bitkiselrehber, 2009; Dogalilacrehberi, 2009; Lahoya, 2009; Mxslabs, 2009). Kayın ağacı kabukları, Amerika'nın yerlileri tarafından eski zamanlarda üzerine yazı yazmak için de kullanılmıştır (Lahoya, 2009).

Ağaç kabuklarına ormancılık sektörü itibariyle bakıldığında, üretim ve pazarlama aşamasındaki yapraklı orman ürünlerinin ve özellikle tomrukların kabuksuz hacim miktarlarının bilinmesi, Ormancılık İşletme Ekonomisi, Orman Amenajmanı ve Orman Hasılatı açısından önem arz etmektedir. Ülkemizde kabuksuz yapraklı ağaç odun ürünlerinin ve özellikle tomrukların hacim hesaplamalarında 2 cm kabuk kalınlığının düşülmesi istenmektedir (OGM, 1967; Kalıpsız, 1984; Günay, 1989). Bu değer ortalama bir rakamdır. Böyle bir ortalamanın kullanılması, ince, orta ve kalın çaplı orman ürünlerinde ve özellikle parasal değeri yüksek soyma kaplamalık tomruklarda işletme zararına neden olabilmektedir. Bu nedenle, yapraklı ağaç türleri için farklı çaplardaki kabuk miktarlarının bilinmesi ürün satışı açısından son derece önemlidir.

Bu araştırmanın amacını, ülkemizde 1.751.484 ha alan (OGM, 2008) kaplayan kayın ormanlarından sağlanacak orman ürünlerinin gerektiğinde kabuksuz ürün hacimlerinin kolay ve daha doğru bir biçimde hesaplanmasına katkı sağlayacak kabuk ilişkileri ile bu ilişkilere ait tabloların düzenlenmesi oluşturmaktadır. Araştırma, kayın ormanlarının farklı yetişme ortamı ve gelişme çağlarındaki meşcerelerinden alınan farklı çap ve boy gruplarına ait 1340 ağaca ait artım kalemi ölçüleriyle gerçekleştirilmiştir. İstatistik analizlerde SPSS paket programı kullanılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2. 1. Araştırma materyali

Araştırma, Atıcı'nın (1998) doktora tez çalışmasında yararlandığı örnek alanlar (1-61 nolu örnek alanlar) ile Prof. Dr. A. Kalıpsız'ın "Doğu kayını ormanlarında artım ve büyüme" isimli araştırmasında kullandığı örnek alanlardan (62-86 nolu örnek alanlar) sağlanan verilerle gerçekleştirilmiştir (Tablo 1). 86 örnek alandan, 1340 ağaca ait 2680 adet artım kalemi alınmıştır. Artım kalemleri, her ağacın göğüs boyu yüksekliğinden birbirine dik iki artım kalemi olacak biçimde alınmış ve araştırmada, kabuk ölçülerinin aritmetik ortalamaları alınarak 1340 adet artım kalemi verisi kullanılmıştır.

Örnek ağaçlar, kayın ormanlarının farklı yetişme ortamı ve gelişim çağlarındaki meşcerelerini örnekleyecek biçimde seçilmiştir. Örnekler, kayın ormanlarının normal kapalı ve mümkün olduğunca müdahale görmemiş meşcerelerinden, farklı sosyal gövde sınıflarını temsil edecek biçimde değişik çap ve boy basamaklarından alınmıştır.

2. 2. Araştırma yöntemi

2. 2. 1. Kabuk ilişkilerini belirleme yöntemi

İlişkilerin incelenmesinde, önce grafikler çizilmiş ve daha sonra ise grafiklerdeki noktalar dağılımına en uygun istatistik modeller saptanmıştır. Modellerin katsayıları doğrusal olmayan regresyon analizi yöntemiyle SPSS programı yardımıyla bulunmuş ve elde edilen istatistikler tablo biçimde verilmiştir (SPSS, 2003).

İlişkiler, uygulamada karşılaşılabilecek hesaplama zorlukları da dikkate alınarak tablo biçimine dönüştürülmüştür.

Tablo 1. Örnek ağaçların alındığı meşcerelere ait tanıtıcı bilgiler
Table 1. The informations of stands that were taken from sample plots

Örnek alan no Number of sample plot	İşleme Mtd. Forest directorate	İşleme Şekli Planning unit	Artım kalemi sayısı- Adet Number of increment core	Örnek alan özellikleri - Properties of sample plot						
				Bölme no Number of compartment	Alan-ha Area	Rakım-m Altitude	Denizden Uzaklık-tm Distance from sea	Bakı Aspect	Eğim-% Slope	Bonitet Endeksi-m Site index
1	Ayancık	İnalı	14	22	0.25	930	20	Sırt	20	25.8
2	Ayancık	İnalı	20	12	0.25	850	15	K	20	34.4
3	Ayancık	Kunluk	21	220	0.25	1000	20	K	27	29.9
4	Ayancık	Göldağ	15	14	0.25	740	22	K	27	32.5
5	Ayancık	Göldağ	17	15	0.25	750	22	KD	13	35.96
6	Yenice	Bakraz	15	128	0.25	950	60	D	26	37.0
7	Yenice	Bakraz	19	129	0.25	1000	60	KD	17	37.6
8	Yenice	Bakraz	9	130	0.25	850	60	KD	67	34.8
9	Yenice	Kayadibi	19	63	0.25	750	55	D	33	30.9
10	Yenice	Kayadibi	16	21	0.25	650	55	G	13	32.0
11	Bartın	Günye	17	136	0.25	1010	25	GD	53	28.8
12	Bartın	Günye	18	138	0.25	1150	25	G	50	35.5
13	Bartın	Günye	16	141	0.25	1300	28	KB	51	32.5
14	Bartın	Günye	20	141	0.25	1250	28	KB	52	34.1
15	Zonguldak	Yayla	17	89	0.25	590	10	D	33	31.8
16	Zonguldak	Yayla	12	88	0.25	550	10	D	43	31.9
17	Zonguldak	Yayla	15	102	0.25	500	10	KB	11	33.5
18	Düzce	Çiçekli	21	14	0.25	800	30	D	58	25.7
19	Düzce	Çiçekli	22	14	0.25	800	30	D	33	30.3
20	Düzce	Çiçekli	16	15	0.25	1200	30	KB	35	28.1
21	Düzce	Odayeri	20	54	0.25	1200	32	GD	37	28.3
22	Düzce	Odayeri	20	54	0.25	1200	32	GB	33	29.7

Tablo 1'in devamı-Continue of table 1

Örnek alan no Number of sample plot	İşletme Müdü. Forest directorate	İşletme Şekliği Planning unit	Artım kalemi sayısı- Adet Number of increment core	Örnek alan özellikleri - Properties of sample plot						
				Bölme no Number of compartment	Alan-İla Area	Rakım-ı Altitude	Denizden Uzaklık -km Distance from sea	Bakı Aspect	Eğim-% Slope	Bonitet Endeksi-m Site index
23	Düzce	Odayeri	21	34	0.25	1350	32	G	77	26.9
24	Düzce	Aksu	15	180	0.25	1060	28	GB	47	28,94
25	Düzce	Darıyer	17	64	0.25	1000	26	GB	27	28.4
26	Düzce	Darıyer	16	64	0.25	1090	26	G	27	27,50
27	Düzce	Darıyer	25	74	0.25	1300	26	G	19	28,80
28	Akyazı	G.Dokurcun	18	103	0.25	1150	54	Sırt	24	23.06
29	Akyazı	G.Dokurcun	18	105	0.25	1250	54	B	38	25.11
30	Akyazı	G.Dokurcun	18	106	0.25	1350	54	Sırt	27	25.63
31	Akyazı	G.Dokurcun	18	105	0.25	1250	54	K	50	26.08
32	Akyazı	Taşburun	16	17	0.25	820	52	D	63	33.58
33	Akyazı	Taşburun	17	47	0.25	1050	52	GD	68	34,23
34	Akyazı	Taşburun	18	18	0.25	850	52	GD	44	32.20
35	Akyazı	Taşburun	20	18	0.25	900	52	GD	41	29,25
36	Bolu	Aytıkaya	20	34	0.25	1000	42	KD	45	34.82
37	Bolu	Aytıkaya	20	60	0.25	1230	42	Sırt	32	36.34
38	Bolu	Aytıkaya	20	62	0.25	1150	40	B	43	24.65
39	Bolu	Aytıkaya	21	35	0.25	1030	70	B	25	32.53
40	İnegöl	Mezit	15	103	0.25	1500	65	K	37	29.83
41	İnegöl	Tahtaköprü	20	57	0.25	1100	70	D	22	25.82
42	İnegöl	Tahtaköprü	21	57	0.25	1060	70	KD	28	28.09
43	İnegöl	Tahtaköprü	20	86	0.25	1520	72	GB	21	25.88
44	İnegöl	Tahtaköprü	21	56	0.25	1000	71	KD	28	28.26
45	İnegöl	Tahtaköprü	21	56	0.25	940	71	D	27	26.96
46	İnegöl	Oylat	20	53	0.25	1250	52	D	43	30.39
47	İnegöl	Oylat	20	53	0.25	1200	52	GD	42	28.68
48	İnegöl	Oylat	20	72	0.25	1150	51	B	47	24.94
49	İnegöl	Oylat	20	73	0.25	1200	54	KB	47	29.89
50	Demirköy	Kurudere	20	93	0.25	800	30	GB	52	29.67
51	Demirköy	Kurudere	20	26	0.25	500	32	Sırt	41	30.79
52	Demirköy	Kurudere	21	77	0.25	680	30	B	57	27.14
53	Demirköy	Kurudere	21	29	0.25	600	30	KD	40	28.94
54	Demirköy	Kurudere	22	50	0.25	620	30	B	37	26.20

Tablo 1'in devamı-Continue of table 1

Örnek alan no Number of sample plot	İşletme Müd. Forest Directorate	İşletme Şefliği Planning unit	Artım kalımı sayısı- Adet Number of increment core	Örnek alan özellikleri - Properties of sample plot						
				Bölmeye no Number of compartment	Alan-ha Area	Rakım-m Altitude	Denizden Uzaklık-km Distance from sea	Bakı Aspect	Eğim-% Slope	Bonitet Endeksi-m Site index
55	Demirköy	Karadağ	20	120	0.25	350	28	K	20	31.26
56	Demirköy	Karadağ	20	120	0.25	300	28	K	13	28.37
57	İnebolu	Doğanyurt	15	282	0.25	700	25	KD	60	35.23
58	İnebolu	Doğanyurt	15	282	0.25	750	25	KD	47	32.01
59	İnebolu	Doğanyurt	16	130	0.25	860	30	Sırt	42	33.06
60	İnebolu	Doğanyurt	16	132	0.25	700	27	KB	67	34.09
61	İnebolu	Doğanyurt	15	132	0.25	720	27	KB	52	34.11
62	Ayancık	Kuşlar	7	11a	1.00	610	21	KD	20	34.59
63	Ayancık	Kuşlar	6	15a	1.00	960	20	KD	30	29.78
64	Ayancık	Kuşlar	2	11a	1.00	500	21	K	25	33.15
65	Çoruh	Taraklı	6	19	1.00	600	26	K	65	31.41
66	Çoruh	Taraklı	9	19	1.00	1100	25	KB	75	28.55
67	Çoruh	Balıklı	11	-	1.00	1560	15	K	10	27.14
68	Çoruh	Balıklı	5	-	0.75	1710	14	Sırt	5	27.33
69	Ordu	Esemen	4	31	1.00	1190	42	K	20	28.34
70	Ordu	Göllüce	7	36	1.00	1300	41	K	10	34.31
71	Tokat	Üçtaşlar	12	38	1.00	1180	42	K	50	28.49
72	Tokat	Üçtaşlar	10	42	0.50	1260	46	KB	45	25.43
73	Tokat	Yaylacık	10	-	0.50	1420	85	KB	45	29.15
74	Tokat	Dumanlı	22	41	1.00	1500	100	KB	40	23.23
75	Tokat	Hızarboğazı	10	18	0.50	1280	82	D	55	23.29
76	Karabük	Sarıot	10	20	0.50	570	71	KD	80	25.57
77	Karabük	Sarıot	10	41	0.50	850	73	K	85	32.20
78	Karabük	Sarıot	8	42	0.50	1270	74	KD	5	28.74
79	Karabük	Deveboynu	10	8	0.35	240	63	K	60	22.49
80	Adapazarı	Göktepe	11	57	0.25	400	57	KD	60	31.23
81	Adapazarı	Göktepe	10	56	0.50	820	64	KB	30	27.82
82	İnegöl	Tahtaköprü	10	8	1.00	1000	74	K	40	25.95
83	İnegöl	Uludağ	7	14	0.25	1300	48	KD	50	32.64
84	Balıkesir	Çataldağ	10	186	0.8	760	60	KD	20	23.33
85	Karabük	Büyükdüz	12	39	0.25	1500	53	D	15	23.78
86	Karabük	Büyükdüz	5	39	0.25	1500	53	D	35	22.25

2. 2. 2. Meşcere bonitet endekslerinin belirlenmesi

Araştırmada artım kalemlerinin alındığı meşcerelerin bonitet endeksleri, esasları Saraçoğlu (1986) tarafından açıklanan Atıcı'nın (1998) doktora çalışmasında kullandığı bonitet belirleme yöntemine göre hesaplanmıştır. Yönteme göre her örnek alandan, meşcere boy eğrisi için 30-50 ağacın göğüs çapı ve boyları ölçülmüştür. Bu ölçüler yardımıyla her örnek alanın III çap sınıfı göğüs yüzeyi orta ağacının çapı (d_g) 1 ve 2 nolu formüller üzerinden hesaplanmıştır. Örnek alanların göğüs yüzeyi orta ağaçlarının boyları (h_g), örnek alan göğüs yüzeyi orta ağaçlarının çaplarına karşılık meşcere boy eğrilerinden belirlenmiştir.

$$\bar{g} = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{n} \quad (1)$$

$$d_g = \sqrt{\frac{4\bar{g}}{\pi}} \quad (2)$$

g_i = Örnek alanın III çap sınıfındaki i. ağacın göğüs yüzeyi (cm^2)

d_g = Örnek alanın göğüs yüzeyi orta ağacı çapı (cm)

n = Örnek alandaki III çap sınıfındaki örnek ağaç sayısı (Adet)

Örnek alanların d_g ve h_g ölçüleri kullanılarak, 3 nolu formülle bonitet dereceleri (BOD) bulunmuş ve bunlar da 4 nolu formülde yerine yazılarak, her örnek alanın hesaplamalarda kullanılan bonitet endeksleri (BOE) hesaplanmıştır. Bu endekslere karşılık gelen bonitet sınıfları Tablo 2'de gösterilmiştir.

$$BOD = \frac{h_g - \hat{H}(d_g)}{\hat{R}(d_g)} + 0,5 \quad (3)$$

$$BOE = 19.829562 + 18.638825 BOD \quad (4)$$

$\hat{H}(d_g)$ = Göğüs yüzeyi orta ağacının çapına karşılık bonitet ana kılavuz eğrisinin verdiği ortalama boy (m)

$\hat{R}(d_g)$ = Göğüs yüzeyi orta ağacının çapına karşılık ortalama varyasyon genişliği (m)

BOE = bonitet endeksi (m)

Tablo 2. Bonitet sınıflarının sınır ve merkezlerine karşılık gelen bonitet dereceleri ve endeksleri

Table 2. Site quality degrees and indexes corresponding to the boundaries and centers of site quality classes.

Bonitet Derecesi Site quality degrees	0.00	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
Bonitet Endeksi Site indexes (m)	19.83	21.70	23.56	25.42	27.29	29.15	31.01	32.88	34.74	36.60	38.46
Bonitet Sınıfı Site classés		V		IV		III		II		I	

3 nolu formülde yer alan $\bar{H}(d_g)$, $\bar{R}(d_g)$ değerleri ise 5, 6, 7 ve 8 nolu formüller üzerinden hesaplanmıştır.

$$\hat{H} = \frac{d^2}{0.845553278 + 0.501498345d + 0.024073522d^2} + 1,3 \quad (5)$$

$$\bar{s} = 0,320011359d - 0,007327525d^2 + 0,00007325d^3 - 0,0000002527d^4 \quad (6)$$

$$\bar{d}_2 = 4,35487 \quad (7)$$

$$\bar{R} = \bar{d}_2 \bar{s} \quad (8)$$

\bar{s} = Ortalama standart sapma değeri (m)

\bar{d}_2 = Ortalama d_2 oranı

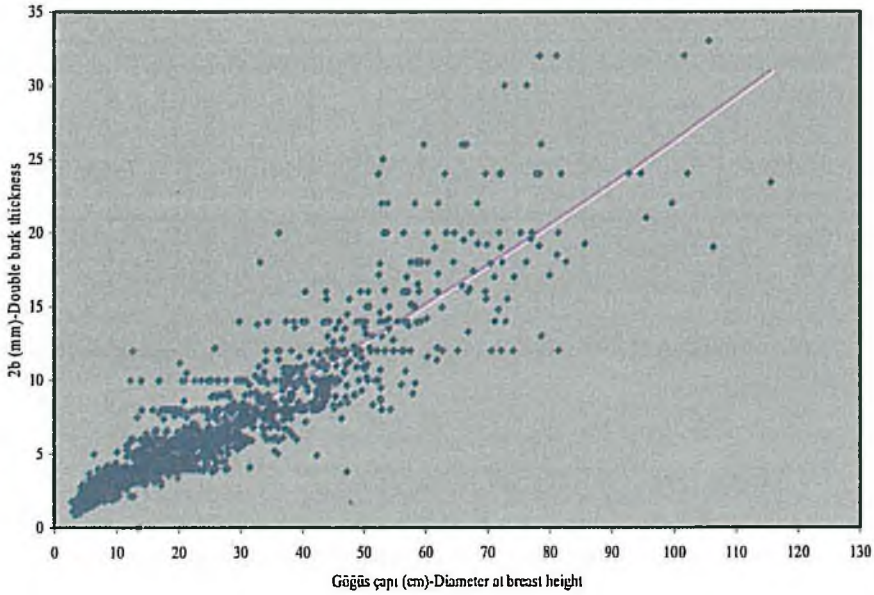
3. Bulgular

3. 1. Çift kabuk kalınlığı (2b)

Örnek ağaçlardan ölçülen kabuklu göğüs çapı($d_{1,3}$)-çift kabuk kalınlığı(2b) değerleri, Şekil 1'de noktalar dağılımı halinde gösterilmiş ve aralarından parabolik bir regresyon kılavuz eğrisi geçirilmiştir. İkinci dereceden bir polinomla (Formül 9) temsil edilen kılavuz eğrinin ilgili istatistikleri Tablo 3'te verilmiştir.

$$2b = a_0 + a_1d + a_2d^2 \quad (9)$$

Regresyon denklemleri kabuklu göğüs çapına (cm) göre çift kabuk kalınlıklarını (cm) vermektedir. Denklemden kestirilen çift kabuk kalınlıkları Tablo 4'te verilmiştir.



Şekil 1. Göğüs çapı-çift kabuk kalınlığı ilişkisine ait noktalar dağılımı ve parabolik regresyon eğrisi

Figure 1. The distribution of the points of dbh-2b relationship and its parabolic regression curve.

Çift kabuk kalınlığını veren kılavuz eğri regresyon denklemleri kabuklu çaptan çıkarılarak, ağaçların kabuksuz çaplarını veren 10 nolu denklem elde edilmiştir. Bu denklem ile bir ağacın çift kabuk kalınlığını ölçmeden ortalama olarak kabuksuz göğüs çapını (d_{kbz}) kestirmek mümkündür (Loetsch ve ark., 1973; Saraçoğlu, 1988; Shröder ve ark., 2002).

$$d_{kbz} = d_{kbl} - 2b = -0.098162437 + 0.97909885 d_{kbl} - 0.000042541 d_{kbl}^3 \quad (10)$$

Formül 10'dan 2-100 cm. kabuklu göğüs çapına karşılık gelen kabuksuz göğüs çapları hesaplanarak Tablo 5 hazırlanmıştır.

Tablo 3. Kabuklu göğüs çapı- çift kabuk kalınlığı ilişkisinin regresyon analizine ait istatistikler.

Table 3. The statistics of the regression analysis of dbh- 2b relationship

Denklem katsayıları Equation coefficients	Katsayıların Standart Hatası Standart error of coefficients	Katsayıların %95'lik güven sınırları Alt Üst 95% confidence intervals of coefficients Lower Upper	
		$a_0 = 0.098162437$	0.014418571
$a_1 = 0.020901159$	0.000897094	0.019141291	0.022661027
$a_2 = 0.000042541$	0.000011205	0.000020559	0.000064523
Çoğul belirtme ve korelasyon katsayısı ve %95'lik güven sınırları Multiple determination and correlation Coefficient and P=0.95 probabilty confidence intervals		$B = R^2 = 0.8295$	$R_{alt} = 0.9012$ $R = 0.9108$ $R_{üst} = 0.9195$
Korelasyon katsayısının sıfır olma olasılığı için t testi t test for zero being probability of correlation coefficient		$t_R = 80.6675^{***}$	$> t_{0.001, 1337} = 3.291$
Modelin uygunluk testi Fitness test of model		$F = 3670.17^{***}$	$> F_{0.001, 3, 1337} = 5.423$
Standart hata (cm)- Standart error		$s_e = 0.205$	
Örnek büyüklüğü - Sample Size		$n = 1340$	

Doğu kayını ormanlarında kabuklu çapın çift kabuk kalınlığı ve kabuksuz çapla yukarıda bulunan ilişkilerinin doğruya yakın birer parabol eğrisi vermesinin nedeni, verilerin farklı bonitet ve sıklıktaki geniş alanlara yayılmış meşcerelerden alınmış olmasına bağlanabilir. Gerçekten sık ve boniteti düşük meşcerelerde kalın çaplı ağaçların daha kalın kabuk yapma eğiliminde olmaları söz konusu ilişkilerin parabolik olmasına neden olur. Burada bulunan ilişkiler, değişik yaşlı göknar meşcerelerinde bulunan ilişkilerle benzerlik göstermektedir (Saraçoğlu, 1988).

Tablo 4. Kabuklu göğüs çapına ($d_{1,3}$ -cm) karşı gelen ortalama çift kabuk kalınlıkları (2b-cm)

Table 4. Mean double bark thickness (2b-cm) opposing to diameter at breast height ($d_{1,3}$ -cm)

$d_{1,3}$	2b	$d_{1,3}$	2b	$d_{1,3}$	2b	$d_{1,3}$	2b	$d_{1,3}$	2b
2.0	0.140	22.0	0.579	42.0	1.051	62.0	1.558	82.00	2.098
4.0	0.182	24.0	0.624	44.0	1.100	64.0	1.610	84.00	2.154
6.0	0.225	26.0	0.670	46.0	1.150	66.0	1.663	86.00	2.210
8.0	0.268	28.0	0.717	48.0	1.199	68.0	1.716	88.00	2.267
10.0	0.311	30.0	0.763	50.0	1.250	70.0	1.770	90.00	2.324
12.0	0.355	32.0	0.811	52.0	1.300	72.0	1.824	92.00	2.381
14.0	0.399	34.0	0.858	54.0	1.351	74.0	1.878	94.00	2.439
16.0	0.443	36.0	0.906	56.0	1.402	76.0	1.932	96.00	2.497
18.0	0.488	38.0	0.954	58.0	1.454	78.0	1.987	98.00	2.555
20.0	0.533	40.0	1.002	60.0	1.505	80.0	2.043	100.00	2.614

Tablo 5. Kayın ağaçlarında kabuklu göğüs çapına (d_{kbl} -cm) karşılık gelen kabuksuz göğüs çapları (d_{kbz} -cm)

Table 5. $d_{1,3}$ inside bark corresponding to $d_{1,3}$ outside bark for beech trees

d_{kbl}	d_{kbz}	d_{kbl}	d_{kbz}	d_{kbl}	d_{kbz}	d_{kbl}	d_{kbz}	d_{kbl}	d_{kbz}
2.0	1.86	22.0	21.42	42.0	40.95	62.0	60.44	82.0	79.90
4.0	3.82	24.0	23.38	44.0	42.90	64.0	62.39	84.0	81.85
6.0	5.77	26.0	25.33	46.0	44.85	66.0	64.34	86.0	83.79
8.0	7.73	28.0	27.28	48.0	46.80	68.0	66.28	88.0	85.73
10.0	9.69	30.0	29.24	50.0	48.75	70.0	68.23	90.0	87.68
12.0	11.64	32.0	31.19	52.0	50.70	72.0	70.18	92.0	89.62
14.0	13.60	34.0	33.14	54.0	52.65	74.0	72.12	94.0	91.56
16.0	15.56	36.0	35.09	56.0	54.60	76.0	74.07	96.0	93.50
18.0	17.51	38.0	37.05	58.0	56.55	78.0	76.01	98.0	95.44
20.0	19.47	40.0	39.00	60.0	58.49	80.0	77.96	100.0	97.39

3.2. Kabuk katsayısı

Formül 10'un kabuklu çapa göre türevi alınırsa,

$$\frac{d(d_{kbz})}{d(d_{kbl})} = 0.97909885 - 0.000085082 d \cong \frac{i_{d_{kbl}}}{i_{d_{kbz}}} \quad (11)$$

yaklaşık eşitliği bulunur (Smelko 1962; Loetsch ve ark. 1973; Saraçoğlu 1988). Kabuklu ve kabuksuz çap artımları arasındaki ilişkiyi, kabuklu çapa göre veren bu ifadeden kabuklu çap artımının çekilmesiyle,

$$i_{d_{kbl}} = (0.97909885 - 0.000085082 d)^{-1} i_{d_{kbz}} \quad (12)$$

eşitliği elde edilebilmektedir. Bu eşitliğin parantezli çarpanının kabuk katsayısı (K_b) olduğu anlaşılır (Meyer 1942). Kabuk katsayısı,

$$K_b = \frac{1}{0.97909885 - 0.000085082 d} \quad (13)$$

olup çapa göre değişmektedir (Loetsch ve ark. 1973; Saraçoğlu 1988). Formül-13'ün standart çap ($d=44$ cm) için ortalama kabuk katsayısı,

$$K_{b,44} \cong 1.02526 \quad (14)$$

elde edilmektedir. Bu değer, orta çapın 44 cm kabul edilmesi halinde, bütün çaplar için kabuk katsayısı olarak kullanılabilir. Meyer (1942) kabuk katsayısını,

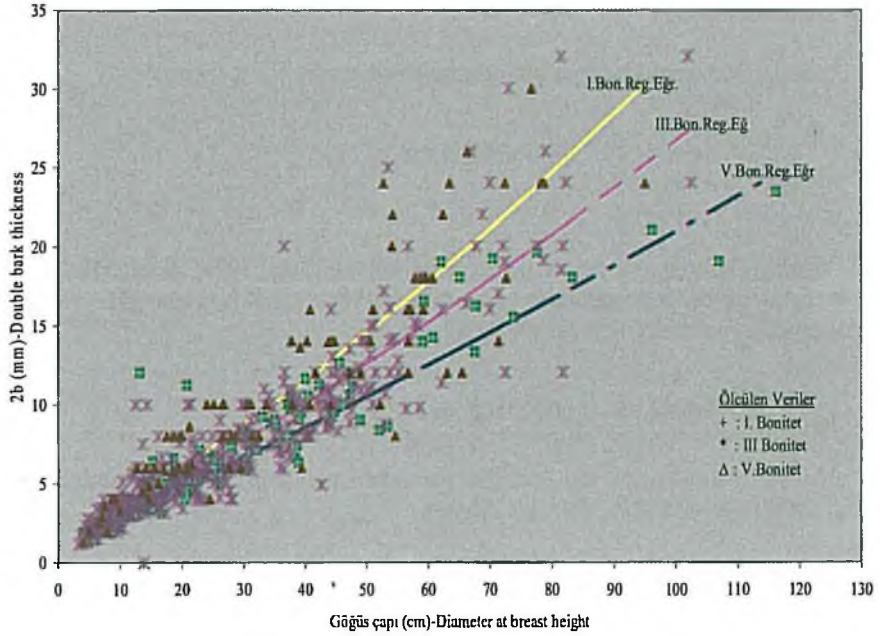
$$\bar{K}_b = \frac{\sum d_{kbl}}{\sum d_{kbz}} \quad (15)$$

biçiminde hesaplamıştır. Formül 14, ancak kabuklu çapın-kabuksuz çapla olan ilişkisinin formül 16'da gösterildiği biçimde doğrusal olması durumunda kullanılabilir.

$$d_{kbl} = \bar{K}_b d_{kbz} \quad (16)$$

3.3. $d_{1,3-2b}$ ve $d_{1,3}-K_b$ ilişkilerinin bonitetle olan ilişkisi

Göğüs çapı-çift kabuk kalınlığı ilişkisi üzerindeki bonitetin etkisini görmek için Şekil 2 çizilmiştir.



Şekil 2. Kabuklu göğüs çapı-çift kabuk kalınlığı ilişkisinin bonitet endeksiyle değişimi.

Figure 2. The alteration of the relationship between diameter outside bark and double bark thickness depending on site index.

Şekil 2'deki grafik üzerinde noktalar dağılımının özellikle kalın çaplarda geniş bir varyasyon göstermesi üzerine, bu ilişkinin çap ve bonitet endeksinin içinde yer aldığı bir modelle temsil edilmesi düşünülmüştür. Çift kabuk kalınlığı ilişkisine bonitetin etkisinin doğrusal olduğu kabul edilerek, bu ilişkiye ait model,

$$2b = a_0 + a_1 d + a_2 d^2 + (a_3 + a_4 d + a_5 d^2) BOE \quad (17)$$

biçimine dönüştürülmüştür (Saraçoğlu 1988). Bu modele ait katsayı ve diğer regresyon istatistikleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. $2b = f(d_{1,3}, BOE^*)$ ilişkisinin regresyon analizine ait istatistikler.Table 6. The statistics of regression analysis of the relation $2b = f(d_{1,3}, BOE^*)$

Denklem katsayıları Equation coefficients	Katsayıların Standart Hatası Standart error of coefficients	Katsayıların %95'lik güven sınırları	
		Alt Lower	Üst Upper
$a_0 = 0.106831504$	0.111410853	-0.111728056	0.325391064
$a_1 = 0.028123997$	0.006616429	0.015144257	0.041103736
$a_2 = 0.000151514$	0.000080020	-0.0000054645	0.000308493
$a_3 = 0.000189342$	0.000216085	-0.000697607	0.000150199
$a_4 = -0.000273704$	0.000216085	-0.000697607	0.000150199
$a_5 = -0.0000033652$	0.0000025839	-0.00000843419	0.00000170380
Çoğul belirtme ve korelasyon katsayısı ve %95'lik güven sınırları Multiple determination and correlation Coefficient and P=0.95 probability confidence intervals		$B = R^2 = 0.84541$	$R_{alt} = 0.9108$ $R = 0.9195$ $R_{üst} = 0.9273$
Korelasyon katsayısının sıfır olma olasılığı için t testi t test for zero being probability of correlation coeffient		$t_R = 85.531^{***} > t_{0.001, 1337} = 3.291$	
Modelin uygunluk testi Fitness test of model		$F = 4071.25^{***} > F_{0.001, 3, 1337} = 5.423$	
Standart hata (cm)- Standart error		$s_c = 0.205$	
Örnek büyüklüğü – Sample Size		$n = 1340$	

* BOE = Site quality index

Formül 17'ye göre 0.0, 0.5 ve 1.0 bonitet derecelerine karşılık gelen regresyon eğrileri Şekil 2 üzerine çizilmiştir. Formül 17, aşağıda gösterildiği biçimde de yazılabilir.

$$2b = (a_0 + a_3 BOE) + (a_1 + a_4 BOE) d + (a_2 + a_5 BOE) d^2 \quad (18)$$

Formül 18'den kabuksuz göğüs çapları, formül 9'da yapıldığı gibi,

$$d_{kbz} = d - 2b \quad (19)$$

$$d_{kbz} = d - ((a_0 + a_3 BOE) + (a_1 + a_4 BOE) d + (a_2 + a_5 BOE) d^2) \quad (20)$$

$$d_{kbz} = -(a_0 + a_3 BOE) + (1 - a_1 - a_4 BOE) d - (a_2 + a_5 BOE) d^2 \quad (21)$$

şeklinde elde edilebilir.

Belirli bir meşcerede bonitet endeksi sabit kabul edilebileceğinden, formül 21'nin kabuksuz göğüs çapının kabuklu göğüs çapına göre kısmi türevi alınarak,

$$\frac{\partial d_{kbz}}{\partial d_{kbl}} = (1-a_1) - 2 a_2 d - (a_4 + 2 a_5 d) \text{BOE} \cong \frac{I_{d_{kbz}}}{I_{d_{kbl}}} \quad (22)$$

veya

$$I_{d_{kbl}} = ((1-a_1) - 2 a_2 d - (a_4 + 2 a_5 d) \text{BOE})^{-1} I_{d_{kbz}} \quad (23)$$

şeklinde kabuklu ve kabuksuz çap artımları arasındaki ilişki saptanabilir. Formül 23'de kabuk katsayısı, kabuklu göğüs çapı ve bonitet endeksinin bir fonksiyonu olarak,

$$K_b = ((1-a_1 - a_4 \text{BOE}) - (2 a_2 + 2 a_5 \text{BOE}) d)^{-1} \quad (24)$$

biçiminde elde edilmiştir. Artım hesaplarında kabuklu göğüs çapına göre bulunan kabuksuz çap artımları, formül 24'den elde edilen kabuk katsayısı ile çarpılarak, kabuklu çap artımları elde edilebilir. Formül 17 ve 24 kullanılarak 1-100 cm kabuklu göğüs çapları ve 0.0-1.0 bonitet dereceleri için çift kabuk kalınlığı ve kabuk katsayısı tabloları düzenlenmiştir. Düzenlenen tablolar, ek tablo 1 ve 2 olarak verilmiştir.

3. 4. Kabuk payı

Kayın ağaçlarında kabuklu-kabuksuz hacim ilişkisi için 206 ağaçta gövde analizi gerçekleştirilmiştir. Kabuklu-kabuksuz hacim değerleri arasındaki ilişki,

$$V_{kbl} = 1.049756 V_{kbz} \quad (25)$$

$$n=206 \quad r = 0.9995 \quad r^2 = 0.99995 \quad F = 2160350.96^{***} > F_{0.001; 1; 205} = 10.826$$

doğrusal bir modelle dengelenerek doğrusal regresyon analizi yapılmıştır (Şekil 3).

Bu ilişki üzerinden kabuk hacmi (V_b),

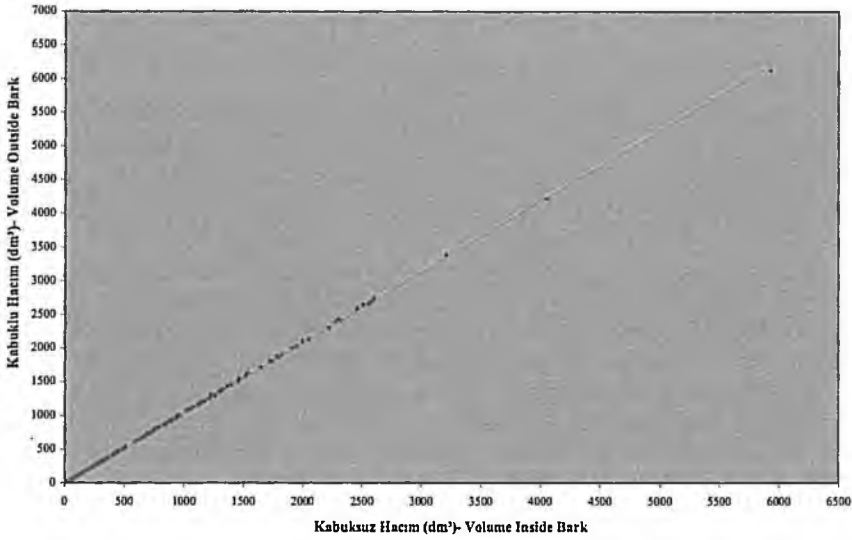
$$V_b = V_{kbl} - V_{kbz} = V_{kbl} - \frac{V_{kbl}}{1.049769} = \frac{V_{kbl}(1.049769-1)}{1.049769} = \frac{0.049769}{1.049769} V_{kbl} \quad (26)$$

$$V_b = 0.0474094 V_{kbl} \quad (27)$$

biçiminde bulunabilmektedir. Tek ağacın kabuk hacminin kabuklu gövde hacmine oranıyla,

$$P_b = \frac{V_b}{V_{kbl}} 100 = \%4.74094 \quad (28)$$

biçiminde kabuk payı elde edilebilmektedir.



Şekil 3. Kabuksuz-Kabuklu Hacim İlişkisi.

Figure 3. The relationship between Volume Inside and Outside Bark.

4. Tartışma ve Sonuç

Çift kabuk kalınlığı ile göğüs çapı arasındaki ilişki, 2. derece bir polinom denklemiyle dengelenmiştir (Formül 9). İlişkiye ait doğrusal olmayan regresyon analizi sonuçlarına (Tablo 3) göre, çift kabuk kalınlığındaki değişimin % 82.95'nin göğüs çapına bağlı olduğu, ilişkinin belirtme katsayısının yeterince büyük ve korelasyon katsayısının sıfır olma olasılığı $P=0.001$ den çok daha küçük olduğu tesbit edilmiştir (Johnson/Wood 1987; Shröder ve ark. 2002; Laasasenaho ve ark. 2005; Williams ve ark 2007). Carus (1998), aynı yaşlı saf kayın ormanları için çift kabuk kalınlığı-göğüs çapı ilişkisinin korelasyon katsayısını $r=0.657$ olarak hesaplamış, buna karşılık Durkaya (2004) uludağ göknarı, sarıçam ve kayın karışık meşcereleri için bu ilişki katsayısını $r=0.734$ olarak tesbit edilmiştir.

Tablo 4'te verilen çift kabuk kalınlıklarının, Kalıpsız'ın (1962) doğu kayının da 5 cm'lik çap basamaklarına göre tesbit ettiği değerlere çok yakın olduğu görülmüştür. Kayın ağaçlarında standart çapta (44 cm); Fırat (1972) 0.6 cm, Kalıpsız (1962) 1.3 cm, Carus (1998) 1.22 cm ve Durkaya (2004) ise 1.01 cm çift kabuk kalınlığı olduğunu bildirmektedir. Düzenlenen ek Tablo 1'de, bu çap için 0.0, 0.5 ve 1.0 bonitet derecelerinde sırayla 1.27, 1.10 ve 0.97 cm çift kabuk kalınlıkları karşılık gelmektedir. Ek Tablo 1 incelendiğinde, çift kabuk kalınlıklarının bonitet iyileştikçe azaldığı görülmektedir (Carus, 1998).

Çift kabuk kalınlığının (Formül 9) kabuklu göğüs çapından çıkartılması durumunda kabuksuz göğüs çapları elde edilebilmektedir (Formül 10, Tablo 5). Formül 10'un kabuklu göğüs çapına göre kısmi türevinin alınmasıyla, kabuklu-kabuksuz çap

artımı arasındaki bağıntıya ulaşılmıştır (Formül 11 ve 12). Formül 12'yle kabuksuz çap artımının kabuklu çap artımına dönüştürmek için kullanılan kabuk katsayısı, göğüs çapının bir fonksiyonu olarak elde edilmiştir (Formül 13).

Çift kabuk kalınlığı ilişkisi üzerine, göğüs çapının dışında bonitetin etkisi de araştırılmıştır (Şekil 2, Formül 17). Bu ilişkide, % 84,54 oranında göğüs çapı ve bonitetin ortak etkisi olduğu, bonitet faktörünün sadece kendisinin %1.59 oranında etkili olduğu tesbit edilmiştir (Laasasenaho ve ark., 2005). İlişki üzerine çap ve bonitetin dışında meşcere sıklığı, yarışma endeksi ve baskı derecesi gibi meşcere kuruluşuna ait faktörlerin etkisi ise %15.45 düzeyindedir. Modelin verilere uygunluğu (F-test) ve ilişki derecesinin sıfır olma olasılığı % 0.1'den çok küçük olduğu görülmüştür (Tablo 6). Ayrıca, Östlin (1963), Korsun (1955), Saraçoğlu (1988) ve Carus (1998) da, çift kabuk kalınlığını çap ve bonitetle ilişkiye getirmişler ve benzer sonuçlara ulaşmışlardır.

Araştırmada, 206 adet kayın ağacının kabuklu-kabuksuz ağaç hacim verilerine dayalı olarak kabuk yüzdesi % 4.75 olarak tesbit edilmiştir (Formül 28). Kabuk yüzdesi ağaç türlerine göre de önemli ölçüde değişim göstermektedir Ülkemiz ağaç türlerinden; Trakya meşesi için ince çaplardan kalın çaplara (10-50 cm) doğru % 24-14 arasında (Eraslan 1954), Fıstıkçamlarında %16-26 aralığında (Fırat 1943), Karadeniz göknarları için %10.4 (Miraboğlu, 1955) ve % 12.91 (Saraçoğlu, 1988), karaçamalarda ise %18.4 (Kalıpsız, 1963) kabuk payı değerleri bulunmuştur. Doğu kayınında ise Kalıpsız (1962) tarafından % 6.5-9.1 değerleri arasında, Carus (1998) tarafından ise %5.817 olduğu saptanmıştır. Araştırmamızda belirlenen kabuk yüzdesi değerinin, Kalıpsız'ın belirlediği değere göre biraz daha düşük olmasının nedeni ise örnek veriler içerisinde kalın çaplı bireylerin sayıca az olmasından kaynaklanmaktadır.

Huffel sarıçam için kapuk payını % 12-20, Schwapach ve Kunze de aynı ağaç türü için %15-16 olduklarını bildirmektedir (Fırat, 1943). Flury, farklı ağaç türleri için şu kabuk yüzdesi değerlerini vermektedir (Fırat, 1973).

<u>Ağaç Türü</u>	<u>Maksimum</u>	<u>Minumum</u>
Kayın	10.3	5.2
Ladin	14.3	6.2
Çam	9.6	4.0
Melez	24.3	16.8
Göknar	13.3	6.7

Araştırmada verilen çift kabuk kalınlığı ve kabuk katsayı tabloları, kayın ormanlarının amenajman planlarının düzenlenmesi sırasında, hesaplanacak kabuksuz çap ve hacim artımı miktarlarının, kabuklu çap ve hacim artım miktarlarına dönüştürülmesinde kullanılabilir. Yine bu tablolardan, kayın ormanlarından elde edilen başta tomruk olmak üzere diğer bütün orman ürünlerinin kabuksuz miktarlarının belirlenmesinde de yararlanılabilecektir.

Bark Thickness and Ratio in Beech (*Fagus orientalis* *Lipsky*) Forests

Eyyüp Atıcı

İ.Ü.Orman Fakültesi Orman Hasılatı ve Biyometri Anabilim Dalı
34473 Bahçeköy-İstanbul

Tel : 0212 2261101/25275, eatıcı@istanbul.edu.tr

Abstract

In this research, the dual and triple relationships of diameter outside bark and site index to double bark thickness, diameter inside bark, bark coefficient and diameter outside bark increment are investigated in beech forest in Turkey. Besides, the mean bark ratio and coefficient of beech trees are also determined using the relation between diameters outside and inside bark.

These relationships are fixed depending on the increment cores data of 1340 beech trees having different diameters, heights and conditions of growing site. The relationships of regression models are balanced so as to fit to the dispersion of the points dotted on the graphs. The non-linear regression method is used in regression analyses.

In the research, the tables of double bark thicknesses and bark coefficients have been arranged depending on diameters outside-inside bark and site quality degrees, in addition to the tables of double bark thicknesses by diameters outside bark.

Keywords: Orient beech, double bark thickness, bark coefficient, bark proportion, diameter increment

Summary

The relationship between dbh and double bark thickness was balanced with the second degree polinomial function model (Formula 9). According to results of the curvilinear regression analysis of the relationship (Table 3), It was found that the

Received: 21.08.2008; accepted: 10.04.2009

82.95% of the double bark thickness variation depends on dbh, the determination coefficient is sufficiently big and the probability for the correlation coefficient to be zero is very less than $p=0.001$ (Johnson/Wood 1987; Laasasenaho et al. 2005; Shröder et al. - 2002; Williams et al. 2007). Carus (1998) has determined the correlation coefficient $r=0.657$ of the $2b-d_{1,3}$ relationship for even-aged orient beech forests. In contrast to that, Durkaya (2004) has determined as $r=0.734$ of the correlation coefficient of that relationship for mixed forest stands of fir, scotch pine and orient beech.

It was seen that the double bark thicknesses given in table 4 are very close to the values which Kalıpsız (1962) had obtained using 5 cm diameter classes for orient beech. The double bark thickness of beech trees for the standart diameter 44 cm was suggested to be 0.6 cm by Fırat (1972) and 1.3 cm by Kalıpsız (1962).

The double bark thicknesses 1.27 cm, 1.10 cm and 0.97 cm meet the site quality degrees 0.0, 0.5 and 1.0 respectively for the standart diameter 44 cm in appendant table 1 arranged in this research. When examining the appendant table 1, it is seen that the double bark thicknesses decrease on the contrary of the increase of site quality.

Diameter inside bark is obtained when double bark thickness is subtracted from diameter outside bark (Formula 9 and 10, Table 5)(Shröder et al. 2002).

The relationship between diameters outside and inside bark came out from the partial derivation of formula 10 in terms of diameter outside bark (Formula 11 and 12). Bark coefficient that is used to convert diameter inside bark to diameter outside bark through the formula 12 was obtained as a function of diameter outside bark (Formula 13).

The effect of site quality on the relationship of diameter outside bark to double bark thickness was also investigated (Figure 2, Formula 17). It was determined that in this relationship, diameter outside bark and site quality together have a common effect of 84.54% besides that site quality alone has an effect of 1.59% (Laasasenaho ve ark. 2005). Though the effect of random factors on the relationship is on the level of 15.45%. It was seen that the probability is very less than 0.001 for the model to fit to the data (F-test) and the determination coefficient to be zero (Table 6). Besides, Östlin (1963), Korsun (1955), Saraçoğlu (1988) and Carus (1998) related double bark thickness to diameter outside bark and site quality and attained to similar results.

The bark percentage was determined as 4.75 (Formula 28) depending on the data of the volume inside and outside bark of 206 beech trees in the research.

Bark percentage also importantly changes in terms of tree species. Flury gives these bark percentages for diverse tree species (Fırat 1973).

<u>Tree species</u>	<u>Maximum</u>	<u>Minumum</u>
Fagus sylvatica	10.3	5.2
Picea abies	14.3	6.2
Pinus sylvestris	9.6	4.0
Larix decidua	24.3	16.8
Fir alba	13.3	6.7

Huffel stated that the bark percentage of scotch pine was 12-20. But Schwappach and Kunze said that it was 15-16 for scotch pine. The bark percentages were found as 24-14 towards thin to thick diameters (10-50 cm) for Trakia oaks (Eraslan, 1954), 16-26

for stone pines (Fırat, 1943), 10.4 (Miraboğlu, 1955) and 12.91 (Saraçoğlu, 1988) for fir trees in Black Sea region of Turkey, 18.4 for black pine (Kalıpsız, 1963) and 5.817 for orient beech (Carus, 1998). But it was determined as 9.1-6.5 for orient beechs (Kalıpsız, 1962). The bark percentage determined in this research a little lower than that determined by Kalıpsız. But its cause issues from the number of small diameter trees which is rather little within the sample.

The tables of double bark thickness and bark coefficient given in the research are used to convert diameter and volume increment inside bark to those outside bark during the arrangement of management plans of beech forests or vice versa.

References

- Atıcı, E., 1998. Değişik Yaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis Lipsky*) Ormanlarında Artım ve Büyüme. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi, basılmamıştır.
- Ayan, S., 2009. <http://www.agaclar.net/forum/showthread.php?t=743> (Ziyaret tarihi: 01/02/2009) (Ziyaret Tarihi, 13/01/2009).
- Bitkiselrehber, 2009. <http://www.bitkiselrehber.com/sifali-bitkiler/kayin-agaci-fagus-sylvatica-genc-dal-kabuklari> (Ziyaret Tarihi, 13/01/2009).
- Carus, S., 1998. Aynı Yaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis Lipsky*) Ormanlarında Artım ve Büyüme. İ.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi, basılmamıştır.
- Çepel, N., 1983. Genel Ekoloji. İ.Ü. Yayın No. 3155, Or. Fak. Yayın No. 352, İstanbul.
- Doğalilacrehberi, 2009. [http://www.dogalilacrehberi.com/YarararliBilgiler/ Fitoterapi/ KayinAgaci.html](http://www.dogalilacrehberi.com/YarararliBilgiler/Fitoterapi/KayinAgaci.html) (Ziyaret Tarihi, 13/01/2009).
- Durkaya, B., 2004. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Sarıçam (*Pinus sylvestris L.*)-Uludağ Göknaarı (*Abies bormülleriana Mattf.*)-Doğu Kayını (*Fagus orientalis Lipsky*) Karışık Meşcerelerinde Artım-Büyüme İlişkileri. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi, basılmamıştır.
- Eraslan, İ., 1954. Trakya ve Bilhassa Demirköy Mıntıkası Meşe Ormanlarının Amenajman Esasları Hakkında Araştırmalar. İstanbul.
- Fırat, F., 1973. Dendrometri. İ.Ü. Or. Fak. Yayın No. 193.
- Fırat, F., 1943. Fıstıkçanı Ormanlarımızda Meyva ve Odun Verimi Bakımından Araştırmalar ve Bu Ormanların. Amenajman Esasları. İstanbul.
- Fırat, F., 1973. Dendrometri. İ.Ü. Or. Fak. Yayın No. 193.
- Günay, Z., 1989. Orman Ürünleri Standartları. Gaye Matbaacılık San. Tic. A.Ş. Ankara
- Johnson, T. S. and G. S. Wood, 1987. Simple Linear Model Reliably Predicts Bark Thickness of Radiata Pine in the Australian Capital Territory. Forest Ecology and Management. Doi:10.1016/0378-1127(87)90103-4.
- Kalıpsız, A., 1962. Doğu Kayınında Artım ve Büyüme Araştırmaları. O.G.M. Yayın No. 339/7.
- Kalıpsız, A., 1963. Türkiye'de Karaçam Meşcerelerinin Tabii Bünyesi ve Kudreti Üzerine Araştırmalar. O.G.M. Yayını.
- Kalıpsız, A., 1984. Dendrometri. İ.Ü. Yayın No: 3194. Or. Fak. Yayın No: 354. İstanbul.

- Korsun, F., 1955.** Bark Thickness As a Function of Stem Diameter Lesn. Bratislava, 2.1/2, 51-54 s. Slov.
- Laasasenaho, J., T. Melkas and S. Aldén, 2005.** Modelling Bark Thickness of Picea Abies With Taper Curves. Forest Ecology And Management 206(2005), P.35-47
- Lahoya, 2009.** <http://lahoya.azbuz.com/blog/yazi/oku/500000009360576/> 1-Topragin-Yenilenme-Donemi-Yabankazi-22-Aralik---19-Ocak. (Ziyaret Tarihi. 13/01/2009).
- Loetsch, F., F. Zührer and K.E. Haller, 1973.** Forest Inventory. Volume 11. BLV Verlagsgesellschaft. München.
- Miraboğlu, M., 1955.** Göknarlarda Şekil ve Hacım Araştırmaları. O.G.M. Yayın No: 188.
- Meyer, H.A., 1942.** Methods of Forest Growth Determination. Pennsylvania.
- Msxlab2, 2009.** <http://www.msxlabs.org/forum/tip-bilimleri/172519-sigil-verruca-nedir.html> (Ziyaret Tarihi. 13/01/2009).
- Orman Genel Müdürlüğü, 1967.** Orman Ürünleri Standartizasyonu, Vural Matbaası, Ankara.
- Orman Genel Müdürlüğü, 2008.** Orman Varlığımız. <http://www.ogm.gov.tr/bulten/bulten1.htm> (Ziyaret tarihi :24/04/2008).
- Östlin, E., 1963.** Bark Data For Pine, Spruce, Birch Etc. Part 1: Bark Data For Provinces And Regions. Part 2: Bark Data For Site And Apek Classes And For Awlogs And Pulp-Wood. Inst. Skogstax. Skogshogsk., Stockholm, No. 5, 145 pp.
- Saraçoğlu, Ö., 1988.** Karadeniz Yöresi Gökmar Meşcerelerinde Artım ve Büyüme. Orman Genel Müdürlüğü yayını.
- Smelko, S., 1962.** Determining The Bark Growth Coefficient. Lesn. Cas. 8, 6: 445-455, Slov.
- Spss Institute Inc., 2003.** SPSS Base 12.0 User's Guide. 703 p.
- Shröder, J., R. R. Soalleiro and G. V. Alonso, 2002.** An Age-Independent Basal Area Increment Model for Maritime Pine Trees in Northwestern Spain. *South Forest Ecology and Management*. 157: 55-64.
- Williams, V. L., Witkowski, E. T. F., Balkwill, K., 2007.** Relationship Between Bark Thickness at Breast Height for Six Tree Species Used Medicinally in South Africa. *South Africa Journal of Botany*. 73: P. 449-465.

Ek Tablo-1. Göğüs çapı ve bonitet derecelerine göre doğu kayını çift kabuk kalınlıkları

Appendix Table 1. Double bark thicknesses in term of $d_{1.3}$ and site quality degree for beech trees

Göğüs Çapı $d_{1.3}$ cm	Bonitet endeksleri (m)- Site indexes										
	19.83	21.70	23.56	25.42	27.29	29.15	31.01	32.88	34.74	36.60	38,46
1	0.140	0.139	0.138	0.137	0.136	0.134	0.133	0.132	0.131	0.130	0.129
2	0.163	0.161	0.159	0.158	0.156	0.155	0.153	0.151	0.150	0.148	0.146
3	0.185	0.183	0.181	0.179	0.177	0.175	0.173	0.171	0.169	0.167	0.164
4	0.208	0.206	0.203	0.200	0.198	0.195	0.193	0.190	0.188	0.185	0.182
5	0.231	0.228	0.225	0.222	0.219	0.216	0.213	0.210	0.207	0.204	0.200
6	0.254	0.251	0.247	0.244	0.240	0.236	0.233	0.229	0.226	0.222	0.219
7	0.278	0.274	0.269	0.265	0.261	0.257	0.253	0.249	0.245	0.241	0.237
8	0.301	0.297	0.292	0.287	0.283	0.278	0.273	0.269	0.264	0.259	0.255
9	0.325	0.320	0.315	0.309	0.304	0.299	0.294	0.288	0.283	0.278	0.273
10	0.349	0.343	0.337	0.332	0.326	0.320	0.314	0.308	0.303	0.297	0.291
11	0.373	0.367	0.360	0.354	0.348	0.341	0.335	0.328	0.322	0.316	0.309
12	0.398	0.391	0.383	0.376	0.369	0.362	0.355	0.348	0.341	0.334	0.327
13	0.422	0.414	0.407	0.399	0.391	0.384	0.376	0.369	0.361	0.353	0.346
14	0.447	0.439	0.430	0.422	0.414	0.405	0.397	0.389	0.380	0.372	0.364
15	0.472	0.463	0.454	0.445	0.436	0.427	0.418	0.409	0.400	0.391	0.382
16	0.497	0.487	0.478	0.468	0.458	0.449	0.439	0.429	0.420	0.410	0.400
17	0.522	0.512	0.502	0.491	0.481	0.470	0.460	0.450	0.439	0.429	0.419
18	0.548	0.537	0.526	0.515	0.504	0.492	0.481	0.470	0.459	0.448	0.437
19	0.573	0.562	0.550	0.538	0.526	0.514	0.503	0.491	0.479	0.467	0.455
20	0.599	0.587	0.574	0.562	0.549	0.537	0.524	0.512	0.499	0.486	0.474
21	0.626	0.612	0.599	0.586	0.572	0.559	0.546	0.532	0.519	0.506	0.492
22	0.652	0.638	0.624	0.610	0.595	0.581	0.567	0.553	0.539	0.525	0.511
23	0.678	0.663	0.649	0.634	0.619	0.604	0.589	0.574	0.559	0.544	0.529
24	0.705	0.689	0.674	0.658	0.642	0.626	0.611	0.595	0.579	0.564	0.548
25	0.732	0.715	0.699	0.682	0.666	0.649	0.633	0.616	0.599	0.583	0.566
26	0.759	0.742	0.724	0.707	0.689	0.672	0.655	0.637	0.620	0.602	0.585
27	0.786	0.768	0.750	0.731	0.713	0.695	0.677	0.658	0.640	0.622	0.603
28	0.814	0.795	0.775	0.756	0.737	0.718	0.699	0.680	0.660	0.641	0.622
29	0.841	0.821	0.801	0.781	0.761	0.741	0.721	0.701	0.681	0.661	0.641
30	0.869	0.848	0.827	0.806	0.785	0.764	0.743	0.722	0.701	0.680	0.659
31	0.897	0.875	0.853	0.832	0.810	0.788	0.766	0.744	0.722	0.700	0.678
32	0.926	0.903	0.880	0.857	0.834	0.811	0.788	0.765	0.743	0.720	0.697
33	0.954	0.930	0.906	0.882	0.859	0.835	0.811	0.787	0.763	0.739	0.716

Ek Tablo 1'in devamı-Continue of the appendix Table 1

Göğüs Çapı d ₁₃ cm	Bonitet endeksleri (m)- Site indexes										
	19.83	21.70	23.56	25.42	27.29	29.15	31.01	32.88	34.74	36.60	38.46
34	0.983	0.958	0.933	0.908	0.883	0.858	0.834	0.809	0.784	0.759	0.734
35	1.012	0.986	0.960	0.934	0.908	0.882	0.856	0.831	0.805	0.779	0.753
36	1.041	1.014	0.987	0.960	0.933	0.906	0.879	0.852	0.826	0.799	0.772
37	1.070	1.042	1.014	0.986	0.958	0.930	0.902	0.874	0.847	0.819	0.791
38	1.099	1.070	1.041	1.012	0.983	0.954	0.925	0.896	0.868	0.839	0.810
39	1.129	1.099	1.069	1.039	1.009	0.979	0.949	0.919	0.889	0.859	0.828
40	1.159	1.128	1.096	1.065	1.034	1.003	0.972	0.941	0.910	0.879	0.847
41	1.189	1.156	1.124	1.092	1.060	1.027	0.995	0.963	0.931	0.899	0.866
42	1.219	1.185	1.152	1.119	1.085	1.052	1.019	0.985	0.952	0.919	0.885
43	1.249	1.215	1.180	1.146	1.111	1.077	1.042	1.008	0.973	0.939	0.904
44	1.280	1.244	1.209	1.173	1.137	1.102	1.066	1.030	0.995	0.959	0.923
45	1.311	1.274	1.237	1.200	1.163	1.126	1.090	1.053	1.016	0.979	0.942
46	1.342	1.304	1.266	1.228	1.190	1.152	1.114	1.075	1.037	0.999	0.961
47	1.373	1.334	1.294	1.255	1.216	1.177	1.137	1.098	1.059	1.020	0.981
48	1.404	1.364	1.323	1.283	1.242	1.202	1.161	1.121	1.081	1.040	1.000
49	1.436	1.394	1.352	1.311	1.269	1.227	1.186	1.144	1.102	1.061	1.019
50	1.467	1.424	1.382	1.339	1.296	1.253	1.210	1.167	1.124	1.081	1.038
51	1.499	1.455	1.411	1.367	1.323	1.278	1.234	1.190	1.146	1.101	1.057
52	1.532	1.486	1.440	1.395	1.349	1.304	1.258	1.213	1.167	1.122	1.076
53	1.564	1.517	1.470	1.423	1.377	1.330	1.283	1.236	1.189	1.143	1.096
54	1.596	1.548	1.500	1.452	1.404	1.356	1.308	1.259	1.211	1.163	1.115
55	1.629	1.580	1.530	1.481	1.431	1.382	1.332	1.283	1.233	1.184	1.134
56	1.662	1.611	1.560	1.510	1.459	1.408	1.357	1.306	1.255	1.204	1.154
57	1.695	1.643	1.591	1.538	1.486	1.434	1.382	1.330	1.277	1.225	1.173
58	1.728	1.675	1.621	1.568	1.514	1.460	1.407	1.353	1.300	1.246	1.192
59	1.762	1.707	1.652	1.597	1.542	1.487	1.432	1.377	1.322	1.267	1.212
60	1.796	1.739	1.683	1.626	1.570	1.513	1.457	1.401	1.344	1.288	1.231
61	1.830	1.772	1.714	1.656	1.598	1.540	1.482	1.424	1.366	1.309	1.251
62	1.864	1.804	1.745	1.686	1.626	1.567	1.508	1.448	1.389	1.329	1.270
63	1.898	1.837	1.776	1.715	1.655	1.594	1.533	1.472	1.411	1.350	1.290
64	1.932	1.870	1.808	1.745	1.683	1.621	1.558	1.496	1.434	1.371	1.309
65	1.967	1.903	1.839	1.776	1.712	1.648	1.584	1.520	1.456	1.393	1.329
66	2.002	1.937	1.871	1.806	1.740	1.675	1.610	1.544	1.479	1.414	1.348
67	2.037	1.970	1.903	1.836	1.769	1.702	1.636	1.569	1.502	1.435	1.368
68	2.072	2.004	1.935	1.867	1.798	1.730	1.661	1.593	1.524	1.456	1.388
69	2.108	2.038	1.968	1.898	1.828	1.757	1.687	1.617	1.547	1.477	1.407

Ek Tablo 1'in devamı-Continue of the appendix Table 1

Göğüs Çapı d _{1.3} cm	Bonitet endeksleri (m)- Site indexes										
	19.83	21.70	23.56	25.42	27.29	29.15	31.01	32.88	34.74	36.60	38.46
70	2.143	2.072	2.000	1.928	1.857	1.785	1.713	1.642	1.570	1.499	1.427
71	2.179	2.106	2.033	1.959	1.886	1.813	1.740	1.666	1.593	1.520	1.447
72	2.215	2.140	2.065	1.991	1.916	1.841	1.766	1.691	1.616	1.541	1.466
73	2.251	2.175	2.098	2.022	1.945	1.869	1.792	1.716	1.639	1.563	1.486
74	2.288	2.210	2.132	2.053	1.975	1.897	1.819	1.741	1.662	1.584	1.506
75	2.325	2.245	2.165	2.085	2.005	1.925	1.845	1.765	1.685	1.606	1.526
76	2.361	2.280	2.198	2.117	2.035	1.953	1.872	1.790	1.709	1.627	1.546
77	2.398	2.315	2.232	2.148	2.065	1.982	1.899	1.815	1.732	1.649	1.565
78	2.436	2.351	2.266	2.180	2.095	2.010	1.925	1.840	1.755	1.670	1.585
79	2.473	2.386	2.299	2.213	2.126	2.039	1.952	1.866	1.779	1.692	1.605
80	2.511	2.422	2.333	2.245	2.156	2.068	1.979	1.891	1.802	1.714	1.625
81	2.548	2.458	2.368	2.277	2.187	2.097	2.006	1.916	1.826	1.735	1.645
82	2.586	2.494	2.402	2.310	2.218	2.126	2.034	1.941	1.849	1.757	1.665
83	2.624	2.531	2.437	2.343	2.249	2.155	2.061	1.967	1.873	1.779	1.685
84	2.663	2.567	2.471	2.376	2.280	2.184	2.088	1.993	1.897	1.801	1.705
85	2.701	2.604	2.506	2.409	2.311	2.213	2.116	2.018	1.921	1.823	1.725
86	2.740	2.641	2.541	2.442	2.342	2.243	2.143	2.044	1.944	1.845	1.745
87	2.779	2.678	2.576	2.475	2.374	2.272	2.171	2.070	1.968	1.867	1.765
88	2.818	2.715	2.612	2.508	2.405	2.302	2.199	2.095	1.992	1.889	1.786
89	2.858	2.752	2.647	2.542	2.437	2.332	2.227	2.121	2.016	1.911	1.806
90	2.897	2.790	2.683	2.576	2.469	2.362	2.254	2.147	2.040	1.933	1.826
91	2.937	2.828	2.719	2.610	2.501	2.392	2.283	2.173	2.064	1.955	1.846
92	2.977	2.866	2.755	2.644	2.533	2.422	2.311	2.200	2.089	1.978	1.866
93	3.017	2.904	2.791	2.678	2.565	2.452	2.339	2.226	2.113	2.000	1.887
94	3.057	2.942	2.827	2.712	2.597	2.482	2.367	2.252	2.137	2.022	1.907
95	3.098	2.981	2.864	2.747	2.630	2.513	2.396	2.279	2.161	2.044	1.927
96	3.138	3.019	2.900	2.781	2.662	2.543	2.424	2.305	2.186	2.067	1.948
97	3.179	3.058	2.937	2.816	2.695	2.574	2.453	2.332	2.210	2.089	1.968
98	3.220	3.097	2.974	2.851	2.728	2.604	2.481	2.358	2.235	2.112	1.989
99	3.262	3.136	3.011	2.886	2.761	2.635	2.510	2.385	2.260	2.134	2.009
100	3.303	3.176	3.048	2.921	2.794	2.666	2.539	2.412	2.284	2.157	2.029

Ek Tablo 2. Göğüs çapı ve bonitet derecelerine göre doğu kayını kabuk katsayıları

Appendix Table 2. Bark coefficients in terms of $d_{1,3}$ and site quality degree for beech trees

Göğüs Çapı $d_{1,3}$ cm	Bonitet endeksleri (m)- Site indexes										
	19.83	21.70	23.56	25.42	27.29	29.15	31.01	32.88	34.74	36.60	38,46
1	10.234	10.229	10.223	10.218	10.212	10.207	10.201	10.196	10.190	10.185	10.180
2	10.236	10.230	10.225	10.219	10.213	10.208	10.202	10.197	10.191	10.186	10.180
3	10.238	10.232	10.226	10.220	10.215	10.209	10.203	10.198	10.192	10.186	10.180
4	10.239	10.233	10.228	10.222	10.216	10.210	10.204	10.198	10.193	10.187	10.181
5	10.241	10.235	10.229	10.223	10.217	10.211	10.205	10.199	10.193	10.187	10.181
6	10.243	10.237	10.231	10.225	10.218	10.212	10.206	10.200	10.194	10.188	10.182
7	10.245	10.238	10.232	10.226	10.220	10.213	10.207	10.201	10.195	10.189	10.182
8	10.246	10.240	10.234	10.227	10.221	10.215	10.208	10.202	10.195	10.189	10.183
9	10.248	10.242	10.235	10.229	10.222	10.216	10.209	10.203	10.196	10.190	10.183
10	10.250	10.243	10.237	10.230	10.223	10.217	10.210	10.203	10.197	10.190	10.184
11	10.252	10.245	10.238	10.231	10.225	10.218	10.211	10.204	10.198	10.191	10.184
12	10.254	10.247	10.240	10.233	10.226	10.219	10.212	10.205	10.198	10.191	10.185
13	10.255	10.248	10.241	10.234	10.227	10.220	10.213	10.206	10.199	10.192	10.185
14	10.257	10.250	10.243	10.236	10.228	10.221	10.214	10.207	10.200	10.193	10.186
15	10.259	10.252	10.244	10.237	10.230	10.222	10.215	10.208	10.200	10.193	10.186
16	10.261	10.253	10.246	10.238	10.231	10.223	10.216	10.209	10.201	10.194	10.186
17	10.263	10.255	10.247	10.240	10.232	10.225	10.217	10.209	10.202	10.194	10.187
18	10.264	10.257	10.249	10.241	10.233	10.226	10.218	10.210	10.203	10.195	10.187
19	10.266	10.258	10.250	10.242	10.235	10.227	10.219	10.211	10.203	10.196	10.188
20	10.268	10.260	10.252	10.244	10.236	10.228	10.220	10.212	10.204	10.196	10.188
21	10.270	10.262	10.253	10.245	10.237	10.229	10.221	10.213	10.205	10.197	10.189
22	10.271	10.263	10.255	10.247	10.238	10.230	10.222	10.214	10.206	10.197	10.189
23	10.273	10.265	10.256	10.248	10.240	10.231	10.223	10.215	10.206	10.198	10.190
24	10.275	10.266	10.258	10.249	10.241	10.232	10.224	10.215	10.207	10.199	10.190
25	10.277	10.268	10.259	10.251	10.242	10.233	10.225	10.216	10.208	10.199	10.191
26	10.279	10.270	10.261	10.252	10.243	10.235	10.226	10.217	10.208	10.200	10.191
27	10.280	10.271	10.262	10.254	10.245	10.236	10.227	10.218	10.209	10.200	10.191
28	10.282	10.273	10.264	10.255	10.246	10.237	10.228	10.219	10.210	10.201	10.192
29	10.284	10.275	10.266	10.256	10.247	10.238	10.229	10.220	10.211	10.201	10.192
30	10.286	10.276	10.267	10.258	10.248	10.239	10.230	10.221	10.211	10.202	10.193
31	10.288	10.278	10.269	10.259	10.250	10.240	10.231	10.221	10.212	10.203	10.193
32	10.289	10.280	10.270	10.260	10.251	10.241	10.232	10.222	10.213	10.203	10.194
33	10.291	10.281	10.272	10.262	10.252	10.242	10.233	10.223	10.213	10.204	10.194
34	10.293	10.283	10.273	10.263	10.253	10.244	10.234	10.224	10.214	10.204	10.195
35	10.295	10.285	10.275	10.265	10.255	10.245	10.235	10.225	10.215	10.205	10.195
36	10.297	10.286	10.276	10.266	10.256	10.246	10.236	10.226	10.216	10.206	10.196
37	10.298	10.288	10.278	10.267	10.257	10.247	10.237	10.227	10.216	10.206	10.196
38	10.300	10.290	10.279	10.269	10.258	10.248	10.238	10.227	10.217	10.207	10.197

Ek Tablo 2'nin devamı-Continue of the appendix Table 2

Göğüs Çapı d _{1,3} cm	Bonitet endeksleri (m)- Site indexes										
	19.83	21.70	23.56	25.42	27.29	29.15	31.01	32.88	34.74	36.60	38,46
39	10.302	10.291	10.281	10.270	10.260	10.249	10.239	10.228	10.218	10.207	10.197
40	10.304	10.293	10.282	10.272	10.261	10.250	10.240	10.229	10.219	10.208	10.197
41	10.306	10.295	10.284	10.273	10.262	10.251	10.241	10.230	10.219	10.209	10.198
42	10.307	10.296	10.285	10.274	10.263	10.253	10.242	10.231	10.220	10.209	10.198
43	10.309	10.298	10.287	10.276	10.265	10.254	10.243	10.232	10.221	10.210	10.199
44	10.311	10.300	10.288	10.277	10.266	10.255	10.244	10.233	10.221	10.210	10.199
45	10.313	10.301	10.290	10.279	10.267	10.256	10.245	10.233	10.222	10.211	10.200
46	10.315	10.303	10.291	10.280	10.268	10.257	10.246	10.234	10.223	10.211	10.200
47	10.316	10.305	10.293	10.281	10.270	10.258	10.247	10.235	10.224	10.212	10.201
48	10.318	10.306	10.295	10.283	10.271	10.259	10.248	10.236	10.224	10.213	10.201
49	10.320	10.308	10.296	10.284	10.272	10.260	10.249	10.237	10.225	10.213	10.202
50	10.322	10.310	10.298	10.286	10.274	10.262	10.250	10.238	10.226	10.214	10.202
51	10.324	10.311	10.299	10.287	10.275	10.263	10.251	10.239	10.226	10.214	10.202
52	10.325	10.313	10.301	10.288	10.276	10.264	10.252	10.239	10.227	10.215	10.203
53	10.327	10.315	10.302	10.290	10.277	10.265	10.253	10.240	10.228	10.216	10.203
54	10.329	10.316	10.304	10.291	10.279	10.266	10.254	10.241	10.229	10.216	10.204
55	10.331	10.318	10.305	10.293	10.280	10.267	10.255	10.242	10.229	10.217	10.204
56	10.333	10.320	10.307	10.294	10.281	10.268	10.256	10.243	10.230	10.217	10.205
57	10.334	10.321	10.308	10.295	10.282	10.269	10.257	10.244	10.231	10.218	10.205
58	10.336	10.323	10.310	10.297	10.284	10.271	10.258	10.245	10.232	10.219	10.206
59	10.338	10.325	10.311	10.298	10.285	10.272	10.259	10.245	10.232	10.219	10.206
60	10.340	10.326	10.313	10.300	10.286	10.273	10.259	10.246	10.233	10.220	10.207
61	10.342	10.328	10.314	10.301	10.287	10.274	10.260	10.247	10.234	10.220	10.207
62	10.344	10.330	10.316	10.302	10.289	10.275	10.261	10.248	10.234	10.221	10.208
63	10.345	10.331	10.318	10.304	10.290	10.276	10.262	10.249	10.235	10.222	10.208
64	10.347	10.333	10.319	10.305	10.291	10.277	10.263	10.250	10.236	10.222	10.208
65	10.349	10.335	10.321	10.307	10.292	10.278	10.264	10.251	10.237	10.223	10.209
66	10.351	10.336	10.322	10.308	10.294	10.280	10.265	10.251	10.237	10.223	10.209
67	10.353	10.338	10.324	10.309	10.295	10.281	10.266	10.252	10.238	10.224	10.210
68	10.354	10.340	10.325	10.311	10.296	10.282	10.267	10.253	10.239	10.225	10.210
69	10.356	10.341	10.327	10.312	10.298	10.283	10.268	10.254	10.240	10.225	10.211
70	10.358	10.343	10.328	10.314	10.299	10.284	10.269	10.255	10.240	10.226	10.211
71	10.360	10.345	10.330	10.315	10.300	10.285	10.270	10.256	10.241	10.226	10.212
72	10.362	10.347	10.331	10.316	10.301	10.286	10.271	10.257	10.242	10.227	10.212
73	10.363	10.348	10.333	10.318	10.303	10.287	10.272	10.257	10.242	10.227	10.213
74	10.365	10.350	10.335	10.319	10.304	10.289	10.273	10.258	10.243	10.228	10.213
75	10.367	10.352	10.336	10.321	10.305	10.290	10.274	10.259	10.244	10.229	10.214

Ek Tablo 2'nin devamı-Continue of the appendix Table 2

Göğüs Çapı d ₁₃ cm	Bonitet endeksleri (m)- Site indexes										
	19.83	21.70	23.56	25.42	27.29	29.15	31.01	32.88	34.74	36.60	38,46
76	10.369	10.353	10.338	10.322	10.306	10.291	10.275	10.260	10.245	10.229	10.214
77	10.371	10.355	10.339	10.323	10.308	10.292	10.276	10.261	10.245	10.230	10.214
78	10.373	10.357	10.341	10.325	10.309	10.293	10.277	10.262	10.246	10.230	10.215
79	10.374	10.358	10.342	10.326	10.310	10.294	10.278	10.263	10.247	10.231	10.215
80	10.376	10.360	10.344	10.328	10.311	10.295	10.279	10.263	10.247	10.232	10.216
81	10.378	10.362	10.345	10.329	10.313	10.297	10.280	10.264	10.248	10.232	10.216
82	10.380	10.363	10.347	10.330	10.314	10.298	10.281	10.265	10.249	10.233	10.217
83	10.382	10.365	10.348	10.332	10.315	10.299	10.282	10.266	10.250	10.233	10.217
84	10.384	10.367	10.350	10.333	10.317	10.300	10.283	10.267	10.250	10.234	10.218
85	10.385	10.368	10.352	10.335	10.318	10.301	10.284	10.268	10.251	10.235	10.218
86	10.387	10.370	10.353	10.336	10.319	10.302	10.285	10.269	10.252	10.235	10.219
87	10.389	10.372	10.355	10.337	10.320	10.303	10.286	10.269	10.253	10.236	10.219
88	10.391	10.373	10.356	10.339	10.322	10.304	10.287	10.270	10.253	10.236	10.219
89	10.393	10.375	10.358	10.340	10.323	10.306	10.288	10.271	10.254	10.237	10.220
90	10.395	10.377	10.359	10.342	10.324	10.307	10.289	10.272	10.255	10.238	10.220
91	10.396	10.379	10.361	10.343	10.325	10.308	10.290	10.273	10.255	10.238	10.221
92	10.398	10.380	10.362	10.345	10.327	10.309	10.291	10.274	10.256	10.239	10.221
93	10.400	10.382	10.364	10.346	10.328	10.310	10.292	10.275	10.257	10.239	10.222
94	10.402	10.384	10.365	10.347	10.329	10.311	10.293	10.275	10.258	10.240	10.222
95	10.404	10.385	10.367	10.349	10.331	10.312	10.294	10.276	10.258	10.241	10.223
96	10.406	10.387	10.369	10.350	10.332	10.314	10.295	10.277	10.259	10.241	10.223
97	10.407	10.389	10.370	10.352	10.333	10.315	10.296	10.278	10.260	10.242	10.224
98	10.409	10.390	10.372	10.353	10.334	10.316	10.297	10.279	10.261	10.242	10.224
99	10.411	10.392	10.373	10.354	10.336	10.317	10.298	10.280	10.261	10.243	10.225
100	10.413	10.394	10.375	10.356	10.337	10.318	10.299	10.281	10.262	10.244	10.225

Orman Yangın Emniyet Yolları ve Şeritleri ile Orman Yol Şebekelerinin Entegrasyonu, Planlamaları ve Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma (Gelibolu Milli Parkı Örneği)*

Ebru Bilici

İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı
34473 Bahçeköy/İstanbul

Tel: 0212 2261100, e-posta: ebru.bilici@gmail.com

Kısa Özet

Türkiye; coğrafya, bitki örtüsü ve iklim nedeniyle orman yangınları bakımından hassas bir yapıya sahiptir. Bu nedenle orman yangınlarının oluşumunu önleme ve yangınla savaş konularında çeşitli çalışmalar yapılmaktadır.

Bu araştırmada Türkiye’de orman yangınlarıyla mücadelede kullanılan orman yol ve yangın emniyet yol ve şeritlerinin standartları ve birbirleriyle entegrasyonu üzerinde durulmaya çalışılmış ve ayrıca network analizi yöntemini temel alan Coğrafi Bilgi Sistemi teknikleri kullanılarak orman yangınlarında erken müdahale için gerekli olan ulaşım ağı incelenmiştir. Araştırmada örnek alan olarak Gelibolu Milli Parkı kullanılmıştır. İncelemeler sonucunda orman yolları ile yangın emniyet yol ve şeritlerinin birlikte planlanmasının ve bu yolların geometrik standartlarının uygun hale getirilmesinin gerektiği ve erken müdahalede network analizinin kullanılabileceği ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Orman yolları, yangın emniyet yolları ve şeritleri, orman yangınları, network analizi

Yayın Komisyonuna sunulduğu tarih: 28.04.2009

Yayına kabul editildiği tarih: 28.10.2009

* İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Orman İnşaatı ve Transportu Programında aynı ad altında hazırlanmış Yüksek Lisans Tezi çalışmasının özetiştir.

1. Giriş

Orman yangını, çevresi açık olması nedeniyle serbest yayılma eğiliminde olan ve ormandaki yanıcı maddeleri, örneğin ot, çalı, ince ve kalın kuru dal, dikili kuru, kütük, yaprak ile belirli oranda canlı ağaçları yakan bir yangındır (Çanakçıoğlu, 1993). Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi, Türkiye’de de ormanların devamlılığını tehlikeye sokan etkenlerin başında orman yangınları gelmektedir. Bu afetin en az zararlarla atlatılabilmesi, alınacak köklü önlemler ve kurulacak iyi bir Yangın Koruma ve Savaş Organizasyonu ile sağlanabilir (Çanakçıoğlu, 1993).

Türkiye’de özellikle Hatay’dan başlayıp Akdeniz ve Ege sahil bölgelerinden İstanbul’a kadar uzanan kıyı bandı yangınlar için en riskli bölgeyi oluşturmaktadır. Yaklaşık 12 milyon ha’lık orman alanı yangına çok hassas bölgelerde yer almaktadır (OGM, 2007). 1997-2006 yılları içerisinde ortalama her yıl 1980 adet orman yangını çıkarken 8325 hektar orman alanı zarar görmüştür (OGM, 2007).

Çıkan bir yangının genişlemesine ve dolayısıyla tehlikeli bir durum almasına neden olan tüm etkenler yangını etkileyen faktörlerdir (Çanakçıoğlu, 1993). Yangını etkileyen faktörler aşağıda verilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Orman yangınına etkileyen faktörler

Table 1. Factors of effecting forest fire

Kaynaklar	Çanakçıoğlu (1993)	Küçükosmanoğlu (1986)	
Orman Yangınına Etkileyen Faktörler	Yangını etkileyen ana faktörler	Büyük yangınların çıkmasını ve büyümesini etkileyen faktörler	
	Yanıcı madde kaynakları Yanıcı maddelerin yanması Hava durumu Topografya Yangın davranışı Yangın tehlike oranı	Tutuşturucu kaynaklar Yanıcı maddeler Hava koşulları Haber alma Arazi koşulları Transport (Ulaşım)	Yangın söndürücüler Karşıateş Yangınla savaş organizasyonu Araştırma-Eğitim

Yangınların çıkma ve büyümesini etkileyen faktörlere bağlı olarak çeşitli mücadele ve savaş yöntemleri uygulanmaktadır. Bunlar 3 ana grupta toplanabilir; koruyucu tedbirler, önleyici tedbirler ve yangınların söndürülmesidir (Çanakçıoğlu, 1993).

Koruyucu ve önleyici tedbirler; eğitim, yasal önlemler ve silvikültürel işlemlerin yanında, yangın emniyet yol ve şeritlerinin yapımı vb. teknik önlemleri içermektedir. Yangınların söndürülmesi; yangının saptanmasından söndürülmesine kadar uygulanan işlemlerin bulunduğu dönemi kapsamaktadır.

Yangının kısa sürede söndürülebilmesi için ulaşım büyük önem taşımaktadır. Yangın noktasına karasal ulaşım amacıyla orman yol şebekesi; orman yolları, yangın emniyet yol ve şeritleri kullanılmaktadır.

Orman yolları ormanın herhangi bir yerinde çıkan yangına ulaşmada ekiplerin yararlanabileceği en önemli karayolu ulaşım birimini oluşturur. Ormanın tüm

noktalarına en kısa sürede ulaşmayı sağlayacak orman yolları ile yangın emniyet yol ve şeritleri ağı, yangına ulaşma süresini kısaltarak yangınla savaşın başarısında önemli bir etken olmaktadır (Mol ve Öymen, 1988).

1959-1983 yıllarında çıkan 51 adet büyük orman yangını alanında ulaşımı sağlayacak yol ile yangın emniyet yol ve şeritlerinin planlama, uzunluk ve standart açısından çok yetersiz olduğu anlaşılmaktadır (Küçükosmanoğlu, 1985). Bu durum da çıkan yangınların genişlemesini büyük ölçüde etkilemiştir. Bilindiği üzere, gerek yol, gerekse yangın emniyet yol ve şeritleri bir yörede çıkan yangına ulaşımında ve dolayısıyla onun alan olarak küçük kalmasında büyük rol oynar. Yangın emniyet yol ve şeritleri ile diğer yollar ayrıca yangınla savaş için savunma hattı, karşı ateşi uygulama yerleri ve mekanik yangın engeli olarak da önemli rol oynarlar. Bu engellerin olmadığı yerlerde ise çıkan yangınların daha kolaylıkla genişlediği ve yangın kontrolünün güçleştiği açıkça anlaşılmış bulunmaktadır (Küçükosmanoğlu, 1985).

Orman yol şebekeleri değişik tiplerde yollardan oluşmaktadır. Türkiye'de bu yollar, üretim ormanlarında bir yılda üzerinden taşınacak odun hammaddesi miktarına ve yapılış gayesine göre;

Ana orman yolları

Tali orman yolları; A tipi tali orman yolu, B tipi tali orman yolu

Traktör yolu (sürütme yolu)

olmak üzere üç ana gruba ayrılmaktadır (OGM, 1984). Bu üç grubun dışında ayrıca orman yol şebekesi kapsamına girmeyen irtibat yolları bulunmaktadır.

Yapım yönünden ise yollar 4 ana başlık altında incelenebilir (Erdaş, 1997);

1. Toprak Yol

2. Stabilize Yol

3. Asfalt Kaplamalı Yol

4. Beton yol

Yangına hassas bölgelerde yapılacak yol şebekesi planlama çalışmalarında yangın emniyet yol ve şeritleri; üretim, ağaçlandırma, ulaşım, rekreasyonel işlevler gibi ormancılık hizmetleriyle birlikte ele alınması ve bunlarla ilgili genel planlama ilkeleri ortaya konulması gerekmektedir (Küçükosmanoğlu ve Hasdemir, 1991). Yangın emniyet yolları ve yangın emniyet şeritleri, yangın çıkmadan önce doğal ve yapay engellerden yararlanılarak yapılan, çıplak veya örtülü olan ve yangının yayılmasını engelleyen tesislerdir. Yangın emniyet yol ve şeritleri hakkında geçmişten günümüze kadar birçok kez sınıflandırma çalışmaları yapılmıştır. Bu sınıflandırma çalışmaları ve yayınlanan tebliğler aşağıda açıklanmıştır.

A- Çanakçıoğlu' na Göre Yangın Emniyet Yol ve Şerit Tipleri

1. Yangın Emniyet Yolları

1.1. Çıplak yangın emniyet yolları; Genellikle 5-10 m (ortalama 6 m) genişliktedirler.

1.2. Yeşil yangın emniyet yolları; yangın sezonunda üzeri sürekli ot ile kaplı olan 6-20 m genişliğindeki yollardır.

2. Yangın Emniyet Şeritleri

2.1. Açık yangın emniyet şeritleri; Çıplak yangın emniyet yollarının iki tarafına ot veya çayırdan oluşan yeşil bir örtü meydana getirilerek yapılır.

2.2. Gölgeci yangın emniyet şeritleri; Çıplak yangın emniyet yolunun iki yanında ağaçların aralanması ve alt dallarının budanması ile elde edilir.

B- 273/4 Sayılı 'Orman Yangınlarının Önlenmesi ve Mücadelesine İlişkin Uygulama Esasları' İsimli Tebliğine Göre

1. Yangın Emniyet Yolları: Üzerinde yanıcı madde bulunmayan çıplak yollardır. Genişlikleri 6-15 metre (ortalama 10 metre)'dir.

2. Yangın Emniyet Şeritleri: Yangın emniyet yolu ile bunun iki tarafında oluşturulan yeşil alanların birleşmesinden meydana gelen daha geniş yangın engelleridir. Genişlikleri 60-120 metredir.

C- Orman Genel Müdürlüğü'nün 285 Sayılı "Orman Yangınlarının Önlenmesi Ve Söndürülmesinde Uygulama Esasları" İsimli tebliğine göre

1. Yangın emniyet yolları: Yangın emniyet yollarının genişliklerinin 6-15 m olacağı belirtilmiştir. Yangına hassasiyet durumuna göre dik sırtlarda 6-12 m, yayvan sırtlarda 10-15 m arasında yapılması gerektiği açıklanmıştır.

Orman İçinden Geçen Yangın Emniyet Yolu

Orman Kenarından Geçen Yangın Emniyet Yolu

Ağaçlandırma ve Tensil Sahasından Geçen Yangın Emniyet Yolu

Ağaçlandırma ve Tensil Sahası Kenarından Geçen Yangın Emniyet Yolu

2. Yangın emniyet şeritleri: Mevcut veya yapılacak yolların (devlet il yolları, köy yolları, orman yolları, yangın emniyet yolları vb) kenarlarında tek taraflı veya iki taraflı oluşturulacak yangın engelleyici yeşil tesisler olarak tanımlanmaktadır. Tek taraflı genişlik 25-50 m'dir. Yangına hassasiyet ve hakim rüzgar istikametine göre genişlik tespit edileceği belirtilmiştir.

Ot ve Çayırdan Yangın Emniyet Şeridi

Aralama ve Budama yapılmış Gölgeli Yangın Emniyet Şeridi

Rüzgar Perdeli Yangın Emniyet Şeridi

3. Yangın emniyet yol ve şeritleri: Yangın emniyet yolu ile bunun tek veya iki tarafında oluşturulan yangın emniyet şeritlerinin kombine edilmesi meydana gelir. Yangın emniyet yolunun tek tarafında yangın emniyet şeridi tesisi halinde toplam genişlik 31-65 m olmaktadır.

Yangın Emniyet Yol ve Şeridi (Tek Taraflı)

Yangın Emniyet Yol ve Şeridi (İki Taraflı)

Yangın noktasına karadan ulaşım amacıyla inşa edilen yangın emniyet yolları ve yangın emniyet şeritlerindeki ağaçların her yıl belirli periyotlar da bakımının yapılması gereklidir. Bu yolların her yıl bir kez yangın sezonundan önce, bir kez de yangın sezonu içinde bakımlarının yapılması gerekir. Aksi halde amaçlarına hiçbir zaman hizmet edemezler.

Yangına hasas bölgelerde yol şebeke planlama çalışmalarında yangın emniyet yol ve şeritleri ile üretim yolları birlikte ele alınmalıdır. Orman yol şebekesi ancak yangın emniyet yol ve şeritleri ile birlikte bir bütünlük kazanacaktır. Önce üretim yollarının planlanması ve daha sonra ayrı bir plan dahilinde yangın emniyet yollarının oluşturulması, ek bir arazi ve büro çalışması gerektirmesi nedeniyle rasyonel olmamaktadır. Ayrıca bunların ayrı birer plan olmaları kullanımlarını güçleştirmektedir (Çelik ve Hasdemir, 1993).

Yangına hassas bölgelerde kullanılan bu yolların orman yangınları gibi acil müdahale gerektiren durumlarda en kısa yoldan yangın noktasına ulaşarak; söndürme organizasyonuna erken başlamayı, yanan alanı azaltarak yangının etkisini düşürmeyi sağlar. Coğrafi Bilgi Sistemi yapısında geliştirilen doğal kaynakların

değerlendirilmesine yönelik çok sayıda farklı modül bulunmaktadır ve en uygun güzergahın tespitinde network modülü yaygın olarak kullanılmaktadır (İnan, 2004). Bu çalışmada network analizi kullanılarak orman yangını senaryoları oluşturulup yangına en kısa sürede ulaşım hesaplanmaya çalışılmıştır. Ayrıca network analiz aracılığı ile orman yolu, yangın emniyet yol ve yangın emniyet şeritlerinin ulaşım etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır (Bilici ve ark., 2009). Bu amaçla çalışmada ArcGIS programında bulunan network analiz modülü kullanılmıştır. Network analizi;

başlangıç ve bitiş noktası arasındaki en kısa yolu bulabilmeyi,

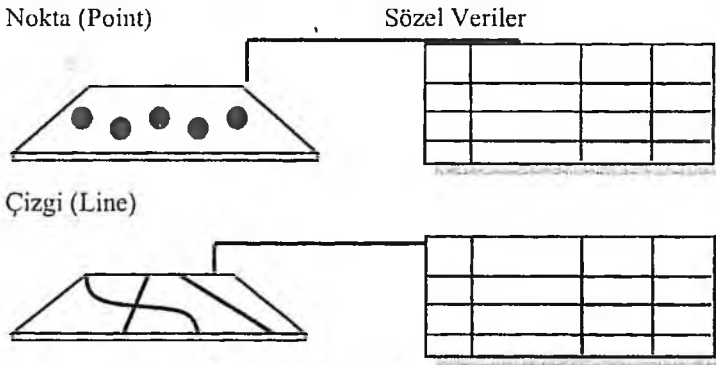
başlangıç ve bitiş noktası arasında çeşitli noktalara uğrayarak en kısa yolu bulabilmeyi,

bulunan en kısa yolu yön tanımları birlikte sözel olarak tanımlayabilmeyi,

seyahat süresi ve mesafe değerlerini ortaya çıkararak değerlendirmeler

yapmayı sağlamaktadır.

Birden fazla bağlantısı olan iki düğüm noktası arasında bağlantılardan hangisinin en iyi çözüm olduğuna karar vermek amacıyla yapılan işlemler optimum güzergah belirleme olarak adlandırılır (Erden ve ark., 2003). Kullanılan veri tipleri temel olarak; Nokta, Çizgi olmak üzere iki gruba ayrılır (Şekil 1).



Şekil 1. Network analizinde kullanılan veri tipleri

Figure 1. Data types used in Network Analysis

Noktasal veriler, şekli ve sınırları çok küçük olan birimlerin tanımlanmasında kullanılırlar. Çizgisel veriler, birbirini takip eden ve alan olarak gösterilemeyen birimler için kullanılmaktadır. Öznitelik bilgileri ve sözel veriler (Yol kod no, yangın ekip nokta adı vb.) tablo halinde girilmiştir. Bu tablolar güzergahı kontrol etmek için kullanılan network özellikleridir. Veriler girildikten sonra topolojisi kurularak verilerin birbiri ile ilişkilendirilmesi gerçekleştirilmektedir.

Sorunların özelliklerine bağlı olarak en kısa mesafe mi, yoksa seçilecek yolun belli bir özellikte olması mı (tek yönlü, çift yönlü yol, kalite standartlarına göre) gerektiği kullanıcı tarafından belirlenir ve bu istemler/beklentiler doğrultusunda analiz gerçekleştirilebilir. Optimum güzergahın belirlenmesi işlemi pek çok sorunun çözümünde kullanılabilir. Kentsel fonksiyonların dağılımında, acil durum analizlerinde vb. pek çok alanda kullanılabilir (Yılmaz ve Şen Beyazlı, 2006).

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Çalışma alanı

Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı, uygulama alanı olarak belirlenmiştir. Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı'nın belirlenmesinde tarihi önemi ve yangına hassasiyet derecesi önemli rol oynamıştır. Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı, Saros Körfezindeki Ece Limanı ile Çanakkale Boğazı'ndaki Akbaş iskelesini birleştiren hattın güneyinde kalan geniş bir alanı kapsamaktadır. 33 500 hektarlık bu alan, 26 Mayıs 1973 tarihinde Bakanlar Kurulu Kararı ile orman rejimine alınmış ve 2 Kasım 1973 tarihinde Orman Bakanlığı'nın onayı ile Milli Park olarak ilan edilmiştir. Çanakkale Orman Bölge Müdürlüğünden alınan bilgilere göre Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkında 1994-2004 yılları arasında çıkan yangınların başlıca nedenlerini ihmal ve dikkatsizlik oluşturmaktadır.

Eceabat Orman İşletme Şefliği (Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı) içerisinde 10+500 km uzunluğunda Çanakkale-İstanbul Karayolu ile Eceabat'ı Kabatepe limanına bağlayan 8+000 km, Eceabat'tan Abideye giden 32+500 km ve Eceabat ile Marsan arasında 12+000 km uzunluğunda ve toplam 63+000 km uzunluğunda Karayolları Genel Müdürlüğüne ait 4 ayrı yol bulunmaktadır. Ayrıca Eceabat ilçesine bağlı 12 köye ulaşımı sağlayan 74+500 km uzunluğunda yol mevcuttur.

Mevcut yollar ile planlanan orman yollarının 19 766,5 ha orman alanından geçen kısımları 308+200 km olup bu seri için yol yoğunluğu 15,59 m/ha olarak hesaplanmıştır. 1995 yılında 273/4-5 no'lu tebliğ kullanılarak yapılan Orman Yangın Emniyet Yolu ve Şeridi Şebeke Planına göre;

-Eceabat Orman İşletme Şefliğinin mevcut yangın emniyet yolu 158+600 km, yapılacak olan yangın emniyet yolu 79+600 km'dir.

-Yangın emniyet şeridi mevcut olmayıp, yapılacak yangın emniyet şeridi 115+100 km'dir (Anonim,1995).

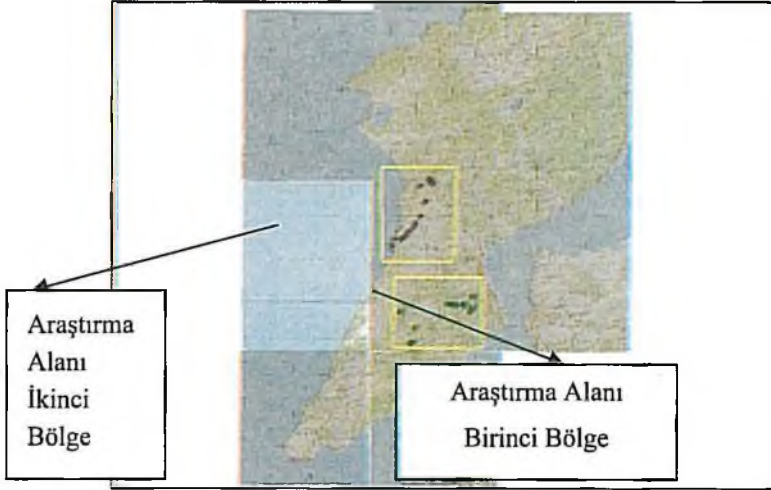
Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı'nda 1995 yılından beri yeni yol yapılmamaktadır. Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı'nın mevcut yol bakımları gerçekleştirilmektedir. Yangın emniyet yol ve şeritleri içinde bakım talep edilmektedir fakat gerçekleştirilmemektedir. Bunun nedeni olarak uzun devreli gelişme planında tarihi sit alanı içindeki orman alt program alanlarında izlenecek hedef ve tutumlar başlığı altındaki maddeler öne sürülmektedir. Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı'nda yangın ekipleri, Abide, Çamburnu ve Kabatepe olmak üzere üç noktadadır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Arazi çalışmaları

Araştırma alanının mevcut yapısının incelenmesinde 1/25 000'lik topografik haritalar, meşçere tipleri haritaları ve yol şebeke planı haritalarından yararlanılmıştır. Araştırma alanının incelenmesi sırasında yangın emniyet yol ve şeritlerinin bakım ihtiyaçları ve üst yapı durumları gibi özelliklere ait tespitlerde bulunulmuştur.

Arazi çalışmalarında, gezilen noktadaki yollar GPS yardımıyla elektronik ortama aktarılmıştır (Şekil 2). Çalışma sırasında eğim ölçer ve rüzgar ölçer kullanılarak alan hakkında bilgiler toplanmıştır.



Şekil 2. Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı Arazi Çalışma Alanları
Figure 2. Sample plot areas in Gallipoli Peninsula Historical National Park

2.2.2. Network analiz çalışmaları

Çalışmada orman yolları, yangın emniyet yol ve şeritlerinin birlikte planlanması ve uygulamasını incelemek amacıyla network analizi kullanılmıştır. Araştırma alanın mevcut yapısının incelenmesinde 1/25 000'lik topografik haritalar, meşçere tipleri haritaları ve yol şebeke planı haritalarından yararlanılmıştır. ArcGIS 9.2 programı kullanılarak bu haritalar sayısallaştırılmıştır. Potansiyel yangın noktaları, daha önce yangın çıkan alanlardan ve yangın çıkması muhtemel alanlardan varsayımlar üretilerek belirlenmiştir.

Network analizini uygulayabilmek için sayısallaştırılmış yol şebekesi içeren bir veri tabanı gerekmektedir. Eceabat Orman İşletme Şefliğinin sınırları ve yol verileri, 1/25 000 ölçekli 1995 yılında hazırlanan orman yol şebeke planı, 2001 yılında hava fotoğrafları ile hazırlanmış yol verileri ve 1/25 000 ölçekli haritası kullanılarak mevcut yol şebekesi sayısallaştırılmış ve veri tabanı geliştirilmiştir. Başlangıç noktası yangın ekiplerinin bulunduğu noktalar, bitiş noktası olarak ise yangın çıkan noktalar seçilerek en uygun güzergah sorgulamaları yapılmıştır.

Yangın emniyet yollarının ve şeritlerinin dahil olduğu (I. Yol Şebekesi) ve dahil olmadığı (II. Yol Şebekesi) olmak üzere iki şebeke ile veri setleri oluşturulmuştur. Hız bilgisi üst yapıya bağlı olarak; asfalt ve stabilize yol için 50 km/saat, toprak yol için 30 km/saat alınmıştır.

Sorgulama aşamasında kullanılacak veriler tablo olarak programda girişleri yapılmıştır. Tablodaki değerler;

Formül aracılığıyla hesaplanan zaman değerleri TF-FT minutes (seyahat zamanı)
 Üst yapı bilgisi-Type
 Yol tipi-Roadtype
 Kod no'ları-Full Name olarak

isimlendirilmiştir.

Yangın ekiplerinin bulunduğu noktalardan, yangın noktalarına ulaşabilmek için en uygun yolun bulunması için network analizi kullanılmıştır. Bu nedenle çalışmada orman yangını senaryoları oluşturulup yangına en kısa sürede ulaşım hesaplanmaya çalışılmıştır. Ayrıca analiz aracılığı ile orman yolu, yangın emniyet ve yangın emniyet şeritlerinin ulaşım etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

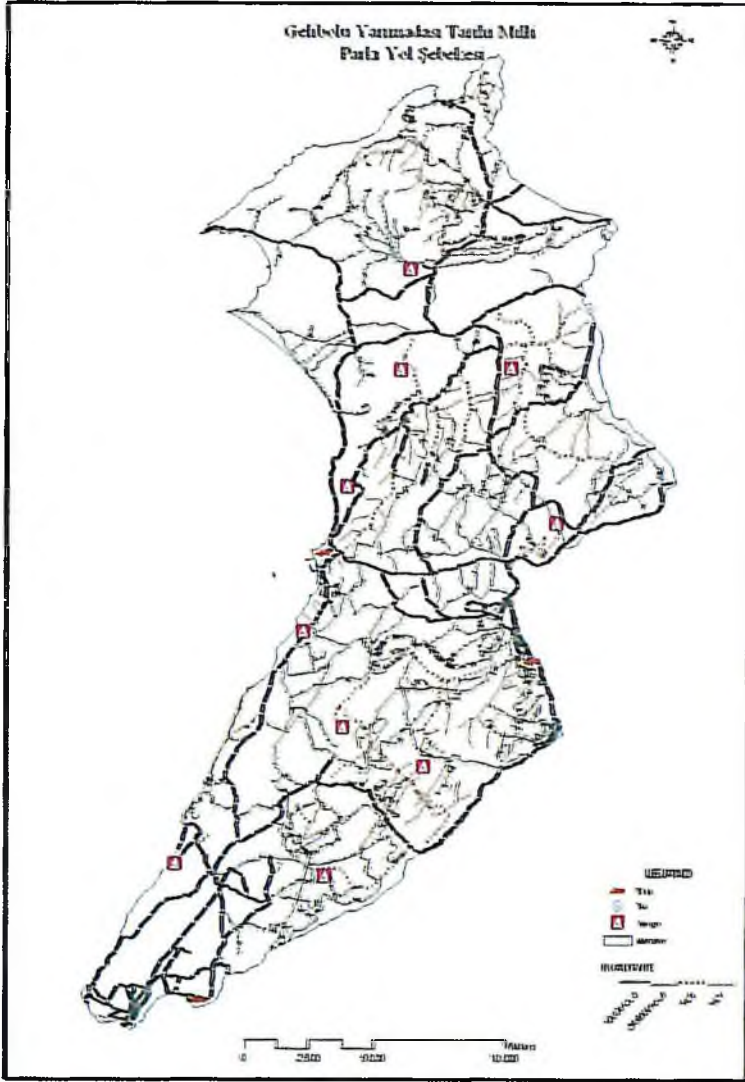
3. Bulgular

Orman yangınlarında ulaşımı yolların geometrik standartları ve bakım ihtiyacı da etkilemektedir. Bu nedenle çalışma yapılan sahanın orman yolu ve yangın emniyet yol ve şeritlerinin durumu hakkında tespitlerde bulunulmuştur.

Araştırma alanında çeşitli dönemlerde uygulamaya çıkılarak iki bölgedeki yangın emniyet yol ve şeritlerinin geometrik standartları, bakım ihtiyaçları ve üst yapı durumları gibi özelliklere ait tespitlerde bulunulmuştur. Birinci bölgede ölçümler sonucunda yangın emniyet yol genişlikleri; 11-15,10 m arasında bulunmuştur. İkinci bölgede yapılan ölçüm sonuçlarına göre yangın emniyet yolları genişlikleri 7,60 m ile 16 m arasında bulunmuştur. Yangın emniyet yol (YEY) planlaması yangın mahalline en az zaman kaybıyla ulaşmayı sağlamak üzere, mutlaka ana yollara ve orman yol şebekesine bağlanması gereği dikkate alınarak yapılmaya çalışıldığı görülmüştür.

Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkında seçilen iki bölgede bakım ihtiyaçları kontrol edilerek yolların çeşitli nedenlerden (iklim, kullanım, bakım) dolayı deformasyon (ondülasyon) olduğu görülmüştür. Araştırma alanında incelenen yangın emniyet yol ve şeritlerinin bakım ihtiyacı olduğu belirlenmiştir.

Araştırma alanının Eceabat Orman İşletme Şefliğinden alınan yol verileri kullanılarak sayısallaştırılan yol şebekesi (Şekil 3)'de gösterilmektedir. Sayısallaştırma sonucu Karayolu 227+281km, Orman yolu 422+760, Yangın emniyet şeridi 70+528, Yangın emniyet yolu 101+797 km olarak bulunmuştur.



Şekil 3. Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı orman yol şebekesi
Figure 3. Forest road network in Gallipoli Peninsula Historical National Park

Alandaki yangın ekipleri; koordinat bilgileri alınarak bilgisayar programına tanıtılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı (GYTMP) Yangın ekipleri (Koordinat Sistemi: ED 1950 UTM 35N)

Table 2. Fire teams of Gallipoli Peninsula Historical National Park (GPHNP) (Coordinate system ED 1950 UTM 35N)

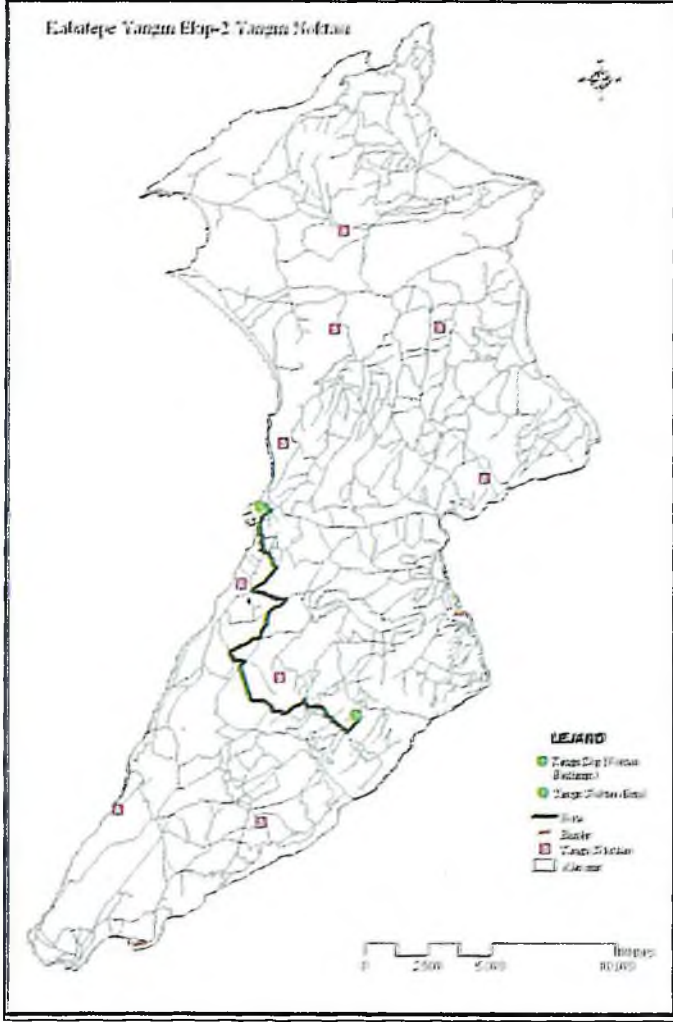
EKİP NO	EKİP İSİM	X KOORDİNAT (N)	Y KOORDİNAT (E)
Yangın Ekip1	Abide	446 499	4 446 965
Yangın Ekip2	Çamburnu	438 277	4 451 098
Yangın Ekip3	Kabatepe	433 398	4 443 964

Veri setlerinde 10 adet potansiyel yangın noktası bulunmaktadır. Yangın noktaları Çanakkale Orman Bölge Müdürlüğü'nden alınan yol şebeke planında gösterilen daha önce yanan sahalardan seçilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Yangın noktaları (Koordinat sistemi: ED 1950 UTM 35N)

Table 3. The points of Fire (Coordinate system ED 1950 UTM 35N)

YANGIN ÇIKAN NOKTA NO	X KOORDİNAT (N)	Y KOORDİNAT (E)
1	442 021,178	4 442 895,756
2	445 335,322	4 458 167,034
3	441 506,663	4 462 006,423
4	441 144,196	4 458 088,418
5	439 086,385	4 453 621,757
6	437 398,230	4 448 057,050
7	447 080,232	4 452 233,599
8	438 941,127	4 444 385,816
9	438 239,051	4 438 672,364
10	432 501,389	4 439 144,450



Şekil 4. I. Yol şebekesinde Kabatepe yangın ekip noktasından 2. yangın noktasına en kısa güzergahı gösteren analizin sonucu

Figure 4. The result of Analysis indicating the shortest route from Kabatepe fire teams point to 2th fire point in the 1st road network

Örnek olarak, network analizini kullanarak ikinci yangın noktasında çıkan bir yangına Kabatepe yangın ekibinin ulaşımı için en uygun güzergah Şekil 4'de gösterilmektedir. Uygulanan network analizinde başlangıç ve bitiş noktası seçildikten sonra yapılan sorgulama sonucu olarak Şekil 5'deki sorgulama ekranı gelmektedir. Bu ekranda kullanılan yol kodları ile üst yapı bilgileri, güzergahın yön bilgileri, kullanılan yolların mesafeleri ve süreleri verilmektedir.

Directions (Route)			
[-]	Route: Graphic Pick 2 - Graphic Pick 3	57 km	1 hr 42 min
1:	Start at Graphic Pick 2		Map
2:	Go South West on 391 TOPRAKYOL toward 387 TOPRAKYOL	1.6 km	3 min Map
3:	Turn right on 387 TOPRAKYOL	2.8 km	6 min Map
4:	Turn right on 386 TOPRAKYOL	0.6 km	1 min Map
5:	Continue on 383 TOPRAKYOL	1.2 km	2 min Map
6:	Bear left on 382 TOPRAKYOL	2.6 km	5 min Map
7:	Make sharp left on 339 TOPRAKYOL	4.3 km	9 min Map
8:	Turn right on 398 TOPRAKYOL	3.6 km	7 min Map
9:	Turn right on 399 TOPRAKYOL	2.6 km	5 min Map
10:	Make sharp left on 404 TOPRAKYOL	1.2 km	2 min Map
11:	Turn right on 403 TOPRAKYOL	0.4 km	< 1 min Map
12:	Turn right on 338 TOPRAKYOL	2.8 km	6 min Map
13:	Turn left on 317 TOPRAKYOL	6.1 km	12 min Map
14:	Make sharp left on 287 TOPRAKYOL	4.4 km	9 min Map
15:	Turn right on 290 TOPRAKYOL	2.1 km	4 min Map
16:	Turn left on 291 TOPRAKYOL	0.9 km	2 min Map
17:	Turn right on 262 ASFALT	13.1 km	16 min Map
18:	Turn left on 268 TOPRAKYOL	0.3 km	< 1 min Map
19:	Turn right on 267 TOPRAKYOL	1.8 km	4 min Map
20:	Continue on 263 ASFALT	1 km	1 min Map
21:	Turn left on 265 TOPRAKYOL	2.4 km	5 min Map
22:	Turn left on 264 TOPRAKYOL	0.4 km	< 1 min Map
23:	Bear right on 262 ASFALT	0.7 km	< 1 min Map
24:	Finish at Graphic Pick 3, on the right		Map
Total time: 1 hr 42 min			
Total distance: 57 km			

Şekil 5. Network analizi sorgulama ekranı
Figure 5. Query screen of network analysis

Bu analiz sonucunda çıkan güzergah farkı, mesafe ve süre verileri karşılaştırılarak, yangın emniyet yol ve şeritlerinin orman yolları ile bağlantıları, yangın emniyet yol ve şeritlerinin yangın noktalarına ulaşım konusunda etkisi ortaya konulmaktadır. Sorgulama sonuçlarından alınan bilgiler ile Tablo 4 oluşturulmuştur.

Tablo 4. Analiz sonuçları
Table 4. The results of analysis

Yangın Ekipleri	Yangın Noktaları	Analiz Değeri (YEY ve YEŞ Dahil)		Analiz Değeri (YEY ve YEŞ Dahil Değil)		Mesafe Farkı (Km)	Süre Farkı (Dk)
		Mesafe (Km)	Süre (Dk)	Mesafe (Km)	Süre (Dk)		
Kabatepe	1. Yangın noktası	75+600	99	83+900	102	8+300	3
Çamburnu	1. Yangın noktası	86+700	118	113+900	147	27+200	29
Abide	1. Yangın noktası	144+500	223	150+600	223	6+100	-
Kabatepe	2. Yangın noktası	56+300	101	124+100	182	67+800	81
Çamburnu	2. Yangın noktası	46+200	88	95+600	127	49+400	39
Abide	2. Yangın noktası	86+400	128	122+900	174	36+500	46
Kabatepe	3. Yangın noktası	58+300	85	69+500	96	11+200	11
Çamburnu	3. Yangın noktası	92+500	159	117+000	184	24+500	25
Abide	3. Yangın noktası	158+000	228	158+000	228	-	-
Kabatepe	4. Yangın noktası	51+000	65	48+600	61	-2+400	-4
Çamburnu	4. Yangın noktası	66+200	118	93+000	149	26+800	31
Abide	4. Yangın noktası	123+500	194	137+000	192	-13+500	-2
Kabatepe	5. Yangın noktası	30+900	40	42+100	51	11+200	11
Çamburnu	5. Yangın noktası	85+300	139	89+300	132	4	7
Abide	5. Yangın noktası	130+600	183	130+600	183	-	-
Kabatepe	6. Yangın noktası	31+500	48	40+800	57	9+300	9
Çamburnu	6. Yangın noktası	53+400	103	57+400	107	4	4
Abide	6. Yangın noktası	92+900	137	92+900	137	-	-
Kabatepe	7. Yangın noktası	52+000	87	63+300	98	11+300	11
Çamburnu	7. Yangın noktası	63+800	87	63+800	87	-	-
Abide	7. Yangın noktası	128+000	201	128+000	201	-	-
Kabatepe	8. Yangın noktası	39+600	68	46+200	71	6+600	3
Çamburnu	8. Yangın noktası	39+400	75	47+200	94	7+800	19
Abide	8. Yangın noktası	79+800	115	74+700	104	-5+100	-11
Kabatepe	9. Yangın noktası	84+300	151	93+300	160	9	9
Çamburnu	9. Yangın noktası	85+300	164	94+200	182	8+900	18
Abide	9. Yangın noktası	46+800	69	46+700	69	-0+100	-
Kabatepe	10. Yangın noktası	79+300	121	97+600	134	18+300	13
Çamburnu	10. Yangın noktası	80+600	134	98+500	157	17+900	23
Abide	10. Yangın noktası	65+800	79	65+800	79	-	-

Analiz sonuçlarında iki farklı yol şebekesiyle oluşturulan veri setlerinde 67+800 km ile 4+000 km arasında mesafe, 3 dakika ile 81 dakika arasında zaman farkı hesaplanmıştır. Analizde 30 sorgulama sonucunun 27 adedin de I. Yol Şebekesi ile (YEY ve YEŞ dahil yol şebekesi ile) daha kısa sürede yangın noktasına ulaşılmıştır.

Analizde; 10 potansiyel yangın noktası için yapılan 30 sorgulama sonucunda sadece üç sorgulama için YYY ve YEŞ'siz (II. Yol) yol şebekesindeki güzergahın YYY ve YEŞ dahil (I. Yol) yol şebekesi güzergahına göre daha kısa olduğu bulunmuştur (Tablo 4).

I. Yol Şebekesi ile (YEY ve YEŞ dahil yol şebekesi ile) Kabatepe yangın ekip noktasından 4. yangın noktasına ulaşım güzergahta yolun bittiği noktadan potansiyel yangın noktasına 0+298 km yürüme mesafesi tespit edilmiştir. II. Yol Şebekesinde (YEY ve YEŞ'siz yol şebekesinde) ise güzergahda yolun bittiği noktadan 4. yangın noktasına 0+971 km yürüme mesafesi tespit edilmiştir. Bu sorgulama sonuçları incelendiğinde (YEY ve YEŞ olmadan) yol şebekesi kullanılarak bulunan güzergahta yürüme mesafesinin daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum potansiyel yangın noktasına ulaşım süresini uzattığı tespit edilmiştir.

4. Tartışma

Orman yangınlarının söndürülmesinde ulaşım ağı büyük önem taşımaktadır. Yangına kısa sürede müdahale edebilecek şekilde, yeterli ve standartlara uygun olması gerekmektedir. Bu çalışmada Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı yol şebekesi orman yolları, yangın emniyet yolları ve yangın emniyet şeritleri hakkında arazide ve bilgisayar ortamında araştırma yapılmıştır.

Arazide yapılan çalışmalar sonucunda yangın emniyet yollarının genişlikleri 11-15,10 m ve 7,60-16 m arasında olduğu ve yolların çeşitli nedenlerden (iklim, kullanım, bakım) dolayı deformasyon (ondülasyon) olduğu görülmüştür. Ayrıca 1995 yılından itibaren yol şebeke planında revize olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışma alanının yol verileri bilgisayar ortamına aktarılarak yapılan network analizi ile; yangın emniyet yol ve şeritlerinin alanda çıkabilecek yangın sırasında orman yolları ile birlikte kullanılabilirliği ve ulaşım ağına etkisi ortaya konulmuştur.

Network analizi kullanılarak; yangın emniyet yol ve yangın emniyet şeritlerinin yol şebeke planına dahil olması durumunda, yangına erken müdahalede daha kısa mesafe ve süre aldığı tespit edilmiştir. Bu değerlendirme ile çalışma alanındaki yangın emniyet yol ve şeritlerinin varlığının (tesisinin) orman yangınlarına erken müdahaledeki olumlu etkisi olduğu ortaya konulmuştur.

Bu çalışmalar sonucunda uygulama alanındaki orman yol, yangın emniyet yolları ve yangın emniyet şeritlerinin birlikte planlanmasının erken müdahale için önemi ortaya çıkmıştır. Erken müdahale yangının en az kayıpla atlatılmasını sağlamaktadır. Yangına erken müdahale edilebilmesi için doğru güzergahların seçilmesi gerekmektedir. Çalışmada kullanılan network analizi bu amacı gerçekleştirmektedir.

Network analizi yangın sırasında hızlı bir şekilde yangın noktasına ulaşım güzergahını verebileceği gibi yangın öncesinde de senaryolar oluşturularak planların hazırlanmasında kullanılabilir. Analizde çeşitli beklentiler eklenerek sorgulamalar yapılabilecektir. Güzergah belirlerken kullanılan yolların çeşitli özellikleri; yol durumu (bakım), üst yapısı, yol genişliği gibi birçok veri analizde kullanılarak sorgulama yapılabilecektir. Alanda daha kısa sürede ve az problemle karşılaşarak ilerlemenin sağlanabileceği ve böylece yangına erken müdahale edilebileceği tespit edilmiştir.

A Study on the Integration of Firebreaks and Fireline with Forest Roads Networks and It's Planning and Construction (A Case Study of Gallipoly National Park)

Ebru Bilici

Istanbul University Faculty of Forestry Department of Forest Construction and
Transportation 34473 Bahcekoy/Istanbul

Tel: 0212 2261100, E-mail: ebru.bilici@gmail.com

Abstract

Turkey has unique characteristics in terms of forest fires due to its geography, vegetation and climatic factors. A number of studies have been performed on the prevention of forest fire and fire fighting activities.

In this study network analysis was used to expose effectiveness of forest roads and firebreaks of different types and their standards in fire fighting activities by focusing on integration of forest roads and firebreaks at the Gallipoli Peninsula Historical National Park.

The network analysis showed that forest roads and firebreaks must be planned together and these roads must match the optimal standards.

Keywords: Forest roads, firebreaks, forest fires, network analysis

Summary

Natural sources have been destroyed continuously and rapidly in the world by menkind activities. Therefore, the importance of sustainable natural sources like forests has been increasing in recent years. On this occasion, afforestation, protection and rehabilitation of existed forests are necessary. Besides, it is important to prevent from forest disasters such as forest fires in the forested areas.

As known, forest fires have damaged many forest areas with long term impacts in especially Mediterranean, Aegean and Marmara regions of Turkey. In recent years, Turkey has lost many forest areas due to forest fires, resulting in not only loss of life,

property, and infrastructure, but also deterioration in the natural environment and degradation of ecosystems. Various forest fire prevention and protection activities should be continuously performed before, during and after forest fires. It is also necessary to organize interdisciplinary studies on forest fires. Deficiency of any disciplines affects success of forest fire fighting activities. For example, principle rule of forest fire fighting is early intervention. Delays in early intervention on forest fire can cause negative effects on forest fire fighting and consequently results in big forest fires. In that case, unwanted results may occur, neglecting forest transportation in forest fire fighting.

In this study, Gallipoli Peninsula Historical National Park was chosen as a study area. Because this area has contained many ecological, historical and cultural values. For this reason planning and construction of forest roads and firebreaks are very important in the research area. Furthermore, this research describes the current status of forest roads and firebreak standards in Turkey and integration of firebreaks and forest roads.

In the study areas, the road deformation have been seen because of various reasons such as climate, use, maintenance. Also it was found that the road network plan has not revised since 1995.

Importance of firebreaks to early intervention on forest fires has investigated by using network analysis. In this analysis, the shortest routes from the points where the forest teams locations to selected potential fire starting points were produced and the results were evaluated.

The study was performed through thirty cases in the network analysis . As a result, the twenty-seven of thirty cases showed that first road network (including firebreaks and fire line into the road network) has provided the shortest route to the fire point with the shortest travel time.

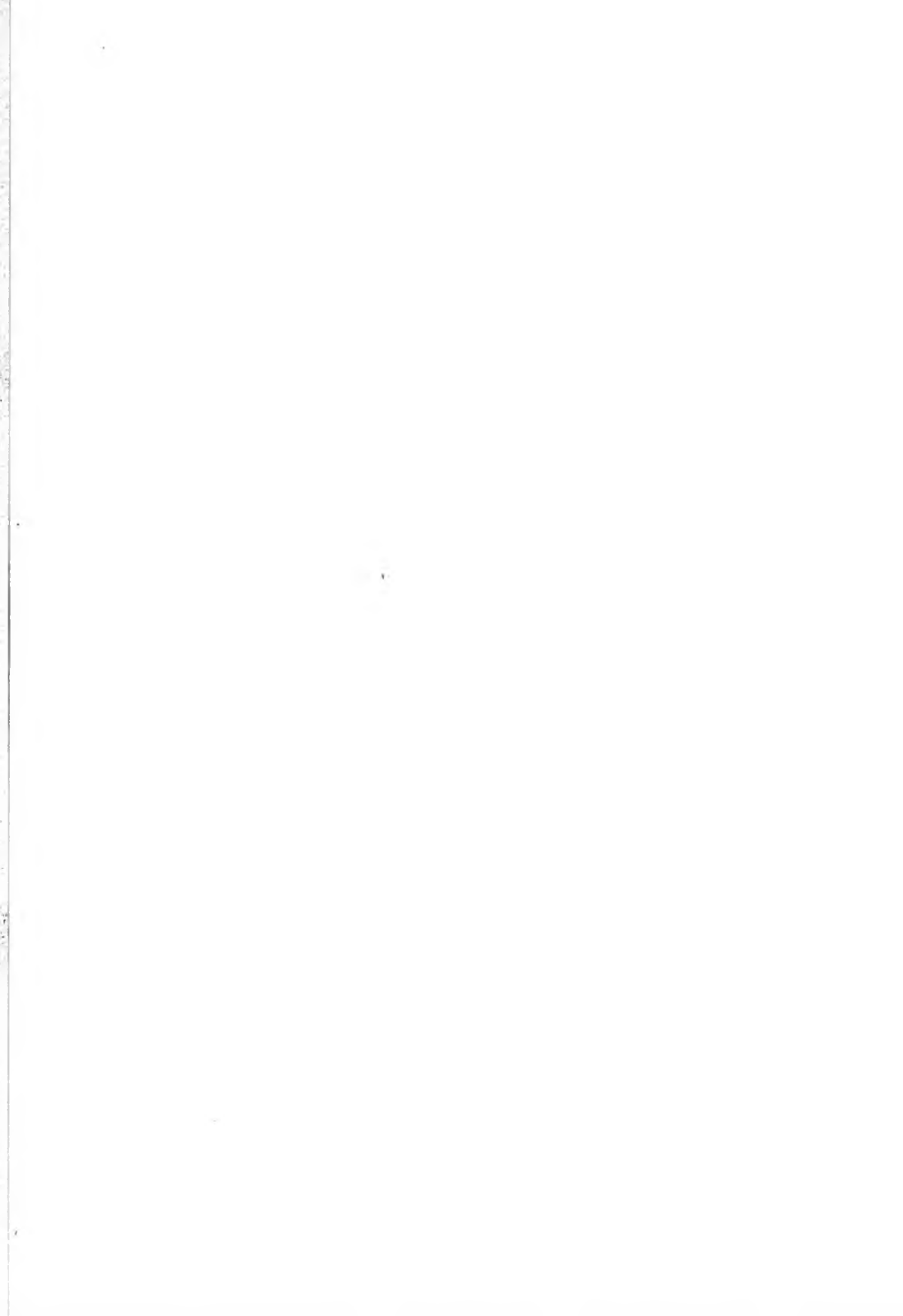
Acknowledgements

The author thanks to Prof.Dr Mesut HASDEMİR, Assistant Prof.Dr.Ali KÜÇÜKOSMANOĞLU, Associate Prof.Dr.Murat DEMİR and Dr.Hamit AYBERK for their kind help during this study. The author also thanks to Dr.Muhittin İNAN for his kind helps during the network analysis and GIS work. The author would like to thank to Vehbi TUTMAZ, director of the prevention department in Directorate of Çanakkale Forest Region, for field work assistance and data acquisition.

References

- Anonim 1995. Eceabat Orman İşletme Şefliği yangın emniyet ve yol şebeke planı. Çanakkale, syf. 20.
- Bilici, E., M. Hasdemir, A. Küçükosmanoğlu, M. Demir ve M. İnan, 2009. Yangın emniyet yol ve şeritlerinde yangına erken müdahale amacıyla network analizinin kullanımı. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü 1. Orman Yangınları ile Mücadele Sempozyumu 07-10 Ocak 2009, Antalya, syf. 324-331.

- Çanakçıoğlu, H.** 1993. Orman Koruma. İ.Ü., Orman Fakültesi, Yayın No. 411, syf. 633 İstanbul.
- Çelik, H. E. ve M. Hasdemir,** 1993. Türkiye’de düzenlenen orman yol şebeke planlarına genel bir bakış. 1. Ormancılık Şurası, Tebliğler ve Ön Çalışma Grubu Raporları, Cilt 3, OGM Yayın No. 6, Ankara.
- Erdaş, O.** 1997. Orman Yolları. K.T.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No. 26, syf. 734, Trabzon.
- Erden, T., M. Z. Coşkun ve C. İpbükten,** 2003. Coğrafi bilgi sistemlerinde ağ analizi. *Harita Dergisi*. Sayı: 129.
- İnan, M.** 2004. Orman Varlığının Saptanmasında Uzaktan Algılama Verileri, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Ölçme Bilgisi Ve Kadastro Programı Doktora Tezi, İstanbul, syf. 187.
- Küçükosmanoğlu, A.** 1985. Türkiye ormanlarında çıkan yangınların sınıflandırılması ile büyük yangınların çıkma ve gelişme nedenleri. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi., İstanbul syf. 198-215.
- Küçükosmanoğlu, A. ve M. Hasdemir,** 1991. Orman yol şebekelerinde yangın emniyet yolları ve şeritlerinin yeri. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B.* (3-4): 83-84.
- Mol, T. ve T. Öymen,** 1988. Yangında ulaşımın önemi. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Türkiye Ormanlarını Yangından Koruma Semineri, 4-8 Mayıs 1987, Muğla-Marmaris, Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Yayın No. 29, Seri No. 672, syf. 288-291.
- OGM,** 2007. Orman Genel Müdürlüğü Alt Komisyon Raporu. http://www.ogm.gov.tr/apk_belge.htm (Ziyaret Tarihi 26/04/2008 14:14).
- OGM,** 1984. 202 Sayılı Tebliğ, Orman Yollarının Planlanması ve İnşaat İşlerinin Yürütülmesi, TOKB Orman Genel Müdürlüğü İnşaat Daire Başkanlığı, Ankara.
- Yılmaz, Z. ve D. Sen Beyazlı,** 2006. CBS ile Kent Bellek Noktalarına Optimum Erişilebilirlik, 4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, 13 – 16 Eylül 2006 / Fatih Üniversitesi / İstanbul.



Görsel Algılamada Işık ve Renk Faktörü: Sultanahmet Meydanı ve Çevresi Örneği

Sanem Çınar^{1*}, Kerem Çetindağ

¹İ.Ü. Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Peyzaj Planlama ve Tasarım
Anabilim Dalı, Bahçeköy, İstanbul

*Tel:0212 226 11 00/25392, e-posta:saneme@istanbul.edu.tr

Kısa Özet

Her bireyin kendine özgü yaşantısı, kişisel özellikleri ve eğitimi ile bulunduğu mekânı algılamasında farklılıklar vardır. Görsel algılama, bireyin ilk etapta bulunduğu mekânı tanımlayabileceği bir olgudur. Görsel algılamayı öncelikle etkileyen faktörler ışık, renk, gölge ilişkileri ve bireyin psikolojik durumudur. Mekânların başarılı bir niteliğe kavuşması için ölçü, biçim, renk, doku gibi tasar öğelerinin vurgulanması ve bireyin alışkanlıklarına, tepkilerine, içgüdülerine, cevap verecek şekilde düşünülmesi gerekmektedir. Böylece mekân, algılanabilirlik özelliği ve kullanılabilirlik sürekliliği kazanacaktır.

Bu çalışmada; öncelikle "Işık ve Renk" kullanımının görsel algılamaya etkisini belirlemek üzere literatür araştırması yapılmıştır. Sonra araştırma alanı olarak belirlenen Sultanahmet Meydanı'nda gerek arazi çalışmaları (fotoğraf, gözlem vb.) gerekse anket çalışmasıyla konu irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mekan, algılama, ışık, renk.

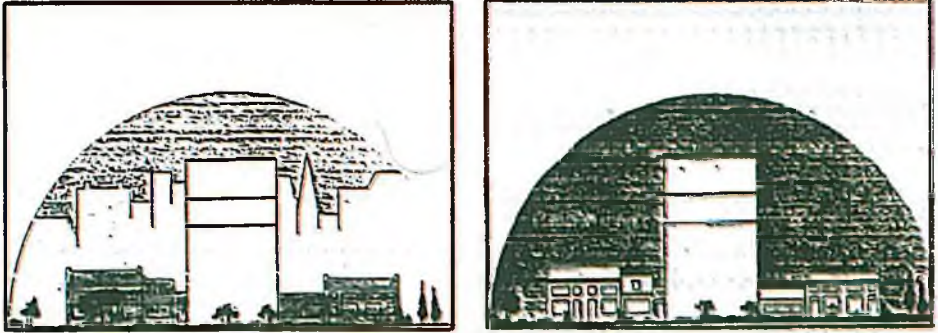
1. Giriş

Peyzaj mimarlığının en büyük uğraşlarından biri de mekânlardaki görsel kaygılardır. Mekân öncelikle görme duyusu ile algılandığından, o mekânı aydınlatan ışığın yön ve niteliği, mekânın niteliğini oluşturmada önemli bir faktördür. Işık, sınırları belirginleştirir veya belirsizleştirir, biçim veya dokuyu vurgular, bir özelliği gizler veya açığa çıkarır, mesafeleri küçültür veya büyültür (Kıran, 1992). Bu değişimlerde ışığın gölge ile birlikte etkili olduğunu unutmamak gerekir. Ayrıca ışık ve renk olgularının

Yayın Komisyonuna sunulduğu tarih: 12.05.2009

Yayına kabul edildiği tarih: 30.09.2009

birbirinden ayırarak incelenmesi de olanaksızdır. Görme alanı içindeki nesnelerin birbirinden ayırt edilebilmesi, bir takım renk karşıtlıklarına bağlıdır. Bu nedenle yapı yüzeyleri aydınlatılırken, yakın çevre ve arka planı ile belli bir renk karşıtlığı oluşturulmalıdır (Tuna, 1994) (Şekil 1). Dokular, biçimler, ışığın yön ve etkisine göre değişik şekillerde algılanabilirler. Böylelikle yapının etkisine ışık-gölge oyunları sayesinde ayrı bir olanak eklenmiş olur. Bu yeni olanak, monotonluğu bozduğu için ilgi çekici ve plastik bir görünüm yaratır (Güngör, 1972).



Şekil 1. Yakın çevre ve arka plan ilişkileri (Sağocak, 2005)
Figure 1. The effect of space to perception

Görselliği ve görsel algılamayı etkileyen en önemli faktörlerden bir diğeri de renktir. Estetik amaçlara hizmet eden, mekânın niteliğini belirleyen ve algılama sistemimizin bir parçası olan renk, kentsel mekânlarda yapılan düzenlemelerde, malzemeyi, tasarımı, kullanılan donatı elemanlarını ortaya çıkararak mekâna ayrı bir derinlik ve boyut katmaktadır (Kıran, 1986). Renk, mekânın ışıklılık düzeyiyle de bağlantılı olarak içinde gerçekleştirilecek eylemlere göre büyük, küçük, sıcak, soğuk, güven verici, neşelendirici, boğucu, rahatlatıcı olmak üzere bir takım özellikler yüklenmesine yardımcı olur (Sağocak, 2005). Sıcak renkler; genellikle canlılık, neşe, heyecan ve hareket, soğuk renkler ise; sakinlik, rahatlık ve dinlendirici etki yaparlar (Altınçekiç, 1994). Sıcak ve koyu renklerden oluşmuş yüzeyler, olduklarından yakında, soğuk ve açık renklerden oluşmuş yüzeyler olduklarından uzakta algılanırlar (Danby, 1964). Açık değerdeki renkli yüzeylerin, koyu değerdeki renkli yüzeylerden ölçü bakımından daha büyük algılandıkları da saptanmıştır (Işingör ve ark., 1986).

Avrupa'daki ışık ve renk kullanımına kent ölçeğinde bakacak olursak, Venedik buna güzel bir örnektir. Venedik, canlı renklerle boyanarak sığ sular üzerinde inşa edilmiştir. Mimarının renkliliği gökyüzü ve deniz arasındaki yansımalar ile kendine özgü ışığı arasında bir bağ vardır. Avrupa ve Amerika örnekleri dışında ışık ve renk kullanımı açısından, Fas da, sapsarı duvarları ve yapılarıyla dünyanın yaşayan en ilginç ortaçağ kentidir. UNESCO'nun koruma altına aldığı kentin bal rengi yüksek duvarları, hem sürekli hareketi, hem de hüznü simgeleyen karakteri ile hissedilmektedir (Steen, 1994).

2. Materyal ve Yöntem

1500 yıllık geçmişi ile İstanbul'un en eski yerleşim bölgesinde konumlanan Sultanahmet Meydanı, kuzeyinde Ayasofya Meydanı ve Divanyolu Caddesi, batısında Adliye Binası'nın bulunduğu Binbirdirek Mahallesi, güneybatısında Kadırga ve Küçük Ayasofya Semtleri, güneyinde ise Cankurtaran Semti ile sınırlanmaktadır (İ.B.B., 1999). Sultanahmet Meydanı ve çevresinin araştırma alanı olarak seçilmesinde, İstanbul kenti için tarihi süreçte ayrı bir öneme sahip olması, tarihi yapı, bina ve anıtları bünyesinde bulundurması, turistik bir mekan olması, tasarım öğeleri bakımından zengin olması, kolay ulaşılabilirliği, ışık, renk ve doku özellikleri etkili olmuştur.

Bu çalışmada öncelikle literatür araştırması yapılmıştır. Ayrıca bir mekanın anlaşılabilirliğini, fiziksel koşulların gözlemci tarafından nasıl kavrandığını anlamak amacı ile gözleme dayalı arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Araştırma alanındaki peyzaj öğeleri (yapılar, anıtlar, parklar, vs.) incelenerek güncel durumlarının tespiti için gözlemler ve alımlar yapılmış, yakın çevre-arka plan ilişkisi ile algılamaya etkisi araştırılmıştır. Aynı zamanda anket çalışması olarak konu ile ilgili profesyonellerin tercihlerini de belirleyebilmek için İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nde Öğretim Elemanları, Peyzaj Mimarları ve öğrencilerinden oluşan toplam 50 kişiye anket yapılmıştır. Anket yapılırken çalışma alanında çekilmiş fotoğraflar ve toplanmış bilgilerden oluşturulmuş bir sunum yapılmıştır. Bu sunumda çalışma alanı içindeki çeşitli mekânlar sabah, öğle, akşamüstü ve gece fotoğrafları ile anket formunda verilmiş sıfat çiftlerinin değerlendirilmesi istenmiştir. Renk tercihleri, algılanabilirlik ile ilgili değişiklikler ve akademik kariyer ile ilgili konularda da bilgiler alınmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı ile yapılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Araştırma alanındaki yapılar

3.1.1. Sultanahmet Camii

Yakın çevre ve arka plan ilişkisi: Geniş bir avluya sahip cami, etrafındaki yapılara nazaran gerek boyut, gerekse yüksekliği sayesinde ihtişamlı şekilde ortaya çıkmaktadır. Yakın çevresinde ve arka planında ışıklılık ve aydınlık düzeyi oluşturacak başka yapı olmadığı için gündüz arka planı gök rengi, gece ise karanlıktır (Şekil 2).

Renk, ışıklılık ve aydınlatma özellikleri: Cami dış duvarlarında doğal taş kullanılmış olup, beyaz-gri renktedir. Cami kubbeleri kurşun kaplı ve koyu gri renktedir. Minare gövdesini oluşturan taşlar beyaz-gri renkte olup, minare alemleri ise sarı renktedir. Gündüzleri etrafında kendisini gölgeleyecek binalar bulunmadığı için ışıklılığı yüksektir ve gölgede kalmaz. Geceleri ise cami aydınlatılmaktadır. Cami aydınlatma tekniği açısından başarılı bir örnektir.

Mekânın algılanması açısından değerlendirilmesi: Boyut ve ölçeği büyük olduğu için etrafındaki yapılara göre fark edilebilirliği de yüksektir. Gündüz gri renginin, gökyüzü ile kontrast farkı sayesinde kolaylıkla algılanmaktadır. Binanın nötr rengi tarihi yapıya uygundur.



Şekil 2. Sultanahmet Camii gündüz-gece arka plan ilişkisi (Çetindağ, 2007).
Figure 2. Sultanahmet Mosque and day-night background relation.

Yatay ve dikey elemanlarda kullanılmış nötr renk gündüz yapıya çekici karakter kazandırmaktadır. Gece arka planı karanlık olduğu için aydınlatılmasıyla mekânın algılanması üst düzeye çekilmektedir. Doğru yapılmış aydınlatma hem estetik hem de fonksiyonellik açısından ihtiyacı karşılamaktadır.

3.1.2. Ayasofya Müzesi

Doğunun kubbesi ile batının bazilika planının bir bileşimi olan müze, çağının olanaklarına göre dünyada tektir (Altınçekiç, 2000).

Yakın çevre arka plan ilişkisi: Yapı yüzünde oluşturulan aydınlık ve ışıklılık düzeyini etkileyecek, başka ışıklı bir yapı yüzü yakın çevrede yoktur. Yapının arka planı gündüz gök rengi, geceleri ise karanlıktır.

Renk ışıklılık ve aydınlatma özellikleri: Müzenin duvarları, kırmızı renktedir. Payandalar doğal taş kaplı ve gri renkte, kubbeler kurşun kaplı, koyu gri renktedir. Minareleri tuğladan yapılmış olup kırmızı renkte ve taştan yapılmış kısmı ise gri renktedir. Gündüzleri etrafında Sultanahmet Camii gibi kendisiyle ölçü ve yükseklik açısından yarışacak ve kendini gölgeleyecek binalar bulunmadığı için ışıklılığı yüksektir. Geceleri ise Ayasofya'nın ana kütleşinin üst bölümü, kubbesi ve minareleri aydınlatılmaktadır.

Mekânın algılanması açısından değerlendirilmesi: Müze'nin gündüz yakın planı ve arka planıyla oluşturduğu gerek renk, gerekse kontrast farkı, ayırt edilebilirliğini arttırmaktadır. Gece aydınlatmasıyla arka planın karanlık olması da algılanabilirliğini

arttırmaktadır. Fakat aydınlatma, Sultanahmet Cami'ndeki kadar etkin değildir. Bu da geceleyin tüm bina kompleksinin bütün şekilde algılanmasını olumsuz etkilemektedir.

3.1.3. Tapu Kadastro Müdürlüğü Binası

Yapının yüzü geleneksel mimari motiflerimizden olan geniş saçaklar, kemerler ve çiniler ile süslenmiştir.

Yakın çevre ve arka plan ilişkisi: Yapı yüksekliği ve genişliği ile At Meydanı'nın en büyük yapısıdır. Arkasında daha yüksek başka bir yapı ve ışıklı yüzey olmadığından gündüzleri arka plan gök rengi, geceleri ise arka plan karanlıktır (Şekil 3).



Şekil 3. Tapu Kadastro Binası gündüz - gece yakın çevre - arka plan ilişkisi.
Figure 3. The Registry and Cadastre building, day-night near surrounding and background relation.

Renk, ışıklılık ve aydınlatma özellikleri: Yapının duvarları sıvalı ve çok açık sarımsı kahve renktedir. Duvarlardaki çini kaplamalar mavi yeşil renktedir. Binanın çatı saçağı ahşaptan yapılmış ve koyu kahveye boyanmıştır. Binanın ön yüzü doğu bakıda olduğu için sabah ve öğle saatlerinde güneşlenme miktarı, öğleden sonraki saatlere göre daha fazladır. Fakat binanın etrafında ön yüzeyini gölgeleyecek geniş bir yapı olmadığı için gündüz ışıklılığı yüksektir. Geceleri yapının At Meydanı'na bakan yüzü aydınlatılmaktadır. Aygıtlar yapının önünde kaldırımın üzerine dikilen direkler üzerine yerleştirilmiştir. Ayrıca meydan aydınlatmasında kullanılan yüksek boylu aydınlatma elemanları da binanın aydınlatılmasına katkı sağlamaktadır.

Mekânın algılanması açısından değerlendirilmesi: Gündüzleri arka planında herhangi bir yüzey olmaması, gökyüzü ile yapı rengi arasındaki kontrast fark edilebilirliğini arttırmaktadır. Doku farklılığı ile ilgi çekici bir yapı olarak algılanmaktadır. Binanın çatı saçaklarının koyu kahverengi olması, meydan içinden bakan bir insan için binanın üst sınırına kontur çekmektedir. Bu da bina boyutlarını algılamakta büyük kolaylık sağlamaktadır. Binanın rengi kendine hüznü, nostaljik ve duygulandırıcı etki katmaktadır. Girinti ve çıkıntılara sahip bu mekânın yüzeyi farklı aydınlatma özellikleri ile daha fazla algılanır ve ilgi çekici hale getirilebilir. Mevcut

aydınlatma binanın görkemini ve tüm mimari detaylarını iyi biçimde yansıtmamaktadır. Buna rağmen geceleri arka planı karanlık olduğu için algılanması kolaydır.

3.1.4. İbrahim Paşa Sarayı (Türk ve İslam Eserleri Müzesi)

Yakın plan ve arka plan ilişkisi: Yapının arkasında daha yüksek bina olmadığı için gündüz arka planı gök rengi, geceleri ise karanlıktır.

Renk, ışıklılık, ve aydınlatma özellikleri: Duvarlardaki taş örgü sırası gri renkte ve tuğla örgü sırası kırmızı renktedir. Balkon ve teraslar da kırmızı renktedir. Ön bahçede yer alan korkuluklar ve bayrak direkleri beyaz, bitkilendirmede ise yeşil renk ve tonları ağırlıktadır. Yapının, sabah ve öğle saatlerinde ön yüzü doğu bakıda yer alması nedeni ile diğer saatlere göre daha çok güneş almaktadır. Genel olarak saray günün her saatinde yeterli ışıklılığa sahiptir. Gece, yapının At Meydanı'na bakan yüzü aydınlatılmaktadır.

Mekanın algılanması açısından değerlendirilmesi: Yapının arka planında kendiyile yarışacak bir bina olmaması nedeniyle gündüzleri fark edilebilirliği yüksektir. Fakat Tapu ve Kadastro Binası'nın geri planında kalması, At Meydanı içinde bazı noktalardan algılanmasını zorlaştırmaktadır. Yapının doku farkı, etrafındaki yapılardan ilgi yönünden ayrıcalık kazandırmaktadır. Bahçeyi meydana ayıran beyaz korkuluklar bahçe ile arasında renk farkı ile kendisini belirginleştirmiştir. Yapının geceleri aydınlatılan yüzü ile arka planında daha ışıklı bir yüzey olmaması, rahatlıkla algılanabilmesini sağlamaktadır. Aydınlatmada kullanılan sıcak renk, hareketlendirici ve ilgi çekici etki yapmaktadır.

3.1.5. Haseki Hürrem Sultan Hamamı

Yakın çevre ve arka plan ilişkisi: Sultanahmet Parkı'ndan bakıldığında, yanlarında ve arkasında yapının görünümünü etkileyecek başka yapı yoktur. Bu nedenle gündüzleri arka planı gök rengi, geceleri ise karanlıktır.

Renk, ışıklılık ve aydınlatma özellikleri: Binanın duvarlarının tuğla örgü sırası kırmızı, taş örgü sırası beyaz-gri, sıvalı boyalı bölümü kırmızı renktedir. Hamamın At Meydanı ve Ayasofya Meydanı'na bakan yüzleri güneşlenme açısından önemlidir. Sabah ve öğle saatlerinde Ayasofya Meydanı'na bakan yüzü At Meydanı'na bakan yüzüne göre daha fazla güneşlenmektedir. Öğleden sonrada bunun tam tersi geçerlidir. Fakat etrafı açık bir yapı olduğu için ışıklılığı yüksektir. Ayasofya ve At Meydanı mevcut aydınlatmasıyla geceleri ışıklılık kazanmaktadır.

Mekânın algılanması açısından değerlendirilmesi: Hamam farklı bakış noktalarına göre fark edilebilirliği değişken bir yapıdır. Arka planında, Ayasofya Müzesi yüksek algılanabilirliği ve kırmızı rengiyle kendini ortaya çıkartmaktadır. Bina renginin kırmızı oluşu, mekanda bulunan kişiler için hareketlendirici etki yaratmaktadır. Taş duvarlarla sıvalı bölümün bina duvarlarındaki geçişi çok serttir ve bu göze hoş gelmemektedir. Geceleri ayrı bir biçimde aydınlatılmaması, binanın çekiciliğinin gece görsel olarak kullanılmamasına neden olmakla ve yapının geceleri tarihi bir değer olarak algılanmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca Ayasofya Meydanı'na bakan yüzeyindeki alanları güvensiz kılmaktadır. Bu oluşan karanlık mekânlar,

kullanıcılar açısından algılamayı zorlaştırmakla beraber ürkütücü-korkutucu etkiye de neden olmaktadır.

3.1.6. Marmara Üniversitesi Rektörlüğü Binası

Osmanlı-Türk mimari geleneklerinin uygulandığı yapı, üç katlıdır.

Yakın çevre ve arka plan ilişkisi: Yapının önünde bulunan ağaçlar özellikle yaz aylarında yapının yüzünü kapatmaktadır. Arka yüzü de Sultanahmet Endüstri Meslek Lisesi binaları ile kapalıdır. Aydınlatma açısından en önemli yüzü, At Meydanı'na bakan ön yüzüdür. At Meydanı'ndan yapıya bakıldığında arkasında ve çevresinde daha yüksek başka yapı ve ışıklı yüzey olmadığından, yapının yakın çevresi ve arka planı da geceleri karanlıktır (Çetindağ, 2007).

Renk, ışıklılık ve aydınlatma özellikleri: Duvarlar sıvalı, boyalı açık sarı, saçaklar ise ahşap malzemeli, boyalı ve beyaz-sarı renktedir. Pencere kenarları kırmızı renklere konturlandırılmıştır. Bina önüne At Meydanı'na bakan yüzü doğu bakıda olduğu için sabah ve öğle saatlerinde, diğer saatlere göre daha çok güneş almakta ve ışıklılığı daha yüksek olmaktadır. Öğleden sonra ön yüzeyi gölgede kalmaktadır. Bina girişi üzerinde bulunan saçak ve binanın duvarları aydınlatılmaktadır. Aydınlatma elemanları girişin üstündeki balkona ve bina duvarlarına yerleştirilmiştir (Şekil 4).

Mekânın algılanması açısından değerlendirilmesi: Bina, kırmızı ve açık sarı renkleriyle, fark edilirliliği yüksek bir yapıdır. Arka planında kendini engelleyecek bir bina bulunmaması nedeniyle gökyüzünden ayrılan renkleriyle algılanmaktadır. Bina ön yüzeyindeki tek sıra dikilmiş ağaçların sonbaharda yaprakları döküldüğünde bina sıcak renkli cephe kaplaması sayesinde daha iyi algılanmakta olup ağaçların yapraklı olduğu mevsimler de ise binanın algılanabilirliği ve bunun yanında ışıklılığı azalmaktadır. At Meydanı içinden binanın ön cephesinin net görülebilmesi etrafındaki ağaç, direk vb. gibi dikey elemanlarla kısıtlanmaktadır. Bina rengi binaya dinamik bir mekan etkisi kazandırmaktadır. Fakat önündeki araç trafiğinin yoğunluğu, yapının tarihi ve estetik değerleri ile uyuşmamaktadır.



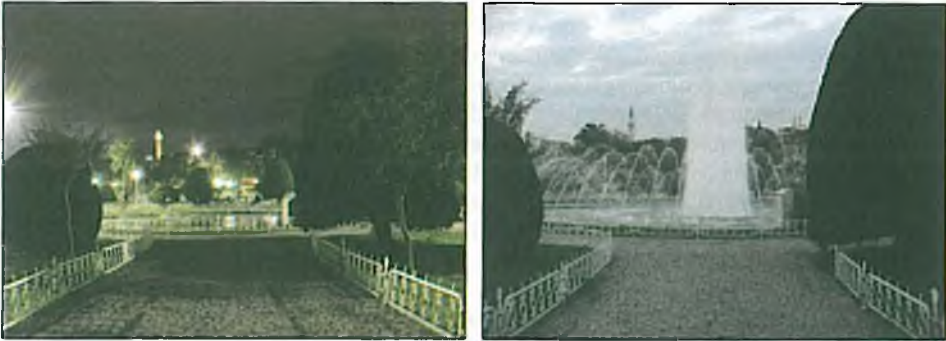
Şekil 4. Marmara Üniversitesi Rektörlüğü Binası gündüz ve gece durumu.
Figure 4. Day and night view of Marmara University Rectorate Building.

3.2. Araştırma alanındaki açık alanların değerlendirilmesi

3.2.1. Sultanahmet Parkı

Park, eğlenme, dinlenme ve diğer rekreatif faaliyetler için yoğun bir şekilde kullanılan bir alandır.

Renk, ışıklılık ve aydınlatma özellikleri: Parkta yoğun bitkilendirme sayesinde baskın renk, yeşildir. Ayrıca farklı çiçek kompozisyonlarına sahip park, bu sayede daha da renklenmektedir. Granit yer döşemeleri de zemini koyu gri renge kavuşturmuştur. Yolları bitkisel alanlardan ayıran alçak korkuluklar beyaza boyanmıştır. Aydınlatma elemanları klasik görümlü ve beyaz renktedir. Parkın ortasında bulunan su ögesi, fiskyeli oluşuyla dinamik bir yapı sergilemektedir (Şekil 5). Park geniş alana sahip olması ve etrafındaki yapıların alanı tam çevrelememesi nedeniyle günün her saati yeterli güneşlenmeye sahip olup, içindeki kahverengi renkteki pergolalar ile gölgeli mekânlara da sahiptir. Gündüz binlerce kişinin yararlandığı bu alanda, geceleri aynı canlı yaşam sürdürülememektedir. Bu durum Ramazan ayında değişmektedir. Meydanda yapılan ilave aydınlatma çalışmalarıyla alana geçici olarak geceleri daha ışıklı bir yapı kazandırılmaktadır. Alanın gece kullanımını kolaylaştırıcı ve özendirici ışıklı yönlendirici, tanıtıcı, bilgilendirici pano ve levhalar bulunmamaktadır.



Şekil 5. Park içinde bulunan havuzun gece ve gündüz görünümü.

Figure 5. Day and night view of the pool inside the park.

Mekan algılanması açısından değerlendirilmesi: Mekanın yeşil dokusu kullanıcılar için huzur, rahatlık ve neşelendirici etkiler sağlamakla beraber, dinlenme alanları mekan içinde pozitif etki yaratmaktadır. Kullanılan soliter bitkilerin gerek ekolojik istek, gerek uygun renk, gerekse doku açısından tekrar ele alınması gerekmektedir. Parkın ortasında bulunan su ögesi alana serinletici etki yapmaktadır. Ayrıca suyun mavi rengi ortama huzur verici etkide bulunmakta, fiskyeler ise alanı dinamikleştirmektedir. Yerlerde kullanılan granit döşeme malzemesi koyu gri rengeyle güneşli ve yağmurlu havalarda güzel görünüm sergilese de geceleri bu koyuluk mekândaki ışıklılığı azaltmaktadır. Parkın içindeki peyzaj donatı elemanları koyu renklere sahiptir. Parkın gece aydınlanmasında daha iyi etkiyi yakalamak için peyzaj donatı elemanları daha açık tonda renkler kullanılabilir.

3.2.2. At Meydanı

Geçmiş dönemlerde birçok etkinliğe ve politik olaylara sahne olmuş, içinde tarihi sanat objeler, tarihi yapıları barındıran, ince uzun ve doğrusal bir alandır (Altınçekiç, 2000).

Renk, ışıklılık ve aydınlatma özellikleri: At Meydanı içinde bitkilendirme sayesinde algılanan baskın renk yeşil olmakla beraber, yer döşemelerinde ve etrafındaki yapılarda genelde gri renk göze çarpmaktadır. Bitkilendirme de kullanılan farklı türler sayesinde yeşil renkte ton farkları mevcuttur ve meydan içindeki çiçek tarhları da alana renk çeşitliliği katmaktadır. Meydandaki aydınlatma elemanları ise beyaz renktedir. Alan içinde kahverengi ve kırmızı oturma birimleri bulunmaktadır. Yer döşemeleri de grinin değişik tonlarındadır. Meydan açık bir alan olması nedeniyle gündüzleri kullanım için yeterli ışıklılığa sahiptir. Kuzey-güney yönelimli olduğu için güneşlenmesi her saatte birbirine yakındır. Fakat etrafındaki yüksek ağaçların ve batısında bulunan Tapu ve Kadastro Binası sayesinde gölgeli alanlara da sahip olmaktadır. Meydan farklı mevsimlerde bitkilerle farklı renklere bürünmektedir.

Mekânın algılanması açısından değerlendirilmesi: Meydan lineer yapısıyla algılanması kolay bir alandır. Kendini çevreleyen yapılar alana sınırlayıcı etki oluşturmaktadır. Meydan içinde göze çarpan yeşil ve gri tonları homojen dağılmış olmasa bile tarihi dokuya uyum sağlamaktadır. Fakat alanın yoğun kullanımı ve araçların oluşturduğu renk kargaşası mevcut renklerin estetik ve algısal işlevlerini yerine getirmesini engellemektedir. Bitkilendirme de kullanılan egzotik bitkiler tarihi karaktere uymamaktadır. Meydan içinde kullanılan kahverengi oturma birimleri, mekânın genel yapısına uymakla beraber bazı kırmızı oturma birimleri ilgi çekiciliği ile rahatsızlık vermektedir.

3.3. Araştırma alanındaki anıtların değerlendirmesi

3.3.1. Alman Çeşmesi

Yakın çevre ve arka plan ilişkisi: Yapının çevresinde kendisini etkileyecek başkaca bir yapı bulunmamakta, geceleri de arka planı karanlıktır (Şekil 6). Ayrıca meydan içinde lineer yollara bağlı kendine ait bir mekân içinde konumlandırılmıştır.



Şekil 6. Alman Çeşmesi'nin gündüz-gece yakın çevre ve arka plan ilişkisi.

Figure 6. German Fountain's day-night near surrounding and background relation.

Renk, ışıklılık ve aydınlatma özellikleri: Alt tabanı beyaz renkli, sütunları koyu yeşil mermerden yapılmıştır. Kemerleri ve su haznesi de, beyaz mermerden yapılmıştır. Kubbesi yeşil-mavi bakır kaplıdır. Etrafı açık olduğu için ışıklılığı yüksek olsa da etrafını çevreleyen büyük ağaçların gölgesine maruz kaldığı zamanlarda vardır.

Mekanın algılanması açısından değerlendirilmesi: Çeşme, gerek rengiyle gerekse konumlandırılmasıyla, etrafına göre fark edilebilirliği yüksek bir anıttır. Boylu ağaçlar At Meydanı dışından bu anıtın algılanmasını etkilese de meydan içinde bu söz konusu değildir. Arka planında kendiyile yarışacak herhangi bir yapı bulunmaması da bu anıtın, algılanmada öne çıkmasını sağlamaktadır. Anıtın etrafındaki alandaki granit taş yer döşemesi gri rengiyle anıttan ayrılması, dikey elemanların algılanmasını arttırmaktadır. Anıtın etrafına yerleştirilmiş oturma birimleri çevredeki yüksek ağaçlar sayesinde gölgelenmekte olup, bu da yoğun güneş altındaki alanın fonksiyonel kullanım değerini arttırmaktadır. Yeni yapılan düzenlemelerle anıtın gece aydınlatma ile algılanabilirliği artmış, etrafında güvenli mekânlar oluşmuştur. Anıt, rengi ve tamamlayıcısı olan yakın çevresi ile tarihsel dönemini iyi biçimde yansıtmaktadır.

3.3.2. Dikilitaş (Teodosyus Sütunu)

Yakın çevre ve arka plan ilişkisi: Anıt, At Meydanı'nda, çevresindeki taş dikmeler arasında dökme demirden çitle çevrilmiş olarak yer almaktadır. Anıtın arka plan ilişkisi ise yönlere göre değişmektedir.

Renk, ışıklılık ve aydınlatma olgusu: Dikilitaş, açık renkli granitten yapılmıştır. Ayaklar tunçtan yapılmış olup, koyu yeşil renktedir. Kaide mermerden yapılmış ve beyaz renktedir. Gündüz yakın çevresinde kendisiyle yarışacak öğeler olsa da yakın çevresinin açıklığı sayesinde güneşliliği ve ışıklılığı uygundur.

Mekanın algılanması açısından değerlendirilmesi: İnce uzun formuyla etrafındaki diğer yapılardan kendini ayırmaktadır. Bu anıtın çevresini saran yapılar, anıtın algılanabilirliğini zorlaştırmaktadır. Gece aydınlatmasında çok ışıklı mekâna sahip bu anıt, Meydan içinden kolaylıkla fark edilmektedir. Yerde kullanılmış açık renkte yer kaplaması, yüksek miktarda yansıma yaparak gece anıtın ışıklılığını arttırmaktadır. Bu yüksek ışıklılık gece kullanımında canlandırıcı, ilgi uyandırıcı etkinin yanında rahatsız edici etkilerde yaratmaktadır. Bunlar dışında, anıtın çevresi gece kullanımı için güvenli bir mekan oluşturmaktadır.

3.3.3. Yılanlı (Burma) Sütun

Yakın çevre ve arka plan ilişkisi: Meydanda, çukur alan içinde yerleştirilen ve metal çitle çevrili sütunun çevresini yaya alanı ve yeşil alan oluşturmaktadır. Anıt boyunun kısa olması ve bir çukurun içinde yer almasına karşın, yakın çevresinde bulunan yapılar, anıtın arka planını etkilemeyecek kadar uzaktadır.

Renk, ışıklılık ve aydınlatma özellikleri: Sütun tunçtan yapılmış olup, koyu yeşil renktedir. Kaidesi ise mermerden yapılmıştır. Geceleri çukur içinden aydınlatılmakta

olup, yakın çevresini oluşturan mekân da, meydandaki aydınlatma öğeleri ile aydınlatılmaktadır.

Mekânın algılanması açısından değerlendirilmesi: Sütun, koyu yeşil rengi ve etrafını saran korkuluklarıyla gündüz kendini çevresinden ayırmaktadır. Anıt kısa olduğu için arka planı ile ilgili algılanma söz konusu değildir. Geceleri de yeterli aydınlandığından, yakın çevresinden algılanmaktadır. Aydınlatmadaki sıcak renk, hareketlendirici ve uyarıcı etki sağlamaktadır.

3.3.4. Örme Taş

Yakın çevre ve arka plan ilişkisi: At Meydanı'nda bulunan anıt, metal çitle çevrili bir çukur içinde yer almaktadır. Ayrıca, At Meydanı'nın çevresinde bulunan yapılar anıtın arka plan ve silüetinde etkili olmaktadır. Kendisini etkileyen en önemli yapı, güney-güney batısında kalan Marmara Üniversitesi Rektörlüğü binasıdır.

Renk, ışıklılık ve aydınlatma özellikleri: Sütun ve kaide, taştan yapılmış olup, beyaz renktedir. Etrafı parmaklıklarla çevrilidir. Zemin asfalt ile kaplıdır ve koyu gri renktedir. Akşamüstü kendini etkileyen yapılar ve etrafındaki yüksek ağaçlar nedeniyle aydınlanması zayıftır. Geceleri anıtın aydınlatılması yakın çevre aydınlatmaları ile sağlamaktadır.

Mekânın algılanması açısından değerlendirilmesi: Gündüzleri çevresindeki ağaçlar sayesinde gölgelik alanlar oluşmakta, fakat bu mekanlarda oturma ve dinlenme elemanları bulunmadığı için fonksiyonel bir anlam taşımamaktadır. Anıtın yüzeyi kirliliği için beyaz yapı malzemesi bakımsız bir görünüm kazanmıştır. Bu durum bulunduğu mekânı görsel açıdan kalitesizleştirmektedir. Geceleri bu anıtın vurgulayıcı biçimde aydınlatılmaması mekânı sıradanlaştırmıştır. Bu anıtın diğer anıtlar gibi sıcak renklerle ve vurgulayıcı aydınlatılması mekânın kalitesini ve algılanabilirliğini arttıracak ve mekâna ayrıca hareketlilik kazandıracaktır.

3.4. Araştırma alanına ilişkin uzman anketi değerlendirilmesi

Bu bölümde, konuya ilişkin deneyim ve bilgilere sahip olan uzman kişilere uygulanan anket çalışması değerlendirilmiştir. Sultanahmet Meydanı içinde bulunan on farklı mekânın aynı veya yaklaşık açılardan farklı zamanlarda (sabah, öğle, akşamüstü ve gece) fotoğrafları çekilmiştir. Aynı mekânların farklı zamanlardaki durumları, ışık ve renk kullanımı açısından incelemiştir. Mekânların algısal etkilerinin belirlenmesi için katılımcılara “Boğucu”, “Korkutucu”, “Sinirlendirici”, “Etkisiz”, “Neşelendirici”, “Güven verici”, “Rahatlatıcı” gibi sıfatlarla mekansal etkileri tanımlamaları istenmiştir. Ayrıca bu anket uygulamasında, renk tercihleri, araştırma alanında yapılması önerilen değişiklikler ve akademik kariyerle ilgili sorularda değerlendirilmiştir (Şekil 7). Uzman anketi katılımcılarının %40'ı Öğretim üyesi, %28'i Peyzaj mimarı ve %32'si de Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğrencisidir.

Form no:		Tarih:					
<p>Bu çalışmada Sultanahmet Meydanı'nda bulunan çeşitli mekânlara farklı zamanlarda insanların algılamasına etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Anket formler yapılacak saatlerde doldurulacaktır.</p>							
1. Mekân (M. A. E. Parkı Su Çeşmesi)							
	Bolucu	Korkutucu	Sınırlendirici	Etkisiz	Meselerlendirici	Güven verici	Rahatlatıcı
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
2. Mekân (Firuz Ağa Camii)							
	Bolucu	Korkutucu	Sınırlendirici	Etkisiz	Meselerlendirici	Güven verici	Rahatlatıcı
2.1							
2.2							
2.3							
2.4							
3. Mekân (Sultanahmet Meydanı – Camii)							
	Bolucu	Korkutucu	Sınırlendirici	Etkisiz	Meselerlendirici	Güven verici	Rahatlatıcı
3.1							
3.2							
3.3							
3.4							
4. Mekân (Alman Çeşmesi)							
	Bolucu	Korkutucu	Sınırlendirici	Etkisiz	Meselerlendirici	Güven verici	Rahatlatıcı
4.1							
4.2							
4.3							
4.4							

Şekil 7. Anket Formu


Figure 7. Questionnaire form

5.1	Boşucu	Korkutucu	Sınırlendirici	Ekşisiz	Neselendirici	Güven verici	Rahattatıcı
5.2							
5.3							
5.4							
6. Mekân (At Meydanı Bölgesel Alanlar)							
6.1	Boşucu	Korkutucu	Sınırlendirici	Ekşisiz	Neselendirici	Güven verici	Rahattatıcı
6.2							
6.3							
6.4							
7. Mekân (Yürürlü sütun) (İbrahim Paşa Sarayı)							
7.1	Boşucu	Korkutucu	Sınırlendirici	Ekşisiz	Neselendirici	Güven verici	Rahattatıcı
7.2							
7.3							
7.4							
8. Mekân (Marmara Üniversitesi Rektörlüğü)							
8.1	Boşucu	Korkutucu	Sınırlendirici	Ekşisiz	Neselendirici	Güven verici	Rahattatıcı
8.2							
8.3							
8.4							
9. Mekân (Ayasofya Müzesi)							
9.1	Boşucu	Korkutucu	Sınırlendirici	Ekşisiz	Neselendirici	Güven verici	Rahattatıcı
9.2							
9.3							
9.4							

Şekil 7. Devamı. Anket Formu

Figure 7. Questionnaire form

10. Mekân (Sultanahmet Camii)



	Boşluk	Korkutucu	Sarımsıncı	Eksiz	Neselerincı	Gören verici	Rahlatıcı
10.1							
10.2							
10.3							
10.4							

11. TARİHİ BİR MEKÂNİ RENKLER İLE TANIMLARKEN AKLINIZI HANGİ RENK GELMEKTEDİR?

a) Nötr renkler (Siyah-Beyaz-Gri)
b) Soğuk renkler (Mavi-Yeşil-Mar)
c) Sıcak renkler (Kırmızı-Sarı-Turuncu)

12. SUNUMDA KULLANILAN FOTOĞRAFLARDA EN ÇOK HANGİ RENKLER MEKÂN ALGILAMANIZ AÇISINDAN DAHA ETKİLİDİR?

a) Nötr renkler (Siyah-Beyaz-Gri)
b) Soğuk renkler (Mavi-Yeşil-Mar)
c) Sıcak renkler (Kırmızı-Sarı-Turuncu)

13. DAHA ÖNCE SULTANAHMET MEYDANINDA BULUNDUNUZ MU?

a) Hiç bulunmadım
b) Bir defa bulundum
c) İki defa bulundum
d) Çok defa bulundum

14. SULTANAHMET MEYDANINDA MEKÂNIN DAHA İYİ ALGILANMASI İÇİN SİZCE NELER YAPILMALIDIR?

a) Hiçbir şey
b) Renkle ilgili değişiklikler
c) Işık ve Aydınlatma ile ilgili değişiklikler
d) Donatı elemanları ile ilgili değişiklikler
e) Bütünsel kompozisyonlarda değişiklikler
f) Tümünde yapılacak değişiklikler

15. AKADEMİK KARİYERİNİZ;

a) Öğretim Üyesi b) Peyzaj Mimarı c) Öğrenci

EKLEMEK İSTEDİKLERİNİZ:.....

Şekil 7. Devamı. Anket Formu
Figure 7. Questionnaire form

3.4.1. Mekânların algılama üzerindeki etkileri

M.A. Ersoy Parkı su ögesi: Mekan; sabah, öğle ve akşamüstü saatlerinde mekânın algılanma etkileri açısından değerlendirilmiş ve katılımcıların %68,7'si mekânı etkisiz bulmuştur. Gece aydınlatılmış fotoğrafta ise katılımcıların %10'u mekânın

etkisiz olduğunu belirtmişlerdir. Gece fotoğrafında özellikle güven verici algılama etkisi %60,8 oranla diğer zamanlara göre yükselmiştir.

Firuz Ağa Camisi: Bu mekânın sabah ve öğle değerlendirmesinde katılımcıların %58,9'u, mekânı etkisiz bulurken, akşamüstünde ise mekânın rahatlatıcı etkide bulunduğunu ifade eden katılımcı oranı %30,2'dir. Mekânın gece için değerlendirmesinde aydınlatılmış bir mekân olmasına rağmen katılımcıların % 70'i, korkutucu etki yarattığını söylemiştir.

Sultanahmet Meydanı ve Camisi: Katılımcıların %35,4 ü mekânı, sabah daha boğucu etkide, öğle vakti ise %55,9 oranla neşelendirici bulmaktadırlar. Akşamüstü değerlendirmesinde ise sabaha benzer biçimde kullanıcıların % 32,4 'ü mekânın boğucu etkide olduğunu söylerken, gece aydınlatılmış durumda ise mekânı %28,5'i neşelendirici, %37,4' ü rahatlatıcı etkide bulmaktadırlar.

Alman Çeşmesi: Ankette, Alman Çeşmesi'nin algılanma etkileri açısından değerlendirilmesinde katılımcıların % 55,9'u sabah vakti için bu mekânı etkisiz olduğunu değerlendirmişlerdir. Öğle için değerlendirme yapıldığında sabah vaktindeki mekânın etkisiz hali, %41,2 oranla neşelendirici etkiye dönüşmüştür. Mekânın akşamüstü ve gece değerlendirmesinde kullanıcıların %30,2'si rahatlatıcı etki yarattığını söylemişlerdir. Diğer etkilere oranla genellikle rahatlatıcı etkinin baskın olduğu görülmüştür.

At Meydanı: Bu mekânın sabah fotoğrafıyla ilgili değerlendirmede katılımcıların %35,3'ü rahatlatıcı, %29,4'ü etkisiz, %23,5'i neşelendirici, %5,9'u boğucu, %5,9'u güven verici ve etkilerde bulunduğunu belirtmiştir. Aynı mekânı öğle için değerlendirdiklerinde, katılımcıların %29,4'ü boğucu, %2,9'u korkutucu, %8,8'i sınırlendirici, %44,1'i etkisiz, %8,8'i neşelendirici ve %5,9'u güven verici etkilerde bulunduğunu söylemişlerdir. Gece değerlendirmesinde ise, katılımcıların %5,9'u boğucu, %2,9'u etkisiz, %32,4'ü neşelendirici, %26,5'i güven verici ve %32,4'ü rahatlatıcı etkilerde bulunduğunu belirtmişlerdir. Yine bu mekânın daha yoğun kullanımda olduğu Ramazan şenlikleri zamanındaki gece değerlendirmesinde ise, katılımcıların %8,8'i boğucu, %8,8'i korkutucu, %5,9'u sınırlendirici, %58,8'i neşelendirici, %5,9'u güven verici ve %11,8'i rahatlatıcı etkilerde bulunduğunu belirtmiştir.

Meydan-bitkisel alanlar: Bu mekânın sabah fotoğrafıyla ilgili değerlendirmede katılımcıların %23,5'i boğucu, %8,8'i korkutucu, %32,4'ü etkisiz, %11,8'i güven verici ve %23,5'i rahatlatıcı etkilerde bulunduğunu belirtmiştir. Aynı mekânı öğle vakti için değerlendirdiklerinde, katılımcıların %2,9'u boğucu, %17,6'sı sınırlendirici, %17,6'sı etkisiz, %11,8'i neşelendirici %14,7'si güven verici ve %35,3'ü rahatlatıcı etkilerde bulunduğunu belirtmişlerdir. Akşamüstü için ise katılımcıların %26,5'i boğucu, %5,9'u korkutucu, %8,8'i sınırlendirici, %35,3'ü etkisiz, %5,9'u neşelendirici, %5,9'u güven verici ve %11,8'i rahatlatıcı etkilerde bulunduğunu söylemişlerdir. Mekânın gece değerlendirmesinde de, katılımcıların %5,9'u etkisiz, %38,2'si neşelendirici, %23,5'i güven verici ve %32,4'ü rahatlatıcı etkilerde bulunduğunu söylemişlerdir. Bu mekan akşamüstü çoğunlukla etkisiz olarak değerlendirilirken, gece algılamasında diğer etkilere göre daha baskın olarak neşelendirici etkide bulunduğu belirtilmiştir.

Yılanlı Sütun-İbrahim Paşa Sarayı çevresi: Yakın planda Yılanlı Sütun ve yakın çevresi, arka planda ise İbrahim Paşa Sarayı olan fotoğrafla ilgili değerlendirmede katılımcılar tarafından sabah vakti bu mekânın algılanma etkisi %42,2 oranla etkisiz

bulunmuştur. Bu seçim mekanın öğle ve akşamüstü durumları içinde geçerlidir. Gece fotoğrafında ise ağırlıklı olarak %38,3 oranla mekanın katılımcılar üzerinde korkutucu etkide bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Marmara Üniversitesi Rektörlüğü Binası çevresi: Bina ve önünde bulunan yolun algılanma etkileri açısından değerlendirmesinde sabah görüntüsünde katılımcıların %50'si bu mekânı etkisiz bulmaktadır. Öğle ve akşamüstü değerlendirmelerinde de yine diğer sunulan etkilere göre %50'si etkisiz değişkenini daha çok tercih etmişlerdir. Mekânın gece değerlendirmelerinde ise katılımcıların %32,4'ü mekânın rahatlatıcı etkide olduğunu belirtmişlerdir.

Ayasofya Müzesi: Katılımcıların %35,3'ü sabah saatlerinde mekânı rahatlatıcı etkide olduğunu söylemişlerdir. Mekan öğle vakti %26,5 oranla etkisiz ve %20,5 oranla güven verici etkilere bulunmuştur. Akşamüstü fotoğrafında ise katılımcılar %51'i mekanın boğucu etkide olduğunu söylemişlerdir. Mekan gece için değerlendirildiğinde ise katılımcıların %52,4'ü rahatlatıcı etki verdiği görüşünde birleşmişlerdir.

Sultanahmet Camisi: Katılımcılar, mekanın sabah fotoğrafını % 61,8 oranla güven verici bulmaktadırlar. Öğle vakti mekânın %23 oranla boğucu etkide olduğunu akşamüstü ise bu oran biraz artarak yine %32,4'ü boğucu olarak değerlendirmektedir. Fakat gece aydınlatmasıyla bu durum değişmekte ve kullanıcıların %68'i mekânı rahatlatıcı olarak değerlendirmektedir. Mekânların algılama etkileri açısından genel bir değerlendirme yapılacak olursa, günün farklı saatlerinde değerlendirilen aynı mekânın katılımcılarda farklı algısal etkileri olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma alanı, İstanbul kenti için önemli bir rekreasyon alanıdır. Bu sebeple, algılamadaki neşelendirici, güven verici ve rahatlatıcı etkisi alanın işlevine uygunluğu açısından önemlidir. Mekânın gece bu şekilde algılanması, ışık ve renk kullanımının etkisini ve önemini vurgulamaktadır. Bu özelliği ile de geceleri aydınlatıldığında genellikle katılımcılar tarafından tercih edilmektedir.

3.4.2. Tarihi bir mekânın renklerle tanımı

Tarihi bir mekânı renklerle ifade etmesi istenen uzman anketi katılımcılarının %79,4'ü Nötr Renkler (Siyah-Beyaz-Gri), %2,9'u Soğuk Renkler (Mavi-Yeşil-Mor), %17,6'sı Sıcak Renkler (Kırmızı-Sarı-Turuncu) yanıtını vermişlerdir.

3.4.3. Mekân algılama açısından renk tercihleri

Sunumda kullanılan fotoğraflarda en çok hangi renkler mekan algılamanız açısından daha etkili olduğu sorusuna katılımcıların %2,9'u Nötr Renkler, %14,7'si Soğuk Renkler, %82,4'ü Sıcak Renkler yanıtını vermişlerdir.

3.4.4. Araştırma alanının bilinirliği

Katılımcıların %2,9'u araştırma alanında hiç bulunmamış, %5,9'u bir defa bulunmuş, %8,8'i iki defa bulunmuş ve %82,4'ü ikiden fazla bulunmuştur. Bu sonuçlara bakılarak, katılımcıların büyük çoğunluğunun araştırma alanında çok defa bulunmasıyla bu mekanı sunum dışında da tanıdığını ortaya çıkmıştır.

3.4.5. Değişikliklerle ilgili tercihler

Sultanahmet Meydanı'nda mekânın daha iyi algılanması için neler yapılmalıdır sorusuna; katılımcıların %5,9'u hiç bir şey yapılmaması, %2,9'u renklerle ilgili değişiklikler yapılması, %26,5'i ışık ve aydınlatma ile ilgili değişiklikler yapılması, %20,6'sı donatı elemanlarıyla, %11,8'i bitkisel kompozisyonlarla ilgili değişikliklerin yapılması ve %32,4'ü ise tümünde değişiklikler yapılması gerekliliği yanıtını vermiştir.

3.5. Genel değerlendirme

Anket çalışması sonucunda özellikle gündüz ışık ve gece aydınlatma özelliklerinin mekânın algılanmasında önemli etkisinin bulunduğu ortaya çıkmıştır. Ankette; ön planda At Meydanı içinde bulunan bitkisel kompozisyon ve arka planda Ramazan şenlikleri için kurulan standların bulunduğu gece fotoğrafı ile ilgili olarak, katılımcıların yarısından çoğu neşelendirici etkide bulunduğunu söylemiştir. Bu açıdan çekilmiş diğer zaman dilimlerine ait fotoğraflarda, aynı mekânın algılama etkisi daha azdır. Bir mekânın algılanmasında ışık ve rengin öncelikli ve özellikli etkileri kadar içindeki bitkisel kompozisyonlar, donatı elemanları, kitle-boşluk ilişkileri gibi mekânı oluşturan diğer öğelerde değerlendirilmelidir. Ayrıca bu çalışmada araştırma alanı olarak seçilen mekânın algısal etkileri açısından ışık ve renk kullanımında titiz ve dikkatli bir çalışma yapılması gerekliliği de saptanmıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Sultanahmet Meydanı tarih boyunca, birçok kültürü içinde barındıran kentsel bir mekândır. Birçok farklı özelliği nedeniyle araştırma alanı olarak seçilen Sultanahmet Meydanı'nda ışık ve renk kullanımı, bu alanın ve kapsadığı mekânların algılanması açısından kullanıcılarını doğrudan etkilemektedir. Ayrıca etkinlikler için oluşturulan, meydan içi mekanlarda (seyyar satış birimleri, tabelalar, barkovizyonlar, vs.) renklere ve malzeme kalitesine dikkat edilmemesi görsel algılamayı olumsuz etkilemektedir. Sultanahmet Meydanı'nda özel firmalara ait bilgilendirme kulübeleri ve büfelerin meydanın dokusu ve tarihi konseptine uygun şekilde biçimlendirilmesi, renklendirilmesi ve aydınlatılması, bu yapıların meydana yabancılaşmasını engelleyecek ve bir bütün içinde algılanmasını sağlayacaktır. Sultanahmet Meydanı etrafındaki ticarethanelerin tabelalarında ve dış yüzeylerinde mekânın karakterine göre yapılacak ışık ve renk

kullanımları mekânın algısal kalitesini ve etkilerini olumlu yönde etkileyecektir. İlgili kurumların Sultanahmet Meydanı'nda yaptığı düzenlemelere ve onarımlara karşın meydanın dokusunu oluşturan yüzeylerde yazılan duvar yazıları ve yapılan tahribatlar meydanın görsel açıdan bozulmasına neden olmaktadır. Bu mekânın algılanmasında ve algılanan etkilerinde istenmeyen görünümleri ortaya çıkarmaktadır. Bilinçli toplumun kültür mirasını en iyi şekilde koruyan toplum olduğu olgusu unutulmamalıdır. Sultanahmet Meydanı içindeki bitkisel alanlar meydandaki çeşitli öğeler için kapatıcı ve kaplayıcı özellik göstermektedir. Sultanahmet Meydanı gibi önemli bir turizm alanında, bitkisel ihtiyacı çok tarihi dokunun vurgulanması daha önceliklidir. Güneşli ve gölgeli alanlar bir meydanın kullanıcıları için gündüz yönlendirici niteliktedir. Gündüz doğru ışık kullanımı değişik zamanlara göre uygun mekânlarda güneşin, uygun mekânlarda da gölgenin kullanılmasıdır. Sultanahmet Meydanı uzun bir tarihsel süreç içinde şekillendiği için binaların ve ağaçların yaptığı gölgeler rasgeledir.

Döşeme, duvar ve tavan düzlemlerindeki renk kullanımları mekânın değişik etkilerde algılanmasına sebep olmaktadır. Meydan içinde yer yer kullanılmış asfalt ve benzeri koyu renkteki malzeme ışığı emici ve yansıtıcı özelliği ile ışıklılığı azaltmaktadır. Bunun diğer donatı elemanları gibi dokuya uygun ve açık tonlarda renkler ile değiştirilmesi mekânın algılanabilirliğini ve görsel uyumunu arttıracaktır. Tarihi mekânların gündüz kadar gece kullanımları da önemlidir. Sultanahmet Meydanı, İstanbul kenti içinde gece kullanımı açısından da yoğunluğa sahip bir mekandır. Meydanın gece kullanımında, yapıların, bitkisel kompozisyonların, anıtların ve meydanın algılanması ile güvenlik, yönlendiricilik ve gösteri gibi konularda; renk, ışık ve aydınlatma miktarı ve tipi açısından eksiklikler ve uyumsuzluklar bulunmaktadır. Sultanahmet Meydanı'nda yapıların çoğunun arka planında kendisi ile yarışacak bir yapı bulunmamaktadır. Bu sayede arka planlarında, meydan içinden bakılan farklı açılarda, hep gökyüzü bulunmaktadır. Gündüz yapıların renginin, gökyüzünden farklı olması sayesinde algılanma artmaktadır. Gece de aydınlatılmış bu yapılar arka planlarındaki karanlık gökyüzü sayesinde belirgin şekilde algılanmaktadır. Karanlıkta kalan mekânların ürkütücü ve başıboş bırakılmış görüntüsü ancak doğru yapay ışıklandırma (aydınlatma) ilkeleriyle ortadan kaldırılabilir. Bu aydınlatma ilkeleri uygulanırken algılanabilirlik açısından en önemli faktör yakın çevre ve arka plan ilişkisidir. Psikolojik etkilerine göre ayrılan nötr, sıcak ve soğuk renkler insanların mekân algılarını da etkilemektedir. Sıcak renklerin hareketlendirici, soğuk renklerin sakinleştirici etkisi olduğu bilinmektedir. Anket değerlendirmelerinde tarihi mekânda renk kavramında nötr renkler tercih edilirken, daha iyi algılanabilirlik için de sıcak renkler tercih edilmiştir. Bu yüzden mekân algılama için etkileri farklı olan renk gruplarının kullanımlarına dikkat edilmelidir.

Sonuç olarak; mekân algılama kavramı, ışık ve renk kullanımı olgusundan ayrı düşünülemez, bu değişkenler birbirleriyle kuvvetli şekilde ilişkilidir. Yapılacak her türlü çalışmada insan faktörü önemlidir. Mekân algılamasına olan güçlü etkisi gözönünde bulundurularak ışık ve renk kullanımının belirli ilkeler doğrultusunda yapılması, insanların mekânları doğru algılamasını ve kullanmasını sağlayacaktır. Dolayısıyla, doğru ışık ve renk kullanımı mekâna kinlik kazandıracak, kentin imajını oluşturacaktır.

Light and Colour on Visual Perception (Case Study: Sultanahmet Square)

Sanem Çınar¹, Kerem Çetindağ

¹ Istanbul University Faculty of Forestry Department of Landscape Planning and Design
34473 Bahçeköy/Istanbul

*Tel:0212 226 11 00/25392, e-mail:saneme@istanbul.edu.tr

Abstract

There exist differences in every individual's specific way of living, characteristics, education and perception of the environment found. Visual perception is a phenomenon that an individual can define the space initially. For sure, the factors affect the visual perception are primarily light, color, relations of shadows and individual's psychological situation. The design elements which are scale, shape, color, texture, etc. should be emphasized and thought to answer individual's groove, reactions and instincts to have a successfully qualified space. As a result, the space will acquire visual perceptibility and permanent usability. In this study, firstly, literature research has been applied to determine the impact of "Light and Color" on visual perception. Then, the subject has been scrutinized both with site surveys (photo, observation, etc.), and questionnaire in Sultanahmet selected as the research area.

Keywords: Space, perception, light, color

Summary

It is ordinary that human being can continue their life with their biological, psychological and social requirements. People can be aware of their requirements by perception. Seeing action is the most useful sense that used in every segments of life, done by sense organs. By seeing, visual perception is figured in brain so that people can perceive the space that rounded him or can see the object which is in his looking direction. The spaces that cover person can only be visually perceived by seeing action.

In respect to the perception of space primarily with visual sense, the direction and quality of the light illuminating the space play an important role for the constitution of the quality of space. Light concretizes or obscures boundaries, emphasizes the form or texture, hides or reveals a specification, shortens or elongates the distances. It shouldn't be missed out that light is effective with shadow in these changes. The distinction of the objects from each other present in view area is dependent to some color contrasts. For this reason, a color contrast should be constituted with the near surrounding and background as the building planes are illuminated. One of the main strives of landscape architecture is also the visual apprehensions. Color is one of the basic factors affect the visuality and visual perception.

Light is the only thing that illuminate earth surface and makes everything visible. Light is invisible but when it reaches with surfaces, it forms color and makes itself visible. Light and color are the most important facts about visual perception of space so that for designers, use of color and light can be used to make people visually perceived the space.

The aim of this study is, to use of light and color and their impacts on the perception of space and also the perception effects of the use of light and color on people are searched in different conditions. By the selection of study area as Sultanahmet Square and its Environ, located at the most ancient settlement of Istanbul with its 1500 years of past, its particular importance for the city in the historical process, the presence of historical structures, buildings and monuments, its touristic character, the richness of design elements, easy accessibility, light, color and texture qualities were mainly effective. To obtain these aims, light, color, perception of space and their relations are searched after that Sultanahmet Square (an important historical place of Istanbul city) is selected as a study area to scrutinize the subjects.

In case study of Sultanahmet Square, that information about light, color, nearby environment, back plan relations are obtained about square and used for scrutinizing about perception of space. To make study evaluation deeper, in case study, public survey is made to use the area obtain ideas of specialists about study, survey is made in related university. It is found that, by literature searches on subjects, in case study in Sultanahmet Square and survey results show that there is really important relations between use of light and color with their impacts on the visual perception of space. It is seen that the space perception effects on people are alternated in different conditions. So that use of light and color in right conditions will make people perceive the space and the effects from space are obtained as it's required by the designer who shaped the urban space.

Consequently, the concept of space perception cannot be differentiated from light and color phenomena and these parameters are related to each other powerfully. Human factor is important in every study to be made. In respect to its powerful effect to space perception, the practice of light and color use according to specific principles will provide people's right perception and use of space. Thus, accurate use of light and color will acquire identity to the space and constitute a city image.

References

- Altınçekiç, S.Ç., 1994.** Kentsel Alanlarda Mekan Organizasyonu ve Beyazıt Çevresinin İrdelenmesi. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Altınçekiç, S.Ç., 2000.** İstanbul Metropolünde Meydanların Rekreasyonel İşlev Yönünden Önemi Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Çetindağ, K., 2007.** Işık ve Renk Kullanımının Mekan Algılamasına Etkisi Üzerine Bir Araştırma (Sultanahmet Meydanı Örneği). İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Danby, M., 1964.** Architectural Design, Oxford Uni. Press, London.
- Işingör, M., E. Eti ve M. Asher, 1986.** Resim 1, MEB Devlet Kitaplığı, Türk Tarihi Kurumu Basımevi, Ankara .
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 1999.** İmar ve Planlama Daire Başkanlığı, Harita Müdürlüğü Dökümanları, İstanbul.
- Güngör, İ.H., 1972.** Temel Tasar. Çeltük Matbaacılık, İstanbul.
- Kıran, A., 1986.** Rengin Psikolojik Etkilerinin İncelenmesi ve Deneysel Psikoloji Yöntemi ile Ülkemiz için 18-25 Yaş Üzerinde Renk Tercihlerinin Saptanması. Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kıran, A., 1992.** Mimari Mekanda Renk Uyumu, Mimarlık ve Şehircilikte Mekan, Yerleşme ve Mimarlık Bilimleri Uygulamaları Araştırma Merkezi, Sistem Yayıncılık, Matbaa San., İstanbul.
- Sağocak, M.D., 2005.** Ergonomik Tasarımda Renk. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi.* 6 (1).
- Steen, E.R., 1994.** Yaşayan Mimari, Remzi Kitapevi, İstanbul.
- Tuna, İ.E., 1994.** Sultanahmet Bölgesinin Kent Aydınlatma İlkeleri Yönünden İncelenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Identification of Wooden Objects in Ishak Pasha Palace

Nurgün Erdin^{1*}, Kamile Tırak¹

¹ Istanbul University, Forest Faculty, Department of Forest Biology and Wood
Protection Technology 34473 Bahcekoy/Istanbul - Turkey

*Tel: 0 212 226 11 03, e-mail: nurgun@istanbul.edu.tr

Abstract

In this study, macroscopic–microscopic properties were identified and confirmed in samples taken from the wooden materials used on door–window lintels and from animal figured wooden sculptures that belong to Ishak Pasha Palace, construction of which was completed in 1784, and that have survived until today.

Macroscopic investigations and microscopic analyses revealed that the wood samples brought from Ishak Pasha Palace belonged to scots pine

Keywords: Ishak Pasha Palace, wooden lintel, wooden sculpture, scots pine, *Pinus sylvestris*.

1. Introduction

Ishak Pasha Palace and its social complex are one of the few historical palace samples specific to Turkish culture that have managed to survive until today. The palace was constructed on the rocks of a hill that is 5 km east of Agri county, Dogubeyazit city and it is the last sizable monumental building in the Tulip Period of the Ottoman Empire. The palace is one of the most distinctive and distinguished examples of 18th century Ottoman architecture and it is of great value in terms of art history.

Because of the fact that the palace was built at the time that castles had lost their characteristics and firearms had been used, it was built on a hill, three (north, west, and south) sides of which sloped steep down towards the valley to facilitate its defense, and its front entrance door in the east direction opens towards a plane (Figure 1).



Figure 1. General view of Ishak Pasha Palace from the northeast direction (Erdoğan, 2006).

Şekil 1. İshak Paşa Sarayı'nın kuzeydoğu yönünden genel görünüşü (Erdoğan, 2006).

It has been reported that the palace, which has architectural characteristics of Ottoman, Persian, and Seljuk civilizations, was built by Colak Abdi Pasha on the Silk Road close to the border of Iran in 1685 and it acquired its final form in 1784 by Ishak Pasha the Second of Cildirogullari. The only written source on who had the palace built is the epigraph of eight lines located on the Harem Arch Gate that sees the second courtyard. According to the epigraph, the construction date of the palace is 1199 with respect to the Islamic calendar and 1784 with respect to the Gregorian calendar (Bingöl, 2007; Gündoğdu, 2007; Kılıç, 2007). The following sections are present in the Ishak Pasha Palace that is built from ashlar: (1) Exterior façades, (2) First and second courtyards, (3) Men's quarter (selamlık), (4) Mosque building, (5) Soup kitchen (Darüzziyafe), (6) Turkish bath, (7) Women's quarter (Harem Section), (8) Hall for ceremonies and entertainment, (9) Arch gates, (10) Rooms for ammunition and supplies, (11) Mausoleum, (12) Bakery, (13) Dungeon, and (14) Various sections in its interior architecture (doors, windows, closets, serbetliks (a kind of inset paneled wardrobe), hearths, etc. (Gündoğdu, 2007; Kılıç, 2007; Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2009). The Ministry of Culture and Tourism has applied for this important architecture to be included in the list of UNESCO World Heritage and it has been approved to be included in the Tentative List (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2008).

Ishak Pasha Palace is a two-storey building and it is understood from the cavities present in its stone walls that it has a central heating system (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2009).

Six different types of stones supplied from the area are used in the construction of the palace and wood are used on its roof and pillars. Since the palace was close to the Russian and Iranian borders of the Ottoman Empire, it had been exposed to severe damages during the wars started with the Russian siege in 1828, and at this period most of the wooden roof structure had disappeared. In 1963, a campaign was started by the General Directorate of Museums and Monuments for the conservation of the area, a general cleaning of the site and excavation works were done, and in 1966, conservation of east and south façades was realized (Archnet, 2008).

Although there had not been any conservation studies regarding the wooden material in the palace, the wooden remains (for example; beams, door-window lintels, and human-animal figured wooden sculptures located in open spaces) that have managed to survive until today are in considerably good condition (Figure 2).



Figure 2. Wooden beams of Ishak Pasha Palace. (Erdoğan, 2006)

Şekil 2. İshak Paşa Sarayı'nda ahşap hatıllar. (Erdoğan, 2006)

Wood, which could not find an area of use in the decorations of the palace as large as stone, was only used as a decorative material to build a four-row cantilever that overhung as a loggia in one of the men's quarters that see the northern façade. Three dimensional wooden decorations of sculpture style that overhung by 140 cm outside from the wall carry the symbolic meanings in Turkish Art. Human, lion, and eagle figures are used together on the wooden sculptures and they are designed in such a manner that it is impossible to find similar sculptures in Seljuk and Ottoman buildings (Gündoğdu, 2007). Since these sculptures, of which the similar ones are not found in

other structures, were exposed to the effects of open air for long years; some parts of them have jadedly survived until today (Figures 3-5).



Figure 3. 1st animal figured wooden sculpture in Ishak Pasha Palace.
Şekil 3. İshak Paşa Sarayı'nda hayvan figürlü 1. ahşap heykel.



Figure 4. 2nd, 3rd, and 4th animal figured wooden sculptures in Ishak Pasha Palace.
Şekil 4. İshak Paşa Sarayı'nda hayvan figürlü 2.,3. ve 4. ahşap heykeller.



Figure 5. Detailed images of wooden lion sculpture in the 2nd order in Ishak Pasha Palace.

Şekil 5. İshak Paşa Sarayı'nda 2. sıradaki ahşap aslan heykelin detay görüntüleri.

The aim of the study is to identify of four wooden samples brought from Ishak Pasha Palace and to provide information for restoration studies.

2. Material and Method

The research material was obtained from Istanbul University, Faculty of Letters, Department of History, Section of Prehistory (Figure 6).



Figure 6. Wooden samples brought from Ishak Pasha Palace. A sample of lintel (on the left), a sample of animal figured wooden sculpture (on the right).

Şekil 6. İshak Paşa Sarayı'ndan getirilen ahşap örnekler. Lento örneği (solda), hayvan figürlü heykel örneği (sağda).

Four samples having sizes of approximately 5x10 mm were initially analyzed macroscopically and then the material prepared by obtaining sections via a microtome was analyzed by an Olympus BX51 photomicroscope (Olympus DP71 camera) having five digital imaging solution programs and measurement, imaging operations, and wood type identifications were realized. In the analyses conducted in three anatomical sections, (1) in transversal sections annual growth ring widths and earlywood, latewood tracheid diameters, wall thicknesses, lumen widths, vertical resin canals tangent-radial diameters, (2) in tangent sections ray heights-widths horizontal resin canal tangent diameters, and (3) in radial sections bordered pit diameters, cross field pit diameters are measured and the structure of ray tracheids was analyzed. Moreover, tracheid lengths were measured by macerating small wooden parts.

IAWA criteria were used in the terminology and classification of anatomical characteristics (Richter ve ark., 2004)

3. Results

It is observed in the macroscopic analyses of samples brought from Ishak Pasha Palace that the growth ring borders are distinct, transition from earlywood to latewood is fast, resin canals exist, and wood is lusterless.

It is observed in the microscopic analyses that in the transversal section latewood tracheids are flattened towards radial direction and walls are thick, lumens are small, vertical resin canals exist, epithelia in resin canals have thin walls, longitudinal parenchyma cells do not exist; in the radial section there are 1-2 cross field pits and they are of window-like type, rays are in heterogeneous structure and ray tracheids are dentate; in the tangent section rays are uniserie and fusiform, and resin canals encircled by thin walled epithelia exists (Figure 7-10). In microscopic analyses, average lengths of tracheids, their radial-tangent diameters, diameters of bordered pits on their radial walls, heights of their uniserie rays were also measured in number and as μm , and heights of their rays carrying resin canals were measured as μm .

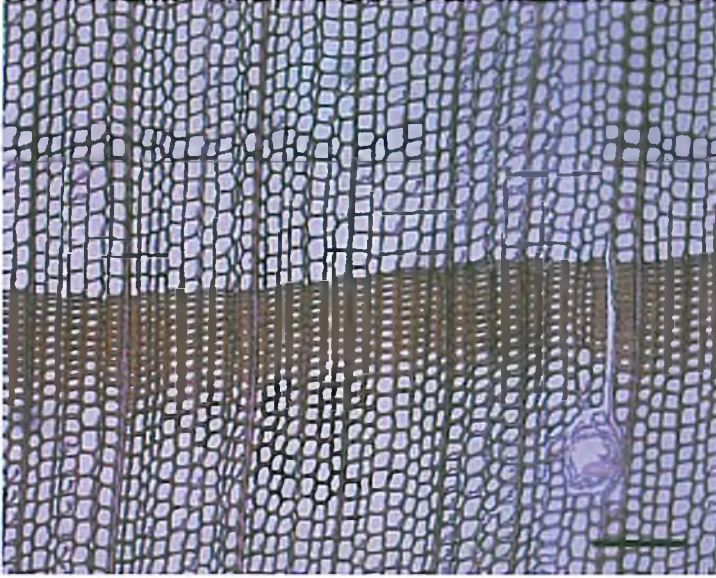


Figure 7. Transversal section of the samples brought from Ishak Pasha Palace.
(Scale 200 μm)

Şekil 7. İshak Paşa Sarayı'ndan getirilen örneklerde enine kesit (ölçek 200 μm).

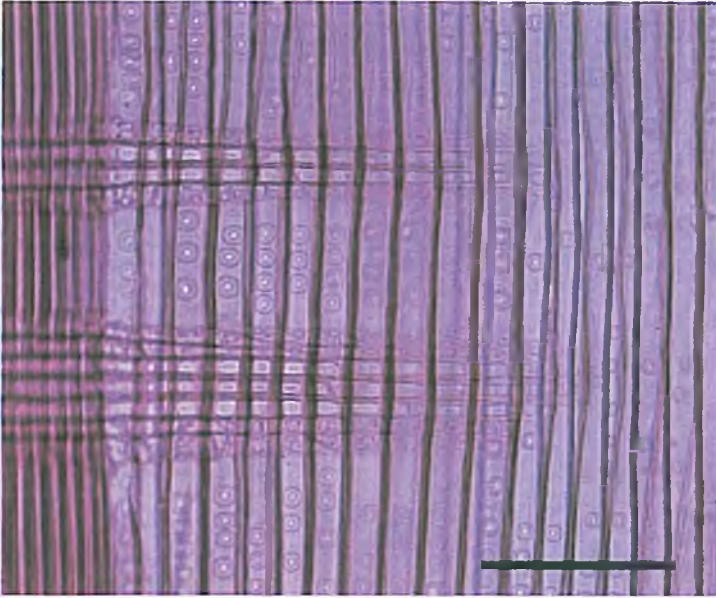


Figure 8. Radial section of the samples brought from Ishak Pasha Palace.
(Scale 200 μm)

Şekil 8. İshak Paşa Sarayı'ndan getirilen örneklerde radyal kesit. (ölçek 200 μm)

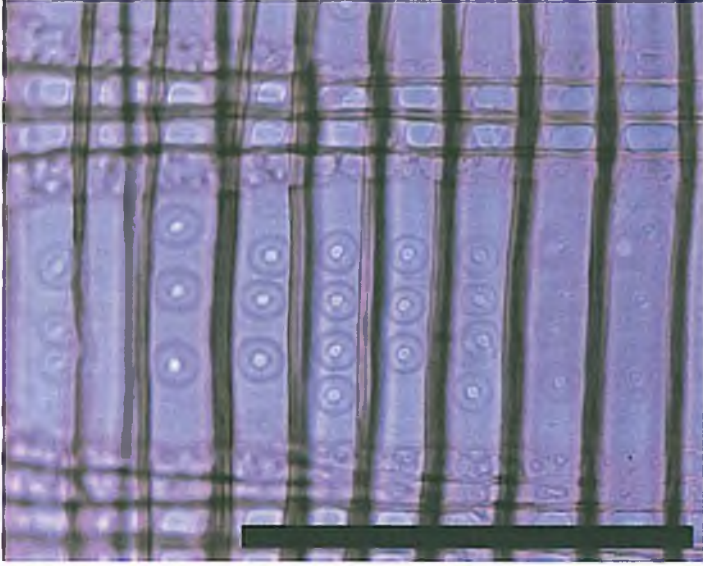


Figure 9. Ray tracheids dentate and ray parenchyma cross-field pits window-like, usually 1 or 2 per cross field (Radial section, scale 200 μm).

Şekil 9. Dişli öz ışını traheidleri ve pencere tipi karşılaşma alanı geçitleri, çoğunlukla 1 ya da 2 tane (Radyal kesit, ölçek 200 μm).

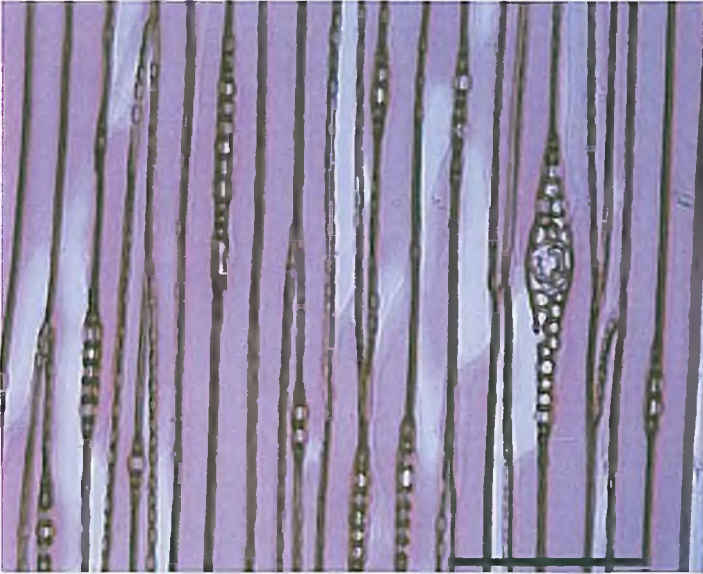


Figure 10. Tangent section of the samples brought from Ishak Pasha Palace (Scale 200 μm).

Şekil 10. İshak Paşa Sarayı'ndan getirilen örneklerde teğet kesit (ölçek 200 μm).

Microscopic analyses revealed that the wood samples brought from Ishak Pasha Palace belonged to scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and all values determined are given in Table 1. Several values obtained as a result of the microscopic analyses were compared to the values today's scots pine wood in Table 2

Table 1. Microscopic properties of scots pine (*Pinus sylvestris*) wood used in wooden sculptures and door-window lintels of Ishak Pasa Palace.

Tablo 1. İshak Paşa Sarayı kapı-pencere lentoları ve ahşap heykellerinde kullanılan sarıçam odunu mikroskopik özellikleri.

Anatomical Properties	N ^a	X ^b	S ^c	S _x ^d	Min.	Max.
Growth ring width (µm)	5*	1582.506	(-)	(-)	1175.975	2161.720
Tracheids						
Tracheid number in per mm ²	20	593.500	145.210	32.4702	332.000	876.000
Tracheid length (µm)	50	2417.374	664.899	94.031	1059.600	4302.896
Earlywood tracheid radial diameter (µm)	50	36.836	7.189	1.017	25.013	49.198
Earlywood tracheid tangential diameter (µm)	50	35.531	10.040	1.420	16.666	57.905
Earlywood tracheid double wall thickness (µm)	50	5.206	1.620	0.229	2.227	11.562
Latewood tracheid radial diameter (µm)	50	19.792	4.768	0.674	9.996	30.104
Latewood tracheid tangential diameter (µm)	50	28.875	8.563	1.211	13.419	46.422
Latewood tracheid double wall thickness (µm)	50	10.952	3.240	0.458	4.226	17.977
Resin Canals						
Vertical resin canal diameter (µm)	14	125.587	(-)	(-)	56.505	195.396
Horizontal resin canal diameter (µm)	12	45.167	(-)	(-)	40.212	50.842
Rays						
Uniseriate ray cell number	50	8.260	3.331	0.471	3	16
Uniseriate ray height (µm)	50	177.879	64.818	9.1668	75.050	309.458
Uniseriate ray width (µm)	50	29.017	43.748	6.187	14.837	331.161
Fusiform ray height (µm)	35	316.134	68.929	11.651	176.817	516.752
Fusiform ray width (µm)	35	55.460	4.066	0.687	49.316	66.474
Pits						
Bordered pit diameter (µm)	50	19.405	2.390	0.338	15.282	24.588
Cross field pit diameter (µm)	50	17.813	5.230	0.739	4.700	27.881

(^a) Number of measurements, (^b) Mean value, (^c) Standard deviation, (^d) Standard error of mean

(-) Because the sample size is very small, less than 20 measurements were made and statistical properties are not calculated

Table 2. Comparison of anatomical characteristics of scots pine samples from Ishak Pasha Palace and recent scots pines.

Tablo 2. İshakpaşa Sarayı ve günümüz örneklerinde sarıçam anatomik özelliklerinin karşılaştırılması.

Anatomical Properties	Ishak Pasha Palace Samples	Recent Samples	
		Values	Reference
Tracheid length (μm)	1059,6–4302,9	1800–4500	Bozkurt/Erdin, 1998
Earlywood tracheid Tangential diameter (μm)	16,7–57,9	10–50	Bozkurt/Erdin, 1998
Vertical resin canal diameter (μm)	107,4–150,5	100–150	Bozkurt/Erdin, 2000
Uniserie ray cell number	1–16	1–12 (>15)	Bozkurt/Erdin, 1998

4. Conclusions

As a result of the anatomical analysis of the wooden samples brought from Ishak Pasha Palace, it was found that the woods used in door–window lintels, and human, lion, and eagle figured sculptures were produced from scots pine (*Pinus sylvestris* L.).

When the natural spread of scots pine in Northeastern Anatolia Region is inspected today, it is observed that they are located in the north, in the precipitation shelter of Black Sea coastal mountains and in south exposures which are drier and more appropriate in terms of competition. Beyond the Caucasus and in northeastern Anatolia which has connection with the Caucasus, spread areas of *Pinus sylvestris* separate from each other are more frequently encountered. For example; in the high steppes of East Anatolia (Ardahan, Kars, Sarikamis), at altitudes of 1900–2750 m they constitute high steppe forests growth of which is at low or medium level (Mayer/Aksoy, 1998). Moreover, they go down to Agri in small clusters and they go down further (Gökmen, 1970).

Scots pine wood has a low tendency to crack or curve while drying and it is a material that is easy to process with hand tools (and machines). Although the essential wood of scots pine has moderate natural resistance against fungi and insects in the reliability classification conducted for the tree types naturally growing in our country, its existence in Ishak Pasha Palace, construction of which was finalized in 1784, until today is important in terms of demolishing the wrong ideas on the service life of wooden material.

İshak Paşa Sarayı Ahşap Objeleri Teşhisi

Nurgün Erdin¹, Kamile Tırak¹

¹ İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Biyolojisi ve Odun Koruma Teknolojisi Anabilim Dalı 34473 Bahçeköy/İstanbul

*Tel: 0 212 226 11 00, e-posta: nurgun@istanbul.edu.tr

Özet

Bu çalışmada; yapımı 1784 yılında tamamlanan İshak Paşa Sarayından günümüze kadar ulaşan ahşap kapı-pencere lentolarından ve ahşap heykellerden alınan örneklerde makroskopik-mikroskopik özellikler belirlenerek, teşhisleri yapılmıştır.

Araştırma materyali, 2008 yılında İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Tarih Bölümü Eskiçağ Tarihi Anabilim Dalı'ndan temin edilmiştir (Şekil 6). Yaklaşık 5x10 mm boyutundaki dört örnek öncelikle makroskopik olarak incelenmiş, daha sonra mikrotomla kesitler alınarak hazırlanan preparatların analysis five digital imaging solutions programlı Olympus BX51 fotomikroskopta (kamera Olympus DP71) ölçüm, görüntüleme işlemleri ve ağaç türleri teşhisi gerçekleştirilmiştir. Anatomik özelliklerin terminolojisi ve sınıflandırılmasında IAWA (2004) tarafından hazırlanan ölçütlerden yararlanılmıştır.

İshak Paşa Sarayından getirilen örneklerin makroskopik incelemelerinde yıllık halka sınırlarının belirgin, ilkbahar odunundan yaz odununa geçişin hızlı olduğu, reçine kanallarının bulunduğu ve odununun mat olduğu görülmüştür.

Mikroskopik incelemelerde enine kesitte: yaz odunu traheidlerinin radyal yönde yassılaşmış ve çeperlerinin kalın, lümenlerinin küçük olduğu, boyuna reçine kanalları bulunduğu, reçine kanallarında epitel hücrelerinin ince çeperli olduğu, boyuna parانشim hücrelerinin bulunmadığı, radyal kesitte: karşılaşma yeri geçitlerinin 1-2 adet ve pencere tipinde olduğu, öz ışınlarının heterojen yapıda ve öz ışını traheidlerinin dişli olduğu, teğet kesitte: öz ışınlarının tek sıralı ve füsiform olduğu, ince çeperli epitel hücrelerinin çevrelediği enine reçine kanallarının bulunduğu görülmüştür (Şekil 7-10). Mikroskopik incelemelerde ayrıca, traheidlerin ortalama uzunlukları, radyal-teğet çapları, radyal çeperleri üzerindeki kenarlı geçitlerin çapları, tek sıralı öz ışınlarının yüksekliği adet ve µm olarak, reçine kanalı taşıyan öz ışınlarının yüksekliği µm olarak ölçülmüş, tespit edilen tüm değerler Tablo 1'de verilmiştir.

Yayın Komisyonuna sunulduğu tarih: 23.06.2009

Yayına kabul edildiği tarih: 01.09.2009

Yapılan incelemeler sonunda İshak Paşa Sarayı'ndan getirilen ahşap örneklerin sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odununa ait oldukları saptanmıştır. Mikroskopik incelemeler sonucunda belirlenen bazı değerler, literatürde bulunabilen günümüz sarıçam değerleri ile Tablo 2'de karşılaştırılmıştır.

Sarıçam odunu, kurutulması sırasında çatlamaya ve dönüklüğe eğilimi az olan, el aletleriyle (ve makinelerle) kolay işlenen bir malzemedir. Ülkemizde doğal olarak yetişen ağaç türleri için yapılan dayanıklılık sınıflandırmasında mantar ve böceklerle karşı sarıçamın öz odununun doğal dayanıklılığı orta derecede olmasına rağmen, yapımı 1784 yılında biten İshak Paşa Sarayı'nda hâlâ varlık gösterebilmesi, ağaç malzemenin hizmet ömrü hakkında yanlış düşünceleri yıkmak bakımından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: İshak Paşa Sarayı, ahşap lento, ahşap heykel, sarıçam, *Pinus sylvestris*.

References

- Archnet, 2008.** İhsak Pasa Palace. Digital Library. http://archnet.org/library/sites/one-site.jsp?site_id=9361 (Ziyaret tarihi: 12.12.2008).
- Bingöl, Y., 2007.** İshak Paşa Sarayı'nın tarihlendirilmesi. I. Uluslararası Ağrı Dağı ve Nuh'un Gemisi Sempozyumu (ed. Belli, O.). Matbaa Çözümleri San. ve Dış Tic. Ltd. Şti. İstanbul, s. 384–390.
- Bozkurt, A.Y. and N. Erdin, 1998.** Ticarete önemli yabancı ağaçlar. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No 4024/12, s. 242–243.
- Bozkurt, A.Y. and N. Erdin, 2000.** Odun Anatomisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No 4263/466, s. 269.
- Erdoğan, E., 2006.** İshak Paşa Sarayı. <http://www.ahsap.com/gallery/v/album48> (Ziyaret tarihi: 05.12.2008).
- Gökmen, H., 1970.** Açık tohumlular–Gymnospermae. T.C. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayın No 523/49, Ankara, s. 266.
- Gündoğdu, H., 2007.** Üslup açısından İshak Paşa Sarayı kapıları. I. Uluslararası Ağrı Dağı ve Nuh'un Gemisi Sempozyumu (ed. Belli, O.). Matbaa Çözümleri San. ve Dış Tic. Ltd. Şti. İstanbul, s. 373–381.
- Kılıç, M., 2007.** İshak Paşa Sarayı kitabelerine tahlilci bir yaklaşım. I. Uluslararası Ağrı Dağı ve Nuh'un Gemisi Sempozyumu (ed. Belli, O.). Matbaa Çözümleri San. ve Dış Tic. Ltd. Şti. İstanbul, s. 393–399.
- Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2008.** Dünya Mirası Listesinde Türkiye. <http://www.kultur.gov.tr/TR/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFF3D828A179298319F9B93B76674042401>. (Ziyaret tarihi: 21.12.2008).
- Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2009.** Ağrı İshak Paşa Sarayı. <http://www.kultur.gov.tr/TR/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFF1AD8E71A9A9C292549427A86C5F3D0FD>. (Ziyaret tarihi: 21.12.2008).
- Mayer, H. and H. Aksoy, 1998.** Türkiye ormanları. T.C. Orman Bakanlığı Batı Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bolu, Yayın No 1, s. 65.
- Richter, H.G., D. Grosser, I. Heinz and P.E. Gassson, 2004.** IAWA list of microscopic features for softwood identification. Repr. *IAWA Journal*. 25: 1-70.

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ A SERİSİ
MAKALE HAZIRLAMA VE YAZIM KURALLARI

1. MAKALENİN HAZIRLANMASI

Makaleler İngilizce ve Türkçe olmak üzere iki dilde yazılabilir. Yazar veya yazarlar ana metin için bu dillerden birisini, özet metin içinde diğerini tercih edebilirler.

Makaleler aşağıdaki yazım kurallarına göre hazırlanmalıdır.

a) Makale Başlığı

Sayfa üstünden 3 satır boşluk bırakılarak, satır ortasına Times New Roman Tur 14 punto ve bütün kelimelerin ilk harfi büyük olacak şekilde koyu (bold) harflerle yazılmalıdır.

b) Yazar Adları

Makale başlığından sonra 2 aralık boşluk bırakılarak sayfaya ortalanmalı, unvan belirtilmeden baş harfleri hariç ad ve soyad küçük harflerle 10 punto koyu (bold) olarak yazılmalıdır. Yazar adlarının altına 1 satır boşluk bırakılarak 10 punto büyüklükte açık adresler belirtilmelidir. Yazarların adresleri; her bir yazarın soyadının sonunda ve adresinin başında aynı rakamı (1., 2., 3.) şeklinde kullanarak üst simge şeklinde belirtilmelidir. Ayrıca makalenin yazışmalarından sorumlu yazar, isminin üzerine bir yıldız işareti (adresli belirlenmek amacıyla yazılan rakanundan sonra, * işareti) konularak belirtilmeli ve adreslerden sonra 1 satır boşluk bırakılarak sorumlu yazarın telefon ve faks numaraları ile e-posta adresi yazılmalıdır.

c) Kısa Özet

Kısa Özet başlığından sonra 1 satır aralık verilerek 100 kelimeyi aşmayacak şekilde koyu (bold) harflerle 10 punto ve normal yazım marjında sola dayalı yazılmalı, paragraf başları normal yazım marjına göre 1 cm içeriden başlamalıdır.

d) Anahtar Kelimeler

Kısa özetten sonra 1 satır boşluk bırakılarak; Anahtar Kelimeler: den sonra en az 3, en çok 5 kelime; virgülle ayrılarak, sadece ilk anahtar kelimenin ilk harfi büyük harfle başlayacak, diğerleri tümü küçük harflerle 10 punto yazılmalıdır.

e) Yayın Komisyonuna Sunulduğu Tarih

Düzeltilmiş makalelerin ilk sayfasında sola dayalı olarak dip not şeklinde makalenin yayına sunulduğu ve kabul edildiği tarihler Times New Roman Tur tipinde 8 punto koyu (bold) harflerle şu şekilde yazılmalıdır: Received: 25/03/2008; accepted: 12/01/2009.

f) Metin Bölümleri

Özgün araştırma makaleleri "Giriş", "Materyal ve Yöntem" ve "Bulgular", "Tartışma" bölümlerine göre yazılmalıdır. Sentez ve kaynak incelenmesine dayalı özgün makalelerin başlık ve alt başlıkları yazar ya da yazarların yaklaşımlarına göre belirlenebilir.

İlk başlık anahtar kelimelerden sonra 2 satır boşluk bırakılarak başlamalı ve (Referanslar ana başlığı hariç) 1'den başlayarak (References ana başlığı hariç) numaralandırılmalı (örnek: 1. Giriş, 2. Materyal ve Yöntemler, şeklinde), diğer ana başlıklar bunu takip etmelidir. Ana ve alt başlıklar küçük harflerle koyu (bold) 12 punto yazılmalı, ana başlıklarda her kelime büyük harfle başlamalı alt başlıklarda sadece ilk harfler büyük olmalı ve alt başlıklar 1.1., 1.2., 1.2.1., 2.1. şeklinde numaralandırılmalıdır. Ana başlıklarla bir üst satır arasında 2, bir sonraki satır arasında da 1 satır boşluk bırakılmalıdır. Tüm metin iki yana hizalı olmalı; Kısa Özet ve Abstract başlıkları da dahil olmak üzere ana ve alt başlıklar sola dayalı paragraf başı olmaksızın normal yazım marjından başlamalıdır. Ana metinlerde ise paragraf başlangıçları normal yazım marjına göre 1 cm içeriden başlamalıdır.

g) Makale Metninin Yazım Biçimi

Makaleler 2 satır aralıkla, sayfa ve satırları numaralar verilerek A4 kağıda, üstten ve alttan 5,85 cm. sağ ve sol kenardan 4,25 cm bırakılarak 12,5 x 18,0 cm lik yazı alanı içine yazılmalıdır. Makaleler MS Word programında Times New Roman Tur yazı tipinde, 10 punto, çift aralıklı, tüm metinde (kaynaklar ve anahtar kelimeler dahil) her sayfa 1'den başlayarak numaralandırılmalı ve ilk sayfadan itibaren sayfa numaraları verilmiş olarak toplam 30 sayfayı geçmeyecek şekilde hazırlanmalıdır. Sadece doktora tez özetleri 35 sayfa yazılabilir. Makalenin başlığı, yazar adı/adları, kısa özet, yayın komisyonuna sunulduğu tarih, tüm bölüm ve alt bölüm başlıkları ile "References" bölümündeki yazar isimleri ve yayın tarihleri koyu (bold) yazılacaktır. Ayrıca, sadece metin içerisindeki bilimsel isimler (bitki ve hayvan isimleri gibi) ile "References" bölümündeki dergi isimleri italik yazılacaktır.

Makale içerisinde aynı veriler henü tabloda hem de grafikte yer almamalı, tablo ve grafiklerde standart hataların gösterilmesine özen gösterilmelidir (aritmetik ortalama \pm standart hata). Ortalamalar karşılaştırılırken önemlilik derecesi sadece yıldızla (*) veya sadece rakamla ($P < 0.021$ gibi) gösterilmeli, her ikisi birlikte kullanılmamalıdır ($P < 0.5$ için *, $P < 0.01$ için **, ve $P < 0.001$ için ***). Tablolarda yer alan ortalamalar veya işlemlerin etkisi karşılaştırılırken, karşılaştırmalar hemen bitişiklerine yazılan küçük harflerle üst simge olarak belirtilmeli ve açıklaması tablo altına 10 punto büyüklüğünde yazı ile yapılmalıdır (Örneğin: 12^a gibi).

h) Şekil ve Tablolar

Şekil, tablo, grafik ve resimler belirtilen yazı alanı içerisinde sayfa ortalanarak konmalı, her şekil, tablo, grafik ve resime metin içinde atfı yapılmalı ve atfı yapılan paragraftan hemen sonra yerleştirilmelidir. Tablo ve grafik içerikleri ile başlıkları 10 punto büyüklükte olmalı, başlıklar numaralandırılarak tabloların üstüne; şekil, resim ve grafiklerin altına sola dayalı olarak yazılmalıdır. Şekil, tablo, grafik ve resimler Türkçe ve yabancı dilde başlık ve içerikleri ile birlikte makalenin ana metni kısmında yer almalı, başlık cümlelerinin ilk harfi büyük olmalıdır.

Buna ilişkin örnek aşağıda yer almaktadır.

Örnek:

Şekil 1. İstranca meşesinde liflere paralel basınç direnci ile yoğunluk arasındaki ilişki.

Figure 1. The relation between the compression strength parallel to grain and the density in İstranca oak

Tablo 1. Liflere paralel basınç direnci değerleri.

Table 1. The values of compression strength parallel to grain.

Metin içerisinde şekil ve tablolara (Şekil 1) (Figure 1), (Tablo 1) (Table 1) şeklinde atfı yapılmalıdır. Fotoğraf ve şekiller fotoğraf alınabilececek kalitede olmalıdır (Fotoğraflar siyah-beyaz olarak parlak kartı basılmış, şekiller aydınlar üzerine çini mürekkeple veya bilgisayarla çizilmiş, yazı ve rakamlar da çini mürekkep veya bilgisayarla yazılmış olmalıdır). Fotoğraf ve şekiller, JPEG formatında taranmış olarak metin içinde verilebilir.

ı-) Yabancı Dilde Yazılan Bölümün Başlığı ve Yazar/Yazarların Adları

Makalenin İngilizce başlığı, makalenin Türkçe kısmının bitiminden sonra yeni sayfaya geçilerek, satır ortasına Times New Roman Tur 14 punto bütün kelimelerin ilk harfi büyük olacak şekilde ve koyu (bold) harflerle yazılmalıdır.

Yazar ismi/isimleri ve adresleri makale başlığından sonra 2 aralık boşluk bırakılarak sayfaya ortalanarak, unvan belirtilmeden baş harfleri hariç ad ve soyad küçük harflerle 10 punto koyu (bold) olarak yazılmalıdır. Yazar adlarının altına 1 satır boşluk bırakılarak 10 punto büyüklükte açık adresler belirtilmelidir. Ayrıca makalenin yazışmalarından sorumlu yazar isminin üzerine bir yıldız işareti (*) konularak belirtilmeli ve adreslerden sonra 1 satır boşluk bırakılarak sorumlu yazarın telefonu ve faks numaraları ile e-posta adresi yazılmalıdır.

j) Abstract

Yabancı dilde yazılan başlık, yazar ismi/isimleri ve adreslerinden sonra 1 satır boşluk bırakılıp 100 kelimeyi geçmeyecek şekilde koyu (bold) harflerle 10 punto ve normal yazım marjında sola dayalı yazılmalıdır. Sayfa düzeni ana metinle aynı olmalıdır. Sadece paragraf başlangıçları normal yazım marjına göre 1 cm içeriden başlamalıdır.

k-)Keywords

Abstract'tan sonra 1 satır boşluk bırakılarak, en az 3, en çok 5 kelime olacak şekilde virgülle ayrılarak, tümü küçük harflerle 10 punto yazılmalıdır.

l)- Yabancı Dilde Özet

Yabancı dilde özet, Keywords'ten sonra 2 satır boşluk bırakılarak başlamalıdır. Yabancı dildeki özet İngilizce, Almanca ve Fransızca olabileceği gibi İngilizce olması daha çok tercih edilmektedir. Makalenin yabancı dildeki özeti; Abstract, Introduction, Material and Methods, Results and Discussion, Conclusion, References bölümlerinden oluşmalıdır (Fransızca ve Almanca özetlerde benzer bölümlerden oluşmalıdır). Yabancı dildeki özet konunun anlaşılmasına yardımcı olacak uzunlukta ve açıklayıcı olmalıdır.

m- Kaynakların Metin İçerisinde Gösterimi

Kaynaklar metin içerisinde parantez içerisinde; tek kaynak için (Bozkurt, 1992) ve (FAO, 2006), birden fazla kaynak için tarihsel olarak sıralanmış şekilde (Tavşanoğlu, 1973; Özçelik, 1984; Heede, 1991), ortak yayımlar için (Kurtuluş ve Koç, 1997) şeklinde yapılmalıdır. İkiden fazla yazarı olan kaynaklar metin içinde kısaca (Aykut ve ark., 1997) şeklinde verilmelidir. Aynı yazarın aynı tarihte yapılmış iki eseri olduğu takdirde bu eserler yılları sonuna a ve b harfleri konarak belirtilmelidir. Aynı yazarın bireysel ve ortak yayımları olduğunda önce bireysel yayımlar sıralanmalı, ortak yayımlar bireysel yayımlardan sonra verilmelidir. Kaynak listesinde bütün yazarlar açık olarak gösterilmelidir. Kaynaklar, yabancı dildeki zeytlen sonra References başlığı altında, alfabetik sıraya göre aşağıdaki şekilde verilmelidir.

Sempozyumlardan ve dergilerden alınan makalelerin isimleri yazılırken sadece ismin ilk harfi büyük, diğerleri küçük harflerle yazılmalıdır. Kitap isimlerinde ise her kelime büyük harfle başlanmalıdır. References bölümündeki yazar isimleri koyu (bold) yazılmalı, internet kaynakları olarak sadece resmi kurum isimlerine yer verilmelidir.

n- References / Kaynaklar

Anf yapılan makalelerin References kısmında gösterilmesine ilişkin örnekler:

Heede, B. H., 1991. Response of a stream in disequilibrium to timber harvest. *Environmental Management*. 15 (2): 251-255.

Boydak, M., A. Çalışkan and F. Bozkuş, 2002. Seed crop and its variation of *Pinus nigra subsp. pallasiana* in Dursunbey-Alaçam locality. *Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul*. 52 (2): 1-26.

Birkeland, P. W., 1984. Soils and Geomorphology. Oxford University Press, New York.

Harris, C. W. and N. T. Dines, 1988. Time-saver Standarts for Landscape Architecture. McGraw-Hill, Inc., New York.

Dahlgren, R. A., 1988. Effects of forest harvest on stream-water quality and nitrogen cycling in the Casper creek watershed. In: Proceedings of The Conference on Coastal Watersheds: The Casper Creek Story. May 6, Ukiah, California.

FAO. 2006. Rural radio transmissions and rural youth in Mali. http://www.fao.org/scd/dim_kn1/kn1_060202_en.htm (Ziyaret tarihi:27 /02/ 2006).

2. MAKALENİN TESLİMİ VE DEĞERLENDİRME SÜRECİ

Yukarıda kurallara uygun yazılan makaleler, 4 nüsha basılmış olarak başvuru dilekçesi ile birlikte Yayın Kurulu'na gönderilir ve ön elemeye tabi tutulan makalelerin hakemlere gönderilip gönderilmeyeceğine karar verilir. Hakemler tarafından yayınlanması uygun bulunmayan makaleler, yazarlarına iade edilmez. Yayına uygun bulunmakla birlikte düzeltilmesi veya değiştirilmesi istenen hususlarla ilgili hakem eleştirileri yazarlara gönderilerek düzeltilmesi yada düzeltilme isteklerine açıklamalar yapılması istenir. Yazar/yazarların savunmaları yeniden ilgili hakemlerin görüşlerine sunulur ve tatmin edici bulunması halinde yayımlanmasına karar verilir.

Yayımlanması uygun bulunan makaleler, son düzeltmeleri yapıldıktan sonra tek satır aralıklı olacak ve satır numaraları silinmiş şekilde 2 adet CD içerisinde MS Word programında yazılmış olarak (Yazar ve makale adları CD üzerine yazılmalıdır) başvuru dilekçesi ile birlikte Yayın Kuruluna gönderilir.

Yayın Kuruluna verilecek dilekçe aşağıdaki bilgileri içermelidir;

- Makalenin daha önce herhangi bir yerde yayımlanmış olduğu ve telif ücreti alınmadığı,
- Toplam 5 kelimeyi geçmeyen kısa makale başlığı,
- Toplam klşe alanı (cm²) (basılması istenen boyutlara göre hesaplanacak),
- Düzeltmelerin kimler tarafından yapılacağı (en az bir isim),
- Yazarların yazışma adresi, telefon numaraları ve e-mailleri.

Makale Gönderme Adresi:

İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın Komisyonu Başkanlığı

Bahçeköy-34473 İSTANBUL

Tel: 0-(212)-226 11 00 (12 hat)

Fax:0-(212)-226 11 13

Email:forestry_journal@istanbul.edu.tr