

BARTIN ÜNİVERSİTESİ / UNIVERSITY OF BARTIN



ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

JOURNAL OF THE BARTIN FACULTY OF FORESTRY

ISSN: 1302-0943

EISSN: 1308-5875

BARTIN



www.fao.org

Yıl / Year 2011

Cilt / Volume 13

<http://www.bofdergi.com>
<http://bof.bartın.edu.tr/journal>

Sayı / Issue 20

BARTIN ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ
JOURNAL OF THE BARTIN FACULTY OF FORESTRY

2011, CİLT: 13, SAYI: 20

2011, VOLUME: 13, ISSUE: 20

ISSN: 1302-0943 - EISSN: 1308-5875

YAYIN SAHİBİ

Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Adına
Prof. Dr. Selman KARAYILMAZLAR
Dekan

OWNER

University of Bartın, Faculty of Forestry
Prof. Dr. Selman KARAYILMAZLAR
Dean

EDİTÖR

Prof. Dr. Selman KARAYILMAZLAR

EDITOR

Prof. Dr. Selman KARAYILMAZLAR

BAŞ EDİTÖR YARDIMCISI

Yrd. Doç. Dr. Halil Barış ÖZEL

CHIEF ASSOCIATE EDITOR

Assist. Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL

EDİTÖR YARDIMCILARI

Yrd. Doç. Dr. Ayben KILIÇ
Yrd. Doç. Dr. Bülent CENGİZ

ASSOCIATE EDITORS

Assist. Prof. Dr. Ayben KILIÇ
Assist. Prof. Dr. Bülent CENGİZ

YAYIN KURULU*

Prof. Dr. Azize TOPER KAYGIN
Prof. Dr. Selman KARAYILMAZLAR
Prof. Dr. İsmet DAŞDEMİR
Prof. Dr. Mehmet SABAZ
Prof. Dr. Surhay ALLAHVERDİ
Doç. Dr. Abdullah İSTEK
Yrd. Doç. Dr. Halil Barış ÖZEL
Yrd. Doç. Dr. Murat ERTEKİN
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin SİVRİKAYA

EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. Azize TOPER KAYGIN
Prof. Dr. Selman KARAYILMAZLAR
Prof. Dr. İsmet DAŞDEMİR
Prof. Dr. Mehmet SABAZ
Prof. Dr. Surhay ALLAHVERDİ
Assoc. Prof. Dr. Abdullah İSTEK
Assist. Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL
Assist. Prof. Dr. Murat ERTEKİN
Assist. Prof. Dr. Hüseyin SİVRİKAYA

DİZGİ SORUMLUSU

Yrd. Doç. Dr. Halil Barış ÖZEL
Pınar AÇICI

COMPOSITOR

Assist. Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL
Pınar AÇICI

<http://bof.bartın.edu.tr/journal> veya
<http://www.bofdergi.com> adreslerinden dergiye
ilişkin bilgilere ve makalelerin tam metnine ücretsiz
ulaşılabilir.

*All articles in this journal are available free of charge
from <http://bof.bartın.edu.tr/journal> or
<http://www.bofdergi.com>*

Bartın Orman Fakültesi Dergisi yılda iki kez
yayınlanan hakemli bir dergidir.

*Journal of the Bartın Faculty of Forestry is peer-
reviewed journal which is published two times a
year.*

Yaygın süreli yayın.

Common periodical.

DANIşMAN LİSTESİ* / LIST OF ADVISOR

Prof.Dr. Azize TOPER KAYGIN	Bartın Üniversitesi
Prof.Dr . Ali DEMİRCİ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof.Dr. Ferhat BOZKUş	İstanbul Üniversitesi
Prof.Dr. Mahmut Derya AVşAR	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Prof.Dr. Nedim SARAÇOĞLU	Bartın Üniversitesi
Prof.Dr. M. Ertuğrul YAZGAN	Ankara Üniversitesi
Prof.Dr. Metin TUNAY	Bartın Üniversitesi
Prof.Dr. Hakan ALTINÇEKİÇ	İstanbul Üniversitesi
Doç.Dr. Kenan OK	İstanbul Üniversitesi
Doç.Dr. Sabri ÜNAL	Kastamonu Üniversitesi
Yrd.Doç.Dr. Halil Barış ÖZEL	Bartın Üniversitesi
Yrd.Doç.Dr. Murat ERTEKİN	Bartın Üniversitesi
Yrd.Doç.Dr. Bülent CENGİZ	Bartın Üniversitesi
Yrd.Doç.Dr. Ahmet SIVACIOĞLU	Kastamonu Üniversitesi
Yrd.Doç.Dr.Ayhan GENCER	Bartın Üniversitesi
Yrd.Doç.Dr.Ahmet TUTUş	Bartın Üniversitesi
Yrd.Doç.Dr.Murat ÖZYAVUZ	Namık Kemal Üniversitesi

20. sayıda yayınlanan makaleler için danışmanlığına başvurulan öğretim üyelerine dergimize yaptıkları bilimsel katkı ve ayırdıkları kıymetli zamanlarından dolayı teşekkürlerimizi sunarız.

Yayın Kurulu

İÇİNDEKİLER / CONTENTS**Orijinal Araştırma Makalesi**

- TÜRKİYE VE DÜNYA YUVARLAK ODUN VE ODUN DIŞI ORMAN ÜRÜNLERİNİN ÜRETİM, DIŞI TİCARET VE EKONOMİK POTANSİYEL ANALİZİ** 1-9
ANALYSIS OF PRODUCTION, FOREIGN TRADE AND ECONOMICAL POTENTIAL OF ROUNDWOOD AND NON-WOOD FOREST PRODUCT OF TURKEY AND IN THE WORLD
 Rifat KURT, Yıldız ÇABUK, Selman KARAYILMAZLAR
- YANGIN SONRASI BOZULAN ALANLARIN YENİDEN BİTKİLENDİRİLMESİ** 10-17
“KÜTAHYA, EMET, KOVALI YANGINI ÖRNEĞİ”
REPLANTATION OF DEGRADED AREA AFTER FIRE “KÜTAHYA, EMET, KOVALI FIRE CASE STUDY”
 Murat ERTEKİN, Halil Barış ÖZEL, Gökhan BAYGIN
- TOMRUK HACMİNİN HESAPLANMASINDA KULLANILAN ÇEŞİTLİ HACİM FORMÜLLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI** 18-22
COMPARING DIFFERENT VOLUME FORMULAS USING LOG VOLUME ESTIMATIONS
 Birsen DURKAYA, Ali DURKAYA
- BARTIN-AMASRA KARAYOLUNUN PEYZAJ ÖZELLİKLERİNİN PEYZAJ PLANLAMA AÇISINDAN İRDELENMESİ VE SORUNLARIN GİDERİLMESİNE ÇEŞİTLİ ÖNERİLER** 23-37
LANDSCAPE CHARACTERISTICS OF THE HIGHWAY BETWEEN BARTIN-AMASRA AND DETERMINATION OF THE PROBLEMS CONCERNING LANDSCAPE PLANNING
 Ömer Lütfü ÇORBACI, Mustafa VAR
- ISPARTA-AKSU YÖRESİ İĞNE YAPRAKLI ORMANLARININ SCOLYTINAE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) TÜRLERİ** 38-50
SCOLYTINAE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) SPECIES OF THE CONIFEROUS FORESTS IN ISPARTA-AKSU PROVINCE
 Oğuzhan SARIKAYA, Selahattin YILDIRIM
- THE BRYOPHYTE FLORA IN CAMPUS CENTER OF ZONGULDAK KARAELMAS UNIVERSITY** 51-58
ZONGULDAK KARAELMAS ÜNİVERSİTESİ MERKEZ KAMPÜSÜ BRYOFİT FLORASI
 Mevlüt ALATAŞ, Muhammet ÖREN, Güray UYAR
- BARTIN-ARIT YÖRESİ DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky.) DOĞAL GENÇLEŞTİRME ALANLARINDA 23 YILLIK BÜYÜME DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ** 59-70
*EVALUATION OF THE STATUS OF TWENTY-THREE YEARS GROWTH IN THE NATURAL REGENERATION AREAS OF ORIENTAL BEECH (*Fagus orientalis* Lipsky.) IN BARTIN-ARIT DISTRICT*
 Halil Barış ÖZEL, Murat ERTEKİN, Erol KIRDAR, Ali DEMİRCİ
- DİKİLİ AĞAÇ SATIŞLARININ UYGULANMASI ÜZERİNE DEĞERLENDİRMELER** 71-79
EVALUATIONS ON IMPLEMENTATIONS OF STUMPAGE SALES
 İsmet DAŞDEMİR

BARTIN HÜKÜMET CADDESİ YAYA BÖLGESİ TASARIMININ İRDELENMESİ 80-89
AN ANALYSIS OF THE DESIGN OF BARTIN HÜKÜMET STREET PEDESTRIAN MALL

Canan CENGİZ

TERAS AĞAÇLANDIRMALARINDA KULLANILAN MİNİ EKSKAVATÖRLERİN ÇALIŞMA VERİMLİLİĞİNİN İNCELENMESİ 90-100
INVESTIGATION OF THE WORK PRODUCTIVITY OF THE MINI-EXCAVATORS USED FOR TERRACE FORESTATIONS

Kenan MELEMEZ

PROSES DEĞİŞKENLERİNİN KAĞIT GERİ DÖNÜŞÜMDE VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ 101-109
THE EFFECT OF PROCESS VARIABLES AT THE RECYCLING ON THE YIELD AND QUALITY

H.Turgut ŞAHİN

Bartın Üniversitesi ve Orman Fakültesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi (BOFD) yayınlarında varılan sonuçlar veya fikirlerin sorumluluğunu taşımamaktadır. Üniversitenin, bu yayında ileri sürülen bilgi, alet, ürün ya da işlevlerin doğruluğu, bütünlüğü, uygunluğu ve kullanılabilirliği konusunda bir yüklenimi ve iddiası bulunmamaktadır. Bu sebeple herhangi bir nedenle sorumlu tutulamaz.

Bu yayının herhangi bir kısmı, BOFD'nin yazılı izni olmadıkça kaynak gösterilmeden yayınlanamaz, bilgi saklama sistemine alınamaz veya elektronik, mekanik vb sistemlerle çoğaltılamaz.

Both the University of Bartın and Faculty of Forestry do not accept responsibility for the statements made or for the opinions expressed in the Journal of the Bartın Faculty of Forestry (BOFD). The university makes no representation or warranty of any kind, concerning the accuracy, completeness, suitability or utility of any information, apparatus, product or processes discussed in this publication; therefore it assumes no liability.

Except for fair copying, no part of this publication may be produced, stored in a retrieval system in any form or by any means electronic, mechanical, etc. or otherwise without the prior written permission of the BOFD and without reference.



TÜRKİYE VE DÜNYA YUVARLAK ODUN VE ODUN DIŞI ORMAN ÜRÜNLERİNİN ÜRETİM, DIŞ TİCARET VE EKONOMİK POTANSİYEL ANALİZİ

Rıfat KURT, Yıldız ÇABUK, Selman KARAYILMAZLAR*
Bartın Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi, 74100/BARTIN

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye ve Dünya yuvarlak odun ve odun dışı orman ürünlerinin 1990-2009 yılları arasındaki üretim ve dış ticareti incelenmiş ve bu ürünlerin ekonomik potansiyeli ortaya konulmuştur. Bununla birlikte söz konusu orman ürünlerinden elde edilen gelirler karşılaştırılarak ODOÜ'nün (Odun Dışı Orman Ürünleri) Türkiye'deki yeri ve önemi vurgulanmıştır. Sonuç olarak; Türkiye'nin ODOÜ ihracatından önemli gelirler elde ettiği ancak Dünya ülkeleriyle karşılaştırıldığında bu gelirin çok düşük seviyelerde kaldığı, yuvarlak odun dış ticaretinde ise daha çok ithalatçı bir konumda olduğu görülmektedir. ODOÜ ve yuvarlak odun dış ticaret rakamları karşılaştırıldığında ise ODOÜ'den elde edilen gelirin yuvarlak oduna oranla tüm yıllarda daha fazla olduğu, ithalatın ise yuvarlak odunda daha fazla değerle gerçekleştiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: ODOÜ, Yuvarlak Odun, Üretim, İthalat, İhracat

ANALYSIS OF PRODUCTION, FOREIGN TRADE AND ECONOMICAL POTENTIAL OF ROUNDWOOD AND NON- WOOD FOREST PRODUCT OF TURKEY AND IN THE WORLD

ABSTRACT

In this study, roundwood and non-wood forest products production and foreign trade of Turkey and World has been investigated between the years of 1990 and 2009. Their economical potential was also pointed out. Besides the revenues from obtained from those products were compared and the importance of NWFP (Non-wood Forest Products) was determined. As a result, Turkey gains important amount revenue from NWFP export however compared with other countries, this amount remains very low and Turkey rather imports roundwood from other countries. Comparing the foreign trade values, revenues from NWFP has been more then roundwood for all years, however import amount of roundwood has been more than NWFP.

Keywords: NWFP, Roundwood, Production, Import, Export

1. GİRİŞ

Ekonomik, sosyal, kültürel ve teknolojik gelişmelerin hızlı olduğu günümüzde orman; ağaç topluluklarının bulunduğu mekan olma yanında, başta odun hammaddesi olmak üzere çok değişik ürünler ve hizmetler üreterek topluma fayda sağlayan, kendi içinde birtakım dengeleri olan, canlı, dinamik ve karmaşık yapıda, karasal ekosistemler içinde en büyük paya sahip çok boyutlu bir sistem ve yenilenebilir özellikte bir doğal kaynaktır. Devamlılık ve istikrarlılık bu sistemin temel özelliğidir (DPT, 2001).

* Yazışma yapılacak yazar:selmankzku @yahoo.com

Makale metni 11.04.2011 tarihinde dergiye ulaştırılmış, 02.05.2011 tarihinde basım kararı alınmıştır

Genel olarak iki kısma ayrılan orman ürünü kavramı, ormanlardan elde edilen odun ve diğer verimler olarak tanımlanabilir. Geçmişte asli ürünler ve yan ürünler olarak yapılan ayırım, günümüze geldiğinde değişen ve gelişen ormandan yararlanma usulleri ve insan ihtiyaçları karşısında farklılaşmış; yerli ve yabancı kaynaklarda, odun ve odun dışı orman ürünleri (ODOÜ) şeklinde yapılr hale gelmiştir (Türker, 2011).

Türkiye orman ürünleri, yılda 12-13 milyon m³ yuvarlak odun tüketen bir yapıya ulaşmıştır. Bu tüketimin % 75'i devlet ormanlarından karşılanmaktadır. Endüstriyel odunun % 61'i Orman Genel Müdürlüğü (OGM) satışları, % 27'si özel sektör satışları, % 12'si ise ithalat yoluyla sağlanmaktadır. Türkiye orman ürünleri genel imalat sanayii içerisinde üretim değeri açısından % 4'lük bir paya sahiptir. 33 sanayi dalı arasında üretim değeri açısından 8. sıradadır (Kurtoğlu vd., 2009).

Günümüzde, odun ürünü yanı sıra odun dışı orman ürünleri de büyük önem kazanmış; bir çok sektörde kullanım alanı bulunan ODOÜ'nün ekonomik değeri de giderek artmıştır (Türker, 2011). Odun dışı orman ürünlerinin ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan sağladığı çok yönlü faydaların önemi ve orman kaynaklarının yönetiminde bu faydalara yeterli önemin verilmesi gerekliliği konularında dünyada bilinçlenme ve ilginin son yıllarda giderek arttığı görülmektedir. Bu artışta, doğal yani organik ürünlere olan talepteki hızlı artışın da önemli etkisi vardır (Türker vd., 2006).

Uzun yıllardan beri ormancılığımızda odun üretiminin daima ön planda olması, odun dışı orman ürünlerine yeterli ilginin gösterilmemesinin temel nedenlerinden biridir. Ancak son yıllarda bu eğilimin değişmekte olduğu açıkça görülmektedir. Orman Genel Müdürlüğü önemli odun dışı ürünlerin yayılışını ve kapasitesini tespit etmek için çalışmalar başlatmış olup, fonksiyonel planlama ile de bu ürünlerin sürdürülebilir bir şekilde üretilmesi için belli bir disiplinin geliştirilmesi sağlanmaya çalışılmaktadır (OGM, 2006).

2. YUVARLAK ODUN VE ODOÜ'NÜN DÜNYADAKİ DURUMU

Dünya yuvarlak odun üretimi yıllık 3,4 milyar m³ civarında olup bunun %53'ü yakacak odun, %47'si endüstriyel odundur. Yakacak odunun yaklaşık %90'ı gelişmekte olan ülkeler tarafından üretilip tüketilmektedir. Buna karşılık 1,58 milyar m³ olan dünya endüstriyel odun üretiminin %79'u gelişmiş ülkeler tarafından üretilmektedir.

Bölgeler itibarıyla; Afrika ve Asya ülkelerinde yuvarlak odun üretiminin büyük bir bölümü yakacak odundan oluşmakta olup toplam yuvarlak odun üretimi içindeki payı sırasıyla %88 ve %78 kadardır. Avrupa, Kuzey Amerika ve Okyanusya ülkelerinde ise üretim büyük oranda endüstriyel odundan oluşmakta olup bu bölgelerde endüstriyel odun üretiminin yuvarlak odun üretimi içindeki payı sırasıyla %82, %80, %80'dir. Güney Amerika ülkelerinde ise yakacak ve endüstriyel odun üretimleri nispeten birbirine yakın olup yakacak ve endüstriyel odun üretim miktarlarının yuvarlak odun üretimi içindeki payları sırasıyla %55 ve %45'tir (Hacıoğlu vd., 2005).

Yuvarlak odun üretiminde belli başlı ülkeler sırasıyla; ABD, Hindistan, Çin Halk Cumhuriyeti, Brezilya, Rusya Federasyonu ve Kanadadır. Özellikle 10 yıllık periyotta ABD, Kanada ve Çin'in yuvarlak odun üretiminde düşüş olduğu görülmektedir. Ancak bu üç ülke dünya odun üretiminin yaklaşık %20'sini oluşturmaktadır. İhracat rakamlarına bakıldığında ise yine ABD ve Rusya'nın en fazla ihracat yapan ülkeler olduğu ve her iki ülkenin de 2010 yılı yuvarlak odun ihracatından yaklaşık 1,9 milyar dolar gelir elde ettiği görülmektedir. İthalatın ise en fazla Çin'de gerçekleştiği ve 2010 yılında 4,2 milyar dolarlık ithalatı ile önemli bir yuvarlak odun ithalatçısı olduğu görülmektedir. Yuvarlak odun üretim, ithalat ve ihracatında belli başlı ülkelere ait veriler Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

**TÜRKİYE VE DÜNYA YUVARLAK ODUN VE ODUN DIŞI ORMAN ÜRÜNLERİNİN
ÜRETİM, DIŞ TİCARET VE EKONOMİK POTANSİYEL ANALİZİ**

Tablo 2.1 Dünya Endüstriyel Odun Üretim ve Dış Ticaret Durumu (FAO,2011).

	ÜRETİM (Binm ³)		İTHALAT				İHRACAT			
	2000	2010	2000		2010		2000		2010	
			(Binm ³)	(Bin\$)	(Binm ³)	(Bin\$)	(Binm ³)	(Bin\$)	(Binm ³)	(Bin\$)
DÜNYA	3412096	3363053	117406	10095610	106268	11836156	117791	8201246	122570	11554120
AFRİKA	604269	675171	786	97583	748	138732	6046	899568	3296	1222731
KUZEY&ORTA AMERİKA	755726	562735	9157	616020	6457	427091	15277	1771801	20451	2325601
Kanada	201845	132461	6540	383830	4840	313851	3048	313203	4069	399709
ABD	466549	340655	2571	222613	1415	76263	12157	1448989	16067	1894971
GÜNEY AMERİKA	331336	385408	36	2916	47	5425	2681	127726	4367	250516
Brezilya	235402	264149	26	1425	26	2604	754	34543	6	1144
ASYA	1038308	1011885	45253	5788294	43156	6855036	10663	1376577	5852	1192796
Çin	323646	285519	15745	2030025	28657	4267159	38	14583	100	26460
Hindistan	296141	331737	2242	392268	1836	647980	3	539	10	3556
Endonezya	122478	98695	187	36137	53	12076	1609	376722	12	1459
Türkiye	15939	20554	1883	128616	1416	161041	4	1217	7	1948
AVRUPA	616846	660415	62098	3576333	55709	4390146	73655	3470035	75527	5635607
Finlandiya	54262	50952	10005	352758	6403	444369	533	43326	501	58088
Fransa	70522	57362	2043	278808	1724	205079	5859	399799	7407	422501
Almanya	53710	54418	3596	318196	7202	588956	5604	405875	3414	358605
Rusya federasyonu	158100	173000	527	13330	54	3100	32049	1356630	21436	1900623
İsviçre	63300	70200	11898	484197	6734	466712	1462	61146	1256	112665
OKYANUSYA	59919	61194	13	2895	17	5063	9470	555507	13074	924983
Avustralya	31181	30132	3	617	2	696	1127	37306	1152	89864

Dünya odun dışı orman ürünleri dış ticaret rakamlarına bakıldığında ise çok değişik tanımlama ve ürün gruplarının olması ve ayrıca kayıt dışı üretim nedeniyle sağlıklı kayıtların tutulmadığı görülmektedir. Tablo 2.2’de dünyada ODOÜ ihracatında ilk 10 ülkenin sıralaması ve elde ettikleri gelirler verilmiştir. Değerlendirmede kullanılan ODOÜ’ler kekik, defne yaprağı, meyan kökü, ginseng kökü, ihlamur, adaçayı, biberiye, lak, sakız reçineleri, meşe palamudu, at kestanesi, meyve posaları ürünleri ve hülusalardır. Bu ODOÜ’lerin ihracat rakamları incelendiğinde 2010 yılında en büyük payın 1,3 milyar \$’la Çin’de olduğu görülmektedir. Dünya ihracatının %15,8’ini gerçekleştiren Çin’i, 939 milyon \$’la Hindistan ve 908 milyon \$’la ABD üçüncü sıradan takip etmektedir. Bu üç ülkeden sonra odun dışı orman ürünleri sektöründe söz sahibi olan ülkeler sırasıyla Almanya (%8,6) ve Mısır (%3,5) olmuştur. Türkiye ise 196 ülke arasından dünyanın en fazla odun dışı orman ürünü ihracatı yapan 21. ülkesi olarak yerini almıştır (Sakarya vd., 2011).

Tablo 2.2 Dünya Odun Dışı Orman Ürünleri İhracatı (Bin \$)

Sıra	Ülkeler	2006	2007	2008	2009	2010	% Pay
1	Çin	547627	709416	980507	1070679	1355090	15,8
2	Hindistan	548607	587877	731857	571566	938915	11,0
3	A.B.D.	507832	559340	630292	728593	908052	10,6
4	Almanya	532411	623914	859142	719360	736312	8,6
5	Mısır	0	0	125787	276753	302580	3,5
6	Fransa	304425	322250	328824	288731	284722	3,3
7	İspanya	240627	274652	299565	255172	279323	3,3
8	Nijerya	188875	68106	66747	166759	232794	2,7
9	İtalya	162123	158027	186335	165198	172747	2,0
10	Kanada	126047	133321	114094	135376	171555	2,0
21	Türkiye	29219	96648	103464	84136	99417	1,2

2010 yılında dünyanın en büyük odun dışı orman ürünleri ithalatçısı 1,3 milyar \$’lık ithalatı ile ABD’dir. Onu sırasıyla Almanya (%8), Japonya (%5,8), Fransa (%4,5) ve Hong Kong (%4,4) takip etmiştir. Türkiye, odun dışı orman ürünleri ithalatı yapan 219 ülkeden 32.’si olarak dünya sıralamasında yerini almıştır. Tablo 2.3’de dünyada ODOÜ ithalatında ilk 10 ülkenin sıralaması ve ithalat parasal değerleri verilmiştir (Sakarya vd., 2011).

Tablo 2.3 Dünya Odun Dışı Orman Ürünleri İthalatı (Bin \$)

Sıra	Ülkeler	2006	2007	2008	2009	2010	% Pay
1	A.B.D.	1062295	1148338	1284718	1162955	1337591	14,8
2	Almanya	536278	618740	689377	662709	722325	8,0
3	Japonya	491046	478294	541437	477176	521686	5,8
4	Fransa	316005	387093	470192	377812	409804	4,5
5	Hong	197380	220578	216404	212706	400791	4,4
6	Çin	195736	213716	232379	265939	396451	4,4
7	İngiltere	241554	279527	291883	270364	312882	3,5
8	İtalya	228793	263577	304528	250576	269437	3,0
9	İspanya	166790	200649	249616	215542	237020	2,6
10	Hollanda	147290	182494	220995	193536	236430	2,6
32	Türkiye	37333	34203	40493	38459	49197	0,5

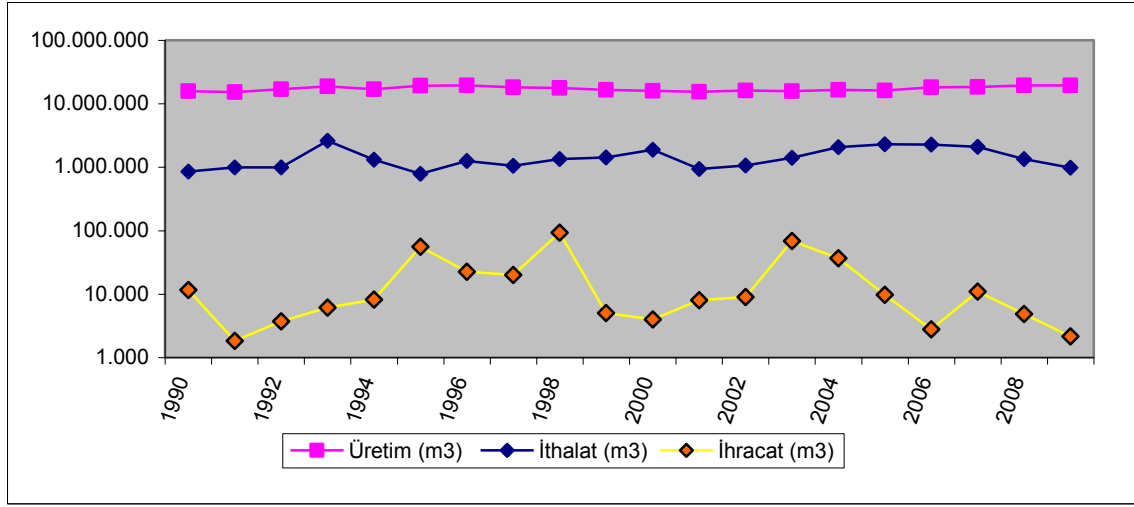
3. YUVARLAK ODUN VE ODOÜ'NÜN TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

Tablo 3.1 ve Şekil 3.1'de Türkiye'nin 1990-2009 yılları arasındaki yuvarlak odun üretim, ihracat ve ithalatının miktar ve parasal değerleri verilmiştir. Yuvarlak odun üretim miktarlarına bakıldığında yıllar itibariyle göze çarpan bir değişimin olmadığı, üretimin genellikle 15-20 milyon m³ arasında gerçekleştiği görülmektedir. 1990 yılında 15,7 milyon m³ olan üretimin 1996 yılında %23'lük bir artışla 19,4 milyon m³'e ulaştığı ancak sonraki yıllarda kademeli olarak düşerek, 2001 yılında 15,3 milyon m³'e kadar gerilediği görülmektedir. 2009 yılında ise 2001 yılına göre %26,6'lık bir artışla yine 19,4 milyon m³'e çıkmıştır. Aynı şekilde ihracat ve ithalat miktarlarına bakıldığında ise ihracatın sürekli dalgalanmalar gösterdiği, 1991 yılında 1826 m³ iken 1998 yılında %4993 (50,9 kat) artarak en yüksek seviyesine yani 93 bin m³'e ulaştığı, sonraki yıllarda inişli çıkışlı bir durum gösterdiği ve 2000 yılında %95,7 azalarak 4000 m³'e gerilediği görülmektedir. 2003 yılında ise tekrar artarak 68,5 bin m³'e çıkan ihracat 2009 yılında %96,8 azalmayla yeniden 2147 m³'e gerilemiştir. İthalat miktarlarına bakıldığında ise özellikle 1993 yılındaki artış göze çarpmaktadır. 1990 yılında 857 bin m³ olan yuvarlak odun ithalatı %204 artışla 1993 yılında 2,6 milyon m³'e ulaşmıştır. Sonraki yıllarda ise 1-2 milyon m³ seviyelerinde seyreden ithalat 2004-2007 yılları arası 2 milyon m³'ü aşmış, 2009 yılında ise azalarak 983 bin m³'e gerilemiştir. 1993 yılında ithalatta meydana gelen artışta bu yıldaki gümrük ve eş etkili vergilerin kaldırılması etkili olmuştur. Vergilerin kaldırılması ile ithalat patlaması yaşanmış ve yuvarlak odun ithalat miktarı %200 civarında artış göstermiştir (Gültekin, 2008).

Tablo 3.1 1990-2009 Yılları Arası Türkiye Yuvarlak Odun Üretim, İhracat-İthalat Miktar ve Parasal Değerleri (FAO, 2010).

Yıllar	Üretim			İhracat			İthalat			Yıllar	Üretim			İhracat			İthalat		
	Miktar (Bin m ³)	Miktar (m ³)	Değer (Bin \$)	Miktar (m ³)	Değer (Bin \$)	Miktar (m ³)	Değer (Bin \$)	Miktar (m ³)	Değer (Bin \$)		Miktar (Bin m ³)	Miktar (m ³)	Değer (Bin \$)	Miktar (m ³)	Değer (Bin \$)	Miktar (m ³)	Değer (Bin \$)	Miktar (m ³)	Değer (Bin \$)
1990	15756	11543	1138	857342	111905	2000	15939	4000	1217	1883000	128616								
1991	15252	1826	1036	988908	69531	2001	15337	8000	464	937000	67306								
1992	16953	3701	453	995306	122784	2002	16122	9002	664	1061000	84399								
1993	18877	6125	842	2607973	294604	2003	15810	68567	2777	1401000	109444								
1994	16845	8200	1923	1315200	143648	2004	16503	36509	2157	2052888	180162								
1995	19279	56000	13231	784600	107884	2005	16185	9693	2818	2303600	220334								
1996	19411	22400	5065	1249000	148685	2006	18084	2781	260	2255000	236503								
1997	18050	20000	6871	1049000	131017	2007	18319	11000	4260	2082000	267784								
1998	17668	93000	7858	1346000	134400	2008	19420	4860	1658	1349000	218639								
1999	16608	5000	671	1430000	104153	2009	19430	2147	614	983000	113385								

**TÜRKİYE VE DÜNYA YUVARLAK ODUN VE ODUN DIŞI ORMAN ÜRÜNLERİNİN
ÜRETİM, DIŞ TİCARET VE EKONOMİK POTANSİYEL ANALİZİ**

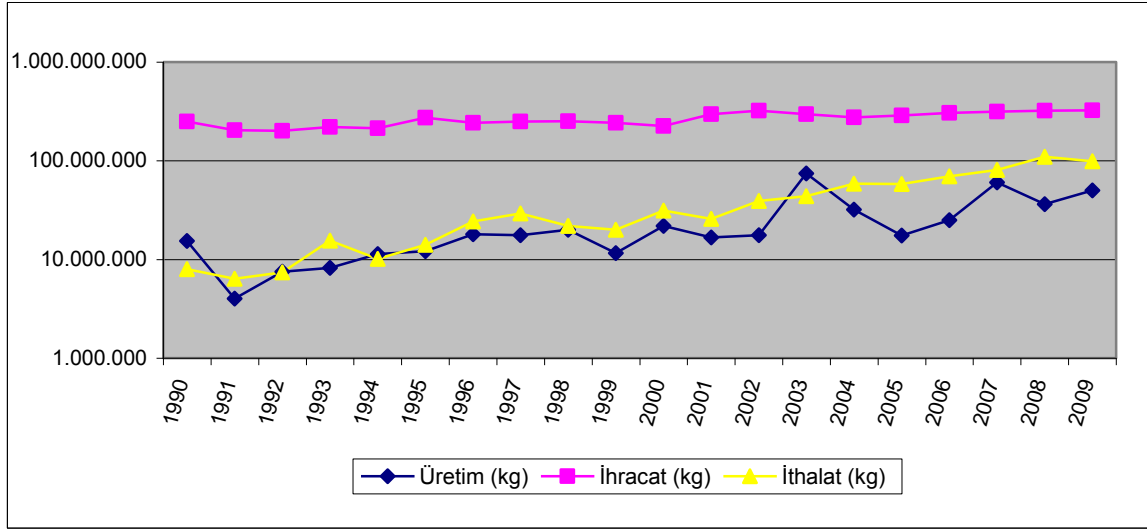


Şekil 3.1 1990-2009 Yılları Arası Türkiye Yuvarlak Odun Üretim İhracat ve İthalat Miktarları.

Tablo 3.2 ve Şekil 3.2’de Türkiye’deki odun dışı orman ürünlerinin üretim, ihracat, ithalat miktar ve değerleri genel toplam olarak verilmiştir. Şekillerden de görüldüğü üzere 1990 yılında 15,3 milyon kg olan ODOÜ üretiminin bir sonraki yıl %73,8 azalarak 4 milyon kg’a gerilediği görülmektedir. Sonraki yıllarda inişli çıkışlı bir durum gösteren üretim 2003 yılında en yüksek seviyesine yani 74,5 milyon kg’a ulaşmış, 2009 yılında ise bu değer %33 azalarak 49,8 milyon kg’a gerilemiştir. ODOÜ ihracatına bakıldığında ise daha çok artan yönde bir görünüm arz ettiği ve ortalama 265 milyon kg olarak gerçekleştiği görülmektedir. 1991 yılında 204 milyon kg olan ODOÜ ihracatının 2009 yılı sonunda %58’lik (1,58 kat) bir artışla 323 milyon kg’a ulaştığı görülmektedir. Aynı şekilde ithalatta da artan bir durum söz konusu olup, ortalama 38 milyon kg olan ithalatın, 1991 yılında 6,3 milyon kg iken, 2008 yılında %1615 (17,1 kat) artarak 109 milyon kg olduğu görülmektedir.

Tablo 3.2 1990-2009 Yılları Arası Türkiye Odun Dışı Orman Ürünlerinin Toplam Üretim, İhracat- İthalat Miktar ve Parasal Değerleri (OGM 2010; TÜİK 2009;2010).

Yıllar	Üretim			İhracat			İthalat			Yıllar	Üretim			İhracat			İthalat		
	Miktar (Bin kg)	Miktar (Bin kg)	Değer (Bin \$)	Miktar (Bin kg)	Miktar (Bin kg)	Değer (Bin \$)	Miktar (Bin kg)	Miktar (Bin kg)	Değer (Bin \$)		Miktar (Bin kg)	Miktar (Bin kg)	Değer (Bin \$)	Miktar (Bin kg)	Miktar (Bin kg)	Değer (Bin \$)	Miktar (Bin kg)	Miktar (Bin kg)	Değer (Bin \$)
1990	15331	249976	548945	7965	10796		2000	21845	223996	470781	31211	34231							
1991	4009	204214	447683	6384	8803		2001	16654	295358	612663	25847	27680							
1992	7502	200184	427358	7380	10890		2002	17647	321586	519534	39160	50813							
1993	8194	220024	495652	15504	17021		2003	74508	296112	558589	43768	58273							
1994	11284	212907	595643	10093	13592		2004	31971	273755	890532	58471	75386							
1995	12148	271807	703068	14079	22337		2005	17480	286889	1383965	58189	97886							
1996	17960	241343	555829	24202	35432		2006	24998	305955	1103727	69431	133819							
1997	17545	250037	757006	29216	37192		2007	60339	313788	1194969	80521	165238							
1998	19977	251195	710939	21847	30988		2008	36257	320454	1162376	109475	218507							
1999	11553	241914	550731	20042	25955		2009	49872	323043	1082350	99047	218037							



Şekil 3.2 1990-2009 Yılları Arası Türkiye Odun Dışı Orman Ürünleri Üretim, İhracat ve İthalat Miktarları.

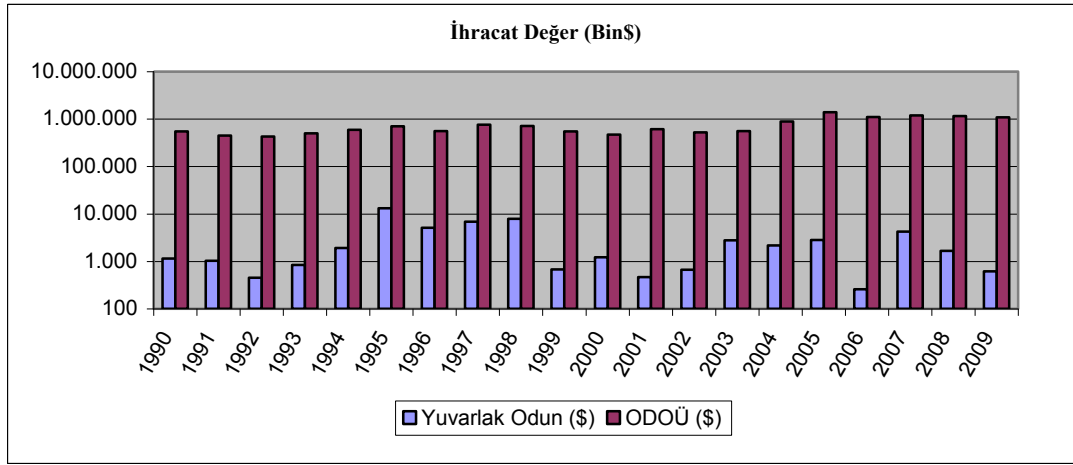
Tablo 3.3'de Türkiye'de 1990-2009 yılları arasında üretim, ihracat ve ithalatı yapılan ODOÜ'ler içerisinde en fazla miktara sahip on ürünün 20 yıllık toplam miktar ve sıralamaları verilmiştir. Tabloya bakıldığında Türkiye'nin bu 20 yıllık zaman diliminde en fazla üretimini yaptığı odun dışı orman ürününün 173,5 milyon kg ile çalılar olduğu, bunu 117,5 milyon kg ile defne ve 48,1 milyon kg ile kekiğin takip ettiği görülmektedir. Aynı şekilde en fazla ihracatın ise 2,8 milyar kg ile fındık, 757 milyon kg ile pamuk linteri ve 539 milyon kg ile bazik krom sülfatta yapıldığı görülmektedir. En çok ithalat ise 154 milyon kg ile ceviz, 129 milyon kg ile sentetik organik maddeler ve 79 milyon kg ile kivi de gerçekleşmiştir.

Tablo 3.3 1990–2009 Yılları Arasında Toplamda En Fazla Üretim, İhracat, İthalatı Yapılan ODOÜ'ler.

Sıra	ÜRETİM		İHRACAT		İTHALAT	
	ODOÜ	Miktar (Milyon kg)	ODOÜ	Miktar (Milyon kg)	ODOÜ	Miktar (Milyon kg)
1	Çalılar	173,5	Fındık	2.861,0	Ceviz	154,81
2	Defne Sürgünü	117,5	Pamuk Linteri	757,12	Debagatte Kullanılan Sentetik Org. Maddeler	129,69
3	Kekik	48,1	Bazik Krom Sülfat	539,35	Kivi	79,84
4	Fıstık Çamı Kozalağı	27,4	Kimyon	163,09	Badem	56,55
5	Adaçayı	9,3	Nar	162,32	Yontulmaya Elverişli Sert Taneler	41,27
6	Ladin	8,6	Kekik	155,07	Kına	36,31
7	Mersin	6,8	Kestane	118,87	Bazik Krom Sülfat	34,55
8	Biberiye	5,3	Defne	91,12	Mimoza	26,68
9	Harnup	3,73	Çilek	82,54	Müstahzarlar	23,83
10	Kestane	3,2	Anason	64,49	Kebrako	19,79

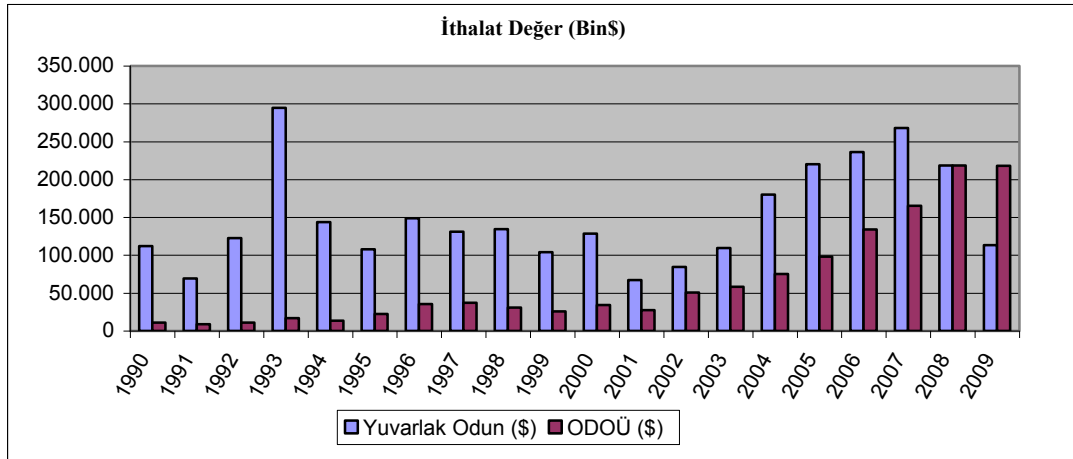
4. TÜRKİYE YUVARLAK ODUN VE ODOÜ DIŞ TİCARET RAKAMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Şekil 4.1’de Türkiye’nin 1990-2009 yılları arasında yuvarlak odun ve ODOÜ ihracatından elde ettiği gelirin yıllar itibariyle dağılımları verilmiştir. Türkiye’de 20 yıllık zaman diliminde ODOÜ’den elde edilen gelirin, tomruğa oranla çok daha yüksek miktarlarda gerçekleştiği görülmektedir. 1990 yılında 1,14 milyon dolarlık yuvarlak odun ihracatına karşılık, 549 milyon dolarlık ODOÜ ihracat geliri elde edilmiştir. 1993 yılında 453 bin dolara kadar gerileyen yuvarlak odun ihracatı 1995 yılında en yüksek seviyesine yani 13,2 milyon dolara ulaşmıştır. Aynı yıl ODOÜ ihracat değerine bakıldığında ise 703 milyon dolar ile tomruğa oranla %5213 daha fazla gelir elde edildiği görülmektedir. 2005 yılında ODOÜ ihracat değerinin 1,38 milyar dolar ile en yüksek seviyeye ulaştığı ve bu yıldan itibaren 1 milyar doların üzerinde gerçekleştiği görülmektedir. 2009 yılında Türkiye’nin ODOÜ ve yuvarlak odun ihracatından elde ettiği gelirlere bakıldığında ise 1,08 milyar dolarlık ODOÜ ihracatına karşılık, 614 bin dolarlık yuvarlak odun ihracat geliri elde edildiği yani 2009 yılında ODOÜ’den elde edilen gelirin tomruğa oranla 1762 kat daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 4.1 Türkiye’nin Yıllar İtibariyle ODOÜ ve Yuvarlak Odun İhracat Gelirleri.

Yuvarlak odun ve ODOÜ ithalat değerlerine bakıldığında ise (Şekil 4.2), ihracata göre tam tersi bir durum söz konusu olmuş, yani hemen hemen bütün yıllarda yuvarlak odun ithalat değeri, ODOÜ ithalat değerinden daha fazla gerçekleşmiştir. 1990 yılında 112 milyon dolar olan yuvarlak odun ithalatının, 1993 yılında 294 milyon dolar ile en yüksek değere ulaştığı görülmektedir. Sonraki yıllar düşen bu değer 2001 yılında en düşük seviyesine yani 67 milyon dolara gerilemiştir. ODOÜ ithalat değerlerine bakıldığında ise 1990 yılında 10,7 milyon dolar iken 1991 yılında en düşük seviyeye yani 8,8 milyon dolara gerilediği ve sonraki yıllarda ise kademeli bir artışla 2008 yılı sonunda 218,5 milyon dolar ile en yüksek değere ulaştığı görülmektedir. ODOÜ ithalat değerinin yuvarlak odun ithalat değerinden fazla olduğu tek yıl ise 2009 yılı olmuştur. Bu yılda 218 milyon dolarlık ODOÜ ithalatına karşılık 113 milyon dolarlık yuvarlak odun ithalatı gerçekleşmiştir. Ancak bu yıldaki değişim ODOÜ ithalatındaki artıştan değil, yuvarlak odun ithalatındaki azalıştan kaynaklanmıştır. Çünkü 2007 yılında 267 bin kg olan ithalatın 2009 yılında yaklaşık %57’lik bir azalma gösterdiği görülmektedir. Bu azalışta ithalat maliyetlerindeki artış ve giderek zorlaşan yuvarlak odun ithalat imkânlarının etkili olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.2 Türkiye'nin Yıllar İtibariyle ODOÜ ve Yuvarlak Odun İthalat Değerleri.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya odun dışı orman ürünleri ve yuvarlak odun dış ticaret rakamları incelendiğinde bazı ülkelerin bu ürünlerin ihracatından önemli gelirler elde ettiği görülmektedir. Özellikle 2010 yılında ABD ve Rusya yuvarlak odun ihracatından en fazla gelir sağlayan ülkeler olurken, Çin ise yüksek üretime sahip olmasına rağmen en çok yuvarlak odun ithal eden ülke olmuştur. Odun dışı orman ürünleri ihracatında ise Çin, Hindistan ve ABD yaklaşık %38'lik bir payı oluşturarak ihracatta ilk sırayı almışlardır.

Türkiye odun dışı orman ürünleri ve yuvarlak odun dış ticaret değerleri incelendiğinde ise 1990-2009 yılları arasında odun dışı orman ürünlerinden elde edilen gelirin, yuvarlak oduna oranla tüm yıllarda daha fazla olduğu görülmüştür. 1990 yılında 1,14 milyon dolarlık yuvarlak odun ihracatı 614 bin dolara gerilerken, 549 milyon dolar olan ODOÜ ihracatı genellikle yükselen bir trendle 2009 yılında 1,08 milyar dolara ulaşmıştır. Yani 2009 yılında ODOÜ'den elde edilen gelir tomruğa göre 1762 kat daha fazla olmuştur. İthalat değerleri karşılaştırmalarında ise tam tersi bir durum söz konusu olmuştur. Yani yuvarlak odun ithalat değeri ODOÜ ithalat değerinden daha yüksek rakamlarda gerçekleşmiştir. 1990 yılında 112 milyon dolarlık yuvarlak odun ithalatına karşılık, aynı yıl 10,7 milyon dolarlık ODOÜ ithalatı yapılmış, 1993 yılında bu farkın daha da açılarak 294 milyon dolarlık yuvarlak odun ithalatına karşılık, 17 milyon dolarlık ODOÜ ithalatı olarak gerçekleşmiştir. 2009 yılında ise yuvarlak odun ithalatının azalmasıyla ODOÜ ithalat değeri, yuvarlak odun ithalat değerini geçmiş ve bu yılda 218 milyon dolarlık ODOÜ ithalatına karşılık 113 milyon dolarlık yuvarlak odun ithalatı yapılmıştır. Yuvarlak odun ithalatındaki bu azalışta, ithalat maliyetlerindeki artış ve giderek zorlaşan yuvarlak odun ithalat imkânlarının etkili olduğu düşünülmektedir.

Biyolojik çeşitlilik açısından zengin ormanlarımızın önemli bir potansiyeli de odun dışı orman ürünleridir. Türkiye'de odun dışı orman ürünlerinin çoğunun yaygın olarak bilinmeyen geleneksel kullanımlara konu olması, işlenmelerinin pazarlama kanalları dışında küçük birimlerde ya da evlerde yapılması ve üretimlerinin mevsimlik olması nedeniyle ikincil orman ürünü olarak adlandırılmasına neden olmuş, odun üretimi yapan ormanlarda odun dışı ürünler "yardımcı" ya da "ikincil" ürün olarak görülmüş, odun üretimi yapılmayan ormanlar ise düşük değerli veya değersiz olarak nitelendirmiştir. Ayrıca biyolojik zenginliğe ve ekolojik çeşitliliğe sahip doğal ormanlardaki odun dışı orman ürünlerinin yönetiminin çok karmaşık olması bu ürünlerin yönetim planları dışında kalmasına neden olmuş ve böylece bu ürünlerin envanterine, yönetimine, korunmasına ilişkin araştırmalar yapılmasına ve sağlıklı kayıtlar tutulmasına gereken önem verilmemiştir.

Bu bağlamda, Türkiye'nin odun dışı orman ürünleri arz, talep ve pazar durumu saptanarak, kapsamlı bir araştırma ve değerlendirme çalışması yapılmalıdır. Türkiye'de odun hammadde üretimi ve ağaçlandırmalar sırasında bu kaynaklara zarar verilmesi önlenmeli, arz açığı ve üstünlükleri bulunan odun dışı orman ürünlerinin üretimi ve pazarlanması teşvik edilmelidir. ODOÜ'lerin hammadde yerine işlenmiş olarak ihracatına yönelik

çalışmaların desteklenmesi ve kooperatifler bünyesinde gerekli işleme tesislerinin ve alt yapının kurulması gerekmektedir. Bu tesis ve alt yapıların oluşturulması için gerekli teknik ve mali destek sağlanmalıdır. Kooperatifler kurumsal kapasitelerini geliştirerek, odun ve odun dışı orman ürünleri üretim ve pazarlamasında uzman kuruluşlar haline getirilmeli, kaliteli üretim ve iyi bir pazarlama organizasyonuna sahip olmalıdırlar. Ayrıca Türkiye'nin ODOÜ konusunda en önemli problemlerinden birisi olan envanter çalışmalarının bölgesel düzeyde tamamlanarak, ülke geneline yönelik bir envanterin oluşturulması sağlanmalıdır.

Sonuç olarak; sınırlı orman varlığının nüfus artışına bağlı olarak gün geçtikçe tükenmesi kaçınılmaz bir gerçektir. Bu nedenle mevcut orman varlığımızın korunması bakımından ormancılık sektörüne gereken önem verilmeli ve desteklenmelidir.

KAYNAKLAR

- DPT 2001. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı. Ormancılık Özel İhtisas Komisyon Raporu, Devlet Planlama Teşkilatı Yayınları, ISBN 975-19-2555-X, Ankara, 539 s.
- FAO 2010. Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://faostat.fao.org/site/626/default.aspx#ancor> (21.10.2010).
- FAO 2011. Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://faostat.fao.org/site/626/default.aspx#ancor> (11.10.2011).
- Gültekin, Y. S. 2008. Orman Ürünlerinde Pazar Kayıplarının Değerlendirilmesi. Düzce Üniversitesi, VI. Ulusal Orman Fakülteleri Öğrenci Kongresi, 1 (1): 119-131.
- Hacıoğlu, H., Kaplan, E., Balı, R., Cilan, S. 2005. Yuvarlak Odun Üretim ve Pazarlaması. I. Çevre ve Ormancılık Şurası Tebliğler, Antalya, 3: 804-839.
- Kurtoğlu, A., Koç, K. H., Erdinler, E. S., Sofuoğlu, S. D. 2009. Türkiye Orman Ürünleri Endüstrisinin Yapısal ve Eğitsel Sorunları. II. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, s. 176-186.
- OGM 2006. Odun Dışı Orman Ürünleri Yönetimi. Sürdürülebilir Orman Yönetimi Kriterler ve Göstergeler 2006 Yılı Raporu, Orman Genel Müdürlüğü, 32 s.
- OGM 2010. Orman Genel Müdürlüğü Kayıtları. *Ankara*.
- Sakarya, S., Canlı, Ş. 2011. Odun Dışı Orman Ürünleri (Orman Tali Ürünleri) Sektör Raporu. Orta Anadolu Ağaç Mamulleri ve Orman Ürünleri İhracatçıları Birliği, 16 s.
- TÜİK 2009. Türkiye İstatistik Kurumu Kayıtları. *Ankara*.
- TÜİK 2010. Türkiye İstatistik Kurumu Kayıtları. *Ankara*.
- Türker, M. F., Öztürk, A., Pak, M. ve Durusoy, İ. 2006. Odun Dışı Organik Orman Ürünleri ve Yönetimi. Sürdürülebilir Rekabet Avantajı Elde Etmede Organik Tarım Sektörü Sektörel Stratejiler ve Uygulamalar, ISBN:975-6292-06, Birinci Baskı, Uluslararası Rekabet Araştırmaları Kurumu Derneği (URAK) Yayınları, Yayın No: 2006/1, İstanbul, s. 499-543.
- Türker, Y. Ö. 2011. Odun Dışı Orman Ürünlerinden Yararlanmanın Yasal Esasları. Journal of the Faculty of Forestry, Istanbul University, 61 (1):13-21.



YANGIN SONRASI BOZULAN ALANLARIN YENİDEN BİTKİLENDİRİLMESİ “KÜTAHYA, EMET, KOVALI YANGINI ÖRNEĞİ”

Murat ERTEKİN¹, Halil Barış ÖZEL, Gökhan BAYGIN
Bartın Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi, 74100-Bartın

ÖZET

Bu araştırmada, Kütahya Emet Orman İşletme Müdürlüğü, Değirmisaz Orman İşletme Şefliği, Kovalı mevkiinde çıkan orman yangını sonrasında yapılan bitkilendirme çalışmaları incelenmiştir. Bu amaçla 3 tekerrür olacak şekilde 100 m²'lik toplam 18 adet deneme alanı alınmıştır. Bakılara ve bitkilendirme tekniğine göre belirlenen deneme alanlarında, deneme alanlarına giren tüm fidanların fidan boyu ve kök boğaz çapı değerleri ölçülmüştür. Elde edilen deneme alanı ortalama değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizleri sonuçlarına göre; karaçamda kök boğaz çapı gelişimi yönünden hem bakı hemde bitkilendirme tekniği açısından anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Orman Yangını, Bitkilendirme, Onarım, Tohum, Fidan.

REPLANTATION OF DEGRADED AREA AFTER FIRE “KÜTAHYA, EMET, KOVALI FIRE CASE STUDY”

ABSTRACT

In this study, restoration works after the Kovalı forest fire in Değirmisaz Forest Range affiliated to Kütahya Emet Forest District were examined. For this purpose, sums of 18 experimental areas making 100 m² in total were taken as 3 replications in plantation areas. In the experimental areas determined according to aspects and plantation techniques, the values of seedling height (cm) and collar diameter (mm) of seedlings within the experimental areas were determined. Variance analysis was applied to average values obtained in the experimental areas. According to the results of the variance analysis, it was determined that there were differences both in the aspect and plantation techniques in terms of collar diameter in black pine plantations.

Keywords: Forest Fire, Plantation, Restoration, Seeds, Seedlings.

1. GİRİŞ

Günümüzde yaşamı tehdit eden en önemli sorunlardan biriside, doğal kaynaklarda meydana gelen azalmanın yanında çoğunlukla insan faktöründen kaynaklanan fiziksel, kimyasal ve genetik kirlenmelerdir. Doğal kaynakların yapısında meydana gelen değişimler başta ekolojik dengenin bozulmasına sebep olmaktadır. Çepel (1995)'e göre, çok sayıdaki yaşam formunun kendi içinde, karşılıklı ve çevre faktörleri ile meydana getirdiği karmaşık ilişkiler sonucunda ortaya çıkan ekolojik dengenin bozulması sonucunda, yeniden bu dengenin sağlanması için oldukça uzun bir sürecin geçmesi gerekmektedir. Ekolojik dengenin en önemli öğelerinden birisi olan ve kendini yenileyebilen ormanlar, birçok canlı türüne yaşam alanı olduğu gibi aynı zamanda mevcut yetişme ortamı koşullarının (toprak ve iklim) iyileştirilmesini ve devamlılığının sağlanmasını da emniyet altına almaktadır (Barnes vd., 1998). Ekolojik dengenin çeşitli nedenlerden dolayı tahrip edilmesi; toplum yaşamını ciddi boyutlarda tehdit eden kuraklık, erozyon, sel ve taşkın gibi çevresel sorunların ortaya çıkmasına neden olmuş ve bu olaylarda orman kaynaklarının toplum sağlığını korumadaki öneminin, daha geniş çevrelerce ifade edilmesini sağlamıştır (Koçer vd., 2009; Oğuz vd., 2009).

* Yazışma yapılacak yazar: muratertekin@hotmail.com

Makale metni 14.04.2011 tarihinde dergiye ulaşılmış, 06.05.2011 tarihinde basım kararı alınmıştır.

Ülkemizde farklı topoğrafya, iklim ve jeomorfolojik özellikler nedeniyle değişik habitat tipleri ortaya çıkmış ve bu yaşam alanları, endemiklerinde bulunduğu birçok bitki türüne ev sahipliği yapmıştır.

Nitekim Davis vd., (1988)'e göre, tohumlu bitkilerimizin toplam sayısı 8.745 ve bunun yaklaşık 2.763 kadarı endemik bitkilerdir (Kaya, 1998). Vural (2003) ise ülkemizde bulunan bitki türlerinin sayısının 10.754'e ulaştığını ve bunların da 3.708 adedinin endemik olduğu bildirmektedir. Ancak malesef bu zengin bitki genetik kaynakları, başta nüfus artışı olmak üzere, sanayileşme, kentleşme ve orman yangınları gibi birçok fiziksel baskının tehditi altında yok olmaktadır (Şehirli ve Özgen, 1987). Özellikle orman yangınları ülkemiz ormanlarının azalmasında etkili olan en önemli tehditlerden birisidir. Bilindiği üzere orman yangınları; çevresi açık olması nedeniyle serbest yayılma eğiliminde olan ve ormandaki ot, yaprak, dal, kütük, çalı, ölü veya canlı ağaçları yakan bir yangındır (Çanakçıoğlu, 1993). Örneğin bir yangın sırasında bitkilerin birçoğunun toprak üstü organları, tohumları, meyveleri ve hatta toprak yüzeyindeki ölü veya diri örtü yanmaktadır. Bazı bitkiler ise ateşe daha dayanıklı oldukları için, yangından daha az zarar görebilmektedir. İşte bu durumda, gerek yangın yerinde kalan bitkiler arasındaki ilişkiler ve gerekse ekosistemin dengesi tamamen değişebilmektedir (Karaköse, 2008).

Ülkemizde özellikle Hatay'dan başlayıp Akdeniz ve Ege sahil bölgelerinden İstanbul'a kadar uzanan kıyı bandı orman yangınları için en riskli bölgeyi oluşturmakta ve yaklaşık 12 milyon ha'lık orman alanı yangına çok hassas bölgelerde yer almaktadır. Nitekim 1973 ile 2010 yılları arasında ülkemizde toplam 85.297 adet orman yangını meydana gelmiş ve bu yangınlarda 1.728.653 ha orman alanı yok olmuştur. Bununla birlikte meydana gelen bu yangınların %82'si Akdeniz bölgesinde çıkmıştır (OGM, 2007; Küçükosmanoğlu, 2010). Bilgili vd., (2010); Hardesty vd., (2005)'lerine atfen; dünya karasal alanlarının, yangın rejimlerindeki farklılıklarına göre; yangına bağımlı, yangına-duyarlı ve yangından-bağımsız olmak üzere üç sınıfa ayrıldığını bildirmekte ve ormanlarımızda, her üç sınıfı temsil eden alanların bulunduğunu belirtmektedir. Yazarlar, Akdeniz ve Ege sahilleri boyunca yayılış gösteren saf kızılçam ve karaçam meşçereleri ile maki ekosistemlerinden oluşan alanları; yangına-bağımlı alanlar olarak sınıflandırırken, Orta ve Doğu Karadeniz ormanlarını; yangına-duyarlı ormanlar olarak değerlendirilmektedir.

Yangın geçirmiş orman alanlarına en kısa sürede müdahale edilmesi zorunluluğu, uygulanacak bitkilendirme tekniklerinin isabetli seçilmesini de olumsuz etkilememelidir. Bu konuda özellikle tıpkı kurak ve yarı kurak alanların bitkilendirilmesinde mevcut ekolojik şartlara uyum sağlamış olan yerli türlerin ve bu türlere ait lokal ırkların kullanılması gerekliliği gibi, yanan alanlarda da o bölgelerin doğal türleri ile ve mümkünse aynı genetik yapıya sahip lokal ırklarla bitkilendirme yapılması, ekolojik restorasyon çalışmalarının başarısı açısından elzem olduğu unutulmamalıdır. Nitekim bu araştırmada yangın sonrası bitkilendirme çalışmalarının başarısını incelemek amacıyla gerçekleştirilmiş. Araştırmada; Kütahya Bölge Müdürlüğü, Emet Orman İşletme Müdürlüğü, Değirmisaz Orman İşletme Şefliği, İkibaşlı köyü, Kovalı mevkiinde 28.08.2006 tarihinde başlayan ve 06.09.2006 tarihinde tamamen söndürülen ve toplam 330 ha orman alanının tahrip olduğu yangın sonrası bitkilendirme çalışmaları incelenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırma alanını; Kütahya Bölge Müdürlüğü, Emet Orman İşletme Müdürlüğü, Değirmisaz Orman İşletme Şefliği, İkibaşlı köyü, Kovalı mevkiinde 28.08.2006 tarihinde başlayan ve 06.09.2006 tarihinde tamamen söndürülen orman yangınında tahrip olan 330 ha'lık orman alanı oluşturmaktadır. Bu alan, etrafındaki rehabilitasyon alanları ile birlikte toplam 445 ha olarak, bitkilendirme programına ayrılmış ve 2007 yılında çalışmalar başlanılmıştır. 445 ha'lık alanın 195 ha'ında 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlarla dikim ve 250 ha'ında çizgi ekim metoduyla tohum ekimi yapılmıştır. Çalışmada 255.000 adet karaçam, 30.500 adet yapraklı (akasya, mahlep, dişbudak ve ceviz) fidan, 2.700 kg karacam ve 75 kg ardiç tohumu kullanılmıştır. Daha sonra saha tamamen dikenli tel ile çevrilmiş ve çeşitli kültür bakım teknikleri uygulanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Kütahya, Değirmisaz Kovalı yangın alanında zarar görmüş fakat hayatiyetini devam ettiren bireylerin koruma altına alınması.

2.2. Metot

Yanan alanda yapılan bitkilendirme çalışmalarında ağırlıklı olarak yörede doğal olarak bulunan karaçam türü kullanılmıştır. Bu ağaç türü bitkilendirilecek alana hem tohum ekimi ile hemde fidan dikimi ile getirilmiştir. Bilindiği üzere araştırmanın planlanması sırasında, alınacak örnek sayısının kararlaştırılması çok önemlidir. Çünkü gereğinden fazla sayıda örneğin alınması halinde, zaman ve olanaklar savrulmuş olacaktır. Buna karşılık, yetersiz sayıda örnek alındığı takdirde, toplum parametreleri ancak çok geniş bir aralık içerisinde kestirilebilecektir. Bu nedenle, bir bilimsel araştırmada örnek sayısı, üzerinde çalışılan toplumu en iyi şekilde temsil edecek sayıda olmalıdır (Kalıpsız, 1976, 1994; Ercan, 1997). Dolayısıyla bu araştırmada; 2+0 yaşlı fidan dikimi yapılan alanlarda, her bakıda 3 adet olacak şekilde 12 adet; tohum ekimi yapılan ve kuzey bakıya sahip alanlarda 3 adet; tohum ekimi ile fidan dikiminin karşılaştırılması amacıyla fidan dikilen alanlardan da 3 adet olmak üzere toplam 18 adet deneme alanı alınmıştır. Deneme alanlarının aynı yükseklik basamağında, aynı toprak özelliklerine sahip ve benzer eğim derecelerinde olmasına dikkat edilmiştir (Tablo 1 ve Şekil 2).



Şekil 2. Deneme alanından bir görünüm.

Tablo 1. Deneme alanlarına ait genel bilgiler.

Deneme alanı no	Fidan tipi	Bakı	Rakım (m)	Tesis yılı	Yaş	Deneme alanı büyüklüğü (m ²)	Bitkilendirme tekniği
1	Çıplak Köklü	Batı	1216	2007	5	100m ²	Dikim
2	Çıplak Köklü	Batı	1210	2007	5	100m ²	Dikim
3	Çıplak Köklü	Batı	1212	2007	5	100m ²	Dikim
4	Çıplak Köklü	Kuzey	1210	2007	5	100m ²	Dikim
5	Çıplak Köklü	Kuzey	1208	2007	5	100m ²	Dikim
6	Çıplak Köklü	Kuzey	1207	2007	5	100m ²	Dikim
7	Çıplak Köklü	Güney	1204	2007	5	100m ²	Dikim
8	Çıplak Köklü	Güney	1203	2007	5	100m ²	Dikim
9	Çıplak Köklü	Güney	1200	2007	5	100m ²	Dikim
10	Çıplak Köklü	Doğu	1207	2007	5	100m ²	Dikim
11	Çıplak Köklü	Doğu	1209	2007	5	100m ²	Dikim
12	Çıplak Köklü	Doğu	1205	2007	5	100m ²	Dikim
13	-	Kuzey	1206	2007	3	100m ²	Ekim
14	-	Kuzey	1200	2007	3	100m ²	Ekim
15	-	Kuzey	1215	2007	3	100m ²	Ekim
16	Çıplak Köklü	Kuzey	1210	2009	3	100m ²	Dikim
17	Çıplak Köklü	Kuzey	1208	2009	3	100m ²	Dikim
18	Çıplak Köklü	Kuzey	1207	2009	3	100m ²	Dikim

Araştırmada tohum ekimi ve fidan dikimi olmak üzere iki farklı bitkilendirme tekniğine göre ve fidan dikiminde farklı bakılara göre seçilen deneme alanlarından elde edilen ortalama kök boğaz çapı ve fidan boyu değerlerine tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar, Duncan testi ile denetlenmiştir. Bu amaçla SPSS 9.0 paket programından yararlanılmıştır.

3. BULGULAR

Kütahya, Değirmisaz Orman İşletme Şefliği Kovalı mevkiinde 2006 tarihinde çıkan orman yangını ile toplam 330 ha'lık orman alanı tahrip olmuştur. Takip eden 2007 yılında alana komşu rehabilitasyon sahaları ile birlikte toplam 445 ha alan bitkilendirme programına alınmıştır. 445 ha'lık alanın 195 ha'ında 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlarla dikim ve 250 ha'ında çizgi ekim yoluyla tohum ekimi yapılmıştır. 2007 yılında 4 farklı bakıdan alınan deneme alanlarında 5 yaşındaki karaçam fidanlarında fidan boyu ve kök boğaz çapı değerleri ölçülmüştür. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizi sonucunda bakımın fidan boyu üzerinde etkisinin olmadığı ancak fidanların kök boğaz çapı gelişimi üzerinde anlamlı etkide bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Bu nedenle incelenen karakter açısından homojen grupların belirlenmesi için Duncan testi uygulanmıştır. En önemli fidan özelliklerinden olan fidan boyu ve kök boğaz çapına ait ortalama değerler ve Duncan testi sonucu tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2. Bakı faktörüne ait varyans analiz tablosu.

<i>Kareler ortalaması</i>		
Bakı faktörü	Fidan boyu (cm)	Kök boğaz çapı (mm)
Gruplar arası	51.303	3.149
Gruplar içi (hata)	33.172	0.420
F değeri	1.547 ^{NS}	7.497 ^{**}

(**): P= 0.01 olasılık düzeyinde anlamlı ve (NS): anlamsız.

Duncan testi sonucuna göre kök boğazı çapı gelişimi açısından 3 farklı grubun olduğu tespit edilmiştir. Çap gelişimi açısından kuzey bakıların daha iyi gelişim gösterdiği güney ve batı bakılara gidildikçe kök boğaz çapında azalma olduğu saptanmıştır. Nitekim aynı yaşlı (5 yaşında) karaçam fidanlarında en yüksek ortalama kök boğaz çapı değeri 14.4 mm ile kuzey bakılara ait deneme alanında belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Bakı faktörüne ait ortalama değerler ve Duncan testi sonuçları.

Bakı	Tekerrür	Fidan boyu (cm)	Kök boğaz çapı (mm)
Kuzey	1	34.2	13.6
	2	46.0	14.4
	3	43.5	13.3
	Ortalama	41.2 a	13.8 a*
Doğu	1	57.6	13.0
	2	40.2	11.8
	3	43.8	13.2
	Ortalama	47.2 a	12.7 ab
Güney	1	37.1	11.7
	2	39.7	12.8
	3	39.0	11.8
	Ortalama	38.6 a	12.1 bc
Batı	1	41.4	10.6
	2	36.0	11.8
	3	37.4	11.6
	Ortalama	38.3 a	11.3 c

*: a,b ve c harfleri Duncan testine göre homojen grupları temsil etmektedir.

Yanan alanlarda yapılan bitkilendirme çalışmalarında hem fidan dikimi hemde tohum ekimi gibi iki farklı bitkilendirme tekniği kullanılmıştır. Nitekim bu bozulan alanların 250 ha'ında çizgi ekim metoduyla karaçam tohum ekimi uygulanmıştır. Dolayısıyla bitkilendirme tekniklerinin bozulan alanların yeniden onarılmasında nasıl etkide bulunduğunu anlamak için tohum ekimi ve fidan dikim yapılan aynı yaşlı (3 yaşında) fidanlardan deneme alanları alınmış ve fidan boyu ile kök boğaz çapı değerleri tespit edilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizi sonucuna göre bitkilendirme tekniğinin fidan boyu üzerinde etkisinin olmadığı ancak fidanların kök boğaz çapı gelişimi üzerinde anlamlı etkide bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Bu nedenle incelenen karakter açısından homojen grupların belirlenmesi için Duncan testi uygulanmıştır. En önemli fidan özelliklerinden olan fidan boyu ve kök boğaz çapına ait ortalama değerler ve Duncan testi sonucu tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 4 Bitkilendirme tekniğine ait varyans analiz tablosu.

<i>Kareler ortalaması</i>		
Bitkilendirme tekniği	Fidan boyu (cm)	Kök boğaz çapı (mm)
Gruplar arası	239.402	26.460
Gruplar içi (hata)	43.117	3.145
F değeri	5.552 ^{NS}	8.413*

(*): P= 0.05 olasılık düzeyinde anlamlı ve (NS): anlamsız

Duncan testi sonucuna göre kök boğazı çapı gelişimi açısından 2 farklı grubun olduğu belirlenmiştir. Çap gelişimi açısından tohum ekimi tekniğinin fidan dikimine nazaran daha olumlu etkilerde bulunduğu tespit edilmiştir. Nitekim aynı yaşlı (3 yaşında) karaçam fidanlarında en yüksek ortalama kök boğaz çapı değeri 12.2 mm ile tohum ekimi yapılan deneme alanlarında saptanmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Bitkilendirme tekniğine ait ortalama değerler ve Duncan testi sonuçları.

Bitkilendirme tekniği	Tekerrür	Fidan boyu (cm)	Kök boğaz çapı (mm)
Ekim	1	42.3	9.7
	2	51.2	12.2
	3	33.4	7.2
	Ortalama	42.3 a	9.7 a*
Dikim	1	27.0	5.7
	2	32.3	5.3
	3	29.7	5.5
	Ortalama	29.7 a	5.5 b

*: a ve b harfleri Duncan testine göre homojen grupları temsil etmektedir.

Karaçam; ülkemizin değerli orman ağacı türlerinden birisi olup, oldukça verimli saf ve karışık meşcereler kurmaktadır. 2.2 milyon ha yayılış alanı bulunan karaçamın Kütahya-Tavşanlı, Dursunbey-Alaçam, Adana-Pos, Kastamonu-Boyabat-Elekdağ, Çorum-Kargı ve Tosya, Karabük-Yenice'de değerli meşcereleri bulunmaktadır (Saatçioğlu, 1976). İbrelî ağaç türlerimiz içinde yayılış olarak kızılçamdan sonra ikinci sırada yer alan karaçam hem kuraklığa hem de kış soğuklarına karşı dayanıklı bir tür olduğundan, ülkemizin farklı ekolojik özelliklere sahip bölgelerinde geniş bir yayılış yapmaktadır. Bu nedenle en çok ağaçlandırması yapılan ve fidanı üretilen türlerimizden olan karaçamın ülkemizin tüm coğrafik bölgelerinde ağaçlandırmaları bulunmaktadır. Araştırma alanında da aslı ağaç türü karaçam olup bu bölgenin 450 m ile en düşük rakımlı Kocaçay mevkinden, 1789 m ile en yüksek rakımlı Kuşoynağı mevkiine kadar geniş bir dikey yayılış yapmaktadır. Nitekim yangın sonrası alanın gerek tohum ekimi gerekse de fidan dikimi yoluyla tekrar bitkilendirilmesinde yöredeki karaçam orijininin yararlanılmıştır.

4. SONUÇ

Araştırma sonuçları incelendiğinde; bölgenin doğal türü olan karaçam ile yapılan bitkilendirmelerde fidan gelişimlerinin farklı bakılarda farklı şekilde olduğu görülmüştür. Özellikle fidanların en iyi kök boğaz çapı değerlerine sahip kuzey ve doğu bakılarında fidan boylarında iyi gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Nitekim ekolojik özellikler açısından kuzey bakıların bitki gelişimi için daha uygun şartlar taşıdığı bilinmektedir. Dolayısıyla bakı farklılıkları da dikkate alınarak peyzajın onarımında, daha entansif çalışmalar isteyen güney bakılara gerekli bakım tekniklerin titizlikle uygulanması önerilmektedir. Böylece yangın görmüş tüm alanın yeknesak bir orman kuruluşuna götürülmesi sağlanabilir. Araştırma teknikleri yönünden bitkilendirme çalışmaları incelendiğinde ekim yönteminin, fidan dikimine kıyasla daha başarılı olduğu görülmektedir. Yangın görmüş bu gibi alanlarda toprak özellikleri de bozulduğundan en uygun fidan yetiştirme şartlarından söz etmek mümkün değildir. Dolayısıyla fidanlık koşullarında ve iyi yetişme ortamlarında üretilen kaliteli fidanların, yanan alanının bozulmuş ortam koşullarına dikildiğinde fizyolojik olarak strese girdikleri ve gelişmelerinde

duraklamaya uğradıkları görülmektedir. Oysaki yanan alanların bozulmuş koşullarında çimlenip gelişen fidanların bu kötü şartlara daha dayanıklı olduğu ve alana daha iyi adapte oldukları anlaşılmaktadır. Bu nedenle araştırma sonuçlarından ve alandaki gözlemlerden elde edilen bilgilere göre bitkilendirme tekniği açısından tohum ekiminin fidan dikimine tercih edilmesi önerilmektedir. Ayrıca tohum ekimi ile alandaki bitki kompozisyonu da yangın öncesi duruma getirilebilir yada yangına daha dayanıklı yeni orman kuruluşuna gidilmesinde, bitkilendirme tekniği olarak ekim yöntemi dikim yöntemine tercih edilebilir.

Ormanlarımızı tehdit eden en önemli faktörlerden birisi şüphesiz yangınlardır. Dünyada görülen orman yangınlarının yaklaşık % 98.8'i insan eliyle meydana gelmekte sadece % 1.2'lik kısmı doğal nedenlerle oluşmaktadır (Şahin ve Sipahioğlu, 2002). Yine Dünya ülkeleri arasında orman yangınlarının en çok zarar verdiği ülkelerden birisi de malesef ülkemizdir. Bilindiği üzere ülkemiz, Akdeniz havzasında yer almakta ve ormanlarımızın büyük bir bölümü, yangın tehdidi altında bulunmaktadır. Özellikle Kahramanmaraş'tan başlayıp, Akdeniz ve Ege'den Marmaraya kadar uzanan 1.700 km'lik sahil şeridininin 160 km derinlikteki bölümünün, orman yangınları bakımından oldukça hassas bölge olduğu ifade edilmektedir (Doğanay ve Doğanay, 2004).

Yangın nedeniyle toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinde değişimlerin olduğu bilinmektedir (Öztürk ve Seçmen, 1992). Özellikle meşçerede üst tabakayı oluşturan ağaçların tepe taçları ile toprak yüzeyini kaplayan ölü örtünün yanması, toprak yüzeyini dış etkilere karşı savunmasız bırakmakta ve bu durum ciddi erozyon tehlikesini ortaya çıkarmaktadır. Küçük ve Bilgili (2006); yangın etkisinin belirlenmesinde yanıcı madde tüketiminden yararlanılabileceğini belirtmektedir. Araştırmacılar yanıcı madde tüketiminin fazla olduğu alanlarda yangının vejetasyona ve toprağa olan etkisinin yüksek olacağını, bu tür alanlarda, yangından sonra, kısa süre içerisinde ağaçlandırma çalışmalarına başlanmadığı takdirde yabancılaşma meydana gelebileceğini belirtmektedir. Nitekim, Yücel (2002)'de yangın sonucu azot gibi bazı beslenme elementlerinin buharlaşmasının, küllerin toprakta depolanmasının ve başta mikroorganizma faaliyetleri olmak üzere biyolojik faaliyetlerin engellenmesinin, ekosistemi oldukça hassas bir noktaya getirebileceğini bildirmektedir. Aynı araştırmacı, yangının bir doğa felaketi olmakla birlikte, kendini yenileyemeyen bozuk ekosistemlerin yeniden kazanılmasında bir yöntem olarak kullanılabileceğini belirtmektedir. Ancak yangın sadece toprak üstündeki bitki örtüsünü tahrip etmemekte bununla birlikte toprak üstü ve altındaki tüm canlı yaşamı yok etmektedir. Dolayısıyla bu afet sadece biyolojik çeşitliliğe değil, alandaki genetik çeşitliliğe ve kompozisyona da olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Bu nedenle yanan alanların onarılması ve yeniden eski yapısına kavuşturulması için öncelikle bölgedeki mevcut bitki türlerinden yararlanılması son derece önemlidir. Ayrıca yapılacak olan bitkilendirmelerde karaçam gibi derin kök sistemine sahip türlerin kullanımı, bitkilendirmenin başarısı ve erozyon tehlikesinin engellenmesi açısından tavsiye edilmektedir.

Değirmisaz Orman İşletme Şefliğinin İkibaşlı Köyü mevkiinde çıkan, Kovalı orman yangını sonrasında yapılan bitkilendirme çalışmaları incelendiğinde, genel olarak yangından hemen sonra bitkilendirme çalışmalarına başlanması ve yörenin asli türü olan karaçamın kullanılması oldukça başarılı bulunmuştur. Bu bölgenin yangına karşı hassas bölgelerden olması kurulacak yeni ormanında, yangına karşı daha dirençli hale getirilmesi açısından gerekli planlamayı yapmayı zorunlu kılmaktadır. Yanan alanlarda süratle onarım çalışmalarına gidilmesi zorunludur. Onarım çalışmalarında; öncelikle yanan alanlar 3-5 ha büyüklüğünde bölmeciklere ayrılmalı ve bu bölmeciklerin sınırlarında 5-6 m genişliğinde açık yangın emniyet şeriti ve bu şeritin her iki tarafında da 60-120 m genişliğinde servi, zakkum, sakız, katırtırnağı ve mersin gibi yangına dirençli türlerle yeşil bir bant oluşturulmalıdır. Yine tüm orman içi ve dışı ağaçlandırmalarda olduğu gibi dere vejetasyonu mutlaka korunmalı ve bozulmuş kısımları eski yapısı dikkate alınarak yeniden onarılmalıdır. Ayrıca saf ibrelili türlerin yer yer şeritler halinde yapraklı türlerle karışım yapması sağlanmalıdır. Özellikle yangına karşı çok hassas olan bölgelerin doğal bitki kompozisyonu mutlaka tespit edilmeli ve bu türler *ex-situ* gen koruma alanlarında muhafaza altına alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Barnes, B.V., Zak, D.R., Denton, S.R., Spurr, S.H. 1998. Forest Ecology. John Wiley and Sons, Inc. 774 p.
- Bilgili, E., Durmaz, D.B., Baysal, İ., Sağlam, B., Küçük, Ö. 2010. Doğu Karadeniz Ormanlarında Orman Yangınları. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs 2010, Cilt: III Sayfa: 1280-1290.
- Çanakçıoğlu, H. 1993. Orman Koruma. İ.Ü., Orman Fakültesi, Yayın No.411, 633 s., İstanbul.
- Çepel, N. 1995. Orman Ekolojisi, İ.Ü Orman Fakültesi, 4. Baskı, 536 s. İstanbul.
- Davis, P. H., Mill, R. R., Tan, K. 1988. Flora of Turkey and East Aegean Islands. V 10. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, U. K.
- Doğanay, H., Doğanay, S. 2004. Türkiye'de Orman Yangınları ve Alınması Gereken Önlemler, Doğu Coğrafya Dergisi, Cilt:9, Sayı: 11, 31-48.

- Ercan, M., 1997. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik. Orman Bakanlığı, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü, İzmit. 225 s.
- Hardesty, J., Myers R. L., Fulks, W. 2005. Fire, ecosystems, and people: a preliminary assessment of fire as a global conservation issue. The George Wright Forum 22:78-87.
- Kalıpsız, A. 1976. Bilimsel Araştırma. İ.Ü.Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No: 2076 O.F. Yayın No: 216, İstanbul. 187 s.
- Kalıpsız, A. 1994. İstatistik Yöntemler. İ.Ü. Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 3835, Fakülte Yayın No: 427, İstanbul. 558 s.
- Karaköse, M. 2008. Hamsiköy Planlama Birimi'nde Orman Bitki Biyoçeşitliliği Değişiminin İzlenmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, s.18, Trabzon.
- Kaya, Z. 1998. Current Status of Forest Genetic Resources in Turkey. In: International Symposium on In situ Conservation of Plant genetic Diversity. Eds: N. Zencirci, Z. Kaya. Y. Anikster and W. T. Adams. Central Research Institute for Field Crops. 17-31.
- Koçer, F., Kurt, L., İmalı, A., Karahan, F. 2009. Küresel Isınmanın Ekolojik Etkileri, 1. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 16-18 Haziran 2009, Konya, 205-213.
- Küçük, Ö., Bilgili, E. 2006. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Yardımıyla Yangın Davranışının Uygulamaya Aktarılması: Kastamonu Örneği, Gazi Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi-Kastamonu, 6:2, 271.
- Küçükosmanoğlu, A. 2010. Akdeniz Bölgesinde Çıkan Orman Yangınlarının Çıkma ve Gelişme Nedenleri, Orman Genel Müdürlüğü Yayın No: 723/36, Ankara, 210 s.
- OGM 2007. Orman Genel Müdürlüğü Alt Komisyon Raporu. http://www.ogm.gov.tr/apk_belge.htm
- Oğuz, C., Kan, A., Kan, M. 2009. Kırsal Kalkınma Açısından Kuraklık ve Çölleşmenin Yoksulluk Olgusu Kapsamında Değerlendirilmesi, 1. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 16-18 Haziran 2009, Konya, 302-314.
- Öztürk, M.A., Seçmen, Ö. 1996. Bitki Ekolojisi. Ege Üniversitesi Yayınları, Yayın no: 141, Bornova, İzmir.
- Şahin, C., Sipahioğlu, Ş. 2002. Doğal Afetler ve Türkiye. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.
- Şehriali, S., Özgen, M. 1988. Bitki ıslahı. Ankara Üniv. Zir. Fak. yayınları:1059. 261 s., Ankara
- Vural, M. 2003. Türkiye'nin tehlike altındaki bitkileri. FAO/BM Tematik Grubu, Türkiye'de Biyolojik Çeşitlilik ve Organik Tarım Çalıştay Raporu, 15-16 Nisan 2003. 168-183.
- Yücel, E. 2002. Eskişehir'de Yanan Orman Alanlarının Ağaçlandırılması için Ağaç ve Fidan Tipinin Belirlenmesi, Ekoloji, Sayı:45, 28-36.



TOMRUK HACMİNİN HESAPLANMASINDA KULLANILAN ÇEŞİTLİ HACİM FORMÜLLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Birsen DURKAYA^{*1}, Ali DURKAYA
B.Ü.Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 74100 Bartın

ÖZET:

40 adet Sahilçamı (*Pinus pinaster L.*), 67 adet Kayın (*Fagus orientalis Lipsky.*), 50 adet Gökmar (*Abies bonmülleriana Matff.*), 14 adet Sedir (*Cedrus libani A.Rich.*), 28 adet Karaçam (*Pinus nigra Ten.*) tomruklarında ayrıntılı bir şekilde yapılan ölçmelerle, istif halindeki tomrukların hacimlerinin hesaplanmasında kullanılan bazı hacim formüllerinin kıyaslanması yapılmıştır. Her bir tomruğa ait hacimler; Huber, Newton-Riecke, Hossfeld, Bruce, Patterson-Doruska, Smalian ve Centroid yöntemleri ile ayrı ayrı hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler tomruğun gerçek hacmi ile kıyaslanmıştır. Tomrukların gerçek hacimleri Smalian formülü ile 20 cm uzunluğundaki seksiyonların hacimlerinin toplamı olarak elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, tüm ağaç türleri için Newton-Riecke hacim formülünün ortalama hatası, sıfırdan farksız ($p>0,05$) bulunmuştur. Ayrıca Gökmar, Kayın ve Sahilçamı tomrukları üzerindeki çalışmada Newton-Riecke hacim formülünün yanı sıra Huber ve Smalian hacim formüllerinin ortalama hatası, sıfırdan farksız ($p>0,05$) bulunmuştur. Bununla birlikte bu üç tür için ortalama hata değerleri kendi içerisinde sıralandığında, en düşük ortalama hata değerlerinin sıralaması küçükten büyüğe doğru Smalian, Newton-Riecke ve Huber şeklinde olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Tomruk hacmi, Huber formülü, Newton-Riecke formülü, Hossfeld formülü, Bruce formülü, Patterson-Doruska formülü, Smalian formülü ve Centroid formülü.

COMPARING DIFFERENT VOLUME FORMULAS USING LOG VOLUME ESTIMATIONS

ABSTRACT

Some volume formulas were compared in stacked log volumes on 40 logs of Maritime pine (*Pinus pinaster L.*), 67 logs of beech (*Fagus orientalis Lipsky.*), 50 logs of fir (*Abies bonmülleriana Matff.*), 14 logs of cedar (*Cedrus libani A.Rich.*), and 28 logs of black pine (*Pinus nigra Ten.*) all of which were measured in detail. Volumes, belonged to each log, were determined using Huber's, Newton-Riecke's, Hossfeld's, Bruce's, Patterson-Doruska's, Smalian's ve Centroid's formulas. This determined volumes compared with true volume of each log. True volume of each log was determined by aggregating the the volumes of measured short sections (20 cm) using Smalian's formula. Mean error of Newton-Riecke's volume formula was not significant for all trees types ($p>0,05$). Besides, mean errors of fir, beech and maritime pine were not significant for Newton-Riecke's volume formula and also Huber's, Smalian's formulas ($p>0,05$). In addition to this, order from small to large values of the lowest mean error; Smalian's, Newton-Riecke's, and Huber's for this tree type.

Keywords: Log volume, Huber formula, Newton-Riecke formula, Hossfeld formula, Bruce formula, Patterson-Doruska formula, Smalian formula ve Centroid formula.

1.GİRİŞ

Ülkemizde yuvarlak odun hacmi, "orta yüzey" yani Huber formülü ile belirlenmektedir. İstif halindeki tomrukların hacimlerinin belirlenmesinde genellikle Smalian'ın iki yüzey ortalaması yada uzun tomruklarda Newton-Riecke formülü ve Hossfeld (beşte bir) formülü kullanılmaktadır (Kalıpsız,1993). Smalian hacim formülü revize edilerek, Bruce tarafından yeniden düzenlenmiş ve uçlardaki yüzeyler ortalaması yerine kalın uç

* Yazışma yapılacak yazar: birsen_durkaya@yahoo.com

Makale metni 20.04.2011 tarihinde dergiye ulaştırılmış, 16.05.2011 tarihinde basım kararı alınmıştır.

yüzeyinin 0,25'i ile ince uç yüzeyinin 0,75'i toplanarak tomruk boyu ile çarpımı şekline dönüşmüştür (Bruce, 1982). Patterson-Doruska tarafından yapılan çalışma sonucunda; Smalian formülü Bruce formülündeki gibi tomruk uç yüzeylerini belli katsayılarla çarparak sonuca ulaşmak yerine, kütük boyu ve çaplara bağlı olarak her kütüğe özel hesaplanan P faktörü geliştirilmiş ve yöntemin ismi Patterson-Doruska olarak isimlendirilmiştir (Patterson-Doruska,2004). Wood et al. (1990) tarafından geliştirilen ve merkezi örnekleme olarak bilinen Centroid formülü diğer 6 hacim formülünden daha fazla işlem gerektirmektedir. Bu formülde, tomruğun kalın uç çapından itibaren, tomruk hacmini iki eş parçaya ayıran yerdeki çap ölçümü ilave olarak hesaplanıp ölçülmesi gereklidir.

Hacim formüllerinin kıyaslanması ile ilgili olarak birçok çalışma yapılmıştır (Williams et al.,1991.,Wiant et al.,1996., Patterson et al.,1993,2004., Yavuz, 1998., Filho et. al. 2000., Özçelik, 2002,2006). Yapılan bu çalışmalarda; Williams et al. (1991) Bruce formülünün uzun ve ince tomruklardan ziyade kalın ve kısa tomruklarda daha başarılı sonuç verdiği ifade edilmektedir. Wiant et al.(1996) Bruce formülünün Smaliana göre daha başarılı olduğunu belirtmiştir. Patterson et al.,(2004) tarafından önerilen Patterson-Doruska formülünün ise Bruce ve Smalian formüllerinden daha başarılı olduğunu bildirmiştir. Yavuz (1998) dört standart formülü (Huber, Newton-Riecke, Smalian ve Hossfeld) Centroid yöntemi ile kıyaslamıştır. Bu çalışma sonucunda, 6m' lik tomruklarda Huber ve Smalian en kötü sonucu verirken, en iyi sonucu, en düşük ortalama hata ile Centroid metodunun verdiği ifade edilmiştir. Filho et.al. (2000) ise xylometre tekniğine ile hacim formüllerini kıyaslamıştır. Kıyaslama sonucunda Huber en başarılı formül olarak seçilirken, Centroid ve Newton-Riecke formülünün Huber'e benzer performans göstermesine karşılık bazı yüksek hatalar verdiğini bildirmektedirler. Bu çalışmada en kötü sonucu ise Smalian vermektedir. Özçelik (2002) Yavuz'a (1998) benzer şekilde 4 standart formül ile centroid yöntemi kıyaslamıştır. Bu çalışmada centroid metodun 3 m' lik ve 6 m' lik tomruklar üzerinde en başarılı olduğu bildirilmiştir. Özçelik (2006) 1-3-6 m'lik tomruklar üzerinde yaptığı çalışmada, Patterson-Doruska yönteminin Smalian, Bruce yöntemine kıyasla en düşük ortalama hata değeri (3 m'lik Gökmar ve Kızılçam tomrukları hariç) vermiştir.

Bu çalışmada, Karaçam, Sedir, Sahil çamı, Gökmar ve Kayın ağaç türlerine ait tomruklarda, çeşitli hacim formüllerini kullanarak karşılaştırma yapılmıştır. Tomrukların gerçek hacim değerlerine ulaşabilmek amacıyla, 20 cm de bir yapılan çap ölçmeleri ile seksiyon hacimleri Smalian hacim formülü ile belirlenmiştir. Tomruğun gerçek toplam hacmi 20 cm'lik seksiyon hacimlerinin toplamı olarak bulunmuştur. Her bir tomruğa ait hacimler; Huber, Newton-Riecke, Hossfeld, Bruce, Patterson-Doruska, Smalian ve Centroid yöntemleri ile ayrı ayrı hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler tomruğun gerçek hacmi ile kıyaslanmıştır.

2.MATERYAL VE METOD

Bartın-Kozcağız İşletme Şefliği, Kocaeli- Gölcük İşletme Şefliği ve Konya-İlgın İşletme Şefliği orman depolarında, kesimden sonra depoya getirilen istife alınmamış tomruklardan 40 adet Sahilçamı (*Pinus pinaster L.*), 67 adet Kayın (*Fagus orientalis Lipsky.*), 50 adet Gökmar (*Abies bonmülleriana Matff.*), 14 adet Sedir (*Cedrus libani A.Rich.*), 28 adet Karaçam (*Pinus nigra Ten.*) tomruklarında detaylı ölçümler yapılmıştır. Tüm tomrukların boyları belirlenmiş, her tomruğa ilişkin en kalın çap, en ince çap, tomruk orta çapı, Kalın uçtan itibaren tomruk boyunun 1/3 ündeki çap ve tomruğun kalın ucundan itibaren hesaplanan q mesafesindeki çap ölçümü yapılmıştır. Ayrıca tomrukların gerçek hacimlerinin hesaplanması için tomruk ucundan itibaren her 20 cm' lik mesafede çap ölçümü yapılmıştır. 20 cm'den küçük kalan uç kısımdaki çapın yanında kalan uç boyu ölçülmüştür. Gerçek hacim değerlerinin belirlenmesinde Smalian hacim formülünden yararlanılarak 20 cm lik seksiyonlar üzerinden toplam hacime ulaşılmıştır.

Bu çalışmada hedef, kesilip depoya nakledilen tomrukların mevcut durumlarının hangi hacim denklemi ile en doğru sonuca ulaşabildiğinin belirlenmesi olduğundan, her tomruk kendi içerisinde değerlendirilmiştir. Gerçek hacim değerleri ile bu çalışmada aşağıda verilen hacim formüllerinin (Huber, Newton-Riecke, Hossfeld, Bruce, Patterson-Doruska, Smalian ve Centroid) kıyaslanmasında "Eşlendirilmiş t-testi" kullanılmıştır.

Huber; $V=ML$

Newton-Riecke; $V=((B+4M+S)/6)L$

Hossfeld; $V=((3G+S)/4)L$

Bruce; $V=(0.25B+0.75S)L$

Patterson-Doruska; $V=((PB)+((1-P).S))L$

$$\text{Smalian; } V = ((B+S)/2)L$$

$$\text{Centroid; } V = SL + (1/2bL^2 + (1/3)cL^2)$$

Hacim formüllerinde sembollerin açılımı aşağıda verilmiştir;

L; Tomruk boyu,

M; Tomruk uzunluğunun ortasındaki göğüs yüzeyi,

B; Kalın uç tarafındaki göğüs yüzeyi,

S; İnce uç tarafındaki göğüs yüzeyi,

G; Tomruğun kalın uç tarafından tomruk uzunluğunun 1/3 ündeki göğüs yüzeyi,

C; Tomruğun kalın uç tarafından tomruk uzunluğunun q mesafesindeki, tomruk hacmini iki eşit parçaya bölen noktadaki, göğüs yüzeyi,

$P = 0,15 + 136 / (0,394 \cdot d_{\text{kalın uç çapı}})^3 + 0,002(3,289 \cdot L)$ şeklinde hesaplanan değer,

b; $(B - S - C \cdot L)^2 / L$

c; $(B - C(L/e) - S(1 - L/e)) / L^2 - Le$

$q = L - (((d_{\text{kalın uç çapı}} / d_{\text{ince uç çapı}})^4 + 1)^{0,5} - 2^{0,5}) / (2^{0,5} \cdot ((d_{\text{kalın uç çapı}} / d_{\text{ince uç çapı}})^2 - 1)) \cdot L$ şeklinde hesaplanan değer,

$e = L - q$

Tablo 1. Değerlendirilen tomrukların türlere göre bazı istatistikî verileri.

Türler	Toruk sayısı (Adet)	Tomruk ort. boyu (m)	Standart sapması (m)	Kalın uç çapı ort. (cm)	Standart sapması (cm)	İnceuç çapı ort. (cm)	Standart sapması (cm)
Kayın	67	2,85	0,66	42	13,01	36,37	12,80
Sahilçamı	40	2,52	0,03	31,7	4,31	27,05	4,39
Karaçam	28	2,43	0,24	36,39	5,39	29,71	4,64
Gök nar	50	3,05	0,09	35,84	6,45	30,66	6,50
Sedir	14	3,09	0,38	41	3,74	30,5	4,16

3.BULGULAR VE TARTIŞMA

5 farklı ağaç türünün tomrukları üzerinden 7 farklı hacim formülünün verdiği sonuçlar Tablo 2’de gösterilmiştir. Tüm ağaç türlerinde Newton-Riecke hacim formülünün ortalama hata değerlerinin sıfırdan farklı (p>0,05) olarak bulunmuştur. Karaçam ve Sedir türünde ise yalnızca Newton-Riecke hacim formülünün tek başına sıfırdan farklı ortalama hata değerine sahip olduğu görülmektedir. Sahil çamı, Kayın ve Gök nar türlerinde Huber, Newton-Riecke ve Smalian hacim formüllerinin sonuçları ortalama hata değerinin sıfırdan farklı olduğunu göstermektedir. Yani bu üç hacim formülüne göre hesaplanan değerlerin sonuçları gerçek sonuçlardan farklı olarak değerlendirilebilmektedir. Sahil çamı, Kayın ve Gök nar türlerinde, ortalama hataların sıralamasına bakıldığında küçükten büyüğe doğru, Smalian, Newton-Riecke ve Huber şeklindedir. Ortalama hata değerlerinde en yüksek değeri Patterson-Doruska ve ardından Centroid hacim formülü vermektedir. Yavuz(1998) tarafından yapılan çalışmada 6 m lik kayın tomruklarında Centroid, Newton-Riecke ve Huber hacim formüllerinin olasılıklarının sıfırdan farklı (p>0,05) bulunmuştur. Ancak bu çalışmanın aksine, Centroid hacim formülünün ortalama hatası en küçük olarak bulunmuştur. Benzer şekilde Özçelik (2002) kızılçam ve sedir ağaç türüne ait 6 mlik tomruklarda Newton-Riecke ve Centroid hacim formülünün ortalama hataları 0,05 olasılık düzeyinde önemsiz görülmüştür. Bu farklılık tomrukların boylarından kaynaklandığı düşünülmektedir. 6 metrelik tomrukların tomruk hacmini iki eşit parçaya bölen noktadaki çapın, tomruklardaki çap düşüşü dikkate alındığında önemli fark göstermesinden kaynaklanabilir. Gerek Centroid, gerekse Patterson-Doruska hacim formüllerinin hesaplanmasında ilave ölçüm işlemlerinin yapılmasından dolayı zaman alıcı olması ve özellikle 3m ve daha kısa tomrukların hacimlendirilmesinde gerçek değerlerden farklı sonuçlar vermesi sebebiyle önerilmemektedir. Ancak, daha uzun boylu tomruklarda Yavuz (1998) tarafından önerilmektedir. Tomruk boylarının 3 m ve daha kısa olduğu durumlarda, uygulamada da sıklıkla kullanılan Smalian, Huber ve Newton-Riecke hacim formülleri güvenilir bir şekilde kullanılabilen çalışmada ortaya konulmuştur.

Tablo 2. Ağaç türlerine göre, hacim formüllerinin değerlendirme sonuçları

Türler	Tomruk Sayısı	Yöntem	Ortalama Hacim (m ³)	Ortalama Hata (m ³)	t istatistiği	Olasılık (*)	Hataların standart sapması (m ³)
SAHİLÇAMI	40	Gerçek	0,174				
		Huber	0,172	-0,0024	1,598	0,118	0,0095
		NewtonRiecke	0,173	-0,0014	1,088	0,283	0,0080
		Hossfeld	0,182	0,0074	7,047	0,000	0,0065
		Bruce	0,162	-0,0125	11,322	0,000	0,0069
		PattersonDoruska	0,137	-0,0377	21,982	0,000	0,0107
		Smalian	0,175	0,0010	1,136	0,263	0,0058
		Centroid	0,155	-0,0190	13,258	0,000	0,0089
KAYIN	67	Gerçek	0,370				
		Huber	0,374	0,0034	1,05	0,2996	0,0262
		Newton-Riecke	0,372	0,0018	0,74	0,4623	0,0194
		Hossfeld	0,387	0,0169	6,48	0,0000	0,0211
		Bruce	0,343	-0,0267	8,31	0,0000	0,0260
		Patterson-Doruska	0,289	-0,0814	9,33	0,0000	0,0706
		Smalian	0,369	-0,0012	0,49	0,6247	0,0198
		Centroid	0,332	-0,0380	9,83	0,0000	0,0313
GÖKNAR	50	Gerçek	0,28				
		Huber	0,27	-0,0028	1,50	0,141	0,0133
		Newton-Riecke	0,27	-0,0014	1,50	0,141	0,0113
		Hossfeld	0,28	0,0076	4,06	0,000	0,0130
		Bruce	0,26	-0,0192	9,53	0,000	0,0141
		Patterson-Doruska	0,21	-0,0630	16,57	0,000	0,0266
		Smalian	0,28	0,0013	0,73	0,467	0,0129
		Centroid	0,25	-0,0288	11,42	0,000	0,0177
SEDİR	14	Gerçek	0,302				
		Huber	0,294	-0,0084	2,53	0,03	0,0119
		Newton-Riecke	0,303	0,0002	0,09	0,93	0,0073
		Hossfeld	0,321	0,0184	7,15	0,00	0,0093
		Bruce	0,274	-0,0282	8,07	0,00	0,0126
		PattersonDoruska	0,212	-0,0904	13,10	0,00	0,0249
		Smalian	0,320	0,0172	3,97	0,00	0,0157
		Centroid	0,249	-0,0537	9,75	0,00	0,0199
KARAÇAM	28	Gerçek	0,211				
		Huber	0,208	-0,0033	2,57	0,016	0,0067
		Newton-Riecke	0,211	-0,0002	0,24	0,812	0,0051
		Hossfeld	0,223	0,0115	8,32	0,000	0,0072
		Bruce	0,195	-0,0158	9,86	0,000	0,0083
		PattersonDoruska	0,162	-0,0493	13,33	0,000	0,0192
		Smalian	0,217	0,0059	5,06	0,000	0,0061
		Centroid	0,193	-0,0185	9,49	0,000	0,0101

(*) H₀ Hipotezi; Ortalama Hata=0

SONUÇ ve ÖNERİLER

Denenen hacim formülleri içerisinde türlere bakılmaksızın başarılı formül Newton-Riecke olmuştur. Tüm ağaç türleri için Newton-Riecke hacim formülünün ortalama hatası, sıfırdan farksız ($p>0,05$) bulunmuştur. Ayrıca Sahil çamı, Kayın ve Gökmar türlerinde Huber, Newton-Riecke ve Smalian hacim formüllerinin sonuçları ortalama hata değeri sıfırdan farksız olarak bulunmuştur. Başarılı kabul edilen bu hacim formülleri kendi arasında kıyaslandığında; Sahil çamı için, en düşük ortalama hata değerinin 0,0010 ile Smalian formülüne, ikinci düşük ortalama hata ise -0,0014 ile Newton-Riecke formülüne ve ardından da -0,0024 ile Huber formülüne ait olduğu görülmektedir. Kayın türüne ait tomruklarda ortalama hatanın küçükten büyüğe sıralanışı, Smalian (-0,0012), Newton-Riecke (0,0018) ve Huber (0,0034) şeklinde olmuştur. Benzer sıralanış Gökmar türü için de geçerlidir. Tüm ağaç türlerinde en yüksek ortalama hata değerini Patterson-Doruska hacim formülü vermektedir.

Hossfeld, Bruce, Patterson-Doruska ve Centroid hacim formülleri gerçek değerlerden 0,05 olasılık düzeyinde farklı çıkmıştır. Tüm bunların ışığında 3 m'den daha kısa tomruklar için, Huber, Newton-Riecke ve Smalian hacim formülleri güvenilir bir şekilde uygulamada kullanılabilir. 3 m'den daha uzun tomruklar için yapılacak olan ilave çalışmalar ile farklılıklar ya da benzerlikler ortaya konulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Bruce, D.** 1982 Butt Log Volume Estimators. Forest Science. 28:489-503.
- Filho, A.F., Machado, S.A and Carneiro, M.R.A.2000.** Testin Accuracy of Log Volume Calculation Procedures against Water Displacement Techniques (Xylometer). Can. J. For. Res. 30(6):990-997. Doi:10.1139/cjfr-30-6-990.
- Kalipsız, A.1993.** Dendrometri. İstanbul Üniversitesi Yayın No:3793/426. 407 s. İstanbul.
- Özçelik, R. 2006.** İstiflenmiş Tomruklarda Kullanılan Hacim Formüllerinin Karşılaştırılması. SDÜ. Orman Fak.Der. Seri:A Sayı:1, s:26-32.
- Özçelik, R. 2002.** Tomruk Hacminin Tahmininde Kullanılan Centroid MÖetod ve Dört Standart Formülün Karşılaştırılması. SDÜ. Orman Fak.Der. Seri:A Sayı:1, s:115-120.
- Patterson D.W., Wiant, H.V., Wood, G.B.1993.** Errors in Estimating the Volume of Butt Logs. Forest Products Journal. 43(3):41-44.
- Patterson, D.W., Doruska, P.F. 2004.** A New and Improved Modification to Smalian's Equation for Butt Logs. Forest Products Journal. 54:69-72.
- Wiant, H.V., Patterson, D.W., Hassler, G.B., Wood, G.B and Rennie J.C. 1996.** Comparison of Formulas for Estimating Volumes of Butt Logs of Appalachian Hardwoods. North. J. Appl.For. 13(1):5-7.
- Williams, J.G., McNab, W.H., Clark, A.III. 1991.** Volume Estimators for Pondcypress Butt Logs. Res.Note SE-361 USDA Forest Serv. Southeastern Forest Expt. Sta. Ashville NC 7pp.
- Wood, G.B., Wiant, H.V. 1990.** Estimating the Volume of Australian Hardwoods Using Centroid Sampling. Australian Journal of Forestry. 53:271-274.
- Yavuz, H. 1999.** Comparison of Centroid Method and Four nStandart Formulas for Estimating Log Volumes. Tr.J.Agric.and For. 23:597-602.



BARTIN-AMASRA KARAYOLUNUN PEYZAJ ÖZELLİKLERİNİN PEYZAJ PLANLAMA AÇISINDAN İRDELENMESİ VE SORUNLARIN GİDERİLMESİNE ÇEŞİTLİ ÖNERİLER

Ömer Lütfü ÇORBACI^{*1}, Mustafa VAR²

¹Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Ankara

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Trabzon

ÖZET

Bu araştırmada, Bartın'ı Amasra ilçesine bağlayan karayolunun peyzaj planlamalarına ışık tutacak verilerin tespit edilmesi, peyzaj planlama açısından ortaya koyduğu genel sorunların belirlenmesi ve alınacak önlemleri kapsamaktadır. Araştırma alanı, Bartın-Amasra karayolunun 16 km'lik yol güzergâhını ve yakın çevresinin görsel peyzaj özelliklerini içerir. Buna göre karayolunun tanıtımı amacı ile peyzaj elemanları olarak toprak özellikleri, iklim durumu ve doğal bitki örtüsü incelenmiştir. Uygulama çalışmasından elde edilen veriler doğrultusunda görsel değerler açısından sorunlar belirlenmiş ve öneriler getirilmiş, bunlardan yararlanılarak yol güzergâhının manzara yolu olarak planlanması için gerekli tasarım ilkeleri saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Karayolu, Peyzaj planlama, Görsel analiz, Manzara yolu.

LANDSCAPE CHARACTERISTICS OF THE HIGHWAY BETWEEN BARTIN-AMASRA AND DETERMINATION OF THE PROBLEMS CONCERNING LANDSCAPE PLANNING

ABSTRACT

This research includes obtaining the data that will shed light on landscape planning of the highway connecting Bartın to Amasra landscape planning, fixing the general problems in terms of landscape planning and the precautions to be taken. The research area covers the 16 km highway between Bartın and Amasra and visual landscape characteristics of its nearby environment. In order to identify the highway, landscape elements like geomorphological characteristics, soil characteristics, climate conditions and natural vegetation have been examined. With the help of data obtained in terms of visual elements and some suggestions have been made, by making use of these design principles which are needed to design the road as a viewing road have been determined.

Keywords: Highway, Landscape planning, Visual analysis, Viewing road.

1. GİRİŞ

Karayolu ulaşımının; insanoğlunun toplayıcılıktan üreticiliğe geçtiği ilk dönemlerde başlamış olduğu düşünülmekte ve özellikle Romalılar döneminde askeri amaçlı atlı ulaşım için yapılan yollarla değerlendirildiği bilinmektedir. Yakın yüzyılda ise karayolu taşımacılığı bir süre duraklamış ve demiryolu önem kazanmış olsa da 19. yüzyılın sonunda otomobilin icadı ile karayolları yeniden önem kazanmaya başlamıştır. Ülkemizde de yolcu taşımacılığının %94'ü, yük taşımacılığının ise %91'i karayolu ile gerçekleştirilmektedir. Bilindiği üzere karayolu projeleri, genellikle karayolunu kullananların veya bu hizmetten yararlananların, ekonomik, sosyal ve kültürel düzeyini yükseltmek amacıyla

* Yazışma yapılacak yazar: omerlutfucorbaci@hotmail.com

Makale metni 03.05.2011 tarihinde dergiye ulaştırılmış, 27.05.2011 tarihinde basım kararı alınmıştır.

gerçekleştirilmektedir. Karayolu kapasitesinin, artırılması ve üst yapının iyileştirilmesi, seyahat süresini azaltmakta ve işletme maliyetlerini düşürmektedir (Altan ve Önsoy 1985; Selimoğlu, 1994; Anonim, 1994). Ancak karayolu projelerinin bu olumlu katkılarının yanında, civardaki topluluklar ve doğal çevre üzerinde de belirgin bazı olumsuz etkilerde bulunduğu bilinmektedir. Nitekim insanlar ve çevre, karayolu çalışmalarından doğrudan veya dolaylı olarak etkilenmektedir. Örneğin, alıştıkları ulaşım yollarının yok olması, gürültü ve hava kirliliğinin artması ve trafik kazalarındaki artış bu olumsuz etkilerin başında gelmektedir. Bunun yanı sıra karayolunun doğal çevrede meydana getirdiği yıkım başta toprak ve su erozyonu olmak üzere kendini göstermekte ve yine akarsu ve yeraltı sularında değişiklikler yaparak hayvan ve bitki yaşamlarını olumsuz yönde etkilemektedir (Anonim, 1994).

Hızla gelişen teknolojinin istenmeyen etkileri; doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmesi, çevre kirliliği ve doğal peyzajda bozulmalar şeklinde ortaya çıkmaktadır. Endüstri atıklarının yanı sıra, teknolojinin geliştirdiği araçlar gürültü kirliliğine de neden olmaktadır. Bunun yanı sıra doğal peyzaj ise plansız, çirkin ve sağlıksız yapılaşma sonucu görünüm kirliliğine maruz kalmaktadır. Zamanında önlem alınmadığı takdirde doğada oluşan zararların giderilmesi, uzun bir süre ve maliyeti getirmekte ve bu peyzaj onarımının sağlanması hususunda başta peyzaj mimarları olmak üzere şehir ve bölge planlamacıları ile orman mühendislerine önemli görevler düşmektedir. Nitekim, karayolları içinden geçtikleri peyzajı bozmadan, onunla uyum içinde, modern trafiğe ve turizm ihtiyaçlarına cevap veren bir düzen içinde olmalıdır. Dolayısıyla çeşitli meslek disiplinlerinin bu konuda birlikte çalışmaları düşünülmektedir. Çünkü yol yapım çalışmalarında dikkat edilmesi gereken noktalar, sadece trafik konstrüksiyon değil aynı zamanda estetik açıdan değerli yaşayan ve sağlıklı bir peyzaj planlaması yapılmasıdır (Akdoğan, 1967). Böylelikle, karayolu peyzaj planlaması ile seyahat edenlere güzel bir perspektif içinden geçme olanağı sağlanmış olur. Bunun için yol açma çalışmaları sırasında yapılan tahribat, bilinçli çalışmalar sayesinde onarılarak, doğal ve kültürel değerler korunmuş olur (Köseoğlu, 1980).

Dünya da karayolu peyzaj planlama çalışmaları ile ilgili ilk örnekler; 1930'larda başlamıştır. Bu tarihlerde karayollarında meydana gelen erozyonu önlemek için peyzaj mimarları ve orman mühendisleri bağ kütükleri ve ağaççıkların kullanılması olanaklarını incelemişlerdir (Sosyaler, 1973). Özgen (1982)'e göre bu konudaki çalışmalar karayolunun çevreye uydurulması amacıyla başlatılmıştır. Cron (1959), Bugge et al (1959), Crowe (1960), Simonds (1961), bu konuya öncülük etmişlerdir. Karayolunun çevreye uyumu çalışmaları komşu peyzajdan karayolunun görünümü olarak tanımlanmış, giderek bu çalışmalar yoldan peyzajın görünümünü de içermeye başlamıştır. Yol ağaçlandırmaları ise kültüre, yöresel koşullara ve davranışlara bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Örneğin, Bayraktar (1980)'e göre 18. yüzyılın başlarında, Fransız krallığında önemli derecede söz sahibi olan karayolu mühendisi *Gautier*, yolu çok fazla gölgelendirdiğinden ve yolun çabuk kurumasına engel olduğundan yol kenarında bulunan ağaç ve çalı formlarının kesilmesini uygun bulmuştur. Ancak Rönesans devri ve özellikle Fransız Barok stilinde ise, buna tamamen karşıt bir anlayış ve uygulama hakim olmuştur. Barok üslubuna uygun radyal yollar beş sıralı ağaçları ile şehirleri kat edip kırsal kesimlere ulaşmıştır. "Alle" olarak adlandırılan, iki tarafı düzgün sıralı yollar, bu devir ve adı geçen üslup ile başlamıştır (Selimoğlu, 1994). 19. asır Avrupa'sında yol ağacı manzarayı güzelleştirmeyi ve toza engel olmayı amaçlıyordu. Bu amaç için uzun süre meyve ağaçlarından yararlanılmıştır (Koç, 1979).

Amerika'da ise 1890-1900 yıllarda yol ağaçlandırmaları işi birer toprak izden ibaret olan yolları tozdan kurtarmak ve sıcak bölgelerde gölge sağlamak amacıyla yapılmıştır (Köseoğlu, 1980). Ancak, 1930'lu yıllarda ulaşım yoğunluğunun artması, yolların genişletilmesi, yola yakın ağaçların neden olduğu kazalar, güzergah değişiklikleri vb. gibi nedenlerden dolayı Amerika Birleşik Devletlerinde yol ağaçlandırma politikaları olumsuz yönde etkilenmiştir (Kramer, 1990). Fakat özellikle 1965'den sonra arazinin doğal yapısına uyan bir yol planlamasının esasları ortaya konmuş ve karayolunun doğal güzelliği, karayolu estetiği ve yol kenarı gelişimi üzerinde durulmuştur (Selimoğlu, 1994).

Ülkemizde yapılan karayolu peyzaj planlama ile ilgili ilk çalışma; Saatçioğlu'nun (1960), yol kenarı ağaçlarının silvikültürel ve estetik özelliklerini incelediği çalışmadır. Daha sonra Akdoğan (1967), Ankara-İstanbul karayolu peyzaj planlamasının özelliklerini ve ilkelerini saptamıştır. Ege kıyılarının peyzaj ve rekreasyon planlaması konusunda yaptığı araştırmada Bayraktar (1975), karayolları peyzaj planlamasına da yer vermiştir. İlk geniş kapsamlı peyzaj uygulama projesi Pamay ve arkadaşları tarafından Boğaz İçi Çevre Yolları'nın bazı kesimleri için yapılmıştır (Bayraktar, 1980). Daha sonra Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Karayolu Peyzaj Planlaması'nın değişik yönlerini içeren bir seminer hazırlanmış ve bildirileri yayınlanmıştır (Anonim, 1979). Yine Acar (1993), Trabzon-Rize arası karayolu ve yakın çevresinin doğal, sosyo-kültürel ve görsel değerlerinin peyzaj

gelişimindeki rolü ve peyzaj planlama açısından incelenmesi üzerine yaptığı araştırmada; karayolu ve yakın çevresinde planlı bir peyzaj gelişimi sağlayabilmek için yolun “manzara yolu” olarak değerlendirme olanaklarını araştırmıştır. Altunal (1998) ise, karayolları ağaçlandırma çalışmalarının kritiği yapmış, karayolları ağaçlandırmasında tür seçiminin üzerinde durmuştur. Araştırmamızda ise Batı Karadeniz Bölgesi'nin en önemli turizm merkezlerinden birisi olan Amasra ilçesini Bartın'a bağlayan 16 km'lik karayolu, sahip olduğu tarihsel ve doğal kaynak değerleri nedeniyle seçilmiş ve peyzaj planlama ilkeleri açısından incelenmiştir. Böylelikle bu karayolunun peyzaj planlamalarına ışık tutacak gerekli verilerin tespit edilmesi, peyzaj mimarlığı açısından mevcut sorunların belirlenmesi, yapılan ve yapılacak olan yeni planlamalarla turizm açısından da büyük değer kazanan bu görsel kaynakların zarar görmemeleri için alınacak önlemlerin saptanması amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırma alanı Bartın-Amasra devlet karayolunun 16 km'lik yol güzergahını ve yakın çevresinin tüm doğal ve kültürel peyzaj özelliklerini içermektedir. Bu amaçla araştırma alanının doğal ve sosyo-kültürel verilerin belirlenmesinde Bartın iline ait daha önceki kaynaklardan (Yatgın, 1996; Yılmaz, 2001)'den yararlanılmıştır.

2.2. Metot

Araştırma alanının doğal ve sosyo-kültürel özelliklerinin belirlenmesi ve görsel analizinin gerçekleştirilmesi konusunda öncelikle veri toplama safhası gerçekleştirilmiştir. Daha sonra alanın doğal peyzaj özellikleri olarak alanın konumu, yeryüzü şekli, florası ve iklimik verileri için ilgili kurumlardan çeşitli dökümanlar temin edilmiştir. Görsel yapının belirlenmesi amacıyla ortalama 40 km/s hızla hareket eden bir araçla ve yaklaşık 70-75°'lik toplam görüş açısıyla fotoğraf ve videolar çekilmiştir (Hornbeck, 1968; Özgen, 1982). Yönlendirme öğelerinin, karar noktalarının ve görsel karmaşanın belirlenmesi de Özgen (1982)'e göre gerçekleştirilmiştir.

Araştırma alanının mekan analizinin belirlenmesi için karayolu ile yakın çevresi bütün olarak değerlendirilmiş ve Bartın-Amasra karayolu yedi ayrı tipte mekana ayrılmıştır. Bunlar; manzara etkisi (vista), genişlemiş mekan, yarı genişlemiş mekan, kuşatılmış mekan, yarı kuşatılmış mekan, yarı açık mekan ve tek taraflı kapalı mekan'dır.

Araştırma kapsamında Bartın-Amasra ve Amasra-Bartın güzergahı olmak üzere gidiş ve geliş yönünde araştırma alanının farklı algılanabileceğinden dolayı başlıca iki anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Anket soruları yörede yaşayanlara ve ziyaretçilere sorulmuştur. Anket formlarının uygulanacağı kişi sayısının belirlenmesinde Sümbüloğlu (1977) tarafından belirtilen formülden yararlanılmıştır. Buna göre anketin uygulanacağı kişi sayısı Amasra ilçesinde 24 kişi; Bartın ilinde de 56 kişi olarak belirlenmiş ancak anketin daha kapsamlı olması için toplam 100 kişiyle anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Anket soruları iki bölüm halinde hazırlanmış olup ilk bölümde araştırma alanına ait bilgiler (20 adet soru); ikinci bölümde ise katılımcılara ait özellikler (4 adet soru) yer almıştır. Anket sonucunda elde edilen veriler SPSS istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Doğal peyzaj elemanlarının ikili ilişkilerinin belirlenmesinde Khi-Kare testi uygulanmıştır. Görsel analizler ise yazılı ve sözlü literatür ışığında incelenmiştir. Elde edilen tüm bilgi, belge ve analizler neticesinde araştırma alanına ilişkin sorunlar ve bunları giderici öneriler belirtilerek tasarım ilkeleri saptanmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Araştırma Alanının Görsel Analizi

Bartın ilini Amasra ilçesine bağlayan 16 km uzunluğundaki karayolu güzergahı ve yakın çevresi, birbiriyle ilişkili ve içinden geçtiği alanlarda yerine göre ilginç özellikler sunan, yerine göre de hoş olmayan etkilerde bulunan bir takım mekanlardan meydana gelmektedirler.

3.1.1. Görsel Çevrenin Özellikleri

Araştırma alanı Bartın-Amasra güzergahının başlangıç noktasından Uğurlar köyü sapağına kadar, kuzey doğu yönünde Karaçay deresine paralel olarak devam etmektedir. Tepeler ve ormanlık alanların dere ile oluşturduğu güzel perspektifler hoş etkiler sunmaktadır. Kaçma Kurtulma Askeri Alanı'na gelindiğinde görüş alanının içerisine denizin ve doğal yeşilin oluşturduğu hakim manzara girmektedir. Ayrıca bu alanda Gömü köyüne ait taş ocağının oluşturduğu hoş olmayan manzaralarda izlenebilmektedir. Kuşkayası Yol Anıtı gerek tarihi özelliği gerekse de bulunduğu konum itibarıyla güzergah boyunca çok güzel görünümlere sahip önemli bir alandır. Bakacak Noktası'nda ise, Amasra ilçesi görüş alanına girip, deniz ve yeşille birlikte hoş panoramalar sunar. Bu noktada aynı zamanda, TKİ tesislerinin oluşturduğu olumsuz görüntüde mevcuttur. Amasra ilçesine yaklaştıkça yol kenarındaki çarpık yapılaşma çirkin görüntüler sunmaktadır.

3.1.1.1. Mekan Analizi

Mekanların algılanmasında kişinin bakış açısının ve kültür düzeyi yanı sıra, iklim ve hareket faktörlerinin etkisi de bulunmaktadır. Peyzaj mimarlığı uygulamaları kentsel alandan kırsal alana kadar doğal ve kültürel çevreye ait birçok çalışma konularını kapsamaktadır. Bu bağlamda, bitki örtüsü, yüzey şekilleri, hidroloji, yerleşim alanları, tarihi kalıntılar vb. gibi birçok etmenin incelenmesi sonucunda araştırma alanında farklı peyzaj birimleri belirlenmiştir.

Araştırma alanındaki görsel nitelikler incelenerek Bartın-Amasra karayolu güzergahı yedi ayrı tipte mekana ayrılmıştır (Şekil 1).

Manzara Etkisi (Vista): Uzaktaki peyzajın görüş alanına girmesi sonucu oluşur. Manzaraları, genellikle hoş sürprizler ve eşsiz peyzaj güzellikleri oluşturur. Manzaralar aracın bulunduğu konuma göre durağan ve hareketli olmak üzere ikiye ayrılabilirler. Araştırma alanında özellikle Kaçma Kurtulma Askeri Alanı'na geldikten sonra, birdenbire denizin ve onunla birlikte yeşilin oluşturduğu hoş manzaraların ortaya çıkması, hareketli manzaraya örnek olarak gösterilebilir. Bakacak Noktası ise yolcuların araçlarını yol kenarına park ederek manzarayı izleyebilecekleri düzenlenmiş bir alandır. Beklenmedik bir anda Amasra ilçesinin hoş görünümlerinin izlendiği, durağan manzaraya güzel bir örnektir. Amasra-Bartın güzergahında ise iğne yapraklı ve geniş yapraklı bitkilerin karışık olarak oluşturdukları tepe manzaraları dikkati çeker. Bu tip alanlar yolculuk yapanların üzerinde rahatlatıcı etki sağlarlar.

Genişlemiş Mekan: Güzergah boyunca aniden ortaya çıkan açık çayırılık, düzlük vb. gibi görünümler sürücü ve yolcuların psikolojik olarak duygu ve davranışlarının etkilenmesinde önemli rol oynarlar. Araştırma alanında bu tipte mekanlara özellikle Kaman ve Kazpınarı köylerinde geçerken fazlaca rastlamak mümkündür.

Yarı Genişlemiş Mekan: Genişlemiş olan mekanlar yol kenarı boyunca bulunan bitki örtüleri tarafından perdeleniyor fakat; bu perdelemelerden geri planda kalan peyzaj algılanabiliyorsa bu mekanlar yarı genişlemiş mekanları oluştururlar. Karaçay deresinin oluşturduğu mekan bitki örtüleri ile kısmen kapatıldığı için yarı genişlemiş mekana örnek olarak gösterilebilir.

Kuşatılmış Mekan: Yolculuk boyunca yol çevresindeki mekan geniş olmasına rağmen bitkiler kaya grupları, dağlar, vb. gibi doğal objeler tarafından çevrelenmiş olduğundan algılanamamaktadır. Görüş uzaklığı 500 m'den azdır ve ileride görüş alanı içerisine dağ girmektedir.

Yarı Kuşatılmış Mekan: Yol güzergahında görüş alanı kuşatılmış mekanda olduğu gibi bitki ve kaya grupları tarafından kapatılmış fakat görüş mesafesi 1500 m'den fazladır. Özellikle Bartın-Amasra güzergahında, Arıt sapağından Uğurlar köyü sapağına kadar olan alanlarda bu tip mekanlar kısmen görüş alanına girmektedir.

Yarı Açık Mekan: Yol kullanıcılarının görüş çizgisi, yatay yani yola paralel olup görüş alanında açık peyzaj alanları bulunmaktadır. Seyahat boyunca görüş bazen yarmalar ya da bitki örtüsüyle kesilirler. İki tip yarı açık mekandan söz edilebilir. Birincisi; açık olan görüşün deniz, düzlük, vb. gibi oluşumlardan oluşmasıdır. Araştırma alanında bu tip mekanları Kaçma Kurtulma Askeri Alanı'nı ile Amasra ilçesi arasında görmek mümkündür. İkincisi; ufuk çizgisinin görülebilir olmasıdır. Araştırma alanında Kaçma Kurtulma Askeri Alanı gelindiğinde bu tip mekan hissi algılanmaktadır.

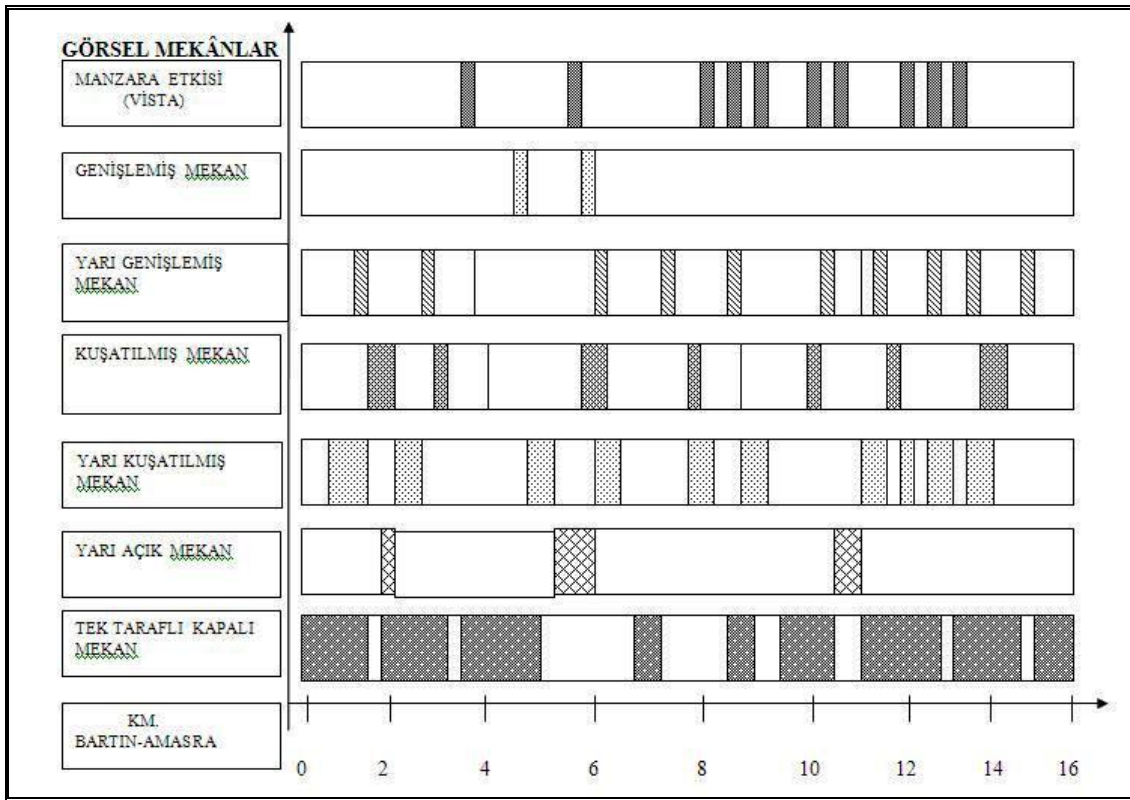
Tek Taraflı Kapalı Mekan: Görüş açısı bakımından çok kısıtlı olan , araştırma alanında yolun sadece deniz manzarasını algılaya bildiği, diğer taraftan yolun öteki kısmında ön ve arka alanın birleştiği bir yapının bulunduğu mekanlardır. Kaçma Kurtulma Askeri Alanı ile Bakacak Noktası arasında kalan bu tür mekanlardan oluşmaktadır.

3.1.1.2. Görsel Zonun ve Peyzaj Alanlarının Belirlenmesi

Araştırma alanında önce farklı niteliklere sahip peyzaj alanlarının ayırım özellikleri belirlenmiştir. Peyzaj alanlarının belirlenmesinde hava fotoğrafları ve arazide yapılan gözlemlerden yararlanılmıştır. Ayrıca topografya, bitki örtüsü, yerleşim ve tarım alanları gibi özellikler de göz önüne alınmıştır.

Ayrıntılı olarak yapılan inceleme yol orta çizgisinden iki tarafa doğru yaklaşık olarak 100 m'lik bir şerit içinde yapılmıştır. Fakat alan içindeki topoğrafik engeller, binalar, bitki örtüsü, vb. gibi nesnelerin yoldan görüşü engellediği yerlerde araştırma alanı görüldüğü kadarıyla incelenmiştir.

Araştırma alanında çevrenin görsel yapılarına göre dokuz peyzaj alanına ayrılmıştır. Bunlar; ormanlık alan, Karaçay Piknik Alanı, Pelikan Askeri Alanı, Uğurlar köyü sapağı, Kaman ve Kazpınarı köyleri, Kaçma Kurtulma Askeri Alanı, Kuş Kayası Yol Anıtı, Bakacak Noktası, eğimli ve ağaçlık alan.



Şekil 1. Araştırma alanında görsel mekanların topluca gösterimi.

3.1.2. Manzara Değeri Olan Alanların Belirlenmesi

Bartın-Amasra güzergahında belirlenen manzara noktaları şunlardır; tepelerin oluşturduğu manzaralar, Kaçma Kurtulma Askeri Alanı, Bakacak Noktası, Kuşkayası Yol Anıtı, dikili taş, Karaçay deresi.

3.1.3. Yönlendirme Öğelerinin Belirlenmesi

Alan içindeki yönlendirme öğeleri şunlardır: Karaçay deresi, ormanlık alan, Karaçay Piknik Alanı, Pelikan Askeri Alanı, Kaman ve Kazpınarı köyleri, Kaçma Kurtulma Askeri Alanı ve radar, Kuşkayası Yol Anıtı, benzin istasyonu, deniz ve kıyı, tehlikeli virajlar, TKİ lojmanları ve reklam panolarıdır.

3.1.4. Karar Noktalarının Belirlenmesi

Araştırma alanında yapılan gözlemler ve incelemeler sonucunda önemli sapaklar ve varış noktaları tespit edilmiştir. Sapakların ve varış noktalarının trafik yükleri göz önüne alınmış, bununla ilgili gerekli bilgiler TCK 156. Şube Şefliği'nden sözlü olarak alınmıştır. Buna göre araştırma alanındaki önemli sapaklar ve varış noktaları, Bartın-Amasra yönünde buldukları noktaya göre şunlardır: Uzun köy sapağı (600 m), Karaçay Piknik Alanı sapağı (900 m), Taş Köprü ve çeşme (3480 m), Uğurlar köyü sapağı (3500 m), Kamanlar köyü sapağı (4300 m), Top deresi-Bostanlar köyü sapağı (7400 m), Kaçma Kurtulma Askeri Alan sapağı (9100 m), Kuş Kayası Yol Anıtı (1010 m), Asker Suyu Çeşmesi (1040 m), Bakacak Noktası sapağı (11700 m), Gömü-Tarlaağzı köyü sapağı (11800 m), Bakacak Kır Aile Bahçesi (1220 m), Amasra çöp dökme alanı sapağı (1280 m), TKİ lojmanları (1360 m), Amasra girişi ve TKİ sapağı (1450 m)'dir.

Araştırma alanında yapılan incelemeler ve gözlemler sonucu, sapağın ve varış noktalarının hissedilmemesine neden olan önemli görünümlemlerle çelişen karar noktaları belirlenmiştir. Buna göre Bartın-Amasra yönünde beş çelişkili kesim saptanmıştır. Bunlar; Uğurlar köyü sapağı, Top deresi-Bostanlar sapağı, Kuşkayası Yol Anıtı, Gömü-Tarlaağzı sapağı ve Amasra girişi-TKİ sapağı'dır. Amasra-Bartın yönünde ise, üç çelişkili kesim bulunmaktadır: Kaçma Kurtulma Askeri Alan sapağı, Asker Suyu Çeşmesi, Uzun köy sapağıdır.

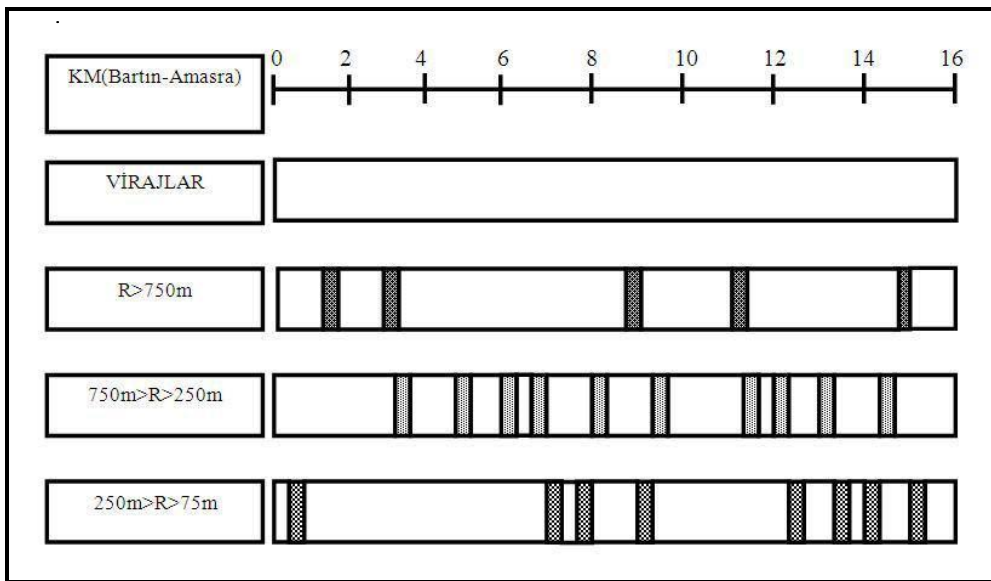
3.1.5. Görsel Karmaşa

Araştırma alanı boyunca sürücüler, araç hızı ile orantılı olarak görüş alanının genişliğinin ve uzunluğunun değişmesi sonucu ortaya çıkan tekdüzelik ve karmaşadan doğrudan etkilenir. Tekdüzelik; sıkıntı, dikkat azalması ve uyku getirebileceği gibi karmaşada dikkat dağılması, şaşırma ve bunların sonucunda yorgunluk meydana getirebilir. Manzara değeri olan yollarda manzaraların monoton olması sonucu sürücüde sıkıntı oluşturabilir. Karayollarında görsel karmaşa, yön, eğim, viraj ve kuşatılma gibi öğelerden doğrudan ilişkilidir. Görsel karmaşa dikkat gereksinimi ve görsel baskı olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır.

3.1.5.1. Dikkat Gereksinimi

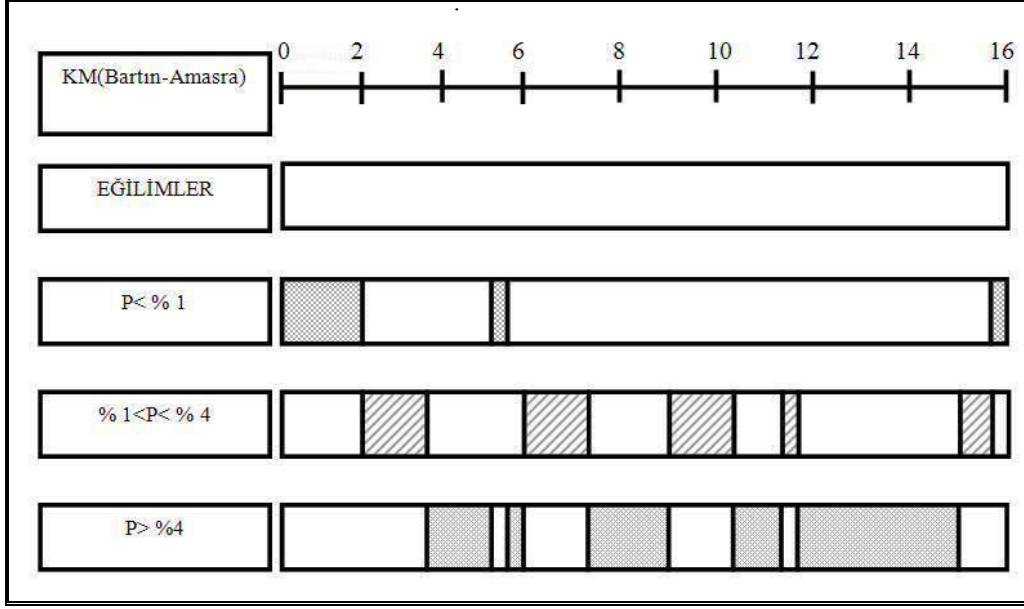
Dikkat gereksinimini, virajlar, eğimler, karar noktaları, karayolu tipi ve araç yüzdeleri etkilemektedir. Araştırma alanındaki dikkat gereksinimini bulabilmek için bu etmenler değerlendirilmeye tabi tutulmuştur.

Virajlar: Araştırma alanının ormanlık bir alandan geçmesi ve belli bir noktaya kadar yükselen eğiminin düşmeye başlamasıyla virajlar tehlikeli konuma gelmiştir. Araştırma alanında Bartın-Amasra güzergahındaki Kazpınarı köyünü geçip Amasra ilçesine kadar olan alanda kısım kısım bulunmaktadır. Araştırma alanındaki virajlar Şekil 2'de topluca görülmektedir.



Şekil 2. Araştırma alanındaki virajların topluca gösterimi.

Eğimler: Yoldaki eğim miktarını artması hız denetiminin de zorunlu olarak artmasına sebep olmakta bu da dikkat gereksinimini artırmaktadır. Araştırma alanındaki eğimler Şekil 3’de topluca görülmektedir



Şekil 3. Araştırma alanındaki eğimlerin topluca gösterimi

Karayolu ve Araç Tipi: Bartın-Amasra yolu gidiş gelişi ayrılmamış ve iki şeritli bir yoldur. Bu şeritler yolun çeşitli kesimlerinde zorunlu sebeplerden dolayı çok daralmakta bu yüzden de dikkat gereksinimi artmaktadır. Araştırma alanının ağır araç trafiği yüzdesi Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) 156. Şube Şefliği’nden alınan bilgilere göre tespit edilmiştir. Buna göre ağır araç trafiğini oranı %20 olduğu ve bu değer karayolu kriterlerine göre yüksek olduğu saptanmıştır. Bu ağır araç trafiğinin artmasına; Amasra ilçesinde bulunan limana gelen yük gemilerinden gelen malların taşınması, TKİ tesislerinde işlenen kömür madeninin taşınması ve yeni yol yapım çalışmaları sırasında ağır iş makinelerinin kullanılması sebep olmaktadır.

3.1.5.2. Görsel Baskı

Yol güzergahının çevresinde veya dışındaki nesnelerin sürücü üzerinde oluşturduğu görsel etkidir. Araştırma alanında önemli görünüşler diğer alanlar ve özelliklerin yarattığı karmaşa, yol kenarlarını etkisi ve karayolu donatımının neden olduğu baskı, görsel baskıyı oluşturmaktadır.

Önemli Görünüşler: Görsel peyzaj alanları, manzara ve yönlendirme öğelerinin birleşmesiyle ortaya çıkan görünüşlerinin değerlendirilmesidir. Araştırma alanında yer alan önemli görünüşlere; deniz ve kıyı, Kuşkayaası Yol Anıtı, Bakacak Noktası, Kaçma Kurtulma Askeri Alanı, Pelikan Askeri Alanı, Karaçay Piknik Alanı, Asker Suyu Çeşmesi örnek gösterilebilir. Önemli görünüşler yolculuk sırasında belirli özelliklerinden dolayı akılda kalabilen nesnelere oluşmaktadır.

Görsel Alan Karmaşası: Yol güzergahı üzerinde ve gidiş gelişi olarak görsel karmaşanın baskılarını saptamak ve değerlendirmek amacıyla anket çalışmasında bu konuya da değinilmiştir.

Görsel Kenardaki Karmaşa: Araştırma alanının yol kenarında bulunan bitki örtüsünün, yapıların ve topografyanın oluşturduğu nesne yada nesne grupları kenar biçimlerini oluşturmaktadır. Görsel kenardaki karmaşanın tespiti için 1/25 000’lik haritalardan ve yol boyunca araç içinden yapılan gözlemlerden yararlanılmıştır. Araştırma alanında tespit edilen kenar biçimleri şunlardır: Arıt sapağından Uğurlar köyü sapağına kadar olan alanda doğrusal, Uğurlar köyü sapağından Kaman köyü sapağına kadar olan alanda kıvrımlı, Kaman ve Kazpınarı köyleri arasında olan alanda kenarsız, Kaçma Kurtulma Askeri Alanı ile Amasra ilçesine kadar olan alanda ise aralıklı olduğu saptanmıştır.

Donatıma İlişkin Görsel Baskı: Karayollarında mevcut olan, köprüler, setler, önemli kavşaklar, kazı ve dolgular, istinat duvarları, bahçe sınır elemanları, dinlenme ve servis alanları, vb. gibi alanlar kullanımlarına göre görsel baskıya neden olabilmektedir. Araştırma alanında görsel baskının en yüksek olduğu kesimler, her iki kenarında da yola çok yakın binaları bulunan Kaman ve Kazpınarı köyleridir. Bu alanda yerleşim merkezlerinde iç içe geçişlerin olduğu tespit edilmiştir. Bakacak Noktası ile Amasra ilçesi arasında bulunan, birbirine çok yakın ve dar bir kurpla geçen tehlikeli virajlarda görsel baskıya neden olmaktadır. Askeri alanların sınır elemanları ve gözetleme kulelerinin, gerek biçim ve renk gerekse yola çok yakın olması rahatsızlık yaratmaktadır. Reklam panolarının düzensiz ve çok sayıda dizilmesi baskının artmasına sebep olmaktadır.

3.2. Anket Sonuçlarından Elde Edilen Bulgular

Bartın ve Amasra ilçe merkezlerinde uygulanan anketlerden elde edilen sonuçlar ile alana gidilerek elde edilen gözlemler, araştırma alanının karayolu gelişimi açısından doğal ve kültürel değerlerini ortaya koymayı sağlamıştır. Araştırma alanında belirlenmiş olan manzara noktalarından görüp hoşlandıkları, ilgi duydukları alanlar sorulmuş ve alınan yanıtlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Ankete katılanların görüp hoşlandıkları ve ilgi duydukları noktalarının dağılımı

Belirlenmiş olan manzara noktalarından görüp hoşlandığımız, ilgi duyduğumuz hangileridir?				
Güzergah		Bartın-Amasra	Amasra-Bartın	Toplam
Tepelerin oluşturduğu manzara	Sayı	23	32	55
	%	16.5	22.7	19.7
Kaçma Kurtulma Askeri Alanı	Sayı	4	4	8
	%	2.8	2.9	2.9
Bakacak Noktası	Sayı	33	24	57
	%	23.8	17.0	20.4
Kuşkayası Yol Anıtı	Sayı	26	28	54
	%	18.7	19.9	19.2
Dikilitaş	Sayı	7	6	13
	%	5.0	4.2	4.6
Deniz ve kıyı	Sayı	33	40	73
	%	23.8	28.4	26.0
Karaçay deresi	Sayı	13	7	20
	%	9.4	4.9	7.2
Toplam		139	141	280

Tablo 1 incelendiğinde Bartın-Amasra güzergahını kullananların %23.8’lik gibi büyük bir bölümünün Bakacak Noktası’yla deniz ve kıyıyı, Amasra-Bartın güzergahını kullananların %28.4’lük büyük bir çoğunluğunun ise deniz ve kıyıyı tercih ettikleri öğrenilmiştir. Bartın-Amasra güzergahında %18.7’lik oranı ile Kuşkayası Yol Anıtı, Amasra-Bartın güzergahında ise %22.7’lik oranı ile tepelerin oluşturduğu manzaralar ikinci sırada yer almaktadır. Kaçma Kurtulma Askeri Alanı gibi çok güzel görünümlere sahip olan bir alan, %2.9’luk oranı ile her iki güzergahta da en az tercih edilen manzara noktası olmuştur. Bunun nedeni, askeri bir bölgede yer almasından dolayı araçların park etmelerinin yasak olmasıdır. Ankete katılanların hoşlandıkları manzara noktalarında dikkati çeken özelliklerin dağılımı Tablo 2’de gösterilmiştir.

Bartın-Amasra güzergahında %37.7’lik ve Amasra-Bartın güzergahında %38.3’lük oranı ile deniz ve kıyı birinci sırayı, Bartın-Amasra güzergahında %31.6’lık ve Amasra-Bartın güzergahında %30.9’luk oranı ile tepelerin oluşturduğu manzara ikinci sırayı almaktadır (Tablo 2). Araştırma alanı içerisinde tarihi değere sahip alanların çok sayıda olması, özellikle Türkiye’de başka bir eşi olmayan Kuşkayası Yol Anıtı’nın güzergah üzerinde bulunması tarihi özelliğin ön plana çıkmasını sağlamıştır. Deredeki suyun akışkanlığı ise bitki örtüsünün yoğunluğundan dolayı çok az hissedilmektedir. Güzergah boyunca alanda rahat bir şekilde varış noktasına ulaşabilmek için gerekli elemanlar Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Yol güzergahının boyunca manzara noktalarında dikkati çeken özelliklerin dağılımı

Hoşlandığınız manzara noktalarının dikkati çeken özellikler hangileridir?				
Güzerghah		Bartın-Amasra	Amasra-Bartın	Toplam
Deniz ve kıyı	Sayı	37	41	78
	%	37.7	38.3	38.0
Dağların oluşturduğu güzel manzara	Sayı	31	33	64
	%	31.6	30.9	31.2
Tarihi değere sahip olması	Sayı	25	25	50
	%	25.6	23.3	24.4
Deredeki suyun akışkanlığı	Sayı	5	8	13
	%	5.1	7.5	6.4
Toplam		98	107	205

Tablo 3. Güzerghah boyunca yol kullanıcılarını alanda rahat bir şekilde varış noktasına ulaştırmaya yönlendirebilecek elemanların dağılımı

Güzerghah boyunca sizi alanda rahat bir şekilde varış noktasına ulaştırmaya yönlendirecek özellikler hangileridir?				
Güzerghah		Bartın-Amasra	Amasra-Bartın	Toplam
Trafik işaret ve levhaları	Sayı	28	28	56
	%	38.4	43.1	40.6
Yol boyu yerleşim	Sayı	7	8	15
	%	9.6	12.3	10.9
Bahçe duvarları ve çitleri	Sayı	4	1	5
	%	5.4	1.5	3.6
Keskin virajlar	Sayı	14	16	30
	%	19.2	24.6	21.7
Kenardaki kavaklık ve fındıklıklar	Sayı	9	7	16
	%	12.3	10.8	11.6
Karaçay deresi	Sayı	11	5	16
	%	15.1	7.7	11.6
Toplam		73	65	138

Bartın-Amasra güzergahında %38.4'lük ve Amasra-Bartın güzergahında %43.1'lik oranı ile trafik işaret ve levhaları ilk sırada yer almaktadır (Tablo 3). Keskin virajlar %21.7'lik oranı ile her iki güzergahta da en çok hissedilen ikinci yönlendirme elemanıdır. Diğer taraftan %3.6'lık oranı ile bahçe duvarları ve çitleri kullanıcılar tarafından en az tespit edilen yönlendirme elemanlarıdır. Araştırmaya konu olan güzergahı kullananların, tercih ettikleri karayolu ve yakın çevresinin özellikleri Tablo 4'de verilmiştir.

Bartın-Amasra güzergahında %25'lik oran ile uyarıcı çevre, Amasra-Bartın güzergahında ise %19.9 oranı ile ilginç çevre en çok tercih edilen özellik olmuştur. %15.8'lik oranı ile dinamik çevre Bartın-Amasra güzergahında ve %17'lik oranı ile hoş çevre Amasra-Bartın güzergahında ikinci sırada yer almıştır. Sakin çevre Bartın-Amasra güzergahında %2.8'lik oranla temsil edilirken Amasra-Bartın güzergahında bu oran %8.6'ya ulaşmaktadır. Statik çevre, %2.9'lük oran ile her iki güzergahta da en az algılanan çevre özelliği göstermektedir (Tablo 4). Anket yapılan kişilerin %77'si güzergah boyunca gerekli manevrayı yaparken manzarayı izleyemediklerini, %23'ü ise izleyebildiklerini belirtmişlerdir. Güzerghah boyunca manzaranın görülüp görülmemeye dağılımı Tablo 5'de; katılımcıların manzarayı izleyememe sebeplerinin dağılımı ise Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 4. Ankete katılanların yol güzergahı ve yakın çevresi hakkındaki düşüncelerinin dağılımı

Karayolu ve yakın çevresini nasıl değerlendiriyorsunuz?				
Güzerghah		Bartın-Amasra	Amasra-Bartın	Toplam
Sıkıcı	Sayı	7	6	13
	%	6.5	5.8	6.0
Sakin	Sayı	3	9	12
	%	2.8	8.6	5.8
Basit	Sayı	5	1	6
	%	4.6	0.9	2.9
Statik	Sayı	3	1	4
	%	2.8	0.9	2.0
Hoş değil	Sayı	6	7	13
	%	5.6	6.8	6.0
İlginç	Sayı	14	21	35
	%	12.9	19.9	16.3
Uyarıcı	Sayı	27	13	40
	%	25.0	12.2	18.6
Karışık	Sayı	13	17	30
	%	12.0	16.0	14.0
Dinamik	Sayı	17	13	30
	%	15.8	12.2	14.0
Hoş	Sayı	13	18	31
	%	12.0	17.0	14.4
Toplam		108	106	217

Bartın-Amasra güzergahında ankete katılanların %16'sı manzarayı izleyebilirken %84'ü izleyemediklerini ifade etmişlerdir. Amasra-Bartın güzergahında ise %30'u izleyebildiklerini %70'i de izleyemediklerini belirtmişlerdir (Tablo 5). Ayrıca, yol güzergahının manzarayı izleyebilmek için çok uygun olmadığı anlaşılmaktadır. Ankete katılanlardan Bartın-Amasra güzergahını kullananların %51.6'sı ve Amasra-Bartın güzergahını kullananlardan %73.9'u yolun çok dar ve virajlı olmasının manzaraları izleyememelerine sebep olduklarını belirtmişlerdir. Hemen ardından Bartın-Amasra güzergahının %35.4'lük ve Amasra-Bartın güzergahının %17.4'lük oranı ile görüş mesafesinin az oluşu gelmektedir. Manzara noktalarının izlenememesinde yol güzergahının çok satıh ve geometrik olmasının çok az bir etkisinin olduğu tablodan anlaşılmaktadır (Tablo 6).

Tablo 5. Güzerghah boyunca gerekli manevraları yaparken (öndeki aracı geçme, fren yapma, aracı kullanma vb.) manzaranın görülüp görülmemesi dağılımı

Güzerghah boyunca gerekli manevraları yaparken (öndeki aracı geçme, aracı kullanma, fren yapma vb. gibi) manzarayı izliye biliyor musunuz?				
Güzerghah		Bartın-Amasra	Amasra-Bartın	Toplam
Evet	Sayı	8	15	23
	%	16.0	30.0	23.0
Hayır	Sayı	42	35	77
	%	84.0	70.0	77.0
Toplam		50	50	100

Tablo 6. Ankete katılanların güzergahta manzarayı izleyememe sebeplerinin dağılımı

Güzergah boyunca manzaranın izlenememesinin sebepleri nelerdir?				
Güzergah		Bartın-Amasra	Amasra-Bartın	Toplam
Çok satıh ve geometrik	Sayı	4	2	6
	%	13.0	8.7	11.1
Yol dar ve virajlı	Sayı	16	17	33
	%	51.6	73.9	61.1
Görüş mesafesi az	Sayı	11	4	15
	%	35.4	17.4	27.8
Toplam		31	23	54

Yol güzergahında tehlikeli hissedilen noktalar Tablo 7’de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde Bartın-Amasra güzergahında %42.5’lik ve Amasra-Bartın güzergahında %43.5’lik oranı ile Amasra girişindeki üç tehlikeli viraj en tehlikeli hissedilen nokta olarak tespit edilmiştir. Uğurlar sapağı öncesindeki taş köprü Bartın-Amasra güzergahında %33.7’lik oranı ile daha tehlikeli hissedilirken Amasra-Bartın güzergahında bu oran %23.5’e düşmektedir. Kaçma Kurtulma Askeri Alanı’nı geçtikten sonraki viraj ise Bartın-Amasra güzergahında %22.3’lük bir oran gösterirken Amasra-Bartın güzergahında bu oran %33’e çıkmaktadır. Ayrıca, uluslar arası bir değere sahip olan Kuşkayası Yol Anıtı’nın ankete katılanların %92.2’si vurgulanmadığını belirtirken %7.8’i vurgulandığını söylemişlerdir. Öğrenim durumuna göre değerlendirme yapıldığında; yüksekokul veya üniversite mezunlarının %60.1’i yol anıtının vurgulanmadığını belirtmişlerdir.

Tablo 7. Yol güzergahında tehlikeli hissedilen noktaların dağılımı

Güzergah boyunca tehlikeli hissettiğiniz yerler hangileridir?				
Güzergah		Bartın-Amasra	Amasra-Bartın	Toplam
Uğurlar sapağı öncesindeki taş köprü	Sayı	27	20	47
	%	33.7	23.5	28.5
Amasra girişindeki üç tehlikeli viraj	Sayı	34	37	71
	%	42.5	43.5	43.0
Kaçma Kurtulma Askeri Alanı’nı geçtikten sonraki viraj	Sayı	19	28	47
	%	23.8	33.0	28.5
Toplam		80	85	165

Araştırma alanı içindeki yerleşim alanları içinde karayolu çevresindeki toplumsal olaylardan oluşan rahatsız edici etkiler Tablo 8’de görülmektedir. Yapılan anket çalışmaları neticesinde, araçların yol üstüne park etmesi Bartın-Amasra güzergahında %32.8’lik oran ve Amasra-Bartın güzergahında %30.9’luk oran ile en çok tercih edilen etmen olmuştur. İkinci olarak Bartın-Amasra güzergahı %32.8’lik oran ve Amasra-Bartın güzergahında %30.9’luk oran ile yolun pazar yeri olarak kullanılması belirlenmiştir. Ürünlerin kurutulması %9.2’lik oran ile her iki güzergahta da en az tercih edilen rahatsız edici etken olarak tespit edilmiştir (Tablo 8).

Ayrıca, araştırma alanında renk, biçim ve parlaklık yönünden akılda kalan en önemli nesne; Bakacak Noktası’ndan görülen Amasra yerleşimini belirtmişlerdir. Hemen ardından TKİ tesislerinin çirkin görüntüsünü yer almaktadır. Yol güzergahında mevcut olan yol kenarı parkları, otobüs mola yerleri ile benzin istasyonunun kapasitesi ve niteliğinin yetersiz olduğu belirtilmiştir. Yol güzergahında görünüşleriyle olumsuz etki bırakan nesnelerin başında ise Amasra çöp dökme alanı gelmektedir. Hemen ardından Bartın-Amasra güzergahında %29.9’luk oran ve Amasra-Bartın güzergahında %27.1’lik oran ile TKİ tesisleri yer almaktadır.

Tablo 8. Yerleşim alanları içinde bulunan karayolu çevresindeki toplumsal olaylardan oluşan rahatsız edici etkilerin dağılımı.

Yol güzergahı üzerindeki yerleşim alanları içinde karayolu çevresindeki toplumsal olaylardan en çok hangisi sizi rahatsız ediyor?				
Güzergah		Bartın-Amasra	Amasra-Bartın	Toplam
Yolun pazar yeri olarak kullanılması	Sayı	23	22	45
	%	32.8	30.9	31.9
Araçların yol üstüne park etmesi	Sayı	34	28	62
	%	48.6	39.4	44.0
Ürünlerin yol üstünde kurutulması	Sayı	6	7	13
	%	8.6	9.9	9.2
Kahvehaneler, taşıt atölyesi, marangozhane vb. gibi küçük işletmelerin kurulması	Sayı	7	14	21
	%	10.0	19.8	14.9
Toplam		70	71	141

4. SONUÇ

4. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Anket sonuçları incelendiğinde aşağıdaki değerlendirmelerde bulunulmuştur:

- Belirlenmiş olan manzara noktalarından; deniz ve kıyı manzarası en fazla algılanırken, dikili taş manzarası en az algılanan manzara noktası olmuştur. Bu manzara noktalarında dikkati çeken en önemli özellik ise deniz ve kıyı manzarasına hakim olmasıdır.
- Rahat bir şekilde varış noktasına ulaştırmaya yönlendirebilecek eleman olarak trafik işaret ve levhaları ön plana çıkarken, bahçe duvarları ve çitleri en az algılanan öğeler olarak seçilmiştir.
- Karayolu ve yakın çevresinin uyarıcı bir niteliği olduğu ortaya çıkmıştır.
- Güzergahtaki ağır vasıtaların çok yoğun olduğu bu durumda dikkat ihtiyacını artırdığı belirlenmiştir.
- Gerekli manevraları yaparken manzaranın görülmediği ve bunun nedeni olarak yolun çok dar ve virajlı olması gösterilmiştir.
- Toprak ve kaya şevlerinin yoğun olması yol güzergahına yakınlığından dolayı baskı oluşturmaktadır. Diğer taraftan reklam panoları çok sayıda olsa bile en az baskı oluşturan etmen olarak yol kullanıcılarının dikkatini çekmemiştir.
- Uluslararası bir değere sahip olan Kuş Kayası Yol Anıtı'nın yeterince vurgulanmadığı ankete katılan ve çoğunluğunu üniversite-yüksek okul mezunlarının oluşturduğu grup tarafından belirlenmiştir.
- Yol güzergahında renk, biçim ve parlaklık yönünden en fazla akılda kalan manzara Bakacak Noktası'ndan görülen Amasra yerleşimidir.

4.2. Sorunlar ve Öneriler

Araştırma da elde edilen bilgiler ışığında aşağıda belirtilen sorunlar tespit edilmiştir:

- Yol boyunca görüş alanı arazinin topoğrafik nedenlerinden dolayı genellikle dardır. Yol güzergahının çok dar olması nedeniyle yol geometrik öğelerinin, kusurlu perspektifler görünümüleri ve optik konforun düzeltilmesi çok zordur. Denizin görüş alanına girdiği noktadan itibaren uzun süre aralıksız gözükmesi sürücülerde sıkıntı yaratmaktadır. Askeri alanların bulunduğu kesimlerde araçların durmasının yasak olması bu noktalardaki hoş manzaraların izlenmesini engellemektedir.
- Araştırma alanı içinde bitkisel toprağın azlığı nedeniyle doğal dengenin çok duyarlı olduğu kayalık kesimlerde, yeniden doğal bitkilendirme uzun zaman almaktadır. Doğal dengesi bozulan dik şevlerde heyelan, kaya düşmeleri ve bitkilerin kökleriyle birlikte yola düşmeleri sık görülmektedir. Yüksek ve dik

- şevler yolun gölgede kalmasına neden olduğundan, kar ve yağmur suları geç kurumakta ayrıca kış aylarında buzlanmaya da sebep olmaktadır.
- c. Yerleşme merkezlerindeki çizgisel gelişme yol güzergahı açısından sorun yaratmaktadır. Özellikle yaz aylarına doğru yol güzergahının hemen üzerine yetiştirdikleri ürünleri satmak için kurulan satış tezgahları plansız görüntüsünün yanında tehlikeler de oluşturmaktadır. Araştırma alanında orta ve yan refüjlerin bulunmayışı problemin daha da büyümesine neden olmaktadır.
 - d. Araştırma alanı arazi plastiği açısından çok hareketli değildir. Yolun tasarlanması ve araziye uygulanması sırasında optik konfor ve estetik açıdan görüntülerin dikkate alınmaması ve arazi topoğrafik yapısının yol yapımını güçleştirilmesi sorunların çıkmasına neden olmaktadır.
 - e. Yol, sürücülerin ve yolcuların güvenliği açısından pek güvenli değildir.
 - f. Yol güzergahının ağır trafiğe sahip olduğu, özellikle yaz aylarında taşıt gürültüsü yerleşim bölgelerini olumsuz yönde etkilemektedir.
 - g. Sapaklar uzaktan hiç fark edilmemektedir. Sapaklara gelindiğinde önemli görünümlemlerle çelişen alanlar sapağın hissedilmesini engellemektedir. Sapakları belirten trafik levhaları yetersiz kalmaktadır.
 - h. ATİ tesisleri yöreye ekonomik açıdan büyük rahatlıklar getirmesinin yanında doğal ve kültürel kaynakları olumsuz yönde etkileyerek ilçede turizm gelişmesinin yavaşlamasına sebep olmaktadır. Yola yakın yapılmış olan TKİ kurumuna ait fabrika ve lojmanlar hem çevreye zararı etkilerinden dolayı hem de çirkin yapılaşmalarından dolayı olumsuz etkiler sunmaktadır. Bu çirkin yapılaşmalar yerleşme alanlarının hoş görünümlemlerini de bozmaktadır.
 - i. Bartın-Amasra güzergahında, Amasra ilçesine gelmeden yüksek bir tepeye kurulan ve çok güzel bir manzaraya hakim olan çöp dökme alanı hem çirkin görüntüsü hem de etrafa yaydığı kötü kokuyla olumsuz bir etki oluşturmaktadır.

Araştırma sonucunda tespit edilen sorunların çözümü için aşağıda belirtilen öneriler maddeler halinde sunulmuştur:

- a. Araştırma alanında deniz ve hafif dalgalı arazi en önemli peyzaj elemanlarıdır. Yol kenarındaki görsel karmaşa düzeyi dengeli olarak yapılabilecek bitkilendirme ve manzaraya görüş sağlayacak açmalar yoluyla artırılmalıdır. Denizin tekdüze görünümü uygun kesimlerde yapılacak bitkilendirme ile perdelenmeli, bu kısım kara tarafının görüşe açık olduğu yerlerde sergilemelidir. Renkli çiçek açan, sonbahar renklenmesi yapan ağaç, ağaççık ve çalılar dikilmesi ile çevrede renk zıtlığı yaratarak ilginin artması sağlanmalıdır. Bu nedenle yöreye uygun doğal türler, yetersiz kalması durumunda egzotik türler de kullanılmalıdır.
- b. Araştırma alanında yapım nedeniyle bozulan bitki örtüsünün kısa zaman sürecinde yeniden oluşması için şev eğimleri mümkün olduğunca yumuşatılmalı şev üst kenarları yuvarlaklaştırılmalıdır. Şevlerle düzenleme yapmanın çok güç olduğu yerlerde kaya düşmelerine karşı çelik ağlar kullanılmalıdır.
- c. Araştırma alanında istinat duvarlarının ve bahçe sınır elemanlarının yapımının gerekli olduğu yerlerde yöresel renk ve bünyeye uygun yapıda basit biçimler verilebilecek malzemeler kullanılmalıdır. Şev yan kenarları çevreye uydurulmak amacı ile arazi plastiğine uygun biçimde yapılmalıdır.
- d. Yerleşim merkezlerinde üst geçit yapılması, binaların yola yakın olduğu kesimlerde yol kenarlarına bariyerlerin yapılması, karayolu giriş ve çıkışlarının azaltılması ve araçların park edebilecekleri geniş alanların bırakılması kısa sürede alınacak önlemlerdir. Yolun genişliğine göre orta ve yan refüjlerin yapılması gerekmektedir.
- e. Yolun güvenliğini sağlamak amacıyla; yolun geometrik standartları, güvenlik araçları şartnameleri proje detaylarında güvenlik hususlarının dikkate alınması ve korkuluklar gibi belirli güvenlik araçlarının uygun yerlere yerleştirilmesi sağlanmalıdır.
- f. Araştırma alanındaki duyarlı bölgelerde, tekerlek gürültüsünü azaltmak için, açık gradasyonlu asfalt kullanılmalı ve sathi kaplamadan kaçınılmalıdır. Karayolunun bitişik binalarda yarattığı gürültü etkisini azaltmak için çeşitli malzemelerden bariyerler ve tepeler bir engel olarak yerleştirilmelidir. Bitkilerle gürültünün bütünüyle engellenmesi mümkün olmamakla birlikte psikolojik açıdan rahatlatmaya yardımcı olduğundan, yol boyunca ağaçlar, ağaççık ve çalılar dikilerek gürültünün azaltılmasına yardımcı olunmalıdır.
- g. Özellikle peşpeşe gelen tehlikeli virajlardan önce araçların hız denetimini kontrol altına almak için gerekli işaret ve levhalar konulmalıdır. Bitkisel düzenlemelerle virajların ön plana çıkması sağlanmalı bununla birlikte virajla karşımıza çıkan güzel görüntüler engellenmemelidir. Hız denetimi için yola yakın ve aralıkları gittikçe sıklaşan bitkiler dikilmelidir.

- h. Araştırma alanı içindeki sapakların bağlantıları sürücülerin güvenli ve rahat biçimde yapabileceği şekile getirilmelidir. Sapak noktalarına gelmeden sürücülerin algılayabileceği trafik levhaları yada bitkisel öğelerle sapaklar vurgulanmaktadır. Önemli görünümlele çelişen alanlarda çelişkiye sebep olmamak için bu noktalar perdelenmelidir.
- i. TKİ kurumuna ait fabrikanın çevreye vermiş olduğu etkiyi azaltmak için gerekli önlemler alınmalı, gerekirse başka alanlara taşınmalıdır.
- j. Uluslararası bir değere sahip ve mimarisıyla dikkati çeken Kuşkayası Yol Anıtı restore edilmeli ve korumaya alınmalıdır. Anıtın önünden geçen ve eski Roma yol ağının bir parçası olan Kemerdere Köprüsü'yle birlikte planlanarak bir rekreasyonel alan olarak tasarlanmalıdır.
- k. Araştırma alanında zorunlu kalınmadıkça her türlü ilan ve reklam levhalarının kaldırılması, eğer zorunlu olarak konması gerekiyorsa da özellikle yüksek manzara özelliği gösteren yerlerden uzaklaştırılması, ölçü, renk ve şekillerine ilişkin önleyici önlemler alınması sağlanmalıdır. Yol boyunca bulunan elektrik-telefon direklerinin tesisatı yeraltına alınmalıdır. Maden ve taş ocakları kaldırılmalı, çirkin görüntüleri tasarımlarla kapatılmalıdır.
- l. Özel veya tüzel kişiler tarafından yapılan yol düzenleme çalışmalarına gerek kalmadan, yol güzergahının uygun bir biçimde tasarlanması gerekmektedir. Araştırma alanında bölge insanının ve dışarıdan gelen kullanıcıların kısa süreli fakat sık sık tekrarlanan rekreasyon gereksinimlerini karşılamak ve doğal güzellikleri sergilemek için düzenlenmiş, bakımlı ve güvenceli alanlar oluşturulmalıdır.
- m. Gerek alan gerekse güzel manzara noktalarıyla rekreasyonel amaçlı tesisler için çok uygun olan Amasra çöp dökme alanı bu noktadan kaldırılarak, yol kullanıcılarının rekreasyonel etkinliklerini gerçekleştirebilecekleri alanlar haline getirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Acar, C. 1993. Trabzon-Rize arası karayolu ve yakın çevresinin doğal, sosyo-kültürel ve görsel değerlerinin peyzaj gelişimindeki rolü ve peyzaj planlama açısından incelenmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 134 s. Trabzon
- Akdoğan, G. 1967. Ankara-İstanbul Karayolu Güzergahının Peyzaj Özelliklerinin Etüdü ile Peyzaj Planlaması Yönünden Ele Alınması Gereken Problemler, Karayolları Genel Müdürlüğü Yayınları, No. 158, Ankara
- Altan, T. ve Önsoy, C. 1985. Karayollarının Diğer Alan Kullanımları ile İlişkinin Güzergah Seçimindeki Önemi. Türkiye 8. Dünya Şehircilik Günü Sanayi Yerleşmeleri ve Tarım Topraklarının Ülkesel Arazi Kullanımı İçinde Değerlendirilmesi Kollokyumu 1,2,3. Kasım 1984, 235-247, Adana
- Altunal, M. 1998. Karayolları ağaçlandırma çalışmalarının kritiği, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- Anonim, 1979. Peyzaj Mimarlığı Dergisi ile Karayolları Bülteninin Özel Sayısı, Düzenleme: Karayolları Genel Müdürlüğü, A.Ü. Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Ziraat Mühendisleri Odası ve Peyzaj Mimarlığı Derneği, Ankara
- Anonim, 1994. Karayolları ve Çevre, El Kitabı, Çeviren Tuğba KİPER, İnşaat Yüksek Mühendisi.
- Bayraktar, A. 1980. Karayollarının Ekolojik Baskılarının Peyzaj Mimarlığının Açısından İrdelenmesi ve İzmir-Ankara Karayolunda Bir Örnekleme Üzerine Araştırmalar, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 423, Ege Üniversitesi Matbaası, 90s., İzmir
- Hornbeck, P.L. 1968. Highway Esthetics, Functional Criteria For planning and Design, Harward University
- Koç, N. 1979. Karayolları Ağaçlaması İşlev ve Estetik Yararları, Teknik Yöntemleri. Peyzaj Mimarlığı Dergisi Karayolları Özel Sayısı, 13-18, Ankara
- Köseoğlu, M. 1980. Ege Bölgesi'nde Sosyo-Ekonomik Bakımdan Önemli Karayollarının Peyzaj Planlaması Üzerine Araştırmalar, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No.378, E.Ü.Z.F. Ofset Ünitesi, 249, İzmir
- Kramer, L.D. 1990. Seeking the Ideal Solution, Landscape Design, No.190, May, 1, 29 pp.
- Özgen, Y. 1982. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Ordu-Hopa Arası Kıyı Yolunun Peyzaj Özellikleri; Peyzaj Mimarlığı Açısından Ortaya Koyduğu Sorunlar ve Çözümü Üzerine Bir Araştırma, K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon
- Saatçioğlu, F. 1960. En Önemli Silvikültürel ve Estetik Özellikleri Şehir ve Yol Ağaçları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 10, Sayı 2, s. 1-24, İstanbul
- Selimoğlu, B. 1994. Ülkemiz Otoyollarında Çevre, Düzenleme İlkelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara

- Sosyaler, H. 1973. Yol Boylarında Erozyon Kontrolü Emniyet ve Estetik, Karayolları Genel Müdürlüğü Bakım Dairesi Başkanlığı Bakım Fen Heyeti Müdürlüğü, Ankara
- Sümüloğlu, K. 1977. Toplumsal araştırmalarda verinin önemi, Türkiye’de Toplumsal Bilim Araştırmalarında Yaklaşımlar ve Yöntemler (Der. Seyfi Karabaş, Yaşar Yeşilçay). Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi Türk Halkbilimi Topluluğu, 59-64, Ankara
- Yatgın, H. 1996. Amasra Yöresi Floristik Kompozisyonu, , Z.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Zonguldak
- Yılmaz, B. 2001. Bartın İli ve Yakın Çevresi Peyzaj Potansiyelinin Saptanması ve Değerlendirilmesi Üzerinde Bir Araştırım, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara



ISPARTA-AKSU YÖRESİ İĞNE YAPRAKLI ORMANLARININ SCOLYTINAE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) TÜRLERİ

Oğuzhan SARIKAYA¹, Selahattin YILDIRIM²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, ISPARTA

²Eğirdir Orman İşletme Müdürlüğü, Eğirdir/ISPARTA

ÖZET

Isparta-Aksu yöresinin kabuk böceği (Scolytinae) türlerini belirlemek amacıyla ele alınan bu çalışma 2009 - 2011 yılları arasında yürütülmüştür. Arazi çalışmalarının yapıldığı üç yıl boyunca, yöre ormanlarında tarama çalışmaları yapılmış, bu amaçla böcek zararından dolayı zayıf düşmüş, kurumakta olan dikili ağaçların yanısıra kesim artıkları ve ormanda bekleyen emval odunlarından ve orman alanlarına yerleştirilen tuzak ağaçlarından faydalanılmıştır. Çalışma sonucunda 23 farklı sahadan toplam 14 tür belirlenmiştir. Bu türlerden *Pityokteines marketae* Knizek, *Orthotomicus robustus* (Knotek), *O. tridentatus* Eggers, *Phloeosinus acatayi* Schedl ve *Cryphalus piceae* (Ratzeburg)'a Aksu yöresi ormanlarında ilk kez rastlanmıştır. Yayılış gösteren türler arasında en fazla populasyon yoğunluğuna sahip olanların sırasıyla *Ips sexdentatus* (% 28.2), *Tomicus minor* (% 20.9), *Pityogenes bistridentatus* (% 12.5), *Hylurgus ligniperda* (% 6.5) ve *Ips mannsfeldi* (% 6.4) olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Scolytinae, Isparta-Aksu yöresi, İğne yapraklı orman.

SCOLYTINAE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) SPECIES OF THE CONIFEROUS FORESTS IN ISPARTA-AKSU PROVINCE

ABSTRACT

This study was conducted to determine bark beetle species in the coniferous forests of Isparta-Aksu province between 2009 and 2011. During three years which studies were conducted, surveying studies were made. For this aim, trees weakened by other insects or drought, cutting remaining and storage woods and also trap trees were checked. As result, a total 14 species from 23 different stands were determined. Among these species, *Pityokteines marketae* Knizek, *Orthotomicus robustus* (Knotek), *O. tridentatus* Eggers, *Phloeosinus acatayi* Schedl and *Cryphalus piceae* (Ratzeburg) are new records for Aksu province. *Ips sexdentatus* (28.2 %), *Tomicus minor* (20.9 %), *Pityogenes bistridentatus* (12.5 %), *Hylurgus ligniperda* (6.5 %) and *Ips mannsfeldi* (6.4 %) were found as abundant species.

Keywords: Scolytinae, Isparta-Aksu province, the coniferous forest.

* Yazışma yapılacak yazar: oguzhansarikaya@sdu.edu.tr

Makale metni 04.05.2011 tarihinde dergiye ulaşılmış, 01.06.2011 tarihinde basım kararı alınmıştır.

1. GİRİŞ

Kabuk böcekleri ülkemiz ormanlarında zarara yol açan böcekler içerisinde en büyük öneme sahip gruplardan birisi olup, yaptıkları zararlarla orman alanlarının devamlılığını tehdit etmektedir. Scolytinae alt familyası dünya üzerinde tanımlı 6000'den fazla tür sayısı ile Coleoptera takımının en büyük gruplarından birisini oluşturmaktadır. Türlerin birçoğunun boyu 2 mm'den daha kısa olmakla birlikte, en iri kabuk böceği türü olan *Dendroctonus micans*'ta 10 mm'ye kadar ulaşabilmektedir (Eroğlu vd., 2005). Ülkemizde ise bugüne kadar çeşitli araştırmacılar tarafından toplam 114 kabuk böceği türü tespit edilmiştir (Selmi, 2011).

Scolytinae türleri, üremelerini arttıran ve azaltan faktörlerin etkisine bağlı olarak tek ağaç öldürücü veya meşcere tahripçisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Kabuk böceklerinin yaptığı zararlar meşcere kuruluşu ve yapısı zarar görmeye birlikte, bu meşcerelerde yapılması gereken olağanüstü kesimler ile normal iş düzenlerini de bozmaktadır. Ürünlerin piyasaya daha düşük değerlerden arz olmasından dolayı ekonomideki maddi kayıplar da yüksek olmaktadır (Can, 2005).

Ülkemiz ormanlarında zarara yol açan kabuk böceklerinin çoğu sekonder karakterlidir. Bu türler çoğunlukla fizyolojik bakımdan zayıf düşmüş olan ağaçları tercih etmektedirler. Bunlar ormanlarda ancak fırtına kırma ve devirmeleri, kar kırmaları, orman yangını, yaprakların diğer böcekler tarafından büyük ölçüde yenmesi, kuraklık ve özellikle temiz bir işletme uygulanmaması sonucu böceklerin arız olmasına uygun çok sayıda ağaçların bulunması gibi durumlarda ormanlar için büyük bir tehlike oluşturmaktadır (Sarıkaya ve Avcı, 2006).

Entomolojik kaynaklı zararların ortaya çıkmasında etkili olan iklim faktörleri, konukçu bitkileri strese sokarak kabuk böceği zararına daha az dayanıklı hale getirmekte ve kabuk böceklerinin üreme potansiyelinde artışa neden olarak etkili olmaktadır (Eroğlu vd., 2005). Bu durumlarda yazlar sıcak ve kurak geçerse Kabuk böcekleri kitle üremesi yapabilmektedir. Uygun ortamı bulduğunda ise sağlıklı ağaçlara da giderek primer zararlı gibi davranmaya başlarlar. Sık sık tekrar eden saldırılarla da sağlıklı ağaçları zarara elverişli bir duruma getirmektedirler. Bu nedene bağlı olarak son yıllarda ülkemiz ormanlarında kabuk böceği zarar yoğunluğunda önemli bir artış gözlenmektedir (İnanç ve Laz, 2001; Can, 2005; Sarıkaya ve Avcı, 2006).

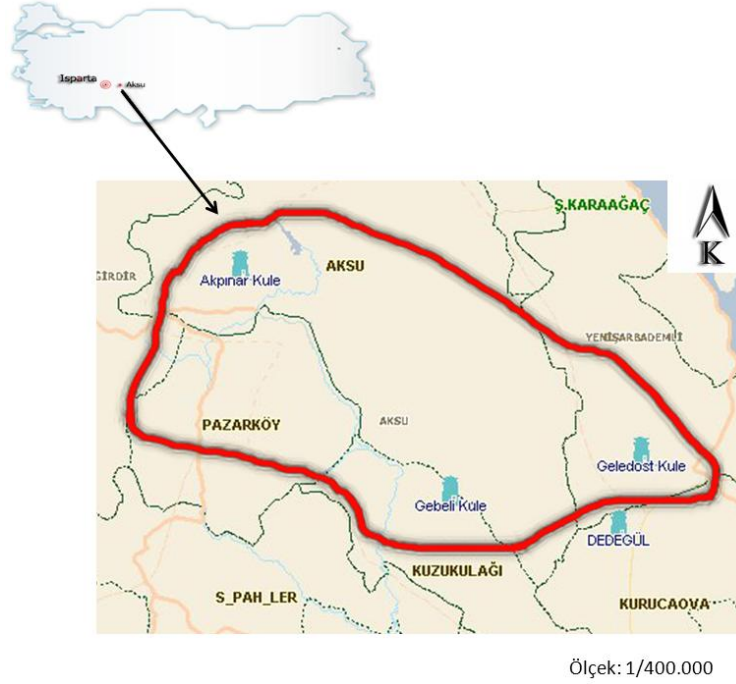
Isparta-Aksu yöresi ormanlarında da son yıllarda artan bir seyirde olmak üzere Scolytinae türleri yaptıkları zararlar çok sayıda ağacı kurutarak ölümüne sebep olmakta ve önemli oranda ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Kabuk böceği zararındaki artışın daha çok, kuraklık periyotlarından etkilenen düşük bonitetteki sahaların yanı sıra fırtına ve kar kırmalarına maruz kalan orman alanlarında olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında geç kalınmış bakım kesimleri, kesim artıklarının ve kabuklu emvalin ormanda bırakılması, yanlış sıklık bakımları ve üretim sırasında genç ağaçların yaralanması gibi hatalı silvikültürel uygulamaların da yöre ormanlarında kabuk böceği popülasyonunu arttırdığı görülmektedir.

Isparta-Aksu yöresinde özellikle iğne yapraklı ormanlarda yaptıkları zararlar her yıl ciddi ekonomik kayıplara yol açan kabuk böceği türlerinin ve konukçu bitkilerinin belirlenmesi amacıyla bu araştırma yapılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmanın yürütüldüğü Aksu yöresinin batı sınırını Aksu ilçe merkezi, doğu sınırını Beyşehir gölü oluşturmaktadır. Kuzey sınırında Aksu ilçesi, Yaka ve Karağı köyleri, güneyinde ise Yılanlı köyü ve Eğirdir ilçesine bağlı Bağlı köyü bulunmaktadır (Şekil 1). Araştırma alanının genelinde yükseklik 1000-1800 m arasında değişmektedir. Aksu yöresi iklim bakımından Akdeniz İklim Bölgesi ile İç Anadolu İklim Bölgesi arasında bir geçiş zonunu teşkil etmekte olup, özellikleri bakımından daha çok İç Anadolu İklim Bölgesi'ne yakındır.

Yörede Akdeniz üst vejetasyon kuşağında yer alan iğne yapraklı ağaç türlerinin yayılışı dikkati çekmektedir. Yörede karaçam (*Pinus nigra* Arnold) 1000 m yükseltiden itibaren yayılış göstermekte olup, üst yükselti basamaklarında Toros göknarı (*Abies cilicica* Carr.) ve Toros sediri (*Cedrus libani* A.Rich) ile karışık meşcereleri bulunmaktadır. 1400 m yükseltiden itibaren ardıç türleri (*Juniperus* spp.) de görülmektedir. Göknar, karaçam ile karışık halde bulunurken, ardıçlar da yine karaçam ve sedir türleriyle karışım yapmaktadır. Yörede en çok dikkati çeken ardıç türleri boylu ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb) ve Katran ardıcı (*J. oxycedrus* L.)'dir (Ayaşlıgil, 1987; Atayeter, 2000).



Şekil 1. Araştırma alanının konumu

Isparta-Aksu yöresinde iğne yapraklı ormanların kabuk böceği türlerini belirlemek amacıyla 2009-2011 yılları arasında çalışmalar yürütülmüştür. Arazi çalışmalarının gerçekleştirildiği üç yıl boyunca, yöre ormanlarında tarama çalışmaları yapılmış, böcek zararından dolayı zayıf düşmüş, kurumakta olan dikili ağaçların yanısıra kesim artıkları ve ormanda bekleyen emval odunlarından faydalanılmıştır. Bunun yanısıra Orman İşletme Şeflikleri tarafından kabuk böcekleriyle mücadele amacıyla orman alanlarına yerleştirilen tuzak ağaçlarında da gözlemler yapılarak bunlardan örnekler alınmıştır. Böceklerin giriş deliklerinden ve odun öğüntülerinden faydalanarak ana yolları bıçak ve balta yardımıyla açılmıştır. Bu amaçla kabuklar dikkatlice kaldırılmış ve böcekli örnekler laboratuvara getirilmek üzere kilitli poşetlere konulmuştur. Ana yollar ve larva yollarında bulunan Kabuk böcekleri böcek taşıma kutuları ve plastik tüpler yardımıyla laboratuvara getirilmiştir. Toplanan böceklerin, preparasyonları yapılarak; toplandığı tarih, toplandığı yere ilişkin bilgiler ve alındığı sahanın özellikleri kaydedilmiş ve etiketlenmiştir.

Aksu Yöresi genelinde farklı orman yapısına sahip toplam 23 farklı mevkiden örnekler alınmıştır. Örneklerin alındığı sahalara ilişkin bilgiler Tablo 1’de verilmektedir.

Tablo 1. Örneklerin toplandığı sahalara, coğrafi konumları, ortalama yükselteleri ve özellikleri

No	Mevki Adı	Coğrafi Konumu	Ort. Yükselti (m)	Sahanın Özelliği
1.	Akkaya	37° 43’ N, 31° 04’ E	1250	80-100 yaşlarında, doğal <i>P.nigra</i> meşceresi
2.	Allar Deresi	37° 44’ N, 31° 23’ E	1150	70-80 yaşlarında, doğal <i>A. cilicica</i> meşceresi
3.	Bağilli	37° 44’ N, 31° 00’ E	1200	Üst tabaka da 70-80, alt tabaka da 15-20 yaşlarında, doğal <i>P. nigra</i> meşceresi
4.	Barak	37° 45’ N, 31° 03’ E	1200	80-100 yaşlarında, doğal <i>P. nigra</i> meşceresi
5.	Başpınar	37° 49’ N, 31° 06’ E	1250	100-120 yaşlarında, doğal <i>P. nigra</i> meşceresi
6.	Beşpelitler	37° 46’ N, 31° 03’ E	1325	25-30 yaşlarında, <i>P. nigra</i> ağaçlandırma sahası
7.	Camili	37° 38’ N, 31° 13’ E	1680	20-30 yaşlarında, doğal <i>C. libani</i> meşceresi
8.	Çamlıburun	37° 43’ N, 31° 02’ E	1400	100-120 yaşlarında, doğal <i>P. nigra</i> meşceresi
9.	Çamova	37° 42’ N, 31° 14’ E	1400	30-50 yaşlarında, doğal <i>P. nigra</i> – <i>C. libani</i> karışık meşceresi
10.	Darıyeri	37° 44’ N, 31° 04’ E	1300	60-80 yaşlarında, doğal <i>P. nigra</i> meşceresi
11.	Dereiçi	37° 45’ N, 31° 21’ E	1300	60-80 yaşlarında, doğal <i>P. nigra</i> meşceresi
12.	Dört Kardeşler Tepesi	37° 42’ N, 31° 17’ E	1800	20-30 yaşlarında, <i>P. nigra</i> ağaçlandırma sahası
13.	Eldere	37° 38’ N, 31° 13’ E	1680	20-25 yaşlarında, <i>P. nigra</i> – <i>C. libani</i> karışık meşceresi

14.	Karağı	37° 47' N, 31° 05' E	1300	25-30 yaşlarında, doğal <i>P. nigra</i> meşceresi
15.	Karaalan	37° 43' N, 31° 22' E	1100	40-60 yaşlarında, doğal <i>A. cilicica</i> meşceresi
16.	Karagedik	37° 39' N, 31° 13' E	2000	80-100 yaşlarında, doğal <i>P. nigra</i> meşceresi
17.	Kirazlıdere	37° 39' N, 31° 11' E	1350	80-100 yaşlarında, doğal <i>P. nigra</i> meşceresi
18.	Kocagüney	37° 42' N, 31° 15' E	1750	25-30 yaşlarında, <i>P. nigra</i> – <i>C. libani</i> ağaçlandırma sahası
19.	Kocayayla	37° 38' N, 31° 12' E	2050	80-100 yaşlarında, doğal <i>P. nigra</i> meşceresi
20.	Koçular Köyü	37° 44' N, 31° 05' E	1200	60-100 yaşlarında, doğal <i>P. nigra</i> meşceresi
21.	Sultanoluğu	37° 42' N, 31° 14' E	1250	20-30 yaşlarında, <i>P. nigra</i> ağaçlandırma sahası
22.	Yaka	37° 42' N, 31° 17' E	1700	60-100 yaşlarında, doğal <i>P. nigra</i> meşceresi
23.	Yayla Deresi	37° 48' N, 31° 07' E	1250	80-100 yaşlarında, doğal <i>P. nigra</i> meşceresi

3. BULGULAR

Aksu yöresinde Scolytinae (Col.: Curculionidae) türlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalarda, 23 farklı sahadan toplanan örneklerle 14 adet tür tespit edilmiştir. Toplanan örneklerin türlere göre dağılımı Tablo 2' de verilmiştir. Bu türlerin, Tribus ve cinslerinin sıralamasında Pfeffer (1995)'den yararlanılmıştır.

Tablo 2. Toplanan örneklerin türlere göre oransal dağılımı

No	Tür Adı	Adet	Bulunma oranı (%)
1.	<i>Phloeosinus acatayi</i> Schedl, 1958	9	0,8
2.	<i>Hylurgus ligniperda</i> (Fabricius, 1787)	73	6,5
3.	<i>Hylurgus micklitzii</i> Wachtl, 1881	48	4,3
4.	<i>Tomicus minor</i> (Hartig, 1834)	236	20,9
5.	<i>Carphoborus henscheli</i> Reitter, 1887	42	3,7
6.	<i>Pityogenes bistridentatus</i> (Eichhoff, 1878)	141	12,5
7.	<i>Pityokteines marketae</i> Knizek, 1998	60	5,3
8.	<i>Orthotomicus erosus</i> (Wollaston, 1857)	52	4,6
9.	<i>Orthotomicus longicollis</i> (Gyllenhal, 1827)	30	2,6
10.	<i>Orthotomicus robustus</i> (Knotek, 1899)	3	0,3
11.	<i>Orthotomicus tridentatus</i> Eggers, 1921	31	2,7
12.	<i>Ips mansfeldi</i> (Wachtl, 1879)	72	6,4
13.	<i>Ips sexdentatus</i> (Boerner, 1776)	318	28,2
14.	<i>Cryphalus piceae</i> (Ratzeburg, 1837)	14	1,2
	TOPLAM	1129	100

Tribus-Hylesinini - Phloeosinina**Tür: *Phloeosinus acatayi* Schedl, 1958**

İncelenen materyal: *Cedrus libani*; Dört Kardeşler Tepesi - 19.v.2009, 4 birey; Eldere - 2.vi.2011, 2 birey; 12.vi.2011, 3 birey.

Dünya'daki Yayılışı: Türkiye, Suriye (Pfeffer, 1995).

Türkiye'deki Yayılışı: Antalya, Burdur, Denizli, Isparta, Konya, Muğla (Ekici, 1971; Tosun, 1975; Selmi, 1998, Sarıkaya ve Avcı, 2011a; Selmi, 2011).

Konukçuları: *Cedrus libani*, *Juniperus excelsa* (Ekici, 1971; Selmi, 1998).

Tribus-Hylesinini - Tomicina**Tür: *Hylurgus ligniperda* (Fabricius, 1787)**

İncelenen materyal: *Pinus nigra*; Akkaya - 25.iv.2009, 5 birey; 08.v.2009, 3 birey; 15.v.2009, 11 birey; 17.iv.2010, 3 birey; 9.v.2010, 5 birey; 30.vi.2010, 2 birey; 3.vii.2010, 1 birey; 29.v.2011, 4 birey; Barak – 2.vi.2009, 4 birey; 17.v.2010, 5 birey; 8.vi.2010, 3 birey; 7.vi.2011, 5 birey; Başpınar – 14.vi.2011, 2 birey; Beşpelitler – 29.iv.2009, 2 birey; 31.vii.2009, 7 birey; 29.iii.2010, 2 birey; 6.vi.2010, 4 birey; Karagedik – 14.vi.2011, 2 birey; Koçular Köyü – 24.v.2009, 3 birey.

Dünya'daki Yayılışı: Avrupa, Cezayir, Kafkasya, Türkiye, Yeni Zelanda (Pfeffer, 1995; Reay and Walsh, 2001).

Türkiye'deki Yayılışı: Afyon, Antalya, Bolu, Burdur, Bursa, Eskişehir, Isparta, İzmir, Mersin (Schedl, 1961; Selmi, 1998; Selmi, 2011; Sarıkaya ve Avcı, 2011a).

Konukçuları: *Pinus sylvestris*, *P. nigra*, *P. halepensis*, *P. brutia*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. radiata* (Pfeffer, 1995; Reay and Walsh, 2001; Selmi, 2011).

Tür: *Hylurgus micklitzii* Wachtl, 1881

İncelenen materyal: *Pinus nigra*; Akkaya – 8.v.2009, 3 birey; 31.vii.2009, 3 birey; 9.v.2010, 1 birey; 3.vii.2010, 7 birey; 12.vi.2011, 4 birey; Çamova – 13.vi.2009, 2 birey; 24.vi.2011; 6 birey; Darıyeri – 21.vii.2011, 2 birey; Dört Kardeşler Tepesi – 29.vi.2010, 3 birey; Karağı – 14.iii.2011, 4 birey; 12.vii.2011, 3 birey; Kocagüney – 12.v.2010, 3 birey; Sultanoluğu – 28.iv.2009, 2 birey; 7.vi.2011, 5 birey.

Dünya'daki Yayılışı: Akdeniz ülkeleri (Pfeffer, 1995).

Türkiye'deki Yayılışı: Afyon, Antalya, Burdur, Isparta (Selmi, 2011; Sarıkaya ve Avcı, 2011a).

Konukçuları: *Pinus brutia*, *P. halepensis*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. nigra* (Pfeffer, 1995; Selmi, 2011; Sarıkaya ve Avcı, 2011a).

Tür: *Tomicus minor* (Hartig, 1834)

İncelenen materyal: *Pinus nigra*; Akkaya - 18.iii.2011, 12 birey; 13.iv.2011, 6 birey; 26.vi.2011, 6 birey; Başpınar – 12.vii.2011, 4 birey; Beşpelitler – 3.iv.2009, 12 birey; 11.iv.2009, 6 birey; 25.iv.2009, 2 birey; 06.vi.2009, 5 birey; 27.vi.2009, 7 birey; 17.iii.2010, 5 birey; 18.iii.2010, 4 birey; 27.iii.2010, 9 birey; 04.iv.2010, 7 birey; 14.iv.2010, 5 birey; 4.vi.2010, 8 birey; 20.vi.2010, 7 birey; 13.iii.2011, 5 birey; 12.vi.2011, 9 birey; 19.vi.2011, 3 birey; Darıyeri – 23.vii.2011, 3 birey; Dereiçi – 3.viii.2011, 3 birey; Karağı – 9.iii.2010, 11 birey; 21.iii.2010, 9 birey; 28.iii.2010, 7 birey; 15.iv.2010, 2 birey; 21.iii.2011, 14 birey; 28.iii.2011, 12 birey; 4.iv.2011, 6 birey; 16.vi.2011, 4 birey; Karagedik – 13.vii.2011, 2 birey; Kocayayla – 19.vii.2011, 2 birey; Yaka – 18.iii.2011, 6 birey; 21.iii.2011, 9 birey; 4.iv.2011, 11 birey; 11.iv.2011, 9 birey; 9.vi.2011, 4 birey.

Dünya'daki Yayılışı: Avrupa, Çin, Rusya, Türkiye (Pfeffer, 1995; Fernandez vd.,1999; Borkowski, 2001; Längström vd., 2002; Martikainen vd., 2005).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Afyon, Amasya, Ankara, Antalya, Ardahan, Artvin, Balıkesir, Bartın, Bolu, Burdur, Bursa, Erzurum, Eskişehir, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Karabük, Kars, Kastamonu, Kırşehir, Konya, Kütahya, Mersin, Muğla, Sakarya, Sinop, Trabzon, Zonguldak (Selmi, 2011).

Konukçuları: *Pinus sylvestris*, *P. mugo*, *P. rotundata*, *P. strobus*, *P. nigra*, *P. halepensis*, *P. densiflora*, *P. brutia*, *P. koraiensis*, *P. thunbergiana*, *P. pinea*, *Picea orientalis*, *Cedrus libani* (Pfeffer, 1995; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; Selmi, 1998; Yüksel vd., 2000; Sarıkaya ve Avcı, 2011a).

Tribus-Hylesinini - Polygraphina

Tür: *Carphoborus henscheli* Reitter, 1887

İncelenen materyal: *Cedrus libani*; Camili – 12.viii.2011, 2 birey; Çamova – 29.vii.2011, 5 birey; Eldere – 25.iv.2009, 6 birey; 02.vii.2011, 4 birey; *Pinus nigra*; Barak – 23.vi.2011, 5 birey; Başpınar – 12.vii.2011, 6 birey; Darıyeri – 30.vi.2011, 4 birey; 7.vii.2011, 6 birey; Kirazlıdere – 17.vii.2011, 4 birey.

Dünya'daki Yayılışı: Avrupa, Filistin, İsrail, Kıbrıs, Rusya (Pfeffer, 1995).

Türkiye'deki Yayılışı: Afyon, Antalya, Ankara, Burdur, Bursa, Isparta, İzmir, Muğla, Tokat (Selmi, 2011).

Konukçuları: *Pinus sylvestris*, *P. nigra*, *P. montana*, *P. leucodermis*, *P. brutia*, *P. pinea*, *Cedrus libani* (Pfeffer, 1995; Selmi, 2011; Sarıkaya, 2008; Sarıkaya ve Avcı, 2011a).

Tribus-Scolytini - Ipina

Tür: *Pityogenes bistridentatus* (Eichhoff, 1878)

İncelenen materyal: *Pinus nigra*; Akkaya – 17.iv.2009, 7 birey; 24.iv.2009, 6 birey; 7.v.2009, 5 birey; 15.v.2009, 8 birey; 30.v.2009, 3 birey; 3.vii.2009, 10 birey; 10.vii.2009, 6 birey; 18.vii.2009, 9 birey; 9.ix.2009, 4 birey; 9.v.2011, 5 birey; 7.vii.2011, 4 birey; Barak – 3.vii.2011, 4 birey; 7.vii.2011, 2 birey; Başpınar – 12.vii.2011, 3 birey; Çamova – 13.vi.2009, 2 birey; 3.vii.2011, 4 birey; 21.vii.2011, 5 birey; Darıyeri – 25.vi.2011, 5 birey; Dereiçi – 19.vii.2011, 2 birey; Karağı – 13.vi.2009, 4 birey; 3.v.2010, 3 birey; 14.iii.2011, 5 birey; Kocayayla – 12.vii.2011, 2 birey; 13.viii.2011, 3 birey; Sultanoluğu – 29.iv.2009, 4 birey; 3.vii.2011, 4 birey; Yaka – 21.vii.2010, 4 birey; 4.vii.2011, 6 birey; 29.vii.2011, 5 birey; Yayla Deresi – 12.vi.2010, 4 birey; 5.v.2011, 3 birey.

Dünya'daki Yayılışı: Avusturya, Fransa, İtalya, Kafkasya, Korsika, Macaristan, Slovakya, Türkiye (Pfeffer, 1995).

Türkiye'deki Yayılışı: Ankara, Antalya, Artvin, Bolu, Burdur, Bursa, Denizli, Edirne, Eskişehir, Giresun, Isparta, İstanbul, Karabük, Mersin, Muğla, Sinop (Selmi, 2011).

Konukçuları: *Pinus nigra*, *P. leucodermis*, *P. pinaster*, *P. brutia*, *Cedrus libani*, *Picea orientalis* (Pfeffer, 1995; Schedl, 1961; Tosun, 1975; Selmi, 1989; Yüksel, 1998).

Tür: *Pityokteines marketae* Knizek, 1998

İncelenen materyal: *Abies cilicica*; Yenişarbademli-Allar Deresi – 11.v.2009, 6 birey; 18.v.2009, 8 birey; 30.v.2009, 5 birey; 3.vii.2009, 5 birey; 28.vii.2009, 4 birey; 1.viii.2009, 3 birey; 21.v.2010, 5 birey; 5.v.2011, 5 birey; 4.vii.2011, 6 birey; Karaalan; 26.vi.2011, 4 birey; 30.vii.2011, 6 birey; 7.viii.2011, 3 birey.

Dünya'daki Yayılışı: Türkiye (Knizek, 1998; Sarıkaya ve Avcı, 2011b).

Türkiye'deki Yayılışı: Antalya, Burdur, Isparta, Mersin, Zonguldak (Sarıkaya ve Avcı, 2011b)

Konukçuları: *Abies cilicica*, *A. nordmanniana* (Knizek, 1998; Sarıkaya ve Avcı, 2011b).

Tür: *Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857)

İncelenen materyal: *Pinus nigra*; Akkaya – 4.iv.2009, 8 birey; 5.vii.2011, 9 birey; 22.vii.2011, 4 birey; Karağı – 24.vii.2010, 5 birey; 5.vii.2011, 7 birey; Sultanoluğu – 14.v.2010, 8 birey; 22.vii.2011, 6 birey; 1.viii.2011, 5 birey.

Dünya'daki Yayılışı: Avrupa, Cezayir, Fas, İsrail, Kafkasya, Kuzey Amerika, Rusya, Tunus, (Mendel and Halperin, 1982; Mendel, 1983; Pfeffer, 1995; Henin and Pavia, 2004; Haack, 2004; Lee et al., 2005; Jamaa et al., 2007).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Afyon, Ankara, Antalya, Artvin, Aydın, Balıkesir, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Denizli, Düzce, Edirne, Erzincan, Giresun, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Karabük, Kars, Kırşehir, Konya, Manisa, Mersin, Muğla, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Tekirdağ, Tokat, Trabzon (Selmi, 2011).

Konukçuları: *Pinus halepensis*, *P. canariensis*, *P. brutia*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. nigra*, *P. sylvestris*, *Cedrus atlantica*, *C. libani*, *C. deodora*, *Abies bornmülleriana*, *Picea orientalis* (Schedl, 1961; Tosun, 1975; Selmi, 1989, 1998, 2011; Pfeffer, 1995; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998).

Tür: *Orthotomicus longicollis* (Gyllenhal, 1827)

İncelenen materyal: *Pinus nigra*; Bağılı – 4.v.2010, 4 birey; 4.vii.2011, 6 birey; Başpınar – 7.vii.2011, 1 birey; Beşpelitler – 22.v.2010, 6 birey; 3.vii.2011, 4 birey; Karağı – 23.vi.2010, 6 birey; 29.vi.2011, 3 birey.

Dünya'daki Yayılışı: Avrupa, Kafkasya, Türkiye (Pfeffer, 1995).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Afyon, Antalya, Bolu, Bursa, Isparta, İstanbul, Kahramanmaraş, Karabük, Konya, Muğla (Selmi, 2011).

Konukçuları: *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. pinaster*; *P. sylvestris* (Pfeffer, 1995; Sarıkaya, 2008; Sarıkaya ve Avcı, 2011a; Selmi, 2011).

Tür: *Orthotomicus robustus* (Knotek, 1899)

İncelenen materyal: *Cedrus libani*; Eldere - 7.vii.2009, 3 birey.

Dünya'daki Yayılışı: Avrupa, Kafkasya, Türkiye (Pfeffer, 1995).

Türkiye'deki Yayılışı: Antalya (Sarıkaya, 2008; Sarıkaya ve Avcı, 2011a).

Konukçuları: *Pinus nigra*, *P. leucodermis*, *Cedrus libani* (Pfeffer, 1995).

Tür: *Orthotomicus tridentatus* Eggers, 1921

İncelenen materyal: *Cedrus libani*; Camili – 19.vii.2011, 4 birey; Çamova – 14.vii.2011, 6 birey; Eldere – 3.v.2009, 7 birey; 3.vii.2009, 5 birey; 18.vii.2009, 6 birey; 3.vii.2011, 3 birey.

Dünya'daki Yayılışı: Türkiye (Schedl, 1961; Pfeffer, 1995).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Antalya, Burdur, Denizli, Kahramanmaraş, Konya, Mersin (Schedl, 1961; Aytar vd., 2008; Sarıkaya ve Avcı, 2011a).

Konukçuları: *Cedrus libani* (Schedl, 1961; Pfeffer, 1995).

Tür: *Ips mansfeldi* (Wachtl, 1879)

İncelenen materyal: *Pinus nigra*; Akkaya – 22.v.2009, 2 birey; 3.vii.2009, 3 birey; 1.viii.2009, 1 birey; 1.vi.2010, 4 birey; 3.vii.2011, 4 birey; 27.vii.2011, 5 birey; Barak – 3.vii.2010, 2 birey; 29.vi.2011, 4 birey; 21.vii.2011, 5 birey; Başpınar – 22.vii.2011, 2 birey; Beşpelitler – 24.iv.2009, 2 birey; 22.viii.2010, 3 birey; Karağ – 14.iii.2011, 3 birey; 10.vii.2010, 4 birey; 3vii.2011, 1 birey; Kocagüney – 22.iv.2010, 7 birey; 3.viii.2011, 2 birey; Yaka – 21.vii.2010, 5 birey; 2.vi.2011, 3 birey; 12.vii.2011, 4 birey; Yayla Deresi – 10.iii.2009, 4 birey; 23.vi.2011, 2 birey.

Dünya'daki Yayılışı: Avusturya, Bosna, Hırvatistan, Korsika, Makedonya, Romanya, Türkiye (Pfeffer, 1995; Stauffer et al. 1997; Selmi, 1998; Sarıkaya ve Avcı, 2011a).

Türkiye'deki Yayılışı: Afyon, Amasya, Ankara, Antalya, Bursa, Denizli, Isparta, İstanbul, Kahramanmaraş, Karabük, Kırşehir, Muğla, Sinop (Selmi, 2011).

Konukçuları: *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. sylvestris* (Pfeffer, 1995; Stauffer et al. 1997, Selmi, 2011).

Tür: *Ips sexdentatus* (Boerner, 1776)

İncelenen materyal: *Pinus nigra*; Akkaya – 25.iv.2009, 12 birey; 2.v.2009, 23 birey; 8.v.2009, 10 birey; 13.vi.2009, 8 birey; 20.vi.2009, 5 birey; 27.vi.2009, 14 birey; 3.vii.2009, 7 birey; 17.vii.2009, 8 birey; 1.viii.2009, 11 birey; 9.viii.2009, 8 birey; 15.viii.2009, 6 birey; 22.viii.2009, 7 birey; 30.iv.2010, 17 birey; 07.v.2010, 12 birey; 21.v.2010, 11 birey; 12.vi.2010, 9 birey; 10.vii.2010, 8 birey; 17.vii.2010, 11 birey; 4.ix.2010, 4 birey; Bağlıllı – 30.vii.2011, 7 birey; Barak – 30.v.2009, 3 birey; 9.vi.2011, 9 birey, 22.vi.2011, 7 birey; 3.vii.2011, 9 birey; 22.vii.2011, 5 birey; Çamlıburun – 24.vi.2011, 5 birey; 26.vii.2011, 5 birey; Çamova – 6.vi.2009, 4 birey; 12.vi.2011, 7 birey; 9.vii.2011, 6 birey; 27.vii.2011, 9 birey; 6.viii.2011, 3 birey; Darıyeri – 2.viii.2011, 2 birey; Dereçi – 29.vi.2011, 4 birey; Karağ – 12.iv.2009, 6 birey; 3.viii.2011, 5 birey; Karagedik – 19.vi.2011, 4 birey; Kocagüney – 24.iv.2009, 8 birey; 5.vii.2010, 4 birey; 6.vi.2011, 3 birey; Kocayayla – 29.vii.2011, 2 birey; Sultanoluğu – 4.v.2010, 5 birey; Yayla Deresi – 13.vi.2010, 5 birey.

Dünya'daki Yayılışı: Avrupa, Çin, Japonya, Kafkasya, Kore, Rusya, Türkiye (Pfeffer, 1995, Kolk and Starzyk, 1996).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Afyon, Ankara, Antalya, Ardahan, Artvin, Balıkesir, Bolu, Burdur, Bursa, Çankırı, Denizli, Düzce, Erzurum, Eskişehir, Giresun, Gümüşhane, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Karabük, Kars, Kastamonu, Kırşehir, Kocaeli, Manisa, Mersin, Muğla, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Trabzon, Uşak (Selmi, 2011).

Konukçuları: *Pinus sylvestris*, *P. nigra*, *P. leucodermis*, *P. sibirica*, *P. koraiensis*, *P. brutia*, *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana*, *A. nordmanniana* (Defne, 1954; Chararas, 1966; Tosun, 1975; Sekendiz, 1991; Pfeffer, 1995; Kolk ve Starzyk, 1996; Yüksel, 1998; Yüksel vd., 2000; Faccoli, 2004; Gilbert et al., 2005).

Tribus-Scolytini - Cryphalina

Tür: *Cryphalus piceae* (Ratzeburg, 1837)

İncelenen materyal: *Abies cilicica*; Yenişarbademli-Allar Deresi – 21.iv.2010, 5 birey; 2.vii.2010, 3 birey; Karaalan – 9.vii.2011, 4 birey; 14.vii.2011, 2 birey.

Dünya'daki Yayılışı: Avrupa, Balkanlar, Kafkasya, Türkiye (Pfeffer, 1995).

Türkiye'deki Yayılışı: Ankara, Antalya, Artvin, Bartın, Bolu, Burdur, Bursa, Çankırı, Düzce, Giresun, Gümüşhane, Isparta, Karabük, Kastamonu, Konya, Ordu, Sinop, Trabzon, Zonguldak (Toper, 2002; Toper Kaygın, 2003; Selmi, 2011).

Konukçuları: *Abies alba*, *A. nordmanniana*, *A. borisii regis*, *A. cephalonica*, *A. nordmanniana* subsp. *bornmülleriana*, *A. cilicica* (Tosun, 1975; Pfeffer, 1995, Toper, 2002; Toper Kaygın, 2003).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Isparta-Aksu Yöresi iğne yapraklı ormanlarında, Scolytinae (Col.: Curculionidae) alt familyasına ait tespit edilen 14 türden *Phloeosinus acatayi* Schedl, *Pityokteines marketae* Knizek, *Orthotomicus robustus* (Knotek), *O. tridentatus* Eggers ve *Cryphalus piceae* (Ratzeburg)'a Aksu yöresi ormanlarında ilk kez rastlanmıştır.

Daha önceki çalışmalarda Batı Akdeniz Bölgesi ormanlarında *Pityokteines* cinsinden sadece *P. curvidens* türü bildirilmektedir (Schedl, 1961; Tosun, 1975; Sarıkaya, 2008; Sarıkaya ve Avcı, 2011a; Selmi, 2011). Sarıkaya ve Avcı (2011b)'da ise çalışma sahasının da bulunduğu yörede *P. marketae*'nin varlığından bahsedilmektedir. Çalışmamızda da toplanan *Pityokteines* örneklerinin teşhisi yapıldığında bu türün *P. marketae* olduğu görülmüştür.

Eldere mevkide sedir üzerinde tespit edilen *Orthotomicus robustus* ile ilgili kaydımızın Türkiye'de Sarıkaya (2008)'nin Elmalı Çıglıkara sedir ormanlarındaki tespitinden sonra ikinci kayıt olduğu görülmektedir. Bu türe Aksu yöresinde ilk kez çalışmamızda rastlanmıştır. Tespit ettiğimiz türlerden *Phloeosinus acatayi*'nin de yörede ilk kez çalışmamızda tespit edildiği görülmektedir. Ayrıca, *Cryphalus piceae* ile ilgili olarak Allar deresi mevkideki bulunan göknar sahasındaki kayıtlarımız da Aksu yöresi'nde bu böcek ile ilgili ilk kayıtlardır.

Orthotomicus tridentatus'a daha önceki çalışmalarda sadece ülkemizde ve Adana-Feke, Akseki-Genboz, Antalya- Gazipaşa, Elmalı-Çıglıkara ve Avlan, Kaş-Demre ve Gömbe, Finike, Akseki-Merkez, İbradı, Murtiçi, Bucak-Melli ve Pamucak, Kahramanmaraş-Andırın ve Konya-Ermenek, sedir alanlarında yayılış gösterdiği bildirilmiştir (Schedl, 1961; Aytar vd. 2008; Sarıkaya, 2008; Sarıkaya ve Avcı, 2011a). Çalışmamızda Aksu-Eldere deneme sahasında 20-25 yaşlarındaki sedir-karaçam karışık meşçeresinde, sedir ağaçlarında rastladığımız erginlerin Aksu yöresi'nde *O. tridentatus* için ilk kayıtlar olduğu görülmektedir.

Tespit edilen türler arasında, örneklerin alındığı toplam 23 sahadan 13'ünde tespit edilen *Ips sexdentatus* en yaygın tür olarak belirlenmiştir. *Ips sexdentatus*'u, 11 sahada tespit edilen *Pityogenes bistridentatus* ve 9 sahada rastlanılan *Tomicus minor* takip etmiştir. Elde edilen toplam 1129 örnek incelendiğinde; Aksu yöresi iğne yapraklı ormanlarında yayılış gösteren türler arasında en zengin türlerin sırasıyla *Ips sexdentatus* (% 28.2), *Tomicus minor* (% 20.9), *Pityogenes bistridentatus* (% 12.5), *Hylurgus ligniperda* (% 6.5) ve *Ips mansfeldi* (% 6.4) olduğu belirlenmiştir.

Örneklerin alındığı 23 saha arasında tür çeşitliliği bakımından en zengin sahalardan 7'ser türün tespit edildiği Akkaya ve Karaağı olduğu, bu sahalarda 6 türün bulunduğu Başpınar'ın takip ettiği görülmektedir. Konukçu tercihi bakımından, Aksu yöresinde *Carphoborus henscheli*'nin *Pinus nigra* ve *Cedrus libani* de bulunduğu,

geriye kalan diğer tüm kabuk böceği türlerinin ise yalnızca bir konukçu tür üzerinde yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. *Pityokteines marketae* ve *Cryphalus piceae* yalnızca *Abies cilicica* üzerinde, *Phloeosinus acatayi*, *Orthotomicus robustus* ve *O. tridentatus* yalnızca *Cedrus libani*'de geriye kalan 8 tür ise yalnızca *Pinus nigra* üzerinde bulunmuştur.

Sonuç olarak; gerek arazi çalışmalarımızın değerlendirilmesinden gerekse orman işletme verilerinden kabuk böceklerinin yaptıkları zararlar Isparta-Aksu yöresi iğne yapraklı ormanlarının en önemli zararlılarından olduğu anlaşılmaktadır. Her yıl kabuk böceği zararı neticesinde önemli oranda ağaç kurumakta ve ekonomik kayıp meydana gelmektedir. Tespit edilen türler arasında, karaçam sahalarında özellikle *Ips sexdentatus* ve *Tomicus minor*'un, sedir alanlarında *Orthotomicus tridentatus*'un, göknar alanlarında ise *Pityokteines marketae*'nin önemli zarara yol açan türler olduğu görülmektedir.

TEŞEKKÜR

Kabuk böceklerinin teşhisi nedeniyle bu çalışmaya önemli katkı sağlayan Dr. Michail Yu. MANDELSHTAM'a (St. Petersburg Müzesi-Rusya) ve Dr. Milos KNIZEK'e (Prag Ormancılık ve Yaban Hayatı Araştırma Enstitüsü-Çek Cumhuriyeti) çok teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Atayeter, Y. 2000. Aksu Havzası'nın Jeomorfolojisi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 233 s.
- Ayaşlıgil, Y. 1987. Der Köprülü Kanyon Nationalpark-Seine Vegetation und ihre Beeinflussung durch den Menschen. Landschaftsökologie Weihenstephan. Heft 5, 307 s.
- Aytar, F., Sarıkaya, O. ve Avcı, M. 2008. Toros Sediri Ormanlarımızda Önemli Bir Zararlı: Sedir Kabuk Böceği (*Orthotomicus tridentatus*). Orman Mühendisliği, 45(1-3), 19-23.
- Borkowski, A. 2001. Threats to pine stands by the pine shoot beetles *Tomicus piniperda* (L.) and *Tomicus minor* (Hart.) (Col., Scolytidae) around a sawmill in southern Poland. Journal of Applied Entomology., 125, 489-492.
- Can, P. 2005. Türkiye Ormanlarında Son Yıllarda Görülen Kabuk böcekleri (Coleoptera, Scolytidae) Sorunu Üzerinde Bir Değerlendirme. Orman ve Av Dergisi, Sayı:2005-4, 4-11.
- Chararas, C. 1966. *Picea orientalis*'e Arız Olan *Ips sexdentatus* ve Diğer Kabuk Böcekleri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 12(1), 3-37.
- Çanakçıoğlu, H. ve Mol, T. 1998. Orman Entomolojisi, Zararlı ve Yararlı Böcekler. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Defne, M. 1954. *Ips sexdentatus* Boerner Kabuk Böceğinin Çoruh Ormanlarındaki Durumu Ve Tevhit Ettiği Zararlar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 4(2), 80-91.
- Ekici, M. 1971. Sedir (*Cedrus libani* Barr.) Zararlı Böceklerinin Biyolojisi ve Mücadelesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Ankara.
- Eroğlu, M., Alkan-Akıncı, H. ve Özcan, G. E. 2005. Kabuk böceği Salgınlarının Nedenleri ve Boyutları. Orman ve Av Dergisi. 5, 27-34.

- Faccoli, M. 2004. A morphological illustrated key to European species of the genus *Ips* DeGeer (Coleoptera: Scolytidae). *The Coleopterist*. 13, 103–119.
- Fernández, M. M. F., Alonso, J. A. P. and Costas, J. M. S. 1999. Shoot feeding and overwintering in the lesser pine shoot beetle *Tomicus minor* (Col., Scolytidae) in north-west Spain. *Journal of Applied Entomology*. 123, 321-327.
- Gilbert, M., Nageleisen, L. M., Franklin, A. and Grégoire, J. C. 2005. Post-storm surveys reveal large-scale spatial patterns and influences of site factors, forest structure and diversity in endemic bark-beetle populations. *Landscape Ecology*. 20, 35-49.
- Haack, R. A. 2004. *Orthotomicus erosus*: A new Pine-Infesting Bark Beetle in the United States. *Newsletter of Michigan Entomological Society*, 49, 3-4.
- Henin, J. M. and Pavia, R. M. 2004. Interactions between *Orthotomicus erosus* (Woll.) (Col., Scolytidae) and the Argentine ant *Lipethema humile* (Mayr) (Hym., Formicidae). *J.Pest Sci.* 77, 113-117.
- İnanç, S. ve Laz, B. 2001. Kahramanmaraş Andırın Kızılcım Ormanlarında Akdeniz Çam Kabuk Böceği (*Orthotomicus erosus* Woll.)'ne Karşı Feromon Denemesi. *K.S.Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4(1), 86-91.
- Jamaa, M. L. B., Lieutier, F., Yart, A., Jerraya, A. and Khouja, M. L. 2007. The virulence of phytopathogenic fungi associated with the bark beetles *Tomicus piniperda* and *Orthotomicus erosus* in Tunisia. *For. Path.* 37, 51-63.
- Knizek, M. 1998. A new species of Pityokteines (Coleoptera: Scolytidae) from Turkey. *Klapalekiana*, 34, 189-193.
- Kolk, A. and Starzyk, J. R. 1996. *The Atlas of Forest Insect Pests*. The Polish Forest Research Institute.
- Långström, B., Lisha, L., Hongpin, L., Peng, C., Haoran, L., Hellqvist, C. and Lieutier, F. 2002. Shoot feeding ecology of *Tomicus piniperda* and *T. minor* (Col., Scolytidae) in southern China. *Journal of Applied Entomology*. 126, 333–342.
- Lee, J. C., Smith, S. L. and Seybold, S. J. 2005. Mediterranean Pine Engraver. *Pest Alert*. USDA Forest Service, State and Private Forestry Pacific Southwest Region, R5-PR-016.
- Martikainen, P., Kouki, J., Heikkala, O., Hyvärinen, E. and Lappalainen, H. 2005. Effects of green tree retention and prescribed burning on the crown damage caused by the pine shoot beetles (*Tomicus* spp.) in pine-dominated timber harvest areas. *J. Appl. Entomol.* 130, 37–44.
- Mendel, Z. 1983. Seasonal history of *Orthotomicus erosus* (Coleoptera:Scolytidae) in Israel. *Phytoparasitica*, 11, 13–24.
- Mendel, Z. and Halperin, J. 1982. The biology and behaviour of *Orthotomicus erosus* in Israel. *Phytoparasitica*, 10, 169–181.
- Pfeffer, A. 1995. *Zentral und westpaläarktische Borken und Kernkäfer*. Naturhistorisches Museum, Basel.
- Reay, S. D. and Walsh, P. J. 2001. Observations of the flight activity of *Hylastes ater* and *Hylurgus ligniperda* (Curculionidae: Scolytinae) in *Pinus radiata* forests in the central North Island, New Zealand. *New Zealand Entomologist*, 24, 79-85.
- Sarıkaya, O. ve Avcı, M. 2006. Kabuk Böceklerine Karşı Ormanlarımızda Alınabilecek Koruyucu Önlemler. *Orman Mühendisliği Dergisi*, 43 (1-3), 26-31.

- Sarıkaya, O. 2008. Batı Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarının Scolytidae (Coleoptera) Faunası. Doktora Tezi, S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.
- Sarıkaya, O. ve Avcı, M. 2011a. Bark beetle fauna (Coleoptera: Scolytinae) of the coniferous forests in the Mediterranean region of Western Turkey, with a new record for Turkish fauna. Turkish Journal of Zoology, 35(1), 33-47.
- Sarıkaya, O. ve Avcı, M. 2011b. Türkiye Gökmar Ormanlarında Yeni Bir Tür: *Pityokteines marketae* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae). Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı: 1-2-3, Ocak-Şubat-Mart 2011, 26-27.
- Schedl, K. E. 1961. Borkenkäfer aus der Türkei, II. Mitteilung 190. Beitrag zur Morphologie and Systematik der Scolytoidea, 34(12), 184-188.
- Sekendiz, O. A. 1991. *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach.'nın Doğu Karadeniz Bölümü Ormanlarındaki Zararlı Böcekleri İle Koruma ve Savaş Yöntemleri. OGM Yayınları.
- Selmi, E. 1989. Türkiye İpinae (Coleoptera, Scolytidae) Türleri. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Selmi, E. 1998. Türkiye Kabuk Böcekleri Ve Savaşı. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Selmi, E. 2011. Scolytidae of Turkey. <http://www.orman.istanbul.edu.tr/node/10552> (Alıntının Yapıldığı Tarih: 29.07.2011).
- Stauffer, C., Lakatos, F. ve Hewitt, G. M. 1997. The phylogenetic relationships of seven European Ips (Scolytidae, Ipinae) species. Insect Molecular Biology, 6(3), 233-240.
- Toper Kaygın, A. 2003. Batı Karadeniz Bölümünde *Abies bornmülleriana* Matff. Ağaçlarında Tespit Edilen Bazı Zararlı Böcekler ve Bunların Önemi. Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 3(2), 153-164.
- Toper, A. 2002. Studies on the biology of *Cryphalus piceae* (Ratz.) (Coleoptera, Scolytidae) in the Bartın and Karabük regions of Turkey. Anz. Schadlingskunde / J. Pest Science, 75, 103-104.
- Tosun, İ. 1975. Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarda zarar Yapan Böcekler ve Önemli Türlerin Parazit ve Yırtıcıları Üzerine Araştırmalar, İstanbul.
- Yüksel, B. 1998. Türkiye'de Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Ormanlarında Zarar Yapan Böcek Türleri ile Bunların Yırtıcı ve Parazitleri, Doğu Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 4, VII+143 s.
- Yüksel, B., Tozlu, G. ve Şentürk, M. 2000. Sarıkamış Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Ormanlarında Etkin Zarar Yapan Kabuk Böcekleri ve Bunlara Karşı Alınabilecek Önlemler. T.C. Orman Bakanlığı Doğu Anadolu Ormanlık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 3, Orman Bakanlığı Yayın No: 107, DAOA Yayın No:8, 66 s.



THE BRYOPHYTE FLORA IN CAMPUS CENTER OF ZONGULDAK KARAELMAS UNIVERSITY

Mevlüt ALATAŞ*¹, Muhammet ÖREN², Güray UYAR³

Department of Biology, Faculty of Sciences and Arts, Zonguldak Karaelmas University, 67100, Zonguldak-Turkey

ABSTRACT

In this study 53 taxa (51 mosses, 2 liverworts) were identified by the authors. These belong to 15 families and 36 genera of bryophytes. Among them two species (*Tortula truncata* (Hedw.) Mitt. and *Orthotrichum pumilum* Sw. ex anon) are new records for the A2 grid-square adopted by Henderson for Turkey.

Keywords: Bryophytes, Flora, Campus Center, Zonguldak Karaelmas University, Turkey

ZONGULDAK KARAELMAS ÜNİVERSİTESİ MERKEZ KAMPÜSÜ BRYOFİT FLORASI

ÖZET

Bu çalışmada bryofitlerin 15 familyası ve 36 cinsine ait 53 takson (51 karayosunu, 2 ciğerotu) tanımlanmıştır. Bu taksonlardan iki tür (*Tortula truncata* (Hedw.) Mitt. ve *Orthotrichum pumilum* Sw. ex anon) Türkiye için Henderson tarafından benimsenen kareleme sistemine göre A2 karesi için yeni kayıttır.

Anahtar Kelimeler: Bryofitler, Flora, Merkez Kampüsü, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Türkiye

1. INTRODUCTION

Euro-Siberian phytogeographical region of Turkey is one of the bryologically better studied areas of Turkey. The earliest bryophyte records from the Euxinian section of the Euro-Siberian floristic region of Turkey were given by Henderson & Muirhead (1955). In the last decades, many studies from the Euxinian section of the Euro-Siberian floristic region of Turkey have been published by Uyar (2003a, 2003b), Uyar and Keçeli (2003), Keçeli (2004), Keçeli et al. (2004), Keçeli and Çetin (2005, 2006), Uyar and Çetin (2006), Keçeli and Çetin (2006) Uyar et al. (2007), Ören et al. (2010). Here we aim to make a further contribution to our knowledge of the bryophyte flora of Zonguldak province and the western part of Black Sea region of Turkey.

The surface area of the campus is 20 hectares. The north of the area was limited by Black Sea and other sides by main roads (Figure). The vegetation in the study area consists of mainly following taxa: *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach subsp. *bornmüelleriana* (Matt.) Coode & Collen, *Platanus orientalis* L., *Laurus nobilis* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Tilia tomentosa* Moench., *Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe., *P. sylvestris* L., *Cedrus libani* A. Richard, *Populus nigra* L., *Salix babylonica* L..

* Yazışma yapılacak yazar: mevlutalatas@hotmail.com

Makale metni 04.05.2011 tarihinde dergiye ulaştırılmış, 13.06.2011 tarihinde basım kararı alınmıştır.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. Study Area

Zonguldak province is situated between 41°00" - 41°35" N latitude and 31°18" - 32°19" E longitude within of the Euxinian section of the Euro-Siberian floristic region of Turkey. The climate of the province of Zonguldak is significantly changed from the coastal to the inland areas because of the mountains that run parallel to the coast. Depending on the climatic changes, different types of vegetation such as Oceanic, Sub-Mediterranean and Mediterranean was occurred from the north to the south of the area (Güvenç et al., 2009).

The study area is in the A2 grid-square according to Henderson & Prentice (1961) (Figure), Until now, no detailed study has yet been conducted on the bryophyte flora in Campus Center of Zonguldak Karaelmas University, which was chosen as the study area.

The mean annual rainfall in Zonguldak province in the coastal areas is 1231.9 mm and the mean annual temperature is 13.5°C. The maximum mean temperature (M) is 25.1°C in August and the minimum mean temperature (m) is 3.1°C in February. The seasonal precipitation regime during the year is winter, autumn, summer and spring (WASS). This is an ocean climate (Akman, 1999).

2.2. Method

The bryophyte specimens were collected from 5 different localities in Campus Center of Zonguldak Karaelmas University in spring season of 2005 (Figure). The materials were scraped by knife or spatula from the habitats. After cleaning, the specimens were kept in plastic bags, each plastic bag has been labeled a providing the information about the habitat of the area, such as the location of the collection, the name of the predominating plant in the surrounding vegetation, the environments where the samples was originally found (soil, stone, root, trunk and branch of a tree, etc.).

The samples were identified by using relevant literatures (Watson, 1981; Paton, 1999; Smith, 1996; 2004; Nyholm, 1986; 1989; 1993; 1998; Hedenäs, 1992; Pedrotti, 2001, 2006; Casas et al., 2009; Schumacker and Váňa, 2005; Guerra et al., 2006; Brugués et al., 2007; Frey et al., 1995; Greven, 1995, 2003; Lewinsky 1993; Bednarek-Ochyra 1995; Bloom, 1996; Zander, 1993; Lawton, 1971; Noguchi and Iwatsuki, 1988; Noguchi et al., 1991; Sharp et al., 1994; Allen, 1994, 2002; Crum and Anderson, 1981). Latest status of the taxa for Turkey have been evaluated using the related literature (Uyar and Çetin, 2004; Kürschner and Erdağ, 2005; Özenoğlu Kiremit and Keçeli, 2009). Moreover the taxa new records for the A2 grid square were determined by reviewing the related literature (Ursavaş & Abay, 2009; Cangül & Ezer, 2010). All specimens are deposited in the personal herbarium of UYAR (Zonguldak).

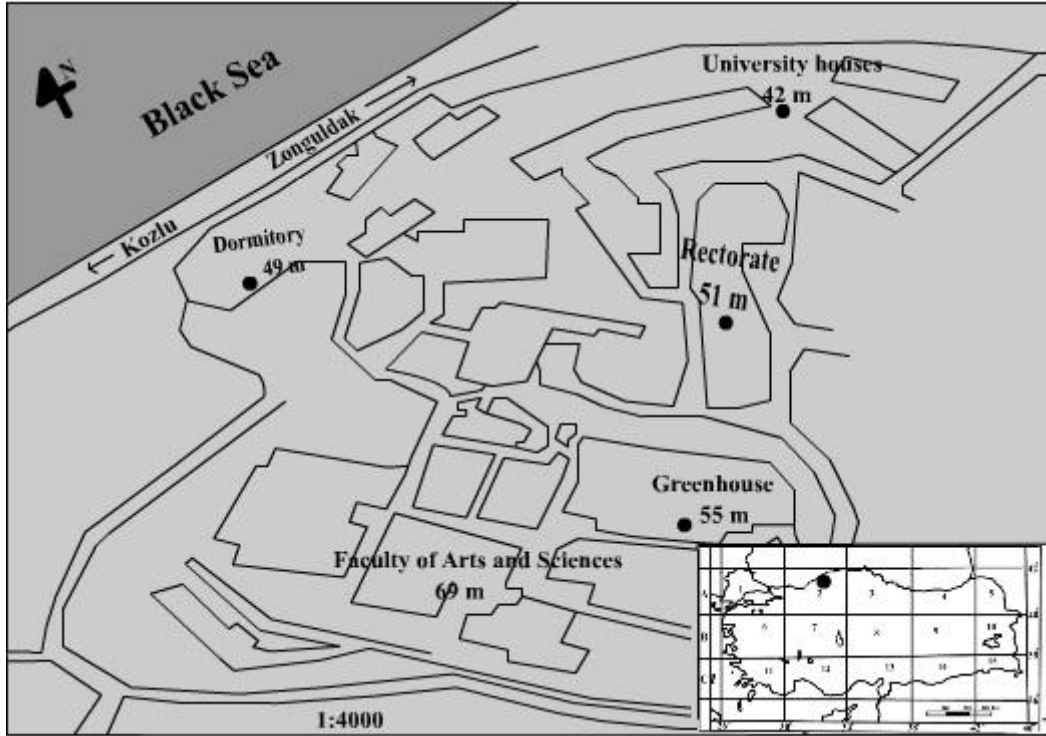


Figure. The map of study area and the grid system which is adopted by Henderson & Prentice for Turkey.

2.2.1. Collected Localities of Bryophyte Samples in the Study Area

1. ZKU Campus Center, in the vicinity of University houses, 42 m, N 41° 27'20.9" - E 31° 45' 82.1", 13.04.2005.
2. ZKU Campus Center, neighboring of Rectorate, 51 m, N 41° 27' 07.1" - E 31° 45'74.4", 13.04.2005.
3. ZKU Campus Center, environment of Dormitories, 49 m, N 41° 27' 10.8"- E 31° 45' 65.7", 14.04.05.
4. ZKU Campus Center, near of Greenhouse, 55 m, N 41° 27' 02.9"- E 31° 45' 81.4", 14.04.05.
5. ZKU Campus Center, around of Sciences and Arts Faculty, 69 m, N 41° 27' 92.7" - E 31° 45' 71.4", 14.04.05.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. List of the Bryophyte Taxa

The list of species was arranged according to the system described by Ros et al. (2007) and Hill et al. (2006). For each taxon, only one collector number (i.e., ÖREN 174) was given to avoid repetition in the floristic list. In addition, the list was followed by number of localities, substrate and collector number. Author names are abbreviated according to Brummitt and Powell (1992).

The list comprises 36 genera, 53 taxa of bryophytes. New records for the A2 grid- square adopted by Henderson for Turkey are marked with an asterisk (Table 1).

Table 1. The Bryofloristic list

Families	Bryophyta Taxa	Station No	Substratum			Collector No.
			Rock	Soil	Wood	
Lunulariaceae	<i>Lunularia cruciata</i> (L.) Dumort.	5	+			ALATAŞ144

	ex Lindb.			
Aneuraceae	<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort	3		ALATAŞ145
Polytrichaceae	<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv.	5		ÖREN 174
Funariaceae	<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	2		ÖREN 158
Grimmiaceae	<i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm.	4, 5	+	ÖREN 133
	<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	5	+	ÖREN 140
Fissidentaceae	<i>Fissidens dubius</i> P. Beauv.	1	+	ÖREN 136
	<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	1		ÖREN 163
	<i>Fissidens viridulus</i> (Sw.) Wahlenb.	2, 4		ÖREN 149
Dicranaceae	<i>Dicranella varia</i> (Hedw.) Schimp.	1		ÖREN 156
Pottiaceae	<i>Barbula convoluta</i> Hedw.	1, 2		ÖREN 159
	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	4	+	ÖREN 142
	<i>Didymodon luridus</i> Hornsch.	1, 5	+	ÖREN 155
	<i>Didymodon sinuosus</i> (Mitt.) Delogne.	2	+	ÖREN 150
	<i>Didymodon tophaceus</i> (Brid.) Lisa.	4	+	ÖREN 177
	<i>Eucladium verticillatum</i> (With.) Brunch & Schimp.	5	+	ÖREN 129
	<i>Gymnostomum calcareum</i> Nees & Hornsch.	4, 5	+	ÖREN 169
	<i>Pleurochaete squarrosa</i> (Brid.) Lindb.	2		ÖREN 157
	<i>Syntrichia calcicola</i> J. J. Amann.	2		ÖREN 141
	<i>Tortella nitida</i> (Lindb.) Broth.	1	+	ÖREN 137
	<i>Tortula muralis</i> Hedw.	1, 5	+	ÖREN 135
	* <i>Tortula truncata</i> (Hedw.) Mitt.	5	+	ÖREN 138
Bryaceae	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	5	+	ÖREN 140
	<i>Bryum caespiticium</i> Hedw.	4	+	ÖREN 139
	<i>Bryum capillare</i> Hedw.	1, 3, 5	+	ÖREN 147
	<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) P.Gaertn. et al.	2		ÖREN 175
	<i>Bryum pallescens</i> Schleich. ex Schwägr.	5	+	ÖREN 166
Mniaceae	<i>Plagiomnium ellipticum</i> (Brid.) T. J. Kop.	2		ÖREN 160
	<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T. J. Kop.	1		ÖREN 162
	<i>Pohlia wahlenbergii</i> (F.Weber & D.Mohr) A. L. Andrews var. <i>calcareum</i> (Warnst.) E. F. Warb.	5	+	ÖREN 128
Orthotrichaceae	<i>Orthotrichum affine</i> Schrad. ex Brid.	4		ÖREN 125
	<i>Orthotrichum cupulatum</i> Hoffm. ex Brid.	5	+	ÖREN 171
	<i>Orthotrichum diaphanum</i> Schrad. ex Brid.	4		ÖREN 126
	* <i>Orthotrichum pumilum</i> Sw. ex anon.	4		ÖREN 127
Amblystegiaceae	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.)	5	+	ÖREN 148

	Schimp.				
Brachytheciaceae	<i>Brachythecium mildeanum</i> (Schimp.) Schimp.	2, 4	+	+	ÖREN 132
	<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	4	+		ÖREN 224
	<i>Eurhynchiastrum pulchellum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen.	4		+	ÖREN 165
	<i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp.	1, 5	+		ÖREN 134
	<i>Kindbergia praelonga</i> (Hedw.) Ochyra.	1, 5	+	+	ÖREN 131
	<i>Oxyrrhynchium pumilum</i> (Wilson) Loeske.	1		+	ÖREN 161
	<i>Oxyrrhynchium speciosum</i> (Brid.) Warnst.	1		+	ÖREN 170
	<i>Platyhypnidium riparioides</i> (Hedw.) Dixon.	5	+		ÖREN 130
	<i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) M.Fleisch.	1	+		ÖREN 144
	<i>Rhynchostegiella tenella</i> (Dicks.) Limpr.	1, 4	+		ÖREN 167
	<i>Rhynchostegium confertum</i> (Dicks.) Schimp.	1	+		ÖREN 164
	<i>Rhynchostegium megapolitanum</i> (Blandow ex F.Weber & D.Mohr)	1, 2	+	+	ÖREN 168
	<i>Sciuro-hypnum plumosum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen, nom. cons.	3	+		ÖREN 176
	<i>Scleropodium touretii</i> (Brid.) L.F.Koch.	2, 5		+	ÖREN 154
	<i>Scorpiurium circinatum</i> (Bruch) M.Fleisch. & Loeske.	1	+		ÖREN 153
Hypnaceae	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	5	+		ÖREN 151
	<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske.	5		+	ÖREN 145
Hylocomiaceae	<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.	1	+		UYAR 862

The family list was shown in Table 2. The first 6 families compose 78 % of the total taxa in the study area and the other 9 families constitute 22 %.

Table 2. The Distributions of the Taxa According to the Families

Family	Number of taxa	Percentage of taxa according to the total number of taxa
Brachytheciaceae	15	28
Pottiaceae	12	22
Bryaceae	5	9
Orthotrichaceae	4	7
Fissidentaceae	3	6
Mniaceae	3	6
Grimmiaceae	2	4
Hypnaceae	2	4

Amblystegiaceae	1	1
Polytrichaceae	1	1
Dicranaceae	1	1
Funariaceae	1	1
Hylocomiaceae	1	1
Lunulariaceae	1	1
Aneuraceae	1	1

As a result of our efforts to determine the ecological habitat of bryophytes, the following moss species were found to be abundant on open areas, around manmade habitats such as concrete, stone and wall: *Tortula muralis*, *T. truncata*, *T. nitida*, *Bryum argenteum*, *B. caespiticium*, *B. capillare*, *B. pallescens*, *Grimmia pulvinata*, *Schistidium apocarpum*. Moreover, the following taxa were seen especially on soil near aforementioned places: *Syntrichia calcicola*, *Funaria hygrometrica*, *Pleurochaete squarrosa*, *Bryum pseudotriquetrum*. These plants are extraordinarily resilient, having to endure massive fluctuations in temperature and moisture in their chosen habitat.

The following species were found on the top and bottom of a stone wall with a water leak: *Lunularia cruciata*, *Amblystegium serpens*, *Pohlia wahlenbergii* var. *calcareae*, *Eucladium verticillatum*, *Platyhypnidium riparioides*, *Scorpiurium circinatum*, *Pseudoscleropodium purum*, .

All *Orthotrichum* species except *O. cupulatum* in the area were seen on trunks of *Platanus orientalis* L.

The following taxa are abundant below the layer of *Laurus nobilis* L. community which grows on wet soil: *Ctenidium molluscum*, *Didymodon luridus*, *Rhynchostegium confertum*, *R. tenella*, *Fissidens taxifolius*, *F. viridulus*, *Oxyrrhynchium speciosum*, *O. pumilum*, *Kindbergia praelonga*, *Barbula convoluta*, *Plagiomnium undulatum*, *Dicranella varia*, *Brachythecium mildeanum*.

In addition, *Fissidens dubius*, *Didymodon tophaceus*, *D. sinuosus*, *Sciuro-hypnum plumosum*, *Orthotrichum cupulatum*, *Gymnostomum calcareum*, *Hypnum cupressiforme*, *Eurhynchium striatulum* *Barbula unguiculata*, *Brachythecium rivulare*, were found on rock and stone and *Aneura pinguis*, *Rhynchostegium megapolitanum*, *Calliergonella cuspidata*, *Scleropodium touretti*, *Plagiomnium ellipticum*, *Eurhynchiastrum pulchellum*, *Atrichum undulatum* on wet soil under the mixed forest which contains *Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe., *P. sylvestris* L., *Cedrus libani* A. Richard, *Populus nigra* L.

Hypnum cupressiforme, *Brachythecium mildeanum*, *Eurhynchium striatulum*, *Grimmia pulvinata* and *Tortula muralis* are the most common species found in the study area.

The percentage of pleurocarpous mosses, especially meso-hygrophytic *Brachytheciaceae* is the most species-rich pleurocarpous family in the study area as well as in other areas in the Black Sea region of Turkey (Uyar et al., 2007; Uyar, 2003; Uyar & Çetin, 2006; Cangül & Ezer, 2010). The second richest family *Pottiaceae* includes acrocarpous mosses (Table 2).

All liverwort and moss species of the study area have been cited for many European countries. They were evaluated for threat status in Europe and classified as not threatened (NT).

REFERENCES

- Akman, Y. 1999. İklim ve Biyoiklim 350, Kariyer Matbacılık. Ankara.
- Allen, B. 1994. Moss Flora of Central America, Part 1: Sphagnaceae-Calymperaceae Volume 49. 242, The Missouri Botanical Garden.
- Allen, B. 2002. Moss Flora of Central America, Part 2: Encalyptaceae-Orthotrichaceae Volume 90. 699, The Missouri Botanical Garden.
- Bednarek-Ochyra, H. 1995. The genus *Racomitrium* (Musci, Grimmiaceae) in Poland: taxonomy, ecology and phytogeography, *Fragmenta Floristica et Geobotanica Series Polonica*. 2, 3-307.

- Blom, H. H. 1996. A Revision of the *Schistidium apocarpum* Complex in Norway and Sweden Band 49. 333, Bryophytorum Bibliotheca.
- Brugués, M., Cros, R. M. and Guerra, J. 2007. Flora Briofítica Ibérica Volume I. 183, Uniersidad de Murcia Sociedad Espanola de Briyologia. Murcia.
- Brummit, R. K., Powell, C. E. 1992. Authors of plant names 732, Royal Botanic Gardens. Kew.
- Cangül, C., Ezer, T. 2010. The Bryophyte Flora of Kaplandede Mountain (Düzce, Turkey), Folia Cryptog. Estonica. 47, 3-12.
- Casas, C., Brugués, M., Cros, M. R., Sérgio, C. and Infante, M. 2009. Handbook of Liverworts and Hornworts of The Iberian Peninsula and The Balearic Islands 177, Institut D'estudis Catalans. Spain.
- Cortini Pedrotti, C. 2001. Flora dei muschi d'Italia, Sphagnopsida, Andreaopsida, Bryopsida (I parte) 1-817, Antonio Delfino Editore Medicina-Scienze.
- Cortini Pedrotti, C. 2006. Flora dei muschi d'Italia, Bryopsida (II parte) 827-1235, Antonio Delfino Editore Medicina-Scienze.
- Crum, H. A., Anderson, L. E. 1981. Mosses of Eastern North America, Vol. 1-2. 1328, Columbia University Press. New York.
- Frey, W., Frahm, J. P., Fischer, E. und Lobin, W. 1995. Kleine Kryptogamenflora, Band 4, Die Moos – und Farnpflanzen Europas 426, Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- Greven, H. C. 1995. *Grimmia* Hedw. (Grimmiaceae, Musci) in Europe 160, Backhuys Publishers. Leiden.
- Greven, H. C. 2003. *Grimmias* of The World 247, Backhuys Publishers. Leiden.
- Guerra, J., Cano, M. J. and Cros, R. M. 2006. Flora Briofítica Ibérica Volume 3. 305, Uniersidad de Murcia Sociedad Espanola de Briyologia. Murcia.
- Güvenç, Ş., Öztürk, Ş., Oran, S. 2009. Additions to Lichen Flora of Zonguldak Province, J. Biol. Environ. 3(7), 1-6.
- Hedenäs, L. 1992. Flora of Maderian Pleurocarpous Mosses (Isobryales, Hypnobryales, Hookeriales) Band 44. 165, Bryophytorum Bibliotheca.
- Henderson, D. M. 1961. Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey: IV., Notes from Royal Botanic Garden Edinburgh. 23, 263-278.
- Hill, M. O., Bell, N., Bruggeman-Nannenga, M. A., Brugués, M., Cano, M. J., Enroth, J., Flatberg, K. I., Frahm, J. P., Gallego, M. T., Garilleti, R., Guerra, J., Hedenäs, L., Holyoak, D. T., Hyvönen, J., Ignatov, M. S., Lara, F., Mazimpaka, V., Muñoz, J. and Söderström, L. 2006. An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia, Journal of Bryology. 28, 198–267.
- Keçeli, T. 2004. New national and regional bryophyte records, 9: *Pedinophyllum interruptum*, Turkey, Journal of Bryology. 26, 63–64.
- Keçeli, T., Çetin, B. and Uyar, G. 2004. New national and regional bryophyte records, 9, 6. *Riccardia latifrons* (Lindb.) Lindb. (Aneuraceae, Hepaticae), a new record to the liverwort flora of Southwest Asia and Turkey, Journal of Bryology. 26, 63-66.
- Keçeli, T., Çetin, B. 2005. *Ptilidium pulcherrimum* (Ptilidiaceae, Hepaticae) new to south-west Asia, Cryptogamie Bryologie. 26, 313-317.
- Keçeli, T., Çetin, B. 2006. A Contribution to the Liverwort Flora of Western Black Sea Region, Northern Turkey, and a new record (*Cephaloziella dentata*, Cephaloziellaceae) to Southwest Asia, Cryptogamie Bryologie. 27 (4), 459-470.
- Keçeli, T., Çetin, B. 2006. A Contribution to the Liverwort Flora of Western Black Sea Region, Northern Turkey, and a new record (*Cephaloziella dentata*, Cephaloziellaceae) to Southwest Asia, Cryptogamie Bryologie. 27 (4), 459-470.
- Kürschner, H., Erdağ, A. 2005. Bryophytes of Turkey: An annotated Reference list of the species with Synonyms from the Recent Literature and an Annotated List of Turkish Bryological Literature, Turk. J. Bot. 29, 95-154.
- Lawton, E. 1971. Moss Flora of Pasific Northwest 760, Journal of Hattori Botanical Garden Laboratory.
- Lewinsky, J. 1993. A synopsis of the genus *Orthotrichum* Hedw. (Musci, Orthotrichaceae), Bryobrothera. 2, 1-59.
- Noguchi, A., Iwatsuki, Z. 1988. Illustrated Moss Flora of Japan, Part 2. 249, The Hattori Botanical Laboratory.
- Noguchi, A., Iwatsuki, Z. and Yamaguchi, T. 1991. Illustrated Moss Flora of Japan, Part 4. 269, The Hattori Botanical Laboratory.
- Nyholm, E. 1986. Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 1. Fissidentaceae – Seligeriaceae 1-72, The Nordic Bryological Society. Lund.

- Nyholm, E. 1989. Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 2. Pottiaceae – Splachnaceae – Schistostegaceae 75-141, The Nordic Bryological Society. Lund.
- Nyholm, E. 1993. Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 3. Bryaceae – Rhodobryaceae – Mniaceae – Cinclidiaceae – Plagiomniaceae 145-244, The Nordic Bryological Society. Lund.
- Nyholm, E. 1998. Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 4. Aulacomniaceae – Meesiaceae – Catocopiaceae – Bartramiaceae – Timmiaceae – Encalyptaceae – Grimmiaceae – Ptychomitriaceae – Hedwigiaceae – Orthotrichaceae 145-244, The Nordic Bryological Society. Lund.
- Ören, M., Uyar, G. and Keçeli, T. 2010. *Anomodon longifolius* (Anomodontaceae, Bryopsida) new to the bryophyte flora of Turkey, Turk J Bot. 34, 141-145.
- Özenoğlu Kiremit, H., Keçeli, T. 2009. An Annotated Check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Turkey, Cryptogamie Bryologie. 30(3), 343-356.
- Paton, J. 1999. The Liverworts Flora of the British Isles 626, Harley Books. England.
- Ros, R.M., Mazimpaka, V., Abou-Salama, U., Aleffi, M., Blockeel, T.L., Brugués, M., Cano, M.J., Cros, R.M., Dia, M.G., Dirkse, G.M., El Saadawi, W., Erdağ, A., Ganeva, A., González-Mancebo, J.M., Herrstadt, I., Khalil, K., Kürschner, H., Lanfranco, E., Losada-Lima, A., Refai, M.S., Rodríguez-Nuñez, S., Sabovljević, M., Sérgio, C., Shabbara, H., Sim-Sim, M., Söderström, L., Hepatics and Anthocerotae of the Mediterranean, an annotated checklist, Cryptogamie Bryologie, 2007, 28 (4): 351-437.
- Schumacker, R., Váňa, J. 2005. Identification Keys to The Liverworts and Hornworts of Europe and Macaronesia (Distribution and Status), Second Edition 210, SORUS Publishing & Printing House. Poznań, Poland.
- Sharp, A. J., Crum, H. and Eckel, P. M. 1994. The Moss Flora of Mexico, Part 1-2 Volume 69. 1113, Memories of The New York Botanical Garden.
- Smith, A. J. E. 1996. The Liverworts of Britain and Ireland 384, Cambridge University Press. London.
- Smith, A. J. E. 2004. The Moss Flora of Britain and Ireland 1012, Cambridge University Press. London.
- Ursavaş, S., Abay, G. 2009. Türkiye'nin A2 Karesinin Karayosunları (Musci) Kontrol Listesi1, Bartın Orman Fakültesi Dergisi. 16, 33-43.
- Uyar, G. 2003a. Two New Varieties of *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. (Hypnaceae, Musci) for The Moss Flora of Turkey, Turk J Bot. 27, 227-229.
- Uyar, G. 2003b. The Moss Flora of Akçakoca Mountains (Düzce), Ot Sistematik Botanik Dergisi. 10(1), 77-95.
- Uyar, G., Keçeli, T. 2003. A Note on *Ditrichum pusillum* (Hedw.) Hampe, (Ditrichaceae, Musci), in Turkey, Turk J Bot. 28, 443-447.
- Uyar, G., Çetin, B. 2004. A new check-list of the mosses of the Turkey, Journal of Bryology. 26, 203-220.
- Uyar, G., Çetin, B. 2006. Contribution to the Moss Flora of Turkey: Western Black Sea Region (Bolu, Katamonu, Karabük, Bartın and Zonguldak), International Journal of Botany. 2 (3), 229-241.
- Uyar, G., Alataş, M., Ören M. and Keçeli, T. 2007. The Bryophyte Flora of Yenice Forests (Karabük, Turkey), International Journal of Botany. 3(2), 129-146.
- Watson, E. 1981. British Mosses and Liverworts 519, Cambridge University Press. London.
- Zander, R. H. 1993. Genera of The Pottiaceae: Mosses of Harsh Enviroments Vol. 32. 378, Bulletin of the Buffalo Society of Naturel Sciences.



BARTIN-ARIT YÖRESİ DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky.) DOĞAL GENÇLEŞTİRME ALANLARINDA 23 YILLIK BÜYÜME DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Halil Barış ÖZEL*¹, Murat ERTEKİN¹, Erol KIRDAR¹, Ali DEMİRCİ²

¹Bartın Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı, BARTIN

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı, TRABZON

*Yazışma yapılacak adres: halilbarisozel@yahoo.com

ÖZET

Bartın-Arit yöresindeki doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) meşcerelerinde yapılan doğal gençleştirme uygulamalarının 23 yıllık sonuçlarının incelendiği bu çalışmada; kayın bireylerine ait ortalama boy, göğüs yüksekliği çapı, hektardaki birey sayısı, hacim ve yıllık hacim artımı gibi büyüme parametreleri değerlendirilmiştir. Doğru kayını doğal gençleştirme alanlarında 23. yıl sonunda ortalama boyun 11,5-12,4 m, ortalama göğüs yüksekliği çapının 9,9-11,4 cm, hektardaki ortalama birey sayısının 1125-1250 adet/ha, ortalama hacmin 117,8-128,3 m³/ha ve ortalama yıllık hacim artımının 5,3-6,2 m³/ha/yıl arasında değiştiği belirlenmiştir..

Anahtar Kelimeler: Doğru kayını, doğal gençleştirme, büyüme.

EVALUATION OF THE STATUS OF TWENTY-THREE YEARS GROWTH IN THE NATURAL REGENERATION AREAS OF ORIENTAL BEECH (*Fagus orientalis* Lipsky.) IN BARTIN-ARIT DISTRICT

ABSTRACT

In this study which was investigated into twenty-three results of natural regeneration applications in the oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) stands in Bartın-Arit district was evaluated growth parameters such as mean height, breast height diameter, number of individuals in hectare, volume and annual volume increment. It was determined that mean height of oriental beech individuals, twenty-three years old, ranged from 11.5 to 12.4 m, mean breast height diameter from 9.9 to 11.4 cm, mean number of individuals from 1125 to 1250 per hectare, mean volume from 117.8 to 128.3 m³ per hectare and mean annual volume increment from 5.3 to 6.2 m³/ha per year were determined.

Keywords: Oriental beech, natural regeneration, growth.

1. GİRİŞ

Ülkemiz fizyografik koşullarda meydana gelene çeşitlilik nedeniyle çok farklı lokal yetişme ortamı koşullarına sahip olup, bu durum beraberinde zengin bir bitki çeşitliliğinin de ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu doğrultuda yapılan araştırma sonuçlarına göre, Türkiye'de 3.000'i endemik olmak üzere toplam 9 bin bitki türü bulunmaktadır. Bu oran Avrupa'nın tamamında 2.750'si endemik olmak üzere toplam 12.000 bitki türü şeklindedir. Diğer taraftan, ülkemizde toplam 21,2 milyon hektar orman alanı olup, bu alan ülke yüzölçümünün %27,2'sini oluşturmaktadır. Ancak bu ormanlık alanın yaklaşık %50'si bozuk niteliklidir (OGM 2006). Bu nedenle çeşitli faktörlerin etkisiyle kaliteleri ve verimlilikleri azalan ormanlarımızın yeniden verimli hale getirilmesi ve devamlılıklarının emniyet altına alınması, sağlıklı toplum yaşamı ve orman ürünlerine olan talebin sürekli olarak karşılanması açısından büyük bir önem taşımaktadır. Bu hedeflere ulaşılması ise ancak çeşitli ıslah programlarının uygulanması, başarılı gençleştirme ve bakım çalışmaları, yetişme ortamı koşullarına uygun ağaçlandırma çalışmaları yapmakla mümkün olacaktır (Özel, 2007).

* Yazışma yapılacak yazar: halilbarisozel@yahoo.com

Makale metni 04.05.2011 tarihinde dergiye ulaştırılmış, 13.06.2011 tarihinde basım kararı alınmıştır

Mevcut ormanların kalitesinin artırılarak devamlılığının sağlanmasında ve yeni ormanların kurulmasında en büyük sorumluluk şüphesiz silvikültür ve ağaçlandırma bilimlerine aittir. Bu itibarla, lokal yetişme ortamı koşulları, ağaç türünün ekolojik istekleri gibi önemli hususlar dikkate alınarak yapılacak entansif silvikültürel uygulamalarda büyük ölçüde başarılı olunması beklenen bir sonuçtur. Özellikle silvikültürel çalışmalardan geliştirme çalışmaları, yeni ormanların kurulması ve bunların doğada mevcut olanlarla birlikte yetiştirilmesi ve varlıklarını en iyi şekilde devam ettirilmesi aşamasında büyük bir öneme sahiptir (Saatçioğlu, 1969; Ata, 1995; Özel, 2007). Nitekim Bartın-Arıt yöresinde gerçekleştirilen bu araştırmanın çıkış noktasını da oluşturan geliştirme başarısı; ormanların devamlılığının sağlanması ve verimliliğinin artırılmasında, biyotik ve abiyotik faktörlere karşı dayanıklılığın artırılmasında önemli rol oynamaktadır.

Ülkemizde yaklaşık 1,7 milyon hektar gibi geniş bir yayılışı olan kayında, ülkemiz dünyada yayılış alanı itibarıyla 4.sıradadır. Kayın ormanlarımızın toplam serveti 263.772.103 m³, yıllık toplam artım ise 6.130.147 m³tür (OGM, 2006). Doğu Kayını ülkemizde sahip olduğu geniş doğal yayılış alanı içinde saf ve karışık ormanlar kurabilmektedir. Genellikle yayılışın üst sınırlarında *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana*, *A.bornmülleriana*, *A.equi-trojani*, *Pinus silvestris*, *Pinus nigra Arnold* subsp. *pallasiana*, gibi türlerle karışık ormanlar meydana getiren Doğu Kayını, gençlikte yavaş büyüyen bir tür olması, bol tohum yıllarının geniş periyotlarla (3-5 yıl ara ile) meydana gelmesi, erken ve geç donlardan, diri örtüden ve yakıcı-kurutucu sıcaklıklardan zarar görmesi nedeniyle geliştirilmesi ve büyütülmesi oldukça güç olan türlerimizdendir. Bu nedenle doğu kayını meşcerelerinin geliştirilmesinde oldukça dikkatli olunması, geliştirme başarısı ve büyüme üzerinde etkili olan tüm faktörler üzerinde ayrıntılı incelemelerin gerçekleştirilmesi büyük bir önem taşımaktadır (Saatçioğlu,1969; Atay,1987; Atalay, 1992). Şüphesiz Doğu Kayını ormanlarının devamlılığının sağlanması ülkemiz silvikültürünün önemli konularından birisidir. Bu doğrultuda Bartın-Arıt Orman İşletme Şefliğinin kayın doğal geliştirme alanlarında yapılan bu araştırmada; alana doğal olarak gelen kayın bireylerinin 23. yıl sonundaki gelişim durumlarını incelemek ve kayın bireylerinin sayısında ortaya çıkan değişimleri tespit etmek amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1 MATERYAL

2.1.1 Arıt Orman İşletme Şefliğinin Tanıtımı

Bartın ili, Arıt ilçesi sınırlarında bulunan Arıt Orman İşletme Şefliği, idari açıdan Bartın Orman İşletme Müdürlüğüne bağlıdır. Bu şeflik coğrafik mevki olarak 1/25000 ölçekli, Zonguldak E28c2, E28c3, E29a3, E29d1,E29d2 ve E29d4 askeri topoğrafik harita paftalarında yer almaktadır. Ortalama rakımı 853 m olan Arıt yöresinin en yüksek noktası 1352 m ile Kındıralık Tepe, en alçak noktası ise 354 m rakım ile Arıt çayıdır. Son yapılan envanter çalışmalarına göre Arıt plan ünitesinin 14292 ha ormanlık alanı mevcuttur (OGM, 2008). Plan ünitesi ormanların işletme sınıflarına göre dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırma Alanındaki Ormanların İşlem Ünitelerine Göre Alan, Ağaç Serveti ve Artım Yönünden Durumu.

İŞLEM ÜNİTELERİ	Alan (Ha)	Toplam Servet (m ³)	Toplam Artım (m ³)
BA-Göknaç Seçme Ormanı İşlem Ünitesi	555,5	151079	33350
BD-Kayın Devamlı Ormanı İşlem ünitesi	1283,0	152614	50080
IBD-(Yab. Hay. Yön. Alanı) Kayın Devamlı Ormanı İşlem Ünitesi	577,5	88163	20680
BJ-Meşe Devamlı Ormanı İşlem Ünitesi	224,0	22848	10250
IBJ-(Yab. Hay. Yön. Alanı) Meşe Devamlı Ormanı İşlem Ünitesi	20,0	3200	990
CI-Maktalı Kayın Ormanı İşlem Ünitesi	262,5	32368	8480
GA-Ağaçlandırılacak Alanlar İşlem Ünitesi	373,0	2395	1690
GB-Ağaçlandırma Alanları İşlem Ünitesi	179,0	83	140
GC-Plantasyon Alanları İşlem Ünitesi	312,0	2147	1860
Genel Toplam	3990	461224	131820

Arit yöresi ormanları meşcere kuruluş özellikleri itibarıyla değerlendirildiğinde; 1340,5 ha'ı saf, 12774,5 ha'ı ise karışık orman niteliğindedir. Bölgedeki karışık ormanlarda rastlanan meşcere tipleri genel olarak G+Kn, G+Kn+Gn, Çs+G, Çs+G+Kn ve Kn+M+Gn şeklindedir (OGM, 2008).

Araştırma alanı Batı Karadeniz alt iklim tipinin etkisi altındadır. Bartın Meteoroloji İstasyonundan alınan 62 yıllık (1949-2011) rasat değerlerinden yapılan enterpolasyon sonucunda elde edilen değerlere göre; ortalama sıcaklık 12,9°C olup, en yüksek sıcaklık değeri 42,8°C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık değeri ise -18,6°C ile Şubat ayında tespit edilmiştir. Arit yöresinde her mevsim yağış görülmekte olup, yıllık ortalama yağış miktarı 1140mm'dir. Ortalama nisbi nem miktarı ise %78'dir.

Arit bölgesinin jeolojik yapısı MTA tarafından 1942 yılında yapılan Türkiye jeoloji haritasına göre genelde orta kratease flişinden oluşmakla birlikte alt kratease flişlerine rastlanmaktadır (MTA, 2008). Diğer taraftan araştırmanın gerçekleştirildiği 130 ve 131 nolu bölmelerde genel olarak toprak orta derinlikte olup, toprak türü kil ve killi balçıktır. Strüktür yapısı ise granular özellikte olup, pH 4,70-5,60 arasında değişmektedir (OGM, 2008).

2.1.2 Gençleştirme Alanlarında Yapılan Uygulamalar

1980-1990 yıllarını kapsayan plan döneminde tamamı 84 nolu bölmenin içinde kalan gençleştirme alanı, uygulanmakta olan amenajman planında 130 ve 131 nolu bölmelerin sınırları içinde kalmaktadır. Bu itibarla uygulanmakta olan amenajman planında yer alan bilgilere göre araştırma alanı III. bonitet sınıfında olup, aktüel meşcere tipi Knc₂ olarak gösterilmiştir (OGM, 2011). BD-Kayın Devamlı Ormanı İşlem Ünitesinde bulunan bölmeçiğın; bakısı kuzey olup, rakımı 1215m ve arazi eğimi %30-45 arasında değişmektedir. Araştırmanın gerçekleştirildiği kayın doğal gençleştirme alanında çalışmalara 1988 yılında kayında bol tohum yılı olduğu gerekçesiyle toplam 15 ha alanda Büyük Alan Siper Metodu (BASM) ile gençleştirme çalışmasının yapılması planlanmıştır. Bu amaçla, gençleştirme çalışmalarına doğrudan doğruya tohumlama kesimi yapılarak başlanmıştır. Gerçekleştirilen tohumlama kesimi sonrasında alandan toplam 753m³ son hasılat etası alınmıştır. Uygulanmakta olan amenajman planına göre 5 ha'ı 130 nolu bölmede ve 10 ha'ı 131 nolu bölmede bulunan kayın doğal gençleştirme alanında 1998 yılına kadar hiçbir uygulama gerçekleştirilmemiştir. 1998 yılında ise alanın tamamında gençlik üzerinde incelemelerde bulunulmuş ve gençliğin ışık ihtiyacında olduğu tespit edilmiştir. Bu amaçla, aynı yıl yapılan ışıklandırma kesiminden toplam 356m³ son hasılat etası alınmıştır (OGM, 2011).

2.2 METOT

2.2.1 Örnekleme Alanlarının Özellikleri

2011 yılında Bartın İşletme Müdürlüğüne bağlı Arit Orman İşletme Şefliğindeki 130 ve 131 nolu bölmelerde bulunan kayın doğal gençliklerinde gelişim durumunun incelendiği bu çalışmada, gençliklere ait önemli büyüme parametrelerinin çeşitli ölçüm ve tespitler ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, kayın doğal gençleştirme çalışmalarının yapıldığı 130 ve 131 nolu bölmelerde 20x20m büyüklüğünde örnek alanların alınması yeterli görülmüştür. Ancak bölmeler düzeyinde örnekleme alanlarından kaç tane alınacağını (örnek büyüklüğünü) belirlemek için sınırlı toplumlarda örnek büyüklüğünü veren aşağıdaki gösterilen formül kullanılmıştır (Kalıpsız, 1994).

$$n \geq \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{N \times D^2 + Z^2 \times p \times q} \quad (1)$$

Burada; n: Örnek Büyüklüğünü, Z: Güven Katsayısını (%95'lik güven düzeyi için Z=1,96 alınmıştır.), N: Ana Kütle Büyüklüğünü (Toplam gençleştirme alanı 15 ha'dır.), p: Ölçülmek istenen büyüklüğün ana kütlede bulunma oranını (p=0,5 alınmıştır.), q:1-p ve D: Kabul edilen örnekleme hatasını (%10 alınmıştır) göstermektedir (Kalıpsız, 1994).

Yukarıdaki formül kullanılarak yapılan hesaplamada 15 ha büyüklüğündeki gençleştirme alanından 20x20m büyüklüğünde toplam 13 adet deneme alanının alınması gerektiği hesaplanmıştır. Ancak çalışmadan elde edilen sonuçların geçerliliğini artırabilmek için, 5 ha büyüklüğünde gençleştirme alanının bulunduğu 130 nolu bölmeden 10 adet ve gençleştirme alanının 10 ha'nın bulunduğu 131 nolu bölmeden 20 adet örnek alanının alınması yeterli görülmüştür. Bu amaçla basit rastgele örnekleme yöntemine göre gençleştirme alanını en iyi temsil edecek şekilde örnekleme alanları alınmıştır. Deneme alanlarının büyüklüğü ve dağılımından başka bu alanların şekli de araştırma başarısı üzerinde büyük bir öneme sahiptir. Kalıpsız (1994), Atıcı (1998) kare ve dikdörtgen şeklinde alınmasını bu şekilde kullanılmasını önermektedir. Bartın-Arıt yöresindeki kayın doğal gençliklerinin büyüme durumunun incelendiği bu çalışmada da arazi yapısı, iş gücü durumu ve ağaçların komşuluk ilişkileri gibi hususlar dikkate alınarak deneme alanlarının kare şeklinde olması kararlaştırılmıştır.

2.2.2 Deneme Alanlarında Yapılan Ölçü ve Tespitler

Bartın Arıt yöresinde, kayın doğal gençleştirmesinin yapıldığı 130 ve 131 nolu bölmelerde alınan 20x20 m büyüklüğündeki deneme alanlarında, kayın bireylerinin boyu, çapı ve ağaç sayısı değişkenlerine ilişkin ölçüm ve tespitler yapılmış, ayrıca hacim ve artım gibi önemli değişkenler de hesaplanmıştır.

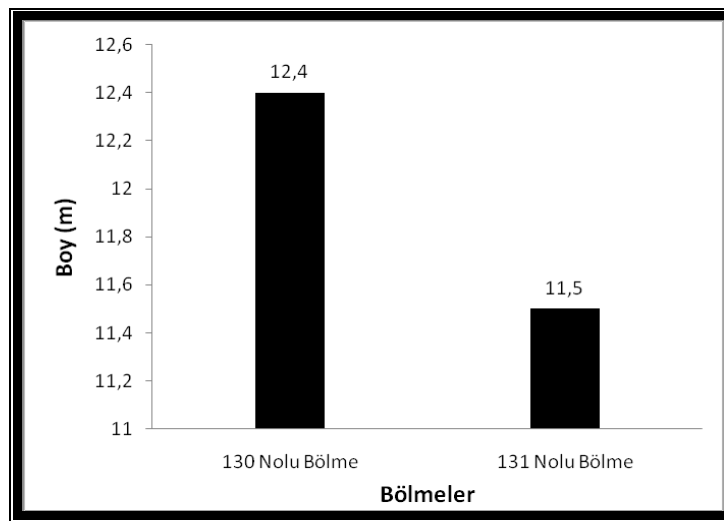
2.2.3 İstatistik Analizler

Araştırmada deneme alanlarında yapılan ölçüm ve tespitlerden elde edilen verilerin değerlendirilmesi için SPSS (Statistical Package for Social Science) 11.0 paket programı kullanılmıştır. Bu kapsamda öncelikli olarak, verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlemek için Kolmogoraf-Smirnov testi uygulanmıştır. Bu kapsamda her iki bölmedeki örnekleme alanlarından elde edilen ortalama ağaç sayısı değerleri karekök dönüşümüne tabi tutulmuştur. Daha sonra kayın bireylerine ilişkin büyüme değişkenleri (boy, çap, ağaç sayısı, sıklık, hacim ve artım) yönünden bölmeler arasında istatistiksel farklılık bulunup bulunmadığını belirlemek için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde belirgin bir farklılığın ortaya çıkması durumunda, ilgili gruplandırmalar Duncan testi ile gerçekleştirilmiştir. (Kalıpsız, 1994; Ercan, 1997).

3.BULGULAR

3.1 Boy Büyümesine İlişkin Bulgular

Araştırma alanını oluşturan Bartın-Arıt Orman İşletme Şefliğine ait 130 ve 131 nolu bölmelerden alınan deneme alanlarında gerçekleştirilen boy ölçümleri sonucunda, bölmeler itibarıyla kayın bireylerinin ortalama boy büyümesi performansı Şekil 1'deki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 1. Bölmelere göre ortalama boy büyümesi

Şekil 1 incelendiğinde 130 nolu bölmedeki doğal kayın bireylerinin 23. yıl sonunda ortalama 12,4 m, 131 nolu bölmedeki kayın bireylerinin ise ortalama 11,5 m boy büyümesi gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. Her iki bölmeden alınan deneme alanlarında yapılan boy ölçümlerinden elde edilen verilere uygulanan varyans analizinin sonucuna göre boy büyümesi yönünden 130 ve 131 nolu bölmeler arasında $P<0,001$ güven düzeyinde ($F=69,143^{***}$) istatistiki açıdan anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda uygulanan Duncan testinin sonucu Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Boy Büyümesi Değerlerine Uygulanan Duncan Testi Sonucu

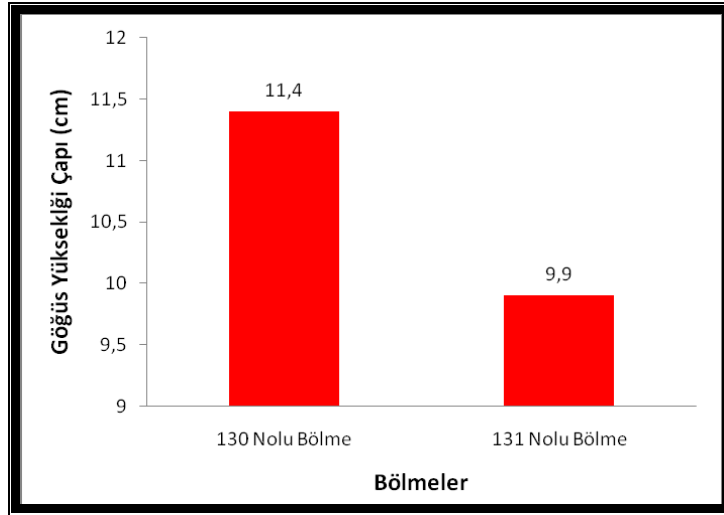
Bölme No	F=69,14***
	Ortalama Boy (m)
130	12,4 ^{a*}
131	11,5 ^b

* $P<0,05$ güven düzeyinde anlamlı farklılıklar..

Duncan testinin sonucuna göre, 130 nolu bölme kayın bireylerinin boy büyümesi yönünden ilk grubu oluştururken, 131 nolu bölme ise ikinci grupta yer almıştır (Tablo 2).

3.2.Çap Gelişimine İlişkin Bulgular

Orman ağaçlarında büyüme performansının değerlendirilmesinde incelenen en önemli değişkenlerin başında göğüs yüksekliği çapı ($d_{1,30}$) gelmektedir. Araştırma kapsamında her iki bölmeden alınan deneme alanlarında göğüs yüksekliği çapına ilişkin ölçümler gerçekleştirilmiştir. Doğal kayın bireylerinin 23. yıl sonunda ulaştıkları ortalama göğüs yüksekliği çapı değerleri Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Bölmelere göre ortalama çap gelişimi

Şekil 2’de yer alan ortalama çap grafiği incelendiğinde 130 nolu bölmedeki doğal kayın bireylerinin 23. yıl sonunda ortalama 11,4 cm, 131 nolu bölmedeki kayın bireylerinin ise ortalama 9,9 cm çap gelişimi meydana getirdikleri belirlenmiştir. Her iki bölmeden alınan deneme alanlarında yapılan çap ölçümlerinden elde edilen verilere uygulanan varyans analizinin sonucuna göre çap gelişimi açısından 130 ve 131 nolu bölmeler arasında $P<0,001$ güven düzeyinde ($F=337,50^{***}$) istatistiki açıdan anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda uygulanan Duncan testinin sonucu Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Çap gelişimi Değerlerine Uygulanan Duncan Testi Sonucu

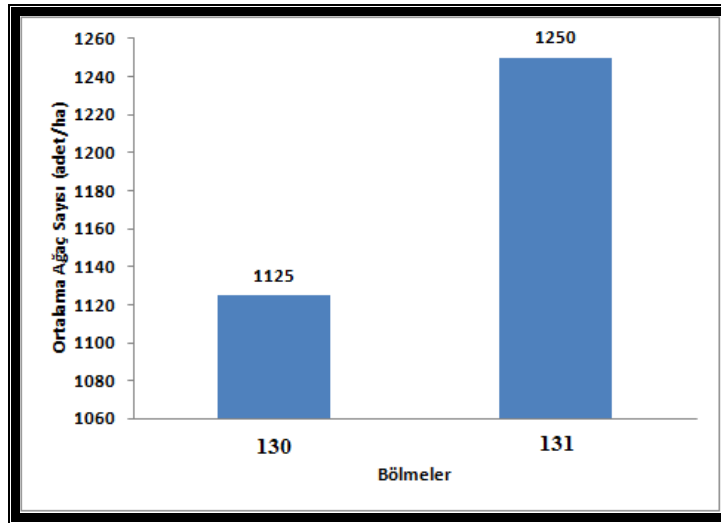
Bölme No	F=337,50***
	Ortalama Çap (cm)
130	11,4 ^a *
131	9,9 ^b

* $P < 0,05$ güven düzeyinde anlamlı farklılıklar.

Duncan testi sonucuna göre araştırma alanındaki doğal kayın gençlikleri ortalama çap gelişimi yönünden iki farklı grup oluşturmuşlardır (Tablo 3).

3.3.Ağaç Sayısına İlişkin Bulgular

Bir meşcerenin gelişiminde ve şekillenmesinde üzerinde önemle durulması gereken parametrelerin başında ağaç sayısı gelmektedir. Çünkü ağaç sayısı hem meşcere sıklığı hem de meşcerenin doğal olarak gençleştirilmesinin emniyet altına alınması bakımından büyük bir önem taşımaktadır. Bu kapsamda Arıt yöresindeki doğal kayın meşceresinde gerçekleştirilen bu çalışmada birim alanda (hektardaki) ağaç sayıları belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre 130 ve 131 nolu bölmelerdeki doğu kayını bireylerinin 23. yıl sonundaki sayısı Şekil 3'deki grafikte belirtilmiştir.



Şekil 3. Bölmelere göre ortalama ağaç adedi.

130 ve 131 nolu bölmelerdeki deneme alanlarında gerçekleştirilen ve hektara dönüştürülen ortalama kayın bireylerinin sayısı incelendiğinde; 23. yıl sonunda 130 nolu bölmede ortalama ağaç adedi 1125 adet/ha ve 131 nolu bölmede ortalama ağaç adedi 1250 adet/ha olarak saptanmıştır (Şekil 3). Diğer taraftan her iki bölmede yapılan sayım sonuçlarına uygulanan varyans analizinin sonucuna göre araştırma alanını oluşturan 130 ve 131 nolu bölmeler arasında hektardaki ağaç sayısı yönünden $P < 0,001$ güven düzeyinde ($F=23437,50***$) anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Bu itibarla uygulanan Duncan testinin sonucu Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Ağaç Sayısı Değerlerine Uygulanan Duncan Testi Sonucu

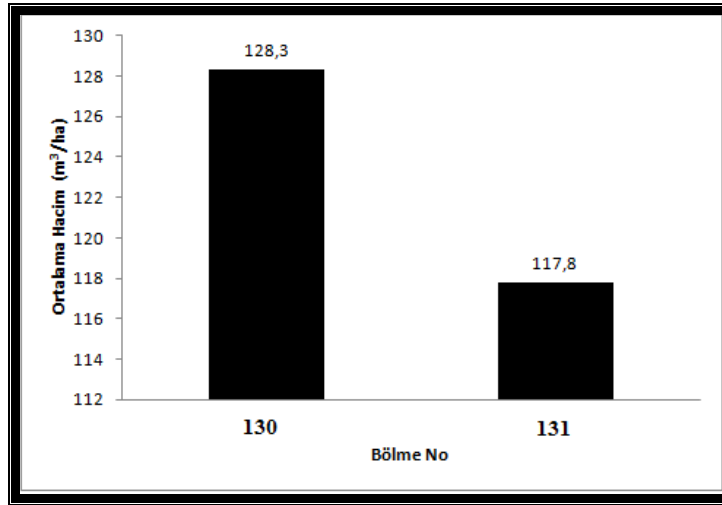
Bölme No	F=67,31***
	Ortalama Ağaç Sayısı (adet/ha)
131	35,35 ^{a*}
130	33,54 ^b

* $P < 0,05$ güven düzeyinde anlamlı farklılıklar.

Tablo 3’de belirtilen Duncan testi sonucuna göre hektardaki ortalama ağaç sayısı yönünden iki farklı grup ortaya çıkmıştır. Bu gruplardan birincisini 131 nolu bölme, ikincisini ise 130 nolu bölme oluşturmuştur.

3.4 Hacim Durumuna İlişkin Bulgular

Bir meşceredeki verimliliğin (bonitetin) en önemli göstergelerinden birisi de hacimdir. Gerek tek ağaç hacmi gerekse meşcere hacmi bir orman bölgesindeki yetişme ortamı koşullarından (toprak ve iklim koşulları), bir ağacın ya da meşcerenin ne ölçüde yararlanabildiği konusunda önemli bilgiler vermektedir. Nitekim bir ağaçtaki boy ve çap gelişimi arttıkça, o ağacın hacminde de artış meydana gelmektedir. Diğer taraftan ağaç hacmi, bir meşceredeki yaşam mücadelesi konusunda da önemli bir gösterge olmaktadır. Çünkü ağaç sayısının az olduğu meşcerelerde, meşcere hacmi normalin altında kalmaktadır. Buna karşılık, ağaçların çok sık olduğu meşcerelerde de hacim, yüksek yaşam savaşı ve beslenme yetersizliği nedeniyle yine düşük olmaktadır. Bu itibarla, meşcere sıklığı ile hacim arasında olan bu açık ilişkiden yararlanılarak, yapılacak silvikültürel müdahalelerde en uygun müdahale şiddetini belirlemek ve genç bireylere en uygun yaşam alanını sağlamak mümkün olmaktadır. Bu araştırmada da bölmeler itibarıyla hektardaki ortalama hacim değerlerinin belirlenmesi yararlı görülmüştür. Buna göre 130 ve 131 nolu bölmelerdeki ortalama hacim değerleri Şekil 4’deki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 4. Bölmelere göre ortalama hacim

Deneme alanlarında yapılan boy ve çap ölçümlerinden yararlanılarak önce deneme alanları düzeyinde hesaplanan ve daha sonra hektara dönüştürülen kayın bireylerine ait ortalama hacim değerleri Şekil 4’te gösterilmiştir. Bu değerlere göre her iki bölme arasında ortalama hacim değerleri birbirine yakın olup, 130 nolu bölmedeki ortalama hacim değeri bu bölmedeki kayın bireylerinin sahip oldukları daha yüksek boy ve çap değerleri nedeniyle 131 nolu bölmeye göre biraz daha fazladır. Bu kapsamda her iki bölme için hesaplanan hektardaki ortalama hacim değerlerine uygulanan varyans analizinin sonucuna göre araştırma alanını oluşturan 130 ve 131 nolu bölmeler arasında hektardaki ortalama hacim yönünden $P < 0,001$ güven düzeyinde

($F=5726,11^{***}$) anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Bu itibarla uygulanan Duncan testinin sonucu Tablo 5’de verilmiştir.

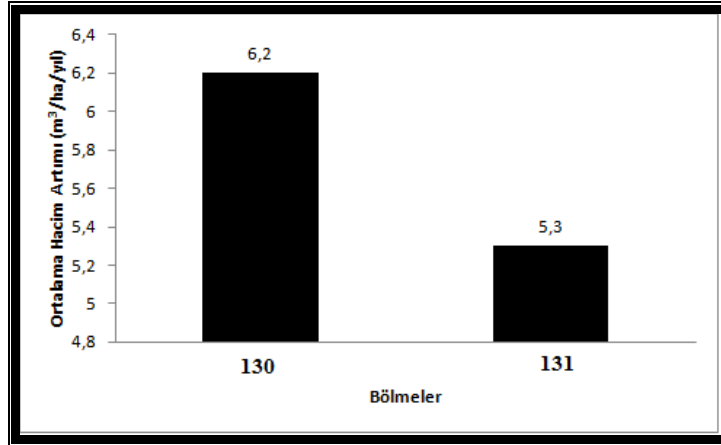
Tablo 5. Ortalama Hacim Değerlerine Uygulanan Duncan Testi Sonucu

Bölme No	$F=5726,11^{***}$
	Ortalama Hacim (m^3/ha)
130	128,3 ^{a*}
131	117,8 ^b

* $P<0,05$ güven düzeyinde anlamlı farklılıklar..

3.5 Hacim Artımına İlişkin Bulgular

Orman ağaçlarında gelişim genellikle fidanlık ve gençlik dönemlerinde az, büyüme döneminde çok, olgunluk ve yaşlılık dönemlerinde ise gittikçe azalan miktarlarda olmaktadır. Böylece ağacın veya bir organının büyümesi “S”, artımı da çan eğrisi biçiminde ortaya çıkmaktadır (Kalıpsız, 1993). Diğer taraftan hacim artımı, ormandaki üretimin durumu hakkında da önemli bilgiler veren bir değişkendir. Çünkü fotosentez olayı sonucunda orman ağaçlarının gerçekleştirdikleri üretim, hacim artımı şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda hacim artımı, ağaçların çeşitli üretim faktörlerinden yararlanma imkânlarının önemli bir göstergesidir (Kalıpsız, 1988). Bu bilgilere göre, ağaçların veya meşcerenin buldukları yetişme ortamı koşullarındaki mevcut üretim faktörlerinden (su, besin maddesi, yağış, ışık v.b) yararlanma durumu hakkında önemli bilgiler veren ortalama yıllık hacim artımının araştırma kapsamında tespit edilmesi uygun bulunmuştur. Bu itibarla bölmelere göre belirlenen ortalama yıllık hacim artımı değerleri Şekil 5’de verilmiştir.



Şekil 5. Bölmelere göre ortalama yıllık hacim artımı

Hektardaki ortalama hacim değerine paralel olarak, ortalama yıllık hacim artımı yönünden de 130 nolu bölmenin, 131 nolu bölmeyle göre biraz daha üstün olduğunu söylemek mümkündür (Şekil 5). Her iki bölmedeki kayın doğal gençleştirme alanları için hesaplanan ortalama yıllık hacim artımı değerlerine uygulanan varyans analizi ve Duncan testi sonuçları Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6’dan da görüleceği üzere, uygulanan varyans analizi sonucunda araştırma alanını oluşturan 130 ve 131 nolu bölmeler arasında hektardaki ortalama yıllık hacim artımı yönünden $P<0,001$ güven düzeyinde ($F=364,50^{***}$) anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda 130 nolu bölme ortalama yıllık hacim artımı yönünden birinci grupta yer alırken, 131 nolu bölme ikinci grupta yer almıştır.

Tablo 6. Ortalama Yıllık Hacim Artımı Değerlerine Uygulanan Duncan Testi Sonucu

Bölme No	F=364,50***
	Ortalama Yıllık Hacim Artımı (m ³ /ha/yıl)
130	6,2 ^{a*}
131	5,3 ^b

* $P < 0,05$ güven düzeyinde anlamlı farklılıklar..

3. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Arit yöresinde 130 ve 131 nolu bölmelerde doğu kayınında (*Fagus orientalis* Lipsky.) gerçekleştirilen doğal gençleştirme uygulamasının 23 yıllık sonuçlarının değerlendirildiği bu çalışmada da, kayın gençliklerinin büyüme durumlarını gösteren değişkenler ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu itibarla Arit Orman İşletme Şefliğinin 130 ve 131 nolu bölmelerinde bulunan kayın doğal gençleştirme alanlarında yapılan ölçümlere göre 23. yıl sonunda 130 nolu bölmedeki kayın bireylerinin ortalama boyunun 12,4 m, 131 nolu bölmedeki kayın bireylerinin ortalama boyunun ise 11,5 m olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1). Araştırma alanı ile benzer yetişme ortamı koşullarına sahip yörelerde gerçekleştirilen çalışmalarda 10 yıllık sonuçlar incelenmiştir. Bu doğrultuda Bartın ve Devrek Orman İşletme Müdürlüklerine bağlı Ardıç, Sökü, Kumluca ve Akçasu Orman İşletme Şefliklerinde gerçekleştirilen kayın doğal grup gençleştirme alanlarından alınan örnekleme noktalarında yapılan ölçüm sonuçlarına göre 10. yıl sonunda doğal kayın gençliklerinin ortalama boyunun 4.2-6.8 m arasında değiştiği tespit edilmiştir (Özel ve ark., 2010).

Araştırma kapsamında kayın doğal gençleştirme alanlarındaki bireylerin çap gelişimleri de incelenmiştir. Yapılan ölçüm sonuçlarına göre 130 nolu bölmede ortalama göğüs yüksekliği çapı 11,4 cm, 131 nolu bölmede ise 9,9 cm olarak belirlenmiştir (Şekil 2). Bartın ve Devrek yörelerindeki kayın doğal gençleştirme alanlarında yapılan bir çalışmanın sonucuna göre 10. yıl sonunda kayın bireylerinin çap gelişiminin 3,9-4,5 cm arasında değiştiği saptanmıştır (Özel ve ark., 2010).

Gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmalarının başarı durumunun tespit edilmesinde göz önünde bulundurulacak en önemli değişkenlerin başında "birey sayısı" gelmektedir (Saatçioğlu, 1969). Arit yöresinde gerçekleştirilen bu çalışmada da her iki bölmede yer alan kayın doğal gençleştirme alanlarında aktüel birey sayısı tespit edilmiştir. Örnekleme alanlarında yapılan ve hektara dönüştürülen birey sayısı değerlerine göre 130 nolu bölmede 1125 adet/ha ve 131 nolu bölmede 1250 adet/ha bireyin bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 3). Carus (1998) tarafından aynıyaşlı kayın ormanlarında yapılan bir çalışmaya göre, III.bonitet sınıfında bulunan 20 yaşındaki bir kayın ormanında 1240-2064 adet/ha bireyin olması gerektiği belirtilmektedir. Diğer taraftan, araştırma alanı ile benzer yetişme ortamı koşullarına sahip Bartın, Ulus ve Devrek yörelerinde yapılan iki çalışmadan elde edilen sonuçlara göre III. bonitet sınıfında bulunan kayın doğal gençleştirme alanlarında 10. yıl sonunda kayın bireylerinin sayısını 754-2148 adet/ha arasında değiştiği tespit edilmiştir (Sugeçti, 2007; Özel ve ark., 2010).

Hacim yetişme ortamı koşullarından (toprak ve iklim koşulları), bir ağacın ya da meşcerenin ne ölçüde yararlanabildiği konusunda önemli bilgiler vermektedir. Nitekim bir ağaçtaki boy ve çap gelişimi arttıkça, o ağacın hacminde de artış meydana gelmektedir. Diğer taraftan ağaç hacmi, bir meşceredeki yaşam mücadelesi konusunda da önemli bir göstere olmaktadır (Kalıpsız, 1993). Bu itibarla araştırma kapsamında kayın doğal gençleştirme alanlarında 23. yıl sonundaki ortalama hacim değerleri de hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalara göre hektardaki ortalama hacim 130 nolu bölmede 128,3 m³/ha, 131 nolu bölmede 117,8 m³/ha'dır (Şekil 4). Carus (1998) tarafından yapılan bir çalışma kapsamında III. bonitet sınıfında 20 yaşındaki aynıyaşlı bir kayın ormanında hektardaki ortalama gövde hacminin 550,46-2455,10 m³/ha arasında olması gerektiği bildirilmektedir. Ancak Bartın ve Devrek yörelerinde yapılan bir başka çalışmada yaşları 93 ile 163 arasında değişen aynıyaşlı kayın ormanlarında ortalama hacmin 109,8-1100,9 m³/ha arasında değiştiği belirlenmiştir (Özel, 2007).

Hacim artımı, ormandaki üretimin durumu hakkında da önemli bilgiler veren bir değişkendir. Çünkü fotosentez olayı sonucunda orman ağaçlarının gerçekleştirdikleri üretim, hacim artımı şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda hacim artımı, ağaçların çeşitli üretim faktörlerinden yararlanma imkânlarının önemli bir göstergesidir (Kalıpsız, 1988). Bu kapsamda söz konusu bu çalışmada da her iki bölmedeki kayın doğal gençleştirme alanlarındaki ortalama yıllık hacim artım değerleri hesaplanmıştır. Buna göre hektardaki ortalama yıllık hacim artımı 130 nolu bölmede $6,2 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{yıl}$, 131 nolu bölmede ise $5,3 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{yıl}$ olarak saptanmıştır (Şekil 5). Ülkemiz orman ürünleri endüstrisinde geniş bir kullanım alanına sahip olan doğu kayını ormanlarının hacim ve artım yönünden gelişimlerini belirlemek amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu kapsamda aynı yaşlı kayın ormanlarında gerçekleştirilen bir çalışmada, araştırma alanı ile benzer yetişme ortamı koşullarına sahip yörelerde III.bonitet sınıfındaki kayın ormanlarında ortalama yıllık hacim artımının $23,15-28,53 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{yıl}$ arasında değiştiği bildirilmektedir (Carus, 1998). Bunun yanı sıra Bartın ve Devrek yörelerinde gerçekleştirilen bir başka çalışmada da, yaşları 93-163 arasında değişen III.bonitet sınıfındaki kayın ormanlarında ortalama yıllık artımın $8,7-18,6 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{yıl}$ arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir (Özel, 2007).

Gençleştirme alanlarından alınan örnekleme alanlarında gerçekleştirilen ölçüm ve tespitler sonucunda; sahanın düşük bir verim gücüne (III.bonitet) sahip olması nedeniyle kayın bireylerinin büyüme performansının genel olarak düşük düzeyde olduğu söylenebilir. Bu durumun ortaya çıkmasında aktüel yetişme ortamı koşullarının verim gücünün düşüklüğünün yanı sıra başta gençlik ve sıklık bakımı olmak üzere gerekli bakım tedbirlerinin uzun yıllar uygulanmamış olması da etkilidir. Çünkü saha 1988 yılında yörede kayında bol tohum yılı olduğu gerekçesiyle yapılan tohumlama kesimi ile tesis edilmiş ancak 1998 yılına kadar olan 10 yıllık süreçte sahada herhangi bir teknik müdahale gerçekleştirilmemiştir. Bu nedenle alandan ayrılan kayın bireylerinin yerini orman güllü ve böğürtlen türlerinden oluşan yoğun bir diri örtü tabakası kaplamış ve bu diri örtü tabakası genç kayın bireylerinin zayıf düşmesine neden olmuştur. Hâlbuki gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmalarından hemen sonra yapılan gençlik ve kültür bakımı şeklindeki bakım tedbirlerinin, genç bireylerin gelişimi üzerinde çok olumlu bir etkiye sahip olduğu farklı yıllarda yapılan birçok araştırma sonucunda ortaya çıkmıştır (Saatçioğlu, 1954; Suner, 1978; Ürgenç, 1998; Tosun ve ark., 2002; Şentürk, 2007; Özel, 2007). Diğer taraftan gerek ölçüm sonuçları gerekse varyans analizi sonuçları ağaç sayısı hariç diğer büyüme parametreleri yönünden 130 nolu bölmedeki gençleştirme alanında bulunan kayın bireylerinin gelişiminin 131 nolu bölme göre daha iyi olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu durumun başlıca nedeni olarak 130 nolu bölmede başta toprak derinliği ve dış toprak hali (ölü örtü ve diri örtü durumu) olmak üzere yetişme ortamı koşullarının 131 nolu bölme göre daha iyi olması gösterilebilir. Nitekim uygulanmakta olan detay silvikültür planında da 130 nolu bölmedeki toprak koşullarının daha iyi olduğu bildirilmektedir (OGM, 2011). Diğer taraftan, her iki bölmedeki gençleştirme alanında meydana gelen meşcere içi boşlukların genişliğinin gerekli tedbirlerin alınmaması nedeniyle hızla arttığını söylemek mümkündür. Bu durum her iki meşcere de en kısa zamanda tamamlama yapılmasını gerekli kılmaktadır. Bu kapsamda dikimlerde kaliteli ve özellikle açık alan koşullarına (diri örtü, don, yakıcı-kurutucu sıcaklık) karşı dayanıklı kayın fidanlarının kullanılması çok büyük bir önem taşımaktadır. Bu doğrultuda genetik açıdan ıslah edilmiş tohum kaynaklarından toplanan tohumlardan kayın fidanlarının yetiştirilmesi yapılacak tamamlama çalışmalarının başarısını önemli ölçüde arttıracaktır. Nitekim söz konusu tohum kaynakları üzerinde yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlarda da genetik açıdan ıslah edilmiş fidan materyalinin kullanıldığı yapay gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmalarında başarının daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Ertekin, 2006; Tunçtaner, 2007).

Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında 130 ve 131 nolu bölmelerde bulunan 23 yaşındaki kayın doğal gençliklerinin sayısı ve büyüme performansı bakımından tatmin edici düzeyde olmadığı söylenebilir. Ancak bu durumun iyileştirilmesi özellikle yörede yaşanan heyelan ve erozyon tehlikesinin önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle araştırma alanında bulunan meşcere içi boşluklarda en kısa zamanda diri örtü temizliği yapılarak, genetik açıdan kaliteli fidanlar ile tamamlamalara gidilmesi zorunludur. Sahanın başta usulsüz kesimler ve orman içi otlatma olmak üzere tüm olumsuz dış müdahalelere karşı korunması, söz konusu kayın meşcerelerinin devamlılığının sağlanması açısından elzemdir. Bunun yanı sıra özellikle kayın gibi bol tohum yılları arasındaki periyot uzunluğu fazla olan türlerde, bol tohum yılları doğru tespit edilmeli ve gençleştirme çağına gelmiş meşcereler doğal yolla gençleştirilmelidir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde yardımlarını gördüğümüz Arıt Orman İşletme Şefliği çalışanlarına teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- **Ata, C. 1995.** Silvikültür Tekniği, Z.K.Ü Bartın Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 4, Fakülte Yayın No: 3, Bartın, 453 s.
- **Atalay, İ. 1992.** Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Transferi Yönünden Bölgelere Ayrılması, Orman Bakanlığı, Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Yayın No: 5, Ankara, 209 s.
- **Atay, İ. 1987.** Doğal Gençleştirme Yöntemleri I-II, İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, İ.Ü Yayın No: 3461, F.B.E Yayın No: 1, İstanbul, 290 s.
- **Atıcı, E. 1998.** Değişikyaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarında Artım ve Büyüme, İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Hasılatı Programı, Doktora Tezi (yayımlanmamış), İstanbul, 293 s.
- **Carus, S. 1998.** Aynıyaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarında Artım ve Büyüme, İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Enstitü Anabilim Dalı, Orman Hasılatı Programı, Doktora Tezi (yayımlanmamış), İstanbul, 359 s.
- **Ercan, M. 1997.** Bilimsel Araştırmalarda İstatistik, Orman Bakanlığı, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü, İzmit, 225 s.
- **Ertekin, M. 2006.** Yenice-Bakraz Orijinli Karaçam (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) Tohum Bahçesinde Çiçeklenme, Kozalak Verimi ve Tohum Özellikleri Açısından Klonal Farklılıklar, Z.K.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı Doktora Tezi (yayımlanmamış), Bartın, 191 s.
- **Kalpızsız, A. 1988.** Orman Hasılatı Bilgisi, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 3516, O.F. Yayın No: 397, İstanbul, 347 s.
- **Kalpızsız, A. 1993.** Dendrometri, İ.Ü. Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 3793, Fakülte Yayın no: 426, İstanbul, 91 s.
- **Kalpızsız, A. 1994.** İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 3835, Fakülte Yayın No: 427, İstanbul, 558 s.
- **MTA 2008.** Batı Karadeniz Bölgesi'nin Jeolojik Yapısı ve Jeoloji Haritaları, Maden Tetkik ve Arama Kurumu, Genel Rapor No: 3, Ankara, 30 s.
- **OGM. 2006.** Orman Varlığımız, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, OGM Matbaası, Ankara, 152 s.
- **OGM. 2008.** Bartın Orman İşletme Müdürlüğü, Arıt Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı, Ankara, 396 s.
- **OGM. 2011.** Bartın Orman İşletme Müdürlüğü, Arıt Orman İşletme Şefliği Detay Silvikültür Planı, Bartın, 34 s.
- **Özel, H.B. 2007.** Bartın ve Devrek Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarında Meşcere Kuruluşları ve Grup Gençleştirme Uygulamalarının Başarısını Etkileyen Faktörler, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi (yayımlanmamış), Bartın, 272 s.
- **Özel, H.B., Ertekin, M., Kırdar, E. 2010.** The Factors Affecting The Success of Group Natural Regeneration Practices in Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) Forests in Turkey (Bartın and Devrek Case Study), First International Serbian Forest Congress Proceedings, Serbian, 481-506.
- **Saatçioğlu, F. 1954.** Bahçeköy ve Ayancık Ormanlarında Yapılan Silvikültür Tatbikatları, Ekskürsiyon Mevzuları, Ziraat Vekaleti, Orman Umum Müdürlüğü, Yayın No: 140, Seri No: 23, İstanbul, 118 s.
- **Saatçioğlu, F. 1969.** Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 1429, O.F Yayın No: 138, İstanbul, 323 s.
- **Sugeçti, S. 2007.** Ulus-Karakışla Orman İşletme Şefliğindeki Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Doğal Gençleştirme Çalışmalarının Değerlendirilmesi, Z.K.Ü Bartın Orman Fakültesi (yayımlanmamış araştırma sonuçları), Bartın, 6 s.
- **Suner, A. 1978.** Düzce, Cide ve Akkuş Mıntıklarında Saf Doğu Kayını Meşcerelerinin Doğal Gençleştirme Sorunları Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi No: 107, Ankara, 60 s.
- **Şentürk, M. 2007.** Bartın-Arıt Orman İşletme Şefliğindeki Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Doğal Gençleştirme Çalışmalarının Değerlendirilmesi, Z.K.Ü Bartın Orman Fakültesi (yayımlanmamış araştırma sonuçları), Bartın, 9 s.
- **Tosun, S., Özpaya, Z., Serin, M. ve Karatepe, H. 2002.** Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ve Meşe (*Quercus petraea* (Matt.) Lieb., *Quercus hartwissiana* Stev.) Türlerinde Boylu Fidan Üretimi ve Plantasyon

Tekniğinin Araştırılması, Orman Bakanlığı, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 6, Bolu, 53 s.

○ **Tunçtaner, K. 2007.** Orman Genetiği ve Ağaç Islahı, Türkiye Ormancılar Derneği Eğitim Dizisi No:4, Ankara, 364 s.

○ **Ürgenç, S. 1998.** Ağaçlandırma Tekniği, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Rektörlük Yayın No: 3994, Orman Fakültesi Yayın No: 441, Emek Matbaacılık, İstanbul, 600 s.



DİKİLİ AĞAÇ SATIŞLARININ UYGULANMASI ÜZERİNE DEĞERLENDİRMELER^(*)

İsmet DAŞDEMİR*

Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye’de uygulanmakta olan dikili ağaç satışları teknik, ekonomik ve sosyal yönden incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu amaçla yürürlükteki 6521 sayılı Dikili Ağaç Satışı Tamiminden ve konu hakkında daha önce yapılmış bazı bilimsel araştırmaların bulgularından yararlanılmıştır. Öncelikle dikili ağaç satışlarının tarihsel analizi ve uygulanmasının kısa bir değerlendirmesi yapılmıştır. Daha sonra Tamimin uygulanmasından kaynaklanan teknik ve ekonomik sorunlar ile ilgi grupları (orman köylüleri, alıcılar ve satıcı) itibariyle görüşler ve sorunlar ortaya konulmuş ve tartışılmıştır. Böylece dikili ağaç satış sürecinde yaşanan sorunların çözümüne yönelik öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dikili Ağaç Satışı, 6521 Sayılı Tamim, Orman Köylüleri, Kooperatifler, OGM, Türkiye.

EVALUATIONS ON IMPLEMENTATIONS OF STUMPAGE SALES

ABSTRACT

In this study, stumpage sales implementing in Turkey were investigated and evaluated with regard to technique economic and social aspects. For this aim, it has been benefited from the Stumpage Sale Circular numbered 6521 in validity and the findings of some scientific studies done before about the topic. Firstly, the historical analysis and implementing of stumpage sales were shortly evaluated. Later technique, economic and social issues originating from implementing of the Stumpage Sale Circular, and also opinions and issues in respect to interest groups (forest villagers, costumers and sellers) were brought out and discussed. Thus, some suggestions were improved for solution of issues lived in process stumpage sale in Turkey.

Keywords: Stumpage Sale, Circular numbered 6521, Forest Villagers, Forestry Cooperatives, GDF, Turkey.

1. GİRİŞ

Orta ve batı Avrupa ülkelerinde 18. yüzyılda başlayan ormanlardan yararlanmanın disipline edilmesi çalışmaları, zamanla pek çok ülkeye yayılmış ve Osmanlı İmparatorluğu da 19. yüzyılın ortalarından itibaren bundan etkilenmiştir. Osmanlı Medeni Kanununa (Mecelle) göre doğal kaynaklardan serbestçe yararlanmak (Cibali Mubaha) mümkün iken, 1870 tarihli Orman Nizamnamesi ile ormanlardan serbestçe yararlanmaların önüne geçilmeye çalışılmış, devlet ormanlarının imtiyaz yoluyla işletilmesi ve satışların dikili olarak yapılması öngörülmüştür (Özdönmez vd., 1989).

Osmanlı İmparatorluğunun son dönemlerinde, devlet ormanlarından ticari amaçla yapılacak üretimlerde *iltizam ormancılığı* uygulanmaya başlanmıştır. Ülkede, ormancılık örgütü kurulamamış, orman envanteri henüz yapılmamış, yararlanma planları da bulunmadığından, orman kaynakları ticari amaçla tahrip edilmiştir. Türkiye Cumhuriyetinin ilk yıllarında da iltizam ve taahhüt yolu kullanılarak, kişiler ya da şirketler marifeti ile yapılan işletmeciliğin neden olduğu orman tahribatı sürmüştür (Alkan ve Şahin, 2011). Bu dönemde, devlet bizzat ormancılık yapmamış, ormanların işletilmesi taahhüt yoluyla kişiler veya şirketler tarafından gerçekleştirilmiştir (Ekizoğlu ve Erdönmez, 2009). Ülke ormanlarının mültezimler tarafından işletilmesinin ortaya çıkardığı tahribatlar ve sorunlar zamanla endişe yaratmıştır. Avrupa ülkelerinden getirilen uzmanlarının bu yöndeki

^(*) Bu çalışmanın geniş özeti 9 Nisan 2011 tarihinde Kastamonu’da yapılan “Ormancılıkta Dikili Satış Uygulamaları ve Kooperatifler Üzerindeki Etkileri” adlı panelde sunulmuştur.

* Yazışma yapılacak yazar: isdasdemir@hotmail.com

Makale metni 10.06.2011 tarihinde dergiye ulaşılmış, 27.10.2011 tarihinde basım kararı alınmıştır.

görüşleri doğrultusunda ülke ormanlarının mülkiyetinin devlete ait olması ve devlet tarafından işletilmesi gerektiği yönünde yaygın ve güçlü bir görüş oluşmuştur (Bingöl, 1990).

Nihayet 1937 yılında çıkarılan 3116 sayılı Orman Kanunu ile “*devlet ormanlarının devlet tarafından işletilmesi*” hükmü getirilmiştir (31. madde). Bu tarihten itibaren, ülke genelinde devlet orman işletmeleri kurularak, ormanların işletimi devlet tarafından yürütülmeye başlanmıştır. Ancak eski anlaşmalar nedeniyle bir kısım ormanların özel girişimciler tarafından işletilmesi 1945’li yıllara kadar sürmüştür. Özellikle 1928-1945 yılları arasında Sinop-Ayancık Ormanlarının Belçikalı Zingal Şirketi tarafından işletilmesi, kârlılık amacının ilk sırada gözetilmesi nedeniyle orman kaynaklarının tahrip olmasına, devamlılığının tehlikeye düşmesine ve telafisi mümkün olmayan zararlı sonuçlara neden olmuştur. Her ne kadar sözleşmede satıcıya denetleme hakkı tanınmışsa da, denetim mekanizmasının iyi işlememesi yüzünden sözü edilen ormanlar çok büyük zarar görmüştür.

Daha sonra 1956 yılında çıkarılan 6831 sayılı Orman Kanununda da “*devlet ormanlarının devlet tarafından işletileceği ve devlet ormanlarına ait her çeşit işlerin Orman Genel Müdürlüğü tarafından yapılacağı*” hükmüne yer verilmiştir. Keza 1961 ve 1982 Anayasalarında da “*devlet ormanların devlet tarafından yönetileceği ve işletileceği*” hükmü esas alınmıştır. 1937 yılından itibaren devlet ormanlarından yapılacak üretim işleri devlet orman işletmeleri tarafından gerçekleştirilmiştir.

Halen yürürlükte olan 6831 sayılı Orman Kanununun 40. maddesine göre “*devlet ormanlarından yapılacak üretim işlerinin öncelikle işyerinde veya civarındaki orman köylerini kalkındırma kooperatiflerine ve köylülere, kooperatiflerin ve köylülerin iş güçlerinin yeterli bulunmaması veya işe ehil olmamaları veya aşırı fiyat istemeleri veya ihtilaflar çıkması gibi hallerde, işyerine civar olmayan orman köylerini kalkındırma kooperatiflerine veya köylülere yaptırılabilirliği gibi taahhüt yolu ile de yaptırılabilir.*” Ayrıca Orman Kanununun 2000 yılında yeniden düzenlenen 34. maddesi gereğince; üretim işlerinde çalışan orman köylülerinin ve kooperatiflerinin birim fiyat (vahidi fiyat) usulüyle ürettikleri tomrukların ve sanayi odunlarının %25’ine kadarını istedikleri takdirde son açık artırmalı satış fiyatının %20 eksğine bir bedelle (bu bedel maliyet bedelinin üstünde ise maliyet bedelinden) ve ürettikleri yakacak odunların %100’üne kadarını maliyet bedeli üzerinden satın alma hakkı getirilmiştir. Köylülerin ve kooperatiflerin bunu istememesi halinde, ilgili orman işletmesi o yılki açık artırmalı satışların ortalama fiyatı ile maliyet bedeli arasındaki farkı, bilançonun çıkarılmasını müteakip hak sahiplerine nakden ödemektedir. Böylece üretim işleri öncelikle orman köylülerine ve kooperatiflere yaptırılarak, bu kesimin işlendirilmesine, gelir seviyesinin artırılmasına ve kırsal kalkınmaya katkı sağlanmaktadır.

1980’li yıllardan itibaren dünyada yaşanan liberal ekonomi ve özelleştirme sürecinden Türkiye’de etkilenmiş ve ormancılık alanında da bazı iş ve işlemlerin özel sektör tarafından yapılabilmesi için 1987 yılında Orman Kanununun 6. maddesi “*Devlet ormanlarına ve Devlet ormanı sayılan yerlere ait her çeşit işler Orman Genel Müdürlüğünce yapılır veya yaptırılır*” şeklinde değiştirilmiştir. Böylece “yaptırılır” kelimesi sayesinde orman işlerinin bir kısmını üçüncü kişilere yaptırma imkanı doğmuştur. 1937 yılından beri sürdürülen Devlet ormanlarının devlet tarafından işletilmesi ve normal yöntemle odun hammaddesi üretim süreci (üretimin orman köylülerine veya orman kooperatiflerine birim fiyatla yaptırılması ve ürünlerin satış istif yerlerine taşınarak satılması) 1990’lı yılların ortalarına kadar devam etmiştir. Bu tarihe kadar devlet ormanlarından yapılan odun hammaddesi üretimi konusunda, alternatif bir üretim yöntemi arayışı ve beklentisi söz konusu olmamıştır.

Ancak bir taraftan küreselleşme sürecine bağlı olarak uluslararası ticaretin serbestleştirilmesi çabaları ve ithalat rejimindeki aksaklıklar, diğer taraftan 1990’lı yıllardan itibaren eski Sovyetler Birliği ülkelerinin dağılmasının bir sonucu olarak ülkemize bol miktarda ve düşük fiyatlarla odun hammaddesinin girdiği bir süreç yaşanmıştır. Bu süreçte Orman Genel Müdürlüğü (OGM) monopol özelliğini kaybetmiş, oluşan eksik rekabet piyasasında ürünlerini pazarlayamaz hale gelmiş ve mali darboğazlara girmiştir. Türkiye’de 1990’lı yıllardan itibaren yaşanan ekonomik krizlerden devlet orman işletmeleri de etkilenmiş olup, eksik rekabet ortamının oluşmasından dolayı talebin azalması ve uygulanan hatalı maliyet ve fiyat politikaları (Geray, 1998) sonucu orman işletmeleri odun hammaddesi satışlarından istenilen geliri elde edememiş, maliyet artışlarıyla birlikte yaşanan nakit sıkıntısı orman işletmelerinin ekonomik sürdürülebilirliğini tehdit eder duruma gelmiştir. Bu sürecin sonunda tüketici taleplerini ve davranışlarını (tüketici tatminini) ön planda tutan, üretimde kalite ve kantite kayıplarını azaltan, maliyet minimizasyonuna, iktisadiliğe ve verimliliğe önem veren ve rekabet esasına dayanan bir pazarlama anlayışının uygulanması gerektiği noktasına gelinmiştir (Daşdemir, 2003). Girilen süreçten kurtulmak için OGM bir taraftan maliyeti azaltıcı önlemler almaya, diğer taraftan da “*dikili ağaç satışlarını*” gündeme alarak normal üretimden farklı, alternatif bir üretim ve pazarlama biçimi geliştirmeye çalışmıştır.

Böylece OGM, ilk defa 1996 tarihli ve 5038 sayılı Dikili Ağaç Satışı Tamimi ile dikili ağaç satışlarının Türkiye’de uygulanmasını (özellikle kayın ve kızılçamda) başlatmıştır. Daha sonra dikili ağaç satışlarındaki aksaklıkları gidermek ve dikili satış uygulamasını yaygınlaştırmak amacıyla 1998 yılında 6057 sayılı tamim, 2004 yılında 6350 sayılı tamim ve son olarak 2007 yılında 6521 sayılı Dikili Ağaç Satışı Tamimi çıkartılmıştır ve halen bu tamim kapsamında dikili ağaç satışı uygulamaları yaygınlaştırılarak sürdürülmektedir. OGM kayıtlarına göre 2010 yılında dikili satış yoluyla yapılan üretimin toplam odun üretimi içindeki payı yaklaşık %14 olup, OGM, bu payı 2014 yılı sonuna kadar %50’ye çıkarmayı hedeflemektedir (OGM, 2010).

Dolayısıyla bu çalışma; OGM’nin toplam odun üretimi içinde önemli bir paya sahip olan dikili ağaç satışlarının mevcut durumunu ortaya koymak, teknik, ekonomik ve sosyal yönden bazı değerlendirmeler yapmak ve böylece dikili ağaç satış sürecinde yaşanan sorunların çözümüne katkı sağlamak amacıyla ele alınmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada; dikili ağaç satışlarının uygulanması konusunda Türkiye’de daha önce yapılmış bazı araştırmaların (Çevik vd. 1996; Daşdemir, 2003; Alkan ve Şahin, 2011) bulguları, 6831 sayılı Orman Kanununun ilgili maddeleri, 2007 tarihli ve 6521 sayılı Dikili Ağaç Satışı Tamimi ve OGM kayıtlarından sağlanan veriler materyal olarak kullanılmıştır.

Çalışmada öncelikle; dikili ağaç satışlarının bugünkü durumu ve uygulamalar literatüre, 6831 sayılı Orman Kanununa ve 6521 sayılı Dikili Ağaç Satışı Tamimine dayalı olarak değerlendirilmiştir. Sonra dikili ağaç satışlarına ilişkin teknik, ekonomik ve sosyal değerlendirmeler yapılmıştır. 6521 sayılı Tamim ve buna dayalı uygulamalar esas alınarak dikili ağaç satışlarına ilişkin teknik ve ekonomik değerlendirmeler; 1) Dikili kabuklu gövde hacminin belirlenmesi, 2) Ağaç türleri ve ürün çeşitleri itibariyle üretim miktarlarının tayini, 3) Ağaçların dikili haldeki m³’ünün değerinin tayini şeklinde üç başlık altına yapılmıştır. Dikili ağaç satışlarına ilişkin sosyal değerlendirmeler ise konuya taraf olan ilgi grupları açısından (orman köylüleri, alıcılar-kooperatifler-gerçek ve tüzel kişiler, satıcı-ormancılık örgütü) ayrı ayrı yapılmıştır. Bu amaçla “Doğu Karadeniz Bölgesi’nde Dikili Satış Uygulamaları Konusunda İlgili Gruplarının Görüşleri” adıyla Alkan ve Şahin (2011) tarafından yapılan bir araştırmanın sonuçları ile “Asli Orman Ürünlerinde Fiyat Analizi (Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Örneği)” adıyla Daşdemir (2003) tarafından yapılan bir araştırmanın sonuçlarından yararlanılmıştır. Değerlendirmelerde herhangi bir istatistiksel analiz uygulanmamış olup, ilgili araştırmaların sonuçları esas alınarak ormancılık işletme ekonomisi disiplini çerçevesinde mantıksal çıkarım yolu benimsenmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Dikili Ağaç Satışlarının Bugünkü Durumu ve Uygulamalar

Dikili ağaç satışı bir satış yöntemi olmayıp, sadece satışın zamanı ile ilgili bir kavramdır. Burada ağaçlar daha hasat edilmeden, ormanda canlı haldeyken satılmaktadır. Devlet ormanındaki ağaçlar dikili halde ve dikili hacim üzerinden satılırlar. Belirli bir orman alanında amenajman planına göre kesilmesine karar verilen ağaçların orman idaresince tespiti yapıldıktan sonra dikili halde satılması, alıcının da bu ağaçları keserek ormandan çıkartması işlemidir. Tüm hasat, taşıma işleri ve üretim masrafları alıcıya aittir. Alıcı, orman idaresince kesilmek üzere işaretlenmiş (damgalanmış) ağaçları dikili olarak satın almakta, şartname kurallarına uygun olarak ve orman idaresinin denetimi altında ağaçları hasat ederek, ürün çeşitlerine ayırmakta ve değerlendirecekleri yere kadar taşımaktadır.

Dikili ağaç satışlarından, tüm taraflar açısından aşağıdaki faydaların elde edilmesi beklenmektedir (Çevik vd. 1996; Daşdemir, 2011);

1. Orman işletmesi kesme, sürütme, taşıma ve depolama işleriyle uğraşmayacak, dolayısıyla personelden, stokta bulundurmanın maliyetinden ve üretim masraflarından tasarruf sağlamış olacaktır.
2. Alıcı isteklerine uygun cins, kalite ve standartta taze mal üretecek. Böylece alıcı kendi ihtiyacına göre üretim yapma ve ürün çeşitlerine ayırma şansına sahiptir.
3. Normal üretim ve pazarlama sürecinin uzun olmasından dolayı, beklemeden ve gecikmeden dolayı oluşacak ekonomik değer kayıpları asgari düzeye indirilmiş olacaktır.
4. Vahidi fiyat sisteminde sigorta edilmeyen orman işçilerinin, yükleniciler (müteahhitler) tarafından sigorta ettirilerek sosyal güvenlik sorunu giderilmiş olacaktır.

Böylece bir yandan üretim ve pazarlama faaliyetleri daha ekonomik ve rasyonel hale gelecek, diğer yandan da standardizasyon ve ölçümleme hataları konusunda karşılaşılan sorunlar ortadan kalkacaktır (OGM, 2007).

6831 sayılı Orman Kanununun 30. maddesinde; “Devlet ormanlarından elde edilen ürünlerin piyasa satışlarında açık artırma esastır. Ancak lüzum ve fayda görülen hallerde, her türlü orman ürünü piyasa fiyatı üzerinden tahsisen satılabilir” denilmektedir. Bu madde hükmüne göre dikili ağaç satışlarında açık artırma esas olup, gerekli hallerde tahsisen satış yapılabilecektir.

Uygulamadaki 6521 sayılı Dikili Ağaç Satışı Tamimi çerçevesinde, dikili ağaçlar *Tahsisli ve Açık Artırmalı* olmak üzere iki satış yöntemiyle satılmaktadır. 2000 yılında Orman Ürünleri Tahsis Yönetmeliğinde yapılan değişiklikle “sınırları içinde Devlet Ormanı bulunan köylerde ve nüfusu 2500’den aşağı olan kasabalarda, Orman Köylerini Kalkındırma Kooperatiflerine, köy ve belediye tüzel kişilikleri ile köylerdeki gerçek kişilere tahsisli dikili ağaç satışı yapılması” mümkün olmuştur. Dikili ağaç satışı yapılacak yörede orman kooperatifleri ve köylülerin tahsisli satış talebi olup olmadığı yapılacak duyuru ile öncelikle tespit edilerek, talebe göre dikili ağaç satışları Tamimde belirlenen esaslara göre yapılmaktadır. Gerek tahsisli ve gerekse açık artırmalı dikili ağaç satışı yapılan alıcıların, aldıkları dikili ağaçları başkalarına devretmesine veya satmasına izin verilmemektedir. Ancak alıcının sürekli olarak hastalanması, ölümü veya askere alınması gibi hallerde tahsisin veya ihalenin alıcının varisi veya vekiline devrine izin verilmektedir.

Ayrıca uygulamada dikili ağaç satışı sürecinde taraflar, kendilerini zora sokan sorunları aşabilmek için farklı uygulama biçimleri geliştirmiştir. Bunlar şöyle verilebilir (Alkan ve Şahin, 2011);

1. Köy dışından gelenlerin dikili ağaç satışı ihalesini almasını engellemek üzere, muhtarlar tahsisli dikili ağaç satışı almakta ve ihtiyaç duyan köylülere talepleri oranında işçiliğini kendilerinin yapması koşuluyla yine dikili olarak ağaç satmaktadır.

2. Orman kooperatifi tahsisli olarak satın aldığı bölme yi üyelerine paylaştırmaktadır.

3. Köye giremeyen yükleniciler köyde yaşayan birisi adına ihaleyi almakta ve işlemleri onun üzerinden yürütmektedir. Bu durumda işçilerin sigortalanması sorunu çıkabilmektedir.

4. Orman kooperatifi kereste işiyle uğraşan bir yüklenici ile anlaşarak tahsisli olarak bölme yi satın almakta, üretim ve taşıma işleri yüklenici tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu da “dikili ağaç satışı yöntemi kooperatifleri sermaye ve pazarlama becerisi olan yüklenicilere mahkum etti” şeklindeki şikayetlere neden olmaktadır.

6521 sayılı Tamimde orman kooperatiflerine ve köylülerine öncelikle tahsisli dikili ağaç satışı hakkı tanınması ve alıcı yanında çalıştırdığı işçilerin ücretlerini ödemediği takdirde, idarenin alıcının mallarına el koymaya ve açık artırma ile satarak ödemeye yetkili kılınması olumlu bir düzenlemedir. Keza sağlıklı dikili kabuklu gövde hacmi (DKGH) tespiti yapılamayan, kontrol, ölçü ve taşıma sorunu yaşanabilecek, devrik, kırık, yeni yol inşaatlarının yol güzergahlarında, yolu olmayan ve personel azlığı vb. nedeniyle yeterli kontrol yapılamayan ve koruma açısından güvenli olmayan yerlerde, sosyal probleme konu olabilecek sahalarda, özelliklerinden dolayı ekonomik değeri yüksek olan ormanlarda dikili ağaç satış işlemi yapılmayacak olması olumlu bir düzenlemedir. Fakat açık artırmalı dikili ağaç satışı ihalelerine katılacaklarda hangi şartların aranacağını belirsiz olması ve yabancı şirketlerin de katılmasına imkan verilmesi olumsuz bir düzenleme olarak görülmektedir.

Uygulamanın başladığı tarihten bu yana çeşitli tamimlerle yasal altyapısı oluşturulan dikili satışların uygulanmasında teknik, ekonomik ve sosyal açıdan bazı sorunların yaşandığı bilinen bir gerçektir. Bir taraftan Tamiminin özünden kaynaklanan teknik ve ekonomik sorunlar (dikili satışa konu olacak ağaçların hacim tayini, elde edilecek ürün miktarının tespiti ve dikili ağacın m³ satış bedelinin tayini) yaşanırken, diğer taraftan sürecin işleyişine taraf olan ilgi grupları (orman köylüleri, alıcılar-kooperatifler-gerçek ve tüzel kişiler, satıcı-ormancılık örgütü) açısından bazı sosyal sorunlar yaşanmaktadır. Tüm bu sorunlara ilişkin değerlendirmeler aşağıda yapılmıştır.

3.2. Dikili Ağaç Satışlarına İlişkin Teknik ve Ekonomik Değerlendirmeler

6521 sayılı Tamime dayanarak dikili ağaç satışlarının teknik ve ekonomik yönden değerlendirilmesi aşağıdaki gibi üç başlık altında yapılmıştır;

1. Dikili kabuklu gövde hacminin (DKGH) belirlenmesi,
2. Ağaç türleri ve ürün çeşitleri itibariyle üretim miktarlarının tayini,
3. Ağaçların dikili haldeki m³'ünün değerinin tayini.

1. Dikili ağaç satışlarında karşılaşılan en önemli güçlük, DKGH'nin gerçek ya da gerçeğe en yakın olarak nasıl hesaplanacağıdır. Çünkü elde edilecek ürün çeşitleri ve miktarı DKGH'nin doğru tahmin edilmesine bağlıdır. Dikili satışlarla ilgili işlemler incelendiğinde ilk göze çarpan olgu, satışa çıkarılan DKGH ile bundan elde edilen ürün miktarları toplamı arasındaki uyumsuzluktur (Çevik vd., 1996). Bu nedenle gerek satıcının gerekse alıcının mağdur olmaması için her şeyden önce DKGH'nin doğru tayin edilmesi gerekmektedir. 6521 sayılı Dikili Ağaç Satışı Tamimine göre uygulamada üretim yapılacak alandaki DKGH; ağaçların çapları ölçülerek tek girişli hacim tabloları yardımıyla tespit edilmektedir. Tek girişli hacim tablosunun kullanılması halinde hacim tayininde $\pm\%10-15$ ve hatta ekstrem hallerde $\pm\%40$ 'lara varan hatalar (ortalama $\pm\%25$) olabilmektedir. Çift girişli hacim tablolarında ise $\pm\%3-6$, ekstrem hallerde $\pm\%15$ hata (ortalama $\pm\%10$) olmaktadır (Fırat, 1973; Kalıpsız, 1984). Bu durumda verim yüzdeleri düşük çıkabilmekte ve önemli miktarlarda hak kayıpları olabilmektedir. Bu nedenle uygulamada ağaç çaplarının yanı sıra ağaç boyları da ölçülerek, çift girişli hacim tablolarına göre DKGH tayin edilmelidir.

2. DKGH'den ağaç türleri ve ürün çeşitleri itibariyle elde edilecek ürün miktarlarının da gerçeğe en yakın bir şekilde önceden tayin edilmesi gerekmektedir. Bunun için bölme veya bölmecik bazında çeşitli özellikler dikkate alınarak (ağaçların kalitesi, bonitet, yamaç durumu vb.) deneme ağacı yöntemiyle verim yüzdesinin tayininden hareket edilmesi doğru bir yaklaşımdır. Ancak seçilecek deneme ağaçlarının sayısının ve çap sınıflarına dağılımının bölme veya bölmecikte işaretlenen ağaçları (ana kitleyi) iyi temsil etmesi gerekmektedir. Oysa 6521 sayılı Tamiminde deneme ağaçlarının sayısını ve dağılımını ortaya koyan yaklaşımın bilimsel temellerden yoksun olduğu görülmektedir. Burada deneme ağacı hacim büyüklüğünün neye göre 1, 3, 5, 8 m³ vb. olarak alındığı belirsizdir. Bunun DKGH'yi temsil edecek istatistiksel güvenilirlikte belirli bir yüzde olarak yer alması veya istatistiksel yöntemlerle belirlenecek örnek büyüklüğü dahilinde belirlenmesi gerekmektedir. Keza deneme ağacı hacminin çap kademelerine dağılımının hangi kritere göre yapıldığı belirsizdir. Bunlar gerçekleşmediği için ürün çeşitlerinde, verim yüzdelerinde ve üretim miktarlarında sapmalar ve dolayısıyla hak kayıpları veya haksız kazançlar söz konusu olacaktır.

3. *Tahsisli dikili ağaç satışlarında* tahsis bedelinin tayini konusunda son iki aylık açık artırmalı satış fiyatlarının ortalamasından hareket edilmektedir. Bu değerden ürün neveleri itibariyle satışa konu bölme veya bölmeciğin kesme-sürütme-yükleme-taşıma birim fiyatlarının toplamı ile bu toplamın %10'u oranındaki istihkak fazlalığı tutarı ve istif birim fiyatları ile ölçü birimi m³'lü ürünler için bütçe ile verilen tasnif ve depolama giderleri düşülmek ve verim yüzdeleriyle çarpılmak suretiyle bulunan değerlerin toplamı esas alınmaktadır. Tahsis bedelinin bu şekilde tayini doğru bir yaklaşımdır. Ancak son iki aylık açık artırmalı satış fiyatlarının ortalamasının alınması eksik ve yetersizdir. Gerçek durumu göstermesi bakımından bir yıllık veya en azından altı aylık açık artırmalı satış fiyatlarının ortalamasının alınması gerekmektedir.

Açık artırmalı dikili ağaç satışlarında ise Devlet Orman İşletmesi ve Döner Sermayesi Yönetmeliğinin (DSY) 16. maddesine göre tayin edilecek muhammen bedel esas alınmaktadır. Bunun için öncelikle dikili ağacın maliyet bedeli (MAB);

$$MAB = (\text{Tarife Bedeli} + \text{Fiili Giderler} + \text{Tevzii Giderler} + \text{Satış Giderleri}) \times 1,03 \text{ (Orman İmar Giderleri payı)}$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Burada fiili giderler olarak sadece m³'lü emval için bütçede öngörülen ölçme ve diğer giderler alınmaktadır. Tarife bedeli, tevzii giderler ve satış giderleri OGM tarafından merkezden Türkiye ortalaması olarak belirlenmektedir. Dolayısıyla MAB tayininde kullanılan unsurların ve özellikle tarife bedelinin tayininde bölme ve bölmeciğin özellikleri (pazara uzaklık, eğim vb.) dikkate alınmadığı için, bu şekilde hesaplanan maliyet bedeli ağaç servetinin gerçek değerini yansıtamadığı gibi çoğu kez tahsisli fiyattan düşük çıkabilmekte, bölmeler arasında fiyat benzerliğine yol açabilmekte ve bu durum alıcılar arasında haksızlığa neden olabilmektedir. Muhammen bedel ise maliyet bedeline dayanarak ağaçların özel kalite durumu, üretimdeki güçlük kriterleri, tüketim merkezlerine uzaklığı, piyasa şartları, son satış ortalamaları ve maliyet bedeli gibi faktörler dikkate alınarak ve DSY'nin 16. maddesindeki yetki limitleri (işletme müdürü $\pm\%25$, bölge müdürü $\pm\%50$) kullanılarak tespit edilmektedir. Burada muhammen bedel tespitinin de subjektif olduğu söylenebilir. Çözüm ise bölme veya bölmecik bazında tarife bedellerinin tespit edilmesiyle mümkündür.

3.3. Dikili Ağaç Satışlarına İlişkin Sosyal Değerlendirmeler

Bu konudaki değerlendirmeleri ilgi grupları veya taraflar açısından ayrı ayrı yapmak yararlı olacaktır. Bu amaçla Doğu Karadeniz Bölgesinde *orman köylülerinden 161 kişi ile, kooperatif temsilcileri ve yüklenicilerden 145 kişi ile ve ormancılık örgütünden 97 teknik elemanla görüşülerek* yapılan bir araştırma (Alkan ve Şahin, 2011) ile Zonguldak Bölgesinde 103 alıcı üzerinde yapılan bir araştırmanın (Daşdemir, 2003) sonuçlarından yararlanılmıştır. Alkan ve Şahin (2011) tarafından yapılan araştırmada; orman köylülerinin %36.8'i, yüklenicilerin %50'si ve ormancılık örgütü teknik elemanlarının da %61.6'sı dikili ağaç satış uygulamalarını olumlu bulmuştur. Söz konusu araştırmanın sonuçlarına göre ilgi grupları itibarıyla aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır:

1. İlgi Grubu Orman Köylüleridir. Orman köylüleri iyi organize olmuş, üyesi ile bütünleşmiş kooperatiflere ve orman köylülerine yapılacak tahsisli dikili ağaç satışlarının çevrenin ve ormanların korunması açısından faydalı olacağını düşünmektedir. Köylüler dikili ağaç satışlarında verim yüzdelerinin düşük çıkması, tahsisli dikili ağaç satış bedelinin açık arttırmalıya göre yüksek olması ve dikili ağaç satışı ihalesini köyün dışından bir yüklenicinin alması konularından rahatsızdır. Ayrıca köylüler açık arttırmalı dikili ağaç satışlarında *kâr* elde etme amacı ön planda olduğundan, ormanların ticari mal olarak algılanacağını, yüklenicinin köy dışından sağladığı işgücünü köye getirmesiyle sosyal barışın bozulacağını ve ormanlarının yeterince korunamayacağını düşünmektedirler. Orman köylülerinin ormanlardan ve orman işçiliğinden elde edecekleri gelirlerinden yoksun bırakılması, yoksullaşmayı ve kırsal göçü hızlandıracaktır. Bu nedenle köylüler, yasal haklarına dayanarak *dikili ağaç satışlarının tahsisli olarak orada yaşayan köylülere verilmesi* gerektiği görüşündedirler.

2. İlgi Grubu Alıcılar veya Yüklenicilerdir. Bunlar dikili ağaç satışlarını alan orman kooperatifleri ile gerçek ve tüzel kişilerdir. Konu öncelikle yüklenici olarak rol alan orman kooperatifleri ve orman köylüleri ve bilahare diğer yükleniciler açısından değerlendirilmiştir.

Kooperatifler ve orman köylüleri açısından: Orman ürünlerinin üretim sürecinde iş gücü olarak kullanılan orman kooperatifleri ve köylüleri dikili ağaç satışı sürecinde yeteri kadar yer alamamış ve 6831 sayılı Orman Kanunundan (özellikle 34. maddeden) kaynaklanan haklarında kayıplar ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla hak kayıpları orman-halk ilişkilerinde sosyal sorunlara neden olmaktadır. Bu hak kayıpları kısmen tahsisli dikili ağaç satışlarıyla giderilmeye çalışılmaktadır. Kooperatif yöneticileri, dikili ağaç satışı yönteminin kooperatiflere zarar verdiği, yasadan kaynaklanan haklarını kısıtladığı ve kooperatifleri kereste tüccarlarına muhtaç ettiği, tahsisli dikili satış fiyatının yüksek olduğu ve bunun aşağı çekilmesi gerektiği görüşündedirler. Yaşanan hak kayıplarının giderilmesi ve olası çözüm yollarının ortaya konulması amacıyla katılımcı yaklaşımla çözüm önerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Orman kooperatiflerinin üst kuruluşu olan OR-KOOP'da süreçten olumsuz yönde etkilenmiş, geçiş sürecinde normal üretim ve satış yönteminin ağırlıklı bir şekilde uygulanması gerektiği ifade edilmiştir (OR-KOOP, 2009).

Diğer yükleniciler açısından en önemli olumsuzluk muhadden bedellerin yüksek olması, verim yüzdelerinin genellikle düşük çıkması ve umdukları ürünleri alamadıkları için zarar etmeleridir. Bir grup yüklenici, tahsisli dikili ağaç satışlarının gerçek rekabeti engellediği, üretim konusunda bilgisi, deneyimi ve alt yapısı olamayan kişi ve kurumların dikili satış ihalesi alabildiği, bunun da çeşitli sorunlara neden olduğu ve yönteme olan güveni sarstığı görüşündedir. Ayrıca yükleniciler, çalıştırdıkları işçilerin sosyal güvenceye kavuşturulması konusunda belirsizlikler yaşadıkları, sigorta istisnalarının rekabet ortamına ve sosyal barışa zarar verdiği görüşündedir.

Tüm yükleniciler dikili ağaç satışları sayesinde piyasanın talep ettiği nitelikte ve kalitede taze mal üretebildiği ve tüm ürünlerin değerlendirilebildiği, ancak verim yüzdelerinin öngörülenden düşük çıktığı, iş bitirme sürelerinin bölge koşullarına göre belirlenmemesi gerektiği ve orman yollarının yetersiz olduğu görüşündedir.

3. İlgi Grubu Ormancılık Örgütü Teknik Elemanlarıdır. Ormancılık örgütü teknik elemanlarının dikili ağaç satışlarına ilişkin olumlu görüşleri; depolama maliyetinin ve işgücünün azalması, nitelik kaybının az olması, ormandaki tüm ürünlerin değerlendirilme çabası, daha kolay ve hızlı bir şekilde üretim yapma imkanı şeklindedir. Ayrıca ihtiyaç sahiplerine küçük partiler halinde tahsisli satış yapılması orman köylülerinin yasadan kaynaklanan hak kayıplarını kısmen giderdiği, yasadışı yararlanmaları azalttığı ve halkla ilişkilere olumlu katkı yaptığı görüşündedirler.

Ormancılık örgütü teknik elemanları yöntemin yasal ve yönetsel boyutu ile ilgili sorunlar yaşamaktadır. İşletmeciler, yöntemin sağlıklı işlemesi için gerekli kontrollerin zamanında yapılması gerektiğini, fakat bunun için yeterli sayıda ve nitelikte personele (özellikle muhafaza memuruna) sahip olmadıklarını, özellikle üretim

hacmi fazla ve bölmeleri dağınık olan işletme şeffiklerinde bu konuda sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca ilgili mevzuatın sıkça değişmesi, farklı yorumlanabilecek ifadeler taşıması, kolay anlaşılır ve pratik olmaması, ihaleleri alan yüklenicilerin nitelikleri ve ihale sisteminin henüz yeterince oturmaması sorunlar arasındadır.

Ormanlardan üretim konusunda yeterince bilgi ve deneyim sahibi olmayanların dikili satış ihalelerine girmesi, üç tarafı da rahatsız etmektedir. Orman köylüleri, sektörü tanımayan ve farklı beklentileri olan yüklenicilerin başarısız olduklarını ve zarar ettiklerini ve bunun da kendilerine yansıtıldığını (çalışanların parasını ödememe vb.) belirtmişlerdir. Ormancılık örgütü teknik elemanları da yüklenici başarısızlıklarının kendilerine yansıtıldığını ve sorun yaşayan köylülerin kendilerinden yardım beklediğini ifade etmişlerdir.

Dikili ağaç satışları konusunda Alkan ve Şahin (2011) tarafından yapılan bu araştırmanın sonuçlarından, yöntemin genel olarak tüm ilgi gruplarınınca benimsendiği, gelecekte daha yaygın kullanılacağı, yöntemin tamamen terk edilmesine yönelik düşüncelerin az olduğu, genellikle sürecin işleyişi, yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri üzerinde odaklanıldığı anlaşılmaktadır.

Oysa bu konuda Zonguldak Bölgesinde 103 alıcı üzerinde yapılan bir araştırmada (Daşdemir, 2003); odun hammaddesi satın alan ve çoğunluğu müteahhit olan alıcıların sadece %38'inin dikili ağaç satışına olumlu baktığı, %55'inin olumsuz baktığı ve %7'sinin de kararsız olduğu saptanmıştır. Dikili satışa olumlu bakanlar, genellikle büyük ve çok büyük ölçekli orman ürünü sanayilerinin temsilcileri olup, bunlar üretim ve taşıma işlerinde gerekli işçi, araç, gereç, ekipman ve teknolojiye sahip olan alıcılardır. Olumlu bakan alıcıların, *dikili ağaç satışlarının yararları* konusundaki düşünceleri ise şöyledir;

- %25'i amacıma göre istediğim ölçülerde mal üretirim,
- %19'u taze mal elde ederim,
- %16'sı üretimde değer kaybı (fire) olmaz,
- %13'ü istediğim zaman keserim,
- %10'u kaliteli mal elde ederim,
- %7'si alıcı açısından ekonomik olur,
- %5'i nakliye kooperatifleri yerine kendi aracım ile taşıırım,
- %5'i işçilik, sigorta vb. giderleri azalacağı için orman işletmesi kazançlı çıkar.

Buna göre; amaca uygun ölçülerde (standartta), kaliteli, taze ve ekonomik mal temini, alıcıların normal (vahidi fiyat) üretim ve satış sisteminde en fazla kaygı duydukları konular olup, bunların dikili satışlarla giderilerek birtakım faydalar sağlanacağı umulmaktadır. Oysa kızılçamda dikili satışların sağlayacağı faydalar konusunda yapılan bir araştırmada; üretim tekniği, kaliteli mal üretimi, kârlılık ve orman işçilerinin zorunlu sigortalanması gibi konularda beklenen faydaların sağlanamadığı belirlenmiştir (Çevik vd. 1996).

Daşdemir (2003) tarafından yapılan araştırmada dikili ağaç satışlarına “olumsuz bakan” %55'lik alıcı kesimi çok küçük, küçük ve orta ölçekli firmalar olup, bunların %87'si işçi, araç, gereç, ekipman ve teknoloji gibi olanaklara sahip olmadıklarından üretim ve taşıma işlerinde sorun yaşanacağını ifade etmiştir.

Dikili ağaç satışlarına “olumsuz bakan” %55'lik alıcı kesimi dikili ağaç satışlarının istenilen ölçülerde (standartta), taze ve kaliteli mal temini gibi yararlarının olabileceğini, ancak yararlarından çok aşağıdaki zararların meydana geleceğini ifade etmiştir:

- %64'ü yolsuzlukların, usulsüzlüklerin ve kaçakçılığın artacağı böylece ormanların korunmasında sorunların yaşanacağı, sosyal faydalarının zarar göreceği ve sürekliliğinin tehlikeye düşeceği,
- %24'ü alıcılar işi bilmediklerinde daha pahalı üretim ve taşıma yapacakları ve dolayısıyla ekonomik açıdan zarar görecekları,
- %12'si ise küçük ve orta ölçekli alıcıların ihtiyaçlarının karşılanamayacağı görüşündedir.

Bununla beraber dikili ağaç satışına “olumsuz bakan” alıcıların;

- %18'i alivrelili satışların uygun olduğunu,

-%82'si ise istenilen zamanda, standartta ve kalitede taze mal teminine olanak verecek şekilde normal üretim sisteminin aksayan yanlarının giderilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ormancılıkta normal-geleneksel üretim ve satış sistemine bir alternatif olarak geliştirilen dikili ağaç satış yöntemi tam oturmamıştır ve uygulanmasında teknik, ekonomik ve sosyal sorunlar yaşanmaktadır.

Dikili ağaç satışlarının, alıcıya birtakım yararlar (istenilen standart ve kalitede taze mal üretimi vb.) sağlaması beklenmesine karşın hem usulsüzlüğün ve kaçakçılığın artacağı hem de orman kaynaklarının ve bunların sağladığı faydaların sürekliliğinin tehlikeye düşeceği endişesi vardır. Ayrıca gelir dağılımını ve sosyal barışı bozarak kırsal kalkınmaya olumsuz etki yaptığı söylenebilir. Bu nedenle öncelikle normal üretim ve satış sisteminin aksayan yanları giderilmelidir. Talebe göre uygun standartlarda, taze ve kaliteli mal üretilmelidir. Açık artırmalı satış süreci hızlandırılmalı, mallar depolarda bekletilmeden satılmalı ve teslim edilmelidir. Yerinden yönetime önem verilmeli, her bir işletmede pazarlama yönetim birimleri kurularak tüketici tatminini ve talep analizlerini öne çıkaran bir yönetim felsefesi geliştirilmelidir. Böylece hem orman kaynaklarının daha iyi korunmasına ve sürdürülebilir yönetimine hizmet edilmiş hem de müşteri memnuniyeti sağlanmış ve orman köylülerinin ve kooperatiflerinin hak kayıpları önlenmiş olunur. Özellikle korumada sosyal problemlerin olduğu bölgelerde, yangına hassas bölgelerde ve değerli ürünlerin söz konusu olduğu bölgelerde dikili ağaç satışları uygulanmamalıdır. Bu tür problemlerin olmadığı ve değeri çabuk bozulan türlerde kısmi uygulama sürecine geçilebilir, başarı sağlanması halinde yaygınlaştırılabilir.

Dikili ağaç satış yönteminde yaşanan sorunların çözümü amacıyla öncelikle ilgi gruplarının bir araya gelerek katılımcı yaklaşımla dikili ağaç satışı tamiminin yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Bu aşamada üretime verilecek DKGH'nin saptanması, deneme ağacı hacim büyüklüğünün ve ürün çeşitleri itibarıyla verim yüzdelерinin belirlenmesi, üretimin bir kısmının orman köylülerine tahsisli satılması, tahsis ve ihale bedellerinin hesaplanması, üretim süresinin belirlenmesi, yüklenicilerin özelliklerinin belirlenmesi, işçilerin sosyal güvenlik kurumuna sigorta ettirilmesinin denetlenmesi gibi konular tartışılmalı ve yasal dayanağa kavuşturulmalıdır. Özellikle açık artırmalı satışlarda maliyet bedelinin ve muhammen bedelin hesaplanmasındaki hataların ve eksikliklerin giderilmesi gerekmektedir. Ayrıca orman köylüsü ve kooperatiflerin Orman Kanununun 34. maddesinden kaynaklanan hak kayıplarının giderilmesinin yolları aranmalı ve bu amaçla 6521 sayılı Dikili Ağaç Satışı Tamiminde gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

Dikili ağaç satışlarında; orman kooperatifleri ve köylüleri üretim konusunda bilgili ve deneyimli olmalarına rağmen ürünlerin depolanması ve pazarlanması konusunda organizasyonsuz, bilgisiz, deneyimsiz ve yetersiz yakalanmışlardır. Süreç içerisinde önemli görevler üstlenebilecek olan kooperatiflerin yöntemle bütünleşmesi gerekmektedir. Orman köyü kooperatiflerinin süreçte etkin rol oynaması, sosyal barışı sağlamak açısından da önemli olacaktır. Kooperatiflerin dikili ağaç satışlarından elde ettikleri ürünlerinin pazarlanması konusunda bağlı oldukları üst kuruluş yardım ve önderlik etmeli ve gerektiğinde tek elden pazarlaması sağlanmalıdır.

Dikili ağaç satışlarında üretim sürecinin her aşamasında sıkı bir kontrolün yapılması gerekir. Aksi takdirde sistem işlemez. Bu amaçla orman işletmeleri gerekli elemanlarla desteklenmelidir. Ayrıca sürecin işleyişi hakkında tüm ilgi grupları, özellikle de orman köylüleri bilgilendirilmelidir. Verim yüzdesi ve satış bedelinin tespiti aşamasında tarafların katılımı sağlanmalı ve tutanaklarda imza yetkisi verilmelidir.

Ayrıca deneme ağacı hacim büyüklüğünün ve verim yüzdelерinin saptanması, tahsis bedelinin ve açık artırmalı satışlarda maliyet bedelinin hesaplanması, tarife bedelinin belirlenmesi vb. konularda yöresel özellikleri dikkate alan bilimsel araştırmaların yapılması gerekmektedir. Bu anlamda yöresel koşullara uygun maliyet, fiyat, dolayısıyla pazarlama politikaları ve stratejileri geliştirilmeli ve uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

- o Alkan, S. ve Şahin, H. A. 2011. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Dikili Satış Uygulamaları Konusunda İlgi Gruplarının Görüşleri. Çevre ve Orman Bakanlığı, DKO A Proje Sonuç Raporu, 48 s., Trabzon.
- o Bingöl, İ.H., 1990. Geçmişten-Günümüze Ormanlarımız ve Ormancılığımız. Ormancılık Eğitim Vakfı Yayın No: 3, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, Cilt I, 315 s., İstanbul.
- o Çevik, İ., Taşçı, A. ve Şirin, G. 1996. Kızılçam Ormanlarında Ağaçların Dikili Olarak Satılması Üzerine Araştırmalar. Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten Yayın No: 3, 95 s., İzmir.

- Daşdemir, İ. 2003. Asli Orman Ürünlerinde Fiyat Analizi (Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Örneği). ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Yayınları, Üniversite Yayın No: 26, Fakülte Yayın No: 12, ISBN 975-7138-22-7, 119 s., Bartın.
- Daşdemir, İ. 2011. Ormanlık İşletme Ekonomisi. Bartın Üniversitesi Yayın No: 5, Orman Fakültesi Yayın No: 3, ISBN 978-605-60882-3-0, 407 s., Bartın.
- Ekizoğlu, A., Erdönmez, C., 2009. Devlet Ormanlarının Mukavele Yoluyla ve Dikili Satışlar ile İşletilmesinin Ormanlık Tarihi Açısından İrdelenmesi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Özel Sayı, Cilt I, s.1-8, Bartın.
- Fırat, 1973. Dendrometri. İÜ Orman Fakültesi Yayın No 1800/193, 359s. İstanbul.
- Geray, A. U. 1998. Ulusal Çevre Eylem Planı Orman Kaynakları Yönetimi. DPT Yayını, ISBN 975-19-1917-7, 115 s., Ankara.
- Kalıpsız, A. 1984. Dendrometri. İÜ, Orman Fakültesi Yayın No: 354, 407 s., İstanbul.
- OGM, 1985. Devlet Orman İşletmesi ve Döner Sermayesi Yönetmeliği. Seri No: 21, Sıra No: 653, Ankara.
- OGM, 2007. Dikili Ağaç Satışı, Tamim No: 6521, 28 s., Ankara.
- OGM, 2010. Orman Genel Müdürlüğü 2010 Performans Programı. Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, 57 s., Ankara.
- OR-KOOP, 2009. OR-KOOP Merkez Birliğinin Dikili Ağaç Satışları ile İlgili Temel Görüşleri, Ankara.
- Özdönmez, M., İstanbullu, T. ve Akesen, A. 1989. Ormanlık Politikası. İÜ, Orman Fakültesi Yayın No: 401, 301 s., İstanbul.
- 6831 sayılı Orman Kanunu.



BARTIN HÜKÜMET CADDESİ YAYA BÖLGESİ TASARIMININ İRDELENMESİ

Canan CENGİZ*¹

¹Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü 74200 Bartın

ÖZET

Günümüzde hızlı kentleşme ve artan taşıt trafiği sonucu halkın özellikle kent merkezinde rahat dolaşımı kısıtlanmaktadır. Kentleşme hareketlerinin beraberinde getirdiği baskılar altındaki halka kentsel alanda güvenli ve konforlu, taşıt trafiğinden kısmen veya tamamen arındırılmış yaya ölçeğinde açık mekânlar sunmak sosyal, estetik ve ekonomik açıdan özel önem taşımaktadır. Kentsel alanlarda özellikle tarihi kent dokusunun yeniden canlandırılması amaçlı yaya bölgelerinin planlama ve tasarım sürecine halkın katılımının sağlanması, ihtiyaç ve önerilerinin belirlenmesi yönünden önemlidir. Bu makalede, Bartın tarihi kent merkezindeki Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi örneğinde kullanıcıların görüşleri ve istekleri saptanarak, mevcut durumun yaya bölgeleri tasarım kriterleri doğrultusunda değerlendirilmesine yönelik öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bartın, yaya bölgesi, yayalaştırma, tarihi kent dokusu, kentsel peyzaj

AN ANALYSIS OF THE DESIGN OF BARTIN HÜKÜMET STREET PEDESTRIAN MALL

ABSTRACT

Today, people are restrained from walking comfortably around especially in the city centre due to rapid urbanization and increasing vehicle traffic. It is socially, aesthetically and economically important to provide people restrained by the urbanization movements with open spaces that are secure, comfortable, partly or totally cleansed from vehicle traffic. In order to specify the needs and suggestions of people, it is important to incorporate them into the processes of planning and designing pedestrian spaces which target to revitalize the historical urban fabric. In this article, the views and demands of users in the Pedestrian Region of Bartın Hükümet Street which is in the historical city centre in Bartın have been determined, and suggestions have been developed to evaluate the design criteria for pedestrian areas through this current situation.

Keywords: Bartın, pedestrian mall, pedestrianisation, historical city structure, urban landscape

1. GİRİŞ

Antik kentlerde yayaların rahatını sağlamak amacıyla tasarlanmış Romalıların geliştirdiği arkadlı sokaklar ve Yunan agorasını çevreleyen kolonlar görülmektedir. Bu tip sokak kalıntılarında ülkemizde de Perge, Side ve Efes antik kentlerinde rastlanmaktadır. Ortaçağ planları da yayaların rahatını sağlamak amacıyla yayaları iklimsel etkilerden koruyan galeriler ve saçaklar kullanmışlardır. Ancak sokak konusunun endüstri kentinin gelişimi ile kent planları ve tasarımcıların istek ve beklentileri arasındaki çelişkiler kentsel sokak tasarımını etkilemeye başlamıştır. Otomobilin icadını izleyen yıllarda ve diğer ulaşım sistemlerinin de gelişmesiyle (otobüs, kamyon vb.) önceleri sadece yayaların kullandığı sokak mekânı diğer ulaşım sistemleri tarafından da kullanılmaya başlanmıştır. Yayaların ve otomobillerin gereksinimleri arasındaki çelişkiler kentlerde planlama ve tasarım amaçlarının değişmesine neden olmuştur (Çağlar, 1992).

Ulaşım, yürüme veya diğer yollarla her zaman kentlerin yapılandırılmalarında belirleyici olmuştur. İnsanlara tanıdığı hareket özgürlüğü avantajına rağmen motorlu araçlar kentsel çevrelerde olumsuz etkiler de yaratarak, insanlığın kendi yaşam alanında birçok unsurun yok olmasına neden olmuştur (Yalçınkaya, 2007) Planlama ve tasarımlarda kentsel mekânların asıl kullanıcılarının yayalar olduğu taşıtların ise ulaşımı sağlayan araçlar olduğu göz ardı edilmemelidir. Yaya ulaşımında amaç; öncelikle bir ulaşım türü olarak yaya yolculuklarına mekan

* Yazışma yapılacak yazar: canan.kapuci@gmail.com

Makale metni 05.09.2011 tarihinde dergiye ulaştırılmış, 04.10.2011 tarihinde basım kararı alınmıştır.

açmak ve aynı zamanda trafik karmaşasından, araç işgalinden arındırılmış, toplumsal ve kültürel yaşamı zenginleştiren mekanlar oluşturmak olmalıdır (Şişman ve Uyguner, 2009). “Yaya ulaşımı”, varmak istedikleri yere (işyeri, konut, alışveriş merkezi, park, okul, sportif etkinlikler, kültürel etkinlikler vb.) veya ona en yakın noktaya yürüyerek ulaşmayı tercih edenler için, özel olarak tasarlanmış, tamamı yayalara ayrılmış, yayaların olası gereksinimleri için gerekli altyapı hizmetleri ile (telefon, tuvalet, aydınlatma vb.) donatılmış, araç trafiği ile mümkün olduğunca kesilmeyen, güvenilir, temiz, kendine özgü altyapısı olan bir ulaştırma sistemi olarak tanımlanabilir (Şenkaynak, 2010).

“Yaya bölgeleri”; acil durum ve servis trafiği haricindeki motorlu taşıt trafik türlerinden arındırılmış olan ve kentsel alan genelinde ortaya çıkarak kentsel fonksiyonların yoğunlaştığı kent merkezlerine yönelen yaya ulaşım taleplerini karşılamak veya yayaların kentsel fonksiyonlardan faydalanmalarını sağlamak amacıyla oluşturulan yaya tesis ve alanlarıdır (Yalçınkaya, 2007). Yaya bölgeleri, tarihi kent merkezlerinde ulaşım hizmetleri ve ticari verimlilik ile eski dokuda sosyal ve ekonomik hayatı, rasyonel, aktif, canlı verimli kılabilmek adına kent merkezi parçalarına yeniden hayat vermek için uygulanan önemli bir kentsel çalışmadır (Yalçınkaya, 2007; Yuen and Chor, 1997). “Yayalaştırma”, kent yollarının bir bölümünün yalnız yürünebilen yerler durumuna getirilmesi ya da düzenleme ve tasarımıyla yürümeye ve yürüyenlere daha geniş alanlar ayrılması işlemidir (Yalçınkaya, 2007). Yayalaştırma; trafik sorunu, hava ve gürültü kirliliği, sosyal ve kültürel etkileşim gibi modern yaşamın olumsuz etkilerinin ortaya çıkardığı bir sonuçtur. Özellikle tarihi merkezlerdeki yayalaştırma uygulamaları toplumsal yaşam üzerinde ve çevrede fiziksel, fonksiyonel, sosyal, kültürel, ekonomik değişimler ve vurgulu odaklar yaratmaktadır (Gülersoy, 1992). Yayalaştırma çalışmaları kent merkezlerinde cadde ve sokak peyzajlarının yumuşatılarak yayaların daha fazla zaman geçirebileceği mekanların oluşturulmasında önemli uygulamaların başında gelmektedir (Robertson, 1999). Bu uygulamaların yaya hareketleri kapsamında insan davranışları üzerinde iki etkisi olduğu belirlenmiştir. İlki korunaklı mekan ve güven etkisi, diğeri ise mesafelerin azaldığı yönündeki algılama etkisidir (Lorch ve Smith, 1993). Kentsel yerleşme ve gelişme sistemi içerisinde yayalaştırma genel anlamıyla bir amaç değil, kent içinde yaşanabilir veya yaşayabilir uyumlu mekânların organizasyonunu sağlamak için, Brombilla-Longo (1977) tarafından geliştirilen üç amaca hizmet eden bir araçtır (Yalçınkaya, 2007). Bu amaçlar;

- Kent ekonomisi (Urban economics)
- Kentsel Kalite (Urban quality)
- Sosyal Refah (Social well-being) olarak sıralanabilir. Amaçlar ve amaçlar doğrultusunda sağlanan başlıca yararlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Yayalaştırma çalışmalarının amaçları ve bu amaçlar doğrultusunda sağlanan başlıca yararları (Yalçınkaya, 2007; Gülersoy, 1992 ve Çağlar, 1992’den geliştirilerek).

Amaçlar	Yarar Başlıkları	Sağlanan Yararlar
Kent Ekonomisi	Ekonomik canlanma	<ul style="list-style-type: none"> • Perakende ticaretin gelişmesi • Yeni yatırımcıların teşvik edilmesi ve yöreye talebin sağlanması
Kentsel Kalite	Teknik ve çevresel iyileştirme	<ul style="list-style-type: none"> • Ulaşımın yönlendirilmesi • Kent merkezindeki hareketi ve hareketliliği geliştirip rahatlatması • Kent merkezine erişilebilirliğin kolaylaştırılması • Kirlilik seviyesindeki azalma • Kent merkezinin fiziksel imajının güçlenmesi • Tarihi çevrelerin korunması ve zenginleştirilmesi
Sosyal Refah	Sosyal yararlar	<ul style="list-style-type: none"> • Yaya faaliyetleri için mekân oluşturulması • Yaya güvenliğinin sağlanması • Kentin sosyal imajının güçlendirilmesi • Kentleşme sürecinde “kentlileşmeye” ivme kazandırması ve yaygınlaştırılmasına etkisi • Kullanım ve kullanıcı çeşitliliği sağlanması • Etkinliklere erişilebilirlik • Halkın katılımı • Kentsel yaşam biçimi ve kentsel davranış kalıplarına uyum • Sokak ilişkisi • Çevresel ve görsel eğitim

Tablo 1’de belirtilen yayalaştırma çalışmalarının hedeflenen amaçlara ulaşması ve yararlarının sağlanabilmesi açısından yaya bölgeleri planlama ve tasarımlarında dikkate alınması gereken başlıca ilkeler şunlardır (Rubenstein, 1992; Yıldırım, vd. 2002):

- Yaya alanları ile diğer ulaşırma türleri arasında bağlantı kurulmalı,
- Yaya bölgesini yaşatacak eğlence, kültür, spor, sanat etkinliklerine olanak verecek çekici mekânların oluşturulması,
- Başlangıç ve bitiş noktalarının belirgin olması ve bitkilendirme çalışmaları,
- Kentsel mobilyalar, flamalar, sanatsal öğeler, bitkilendirme, zemin döşemeleri, tarihi ve kültürel elemanlar yaya alanında mekân hissi yaratacak şekilde düzenlenmeli,
- Yaya kaldırımının ortadan kaldırılması,
- Yeterli kalitede yer döşemesi seçimi ve uygulanması,
- Aydınlatmanın yeterli düzeyde olması,
- Özgün, nitelikli ve yeterli sayıda donatı elemanlarına yer verilmesi,
- Yeterli sayı ve özellikte oturma mekanlarının oluşturulması,
- İlgi çekici su öğeleri ve plastik elemanlara yer verilmesi,
- Güvenliğin sağlanması,
- Yaya ulaşırma ağının erişilebilir olması,
- Kullanımı kolay ve konforlu alanlar olması,
- Uygun iklimlendirme yapılmış alanlar olması,
- Engellilere yönelik düzenlemelerin yapılması,
- Halkın katılımının sağlanması.

Yaya yolları, taşıt ve yaya trafiğinin derecelerine bağlı olarak 3 alt gruba ayrılırlar. Bunlar, taşıt trafiğine tamamen kapalı yaya yolları (Full Mall), sadece transit geçişlere izin verilen yaya yolları (Transit Mall) ve taşıt trafiği için sınırlama getirilen yaya yollarıdır (Semi Mall) (Çağlar, 1992; Perçin, 1997; Rubenstein, 1992; Şenkaynak, 2010).

Yaya bölgeleri uygulamaları ilk olarak Avrupa kentlerinde 1940’lı yıllarda Hollanda ve Batı Almanya’nın öncülüğünü yaptığı sonraları Fransa, ABD, İngiltere, İsviçre, Avusturya, İtalya gibi gelişmiş ülkelerde sürdürülmüştür. Bu uygulamalarda tarihsel kent karakterinin korunması, gün boyu motorlu taşıt trafiği altında ezilen, geceleri terk edilen mekânların yaşatılması amaçlanmıştır (Zafer, 1998). Amerika’da ise 1960 yıllarında özellikle Kuzey Amerika’da bu konuda çalışmalar yapılmış, yüzlerce Amerikan kentinde kent merkezlerinde bir iyileştirme ve yeniden canlandırma girişimi olarak yaya bölgeleri oluşturulmuş ancak 1960-1970 yılları arasındaki uygulamaların çoğunda tam olarak yaya ihtiyacı karşılanamamıştır (Robertson, 1990). Günümüzde Avrupa’da yer alan bazı yaya bölgesi örnekleri (Şekil 1-6)’da verilmiştir.



Şekil 1. İspanya Zaragoza’da bir yaya bölgesi örneği (Orijinal, 2008).



Şekil 2. Almanya Postdam’da bir yaya bölgesi örneği (Orijinal, 2008).



Şekil 3. İtalya Roma’da bir yaya bölgesi örneği (Orijinal, 2009).



Şekil 4. Avusturya Salzburg örneği (Orijinal, 2008).



Şekil 5. Almanya Münih'den bir yaya bölgesi örneği (Orijinal, 2011).



Şekil 6. Fransa Strasbourg örneği (Orijinal, 2008).

Türkiye’de ise ilk kez Ankara Belediyesi’nin 1978 yılında başlattığı yayalaştırma çalışmaları, kent içi gezinti alanları ve yeşil alanların artırılması, gerileyen sosyal yaşantıyı güçlendirmek düşüncesinden hareketle uygulamaya konmuştur (Zafer, 1998; Anonim 2010).

Yaya bölgeleri planlanırken, yaya bölgelerinin gelişimini etkileyen bütün faktörler (fiziksel, işlevsel, sosyal, çevresel, ekonomik faktörler gibi) ile ilgili bilgi toplanmalı ve bu bilgiler analiz edilmelidir. Yaya bölgeleri planlamasında dikkate alınması gereken önemli ilkelerin başında; Bir kent bütünü içinde trafik planlaması ve kentin yapısal düzenlemesiyle doğrudan ilişkili olduğundan, kentsel ulaşım ve kentsel strüktür bütünlüğü koparılmamalı, uygun yer seçimine ve alanın işlerliğinin sürdürülmesine dikkat edilmelidir. Aynı zamanda yaya bölgeleri belirgin sınırlara, ayrı bir kimliğe, toplu taşıma olanaklarına, kolay ulaşılabilirliğe ve otopark olanaklarına da sahip olmalıdır (Birişçi vd., 2002).

Özellikle tarihi kent merkezlerinde yayalaştırma uygulamaları ile toplumsal aktivitelerde ve kentsel görünümde olumlu katkıların sağlanması hedeflenir. Bu çerçevede içerisinde fiziksel çevreye yönelik; tarihi geleneksel dokuyu korumak, çekiciliğini kaybetmiş tarihi dokularda revitalizasyon yapmak, kentsel imaj kalitesini yükseltmek, kent kimliğine uygun çekim noktaları yaratmak, trafiğin olumsuz etkilerinden uzak bir mekân oluşturma beklentileri yer almaktadır (Gülersoy, 1992).

Araştırmanın amacı, Bartın tarihi kent dokusu içerisinde önemli bir yaya bölgesi olan Hükümet Caddesi’ndeki planlama ve tasarım uygulamalarının ne ölçüde başarılı olduğunun saptanması, kentsel planlama ile ilişkili olarak önemini ortaya konulması, çevresi ile etkileşimi, tercih edilme nedenleri, kullanım amaçları, kullanıcıların ihtiyaçlarına ne ölçüde cevap verebildiği, bu yaya bölgesinin yaşamakta olduğu temel sorunlar ve planlamasından kaynaklanan genel eksikliklerin belirlenmesi ve sorunlara ilişkin çözüm önerilerinin geliştirilmesidir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1 MATERYAL

Araştırma materyali olarak, Bartın tarihi kent merkezinde yer alan Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi seçilmiştir. Bartın kenti, Türkiye’nin Batı Karadeniz Bölgesi’nde, Karadeniz’den 12 km içeride yer almaktadır. Bartın’ın bölge içerisindeki yeri batısında Zonguldak, doğusunda Kastamonu, güneyinde Karabük illeri kuzeyinde ise 59 km’lik sahil şeridi ile Karadeniz bulunmaktadır (Şekil 7). Kent merkezinin ortalama yükseltisi 25 m’dir. Bartın ilinin nüfusu 31.12.2009 Türkiye İstatistik Kurumu Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemine (ADNKS) göre 188.449’dur. Nüfusun 92.808 kişi ile erkekler % 49,25’ini, 95.641 kişi ile kadınlar % 50,75’ini oluşturmaktadırlar (URL-1).

Bartın kent merkezi birbirine paralel ve birbirini kesen ana ve ara yolların birleşmesiyle oluşan fiziksel bir yapıya sahiptir. Sokak ve caddelerin birleşme noktalarında tarihi yapılarla, mekânlara sembolik anlamlar kazandırılmıştır. Ana caddeler ve ara sokaklar bitişik nizamdaki ticari dükkânlar ile sınırlandırılmıştır. Bartın kent merkezinde yer alan cadde ve sokak dokuları, tarihi yapı ve mekânlar, cephe silüetleri mekânsal ve biçimsel anlamda alana tarihi kimlik kazandırmaktadır. Tarihi kent merkezinde korunması gerekli taşınmaz kültür varlıkları ilk olarak Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu’nun 20.10.1979 tarihli kararı ile I. Derece Kentsel Sit Alanı olarak tescil edilmiştir. Kent merkezinde bulunan ve yoğun olarak kullanılan Hükümet Caddesi 1999

yılında yaya bölgesi olarak düzenlenmiştir. (Nayim vd., 2003). Araştırma alanı olarak seçilen Hükümet Caddesi, Tarihi Şadırvan ile Hamam Caddesi arasında kalan Yaklaşık 230 metre uzunluğunda ve 7,5 metre genişliğinde lineer uzanan bir yaya bölgesidir (Şekil 8). Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'ne bağlantılı bazı dik dar ve küçük sokaklar da araç trafiğine kapalı ve yaya bölgesi alanı ile ilişkilidir. Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'nde tarihi niteliğe sahip Tarihi Eski Belediye Binası, Arap Cami ve Taşhan yer almaktadır. Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi Bartın kentinin en önemli alış-veriş merkezlerinden biridir. Yaya bölgesi boyunca Bartın halkına hizmet eden ve ticari potansiyeli oldukça yüksek dükkân ve mağazalar bulunmaktadır. Bu özelliğinin yanı sıra birçok büro, eczane, kuyumcu, banka vb. bulunmaktadır. Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'nde bulunan yapıların alış-veriş, iş yeri gibi kullanım biçimlerine göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'nin bir kısmı kentsel sit alanı içerisinde yer almaktadır. Makalede kullanılan materyaller yaya bölgelerine ilişkin yerli ve yabancı bilimsel eserlerin yanı sıra Bartın kenti 1/1000 ölçekli imar planı, araştırma alanından çekilen fotoğraflar, arşiv fotoğrafları, dökümanlar ile yerinde yapılan gözlem ve inceleme sonuçlarından elde edilen verilerden oluşmaktadır.

Bartın Hükümet Caddesi taşıt trafiğine tamamen kapalı yaya yolları (Full Mall) sınıflandırılmasına ait bir yaya bölgesi örneğidir. Bu sınıflama kapsamındaki yaya bölgeleri taşıt trafiği tamamen yasaklanmış olup sokak, yaya dolaşımı ve etkinliklerine göre düzenlenmiş, acil durumlar, yükleme ve boşaltma için araçlara girişlerin sağlandığı, yeni döşeme şekilleri, yol ağaçları, kent mobilyaları ve heykel, çeşme gibi sanatsal bazı yapılar kullanılarak alana özel bir karakterin ve imajın kazandırıldığı mekân özellikleri ile tanımlanmaktadır. Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'nin seçiminde Bartın'ın kentsel karakterini oluşturan odak noktası olması ve Bartın içinde önemli yoğunluktaki aksların birleşim koridoru olması en büyük kriterdir. Diğer önemli kriter ise tarihsel, kültürel, ticari, dini ve mimari özellikleri taşıması dolayısıyla kentin farklı gelir, kültür ve eğitim seviyelerine sahip bireylerini bir araya toplama özelliğidir. Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi Bartın tarihi kent merkezi içinde aşağıdaki özellikleri ile önem taşımaktadır:

- Yaya mekânlarının araç trafiğinden ayrılması,
- Yaya bölgesinin bir kısmının I. Derece Kentsel Sit Alanı içerisinde yer alması,
- Her türlü ihtiyacın karşılanacağı alışveriş mekânlarını içermesi,
- Kentin sanat-sergi gibi kültürel ve rekreasyonel aktivitelerinin bu alanda gerçekleştirilmesi,
- Bankaların yoğun olarak bulunduğu bir cadde olması,
- Sivil mimari, dini ve tarihi karakteri açısından önem taşıyan yapıların yer alması (Arap Cami, Tarihi Belediye Binası, Taşhan),
- Tarihi yapıların yenilenerek ve/veya yeni işlevler yüklenerek günümüze kazandırılmış olması,
- Kentin en önemli ulaşım aksı olması,
- Diğer ulaşım aksları ile kesişen toplanma ve dağılıma noktalarına sahip olmasıdır.



Şekil 7. Bartın'ın genel konumu



Şekil 8. Bartın-Hükümet Yaya Bölgesi'nin Konumu

Tablo 2. Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'nde bulunan yapıların kullanım biçimine göre dağılımı.

Yapı	Adet	Yapı	Adet
Diş Hekimi	1	Kuruyemişçi	2
Avukat bürosu	6	Kuyumcu	14
Beyaz eşya mağazası	3	Lokanta	1
Butik	5	Parfümeri	2
Cami	1	Kırtasiye	5
Optik	1	Büfe	4
Döviz bürosu	2	Parfümeri	1
Eczane	3	Sigorta Bürosu	2
Emlakçı	1	Şans oyunları bayi	2
Fotoğrafçı	1	Kafe	1
Gazeteci	1	Tekstil (perde, kumaş)	2
Hediyelik eşya mağazası	2	Banka	3
Fastfood kafe	5	Cep telefonu operatör mağazası	6
İnşaat malzemesi dükkânı	1	Hava yolu bürosu	1
Gümüşçü	2	İnternet kafe	1

2.2 METOD

Çalışma alanının doğal ve kültürel özelliklerinin saptanmasında, alanda doğrudan yapılan inceleme ve gözlemlerden, çekilen fotoğraflardan ve Bartın kenti 1/1000 ölçekli İmar Planlarından yararlanılmıştır. Yapılan çalışmalarla araştırma alanının mevcut durumları arazi çalışmaları ve fotoğraflarla tespit edilmiştir.

Araştırmada gözlem ve analizlerin yanı sıra 100 kullanıcıya anket çalışması uygulanmıştır. Yapılan anket ve analiz sonuçları doğrultusunda Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi Rubenstein, (1992)'ye göre yaya bölgesi tasarım ilkeleri çerçevesinde irdelenerek sorunlar ve eksiklikler belirlenmiş ve bunlara ilişkin çözüm önerileri ortaya konulmuştur.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1 Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'nin Mevcut Durumunun Analiz Edilmesine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Bartın Kenti'nin gelişimi açısından özellikle kentin ticari fonksiyonlarını içeren ve tarihi dokuya sahip Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi kentin ulaşım sistemleri yönünden yaya bölgesi oluşumu bakımından konum olarak uygun kriterleri içermektedir. Merkezi olması nedeniyle Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi eski kent dokusu ve bu doku içerisinde yer alan ticaret alanları ile yayalar açısından bir çekim merkezi ve geçiş arteridir. Araştırma alanında çok sayıda mağaza, işyeri, dükkân, banka ve büro gibi kullanımlar mevcuttur. Alanda tarihi eser olarak yapıtlar da yer almaktadır. Bunlar tarihi eski belediye binası ile bu binanın güneyinde Arap Cami ve daha güneyde bulunan Taşhan'dır. Bu yapıtlar Hükümet Caddesi'nin işlevini artırmaktadır. Bu bölümde Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'nin mevcut durumunun analizi yapılmış olup, mevcut durum yaya – taşıt trafiği, servis araçları, yaya dolaşımı, kamu hizmetleri, mevcut yapılar, donatı elemanları ve bitkisel doku kriterlerine göre değerlendirilmiştir.

Yaya – Taşıt Trafiği

Hükümet Caddesi, üzerinde bulunan çok sayıda mağazalar ve yeme - içme mekânları ile ilin en yoğun kullanılan alışveriş güzergâhıdır. Bu nedenle, caddede yaya trafiği çok yükündür (Şekil 9). Özellikle hafta içi Salı ve Cuma günleri caddenin bir alt sokağında kent pazarı kurulduğu için çevre köylerden gelen halk alışverişlerini genellikle bu günlerde yapar. Bu sebeple caddede yürümek bir hayli güçleşmektedir. Bu cadde, insanların alışveriş aktivitelerinin yanında, hava almak, diğer insanlarla beraber olmak, etrafı seyretmek için çokça kullandıkları; bazen de iş ve okulları nedeniyle veya devlet kurumlarındaki işleri nedeni ile zorunlu geçiş yaptıkları bir

cadedir. Aynı zamanda Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi çevresinde açık ya da kapalı otopark alanı çok az sayıda olup yaya bölgesi kullanıcıları araçlarını ara sokaklara park etmektedirler. Bu araç parkları da ara sokaklarda yolların daha da daralmasına ve trafik akışında sıkıntılara neden olmaktadır.

Servis Araçları

Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi taşıt trafiğine kapalı olup, işyeri servis araçlarının yükleme ve boşaltma yapabileceği saatler olan 22.00 – 06.00 arasında açıktır. Bu saatler dışında herhangi bir araç trafiğine izin verilmez iken, gün içinde bu kurala çoğunlukla uyulduğu gözlenmiştir.

Yaya Dolaşımı

Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'nde yer alan ticaret alanlarına ait satış ürünlerinin sokaklara taşmaları dışarıda sergilenmeleri yaya bölgesi kullanıcıları için engel ve karmaşa yaratmaktadır (Şekil 9). Aynı zamanda alanda yer alan kaldırımlar yaya bölgesi bütünlüğünü olumsuz yönde etkilemektedir.

Kamu Hizmetleri

Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'nde herhangi bir alt yapı problemine rastlanmamaktadır. Ana aks boyunca birkaç yoğun kullanılan banka mevcuttur (Şekil 9).

Mevcut Yapılar

Alanda ve çevresinde birçok tarihi yapı bulunmaktadır. Arap Cami, Tarihi Belediye Binası, Taşhan olarak sıralanabilir. Mevcut binalar ise cephe silüetleri ve yüzeyleri açısından birbirinden farklı özellikler sergilemektedirler. Yaya bölgesindeki bazı işletmelerin ve binaların vitrinleri tarihi kimliğe uymamakta ve görüntü kirliliğine neden olmaktadır.

Donatı Elemanları

Araştırma alanındaki donatı elemanlarının türü, sayısı ve konumu yeniden ele alınmalıdır. Çöp kutuları, reklâm panoları ve işletme tabelalarının oluşturduğu karmaşa yaya bölgesinin tasarımına ve bölgenin tarihi yapısına uygun olmamakta ve alanda görsel kirliliğe neden olmaktadır.

Bitkisel Doku

Yaya bölgesindeki ana aks boyunca hemen hemen hiç bitki bulunmamaktadır. Arap Cami'nin yanında iki adet *Aesculus hippocastanum* (At kestanesi) bulunmaktadır. Bunun dışında belli zamanlarda caddede bitki kasalarıyla bitkilendirme çalışmaları gözlenmektedir.



Şekil 9. Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'nden görünüm (Orijinal 2011).

3.2 Kent Halkı İle Yapılan Anket Çalışmasına İlişkin Bulgular

Araştırma alanı olarak seçilen Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'nin, yayalar tarafından güncel kullanımlarının saptanması, kullanıcı özelliklerinin ve eğilimlerinin belirlenmesi, tercih edilme nedenleri, kullanım amaçları, kullanıcıların ihtiyaçlarına ne ölçüde cevap verebildiği, bu yaya bölgesinin yaşamakta olduğu temel sorunlar ve planlamasından kaynaklanan genel eksikliklerin belirlenmesi amacıyla 100 kullanıcıya anket çalışması uygulanmıştır.

Anket çalışmasının ilk bölümünde anket yapılan kişilerin bireysel özelliklerinin belirlenmesine yönelik sorular yöneltilmiştir. Karşılıklı yapılan anket sonucunda Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'ni kullanan kullanıcıların cinsiyet dağılımının %47'sini kadınlar %53'ünü ise erkekler oluşturmaktadır. Yaya bölgelerinin farklı yaş grupları aktivitelerine cevap verecek nitelikte olması gerekliliğinden yola çıkılarak farklı yaş gruplarından kullanıcılarla çalışma gerçekleştirilmiştir. Ankete katılanların %37'sini 18-24 ve 25-35 yaş grubu, %23'ünü 36-44 yaş grubu, %3'ünü 45-60 yaş grubu oluşturmaktadır. Halkın rekreatif etkinlik talepleri eğitim seviyesine göre çeşitlilik oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan farklı eğitim seviyesine sahip kullanıcıların eğilimlerini belirlemek amacıyla yöneltilen sorunun değerlendirilmesinde; mevcut kullanıcılar içerisinde en yüksek oranı %64 ile

üniversite mezunları oluştururken %23 ile lise mezunları ikinci sırada yer almaktadır. İlköğretim mezunları %10'unu oluştururken, kullanıcıların %3'ünü ise yüksek lisans mezunları oluşturmaktadır. Halkın yaya bölgesine ulaşmak için tercih ettikleri araç kullanımının dağılımında, Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi kullanıcılarının %49'u yaya bölgesine toplu taşıma, %38'i özel yaya olarak, %13'ü özel araç ile ulaşımını sağladıklarını belirtmişlerdir. Ankete katılanların yaya bölgesini kullanım zamanını belirlemeye yönelik elde edilen sonuçların dağılımına bakıldığında kullanıcıların %34'ü hafta sonu gündüz, %32'si hafta içi gündüz kullanmayı tercih ederken, %24'ü hafta içi akşam ve %10'u ise hafta sonu akşam kullanmayı tercih etmektedir. Oranlara göre araştırma alanı en fazla gündüz tercih edilmektedir.

Kent merkezindeki araçların belli noktalarda depolanarak yaya ulaşımının rahatlatılması yaya bölgesi planlama ve tasarım ilkeleri çerçevesinde önemli bir çözümdür. Bu amaçla kent merkezi yakın çevresinde otopark sayısı yeterli düzeyde olmalıdır. Kent merkezindeki otopark yeterliliği ile ilgili soruya kullanıcıların %87'lik oranı yaya bölgesi ve çevresi için ciddi bir otopark sorununun varlığını belirtirken, %13'lük oran ise otopark sorununun olmadığını ifade etmiştir.

Yapılan anket değerlendirmesinde genellikle hafta içi her gün kullanım yoğunluğuna sahip olan alanda en yoğun kullanımların bankalar ve alış-veriş odaklı olduğu saptanmıştır (Tablo 3).

Yaya bölgelerindeki donatı elemanları kullanıcıların dinlenme, iletişim, bilgilendirme, yönlendirilme, güvenlik vb. amaçlı kullanımları için önem taşımakta ve alanın işlevini artırmaktadır. Oturma bankaları, aydınlatma elemanları, çöp kutuları vb. gibi donatı elemanlarının yeterliliği incelendiğinde, kullanıcıların %60'ı yeterli olmadığını %40'ı ise yeterli olduğunu belirtmiştir.

Tablo 3. Halkın Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'ni kullanım amaçlarının % olarak dağılımı.

Ankete katılanların yaya bölgesini kullanım amaçları	Yüzde (%)
Banka işlemleri	26
Alış-veriş	25
Yeme-içme	22
Dinlenme	15
Yürüyüş	8
Eğlence	3
Diğer	1

Yaya bölgesindeki döşeme malzemesinin uygunluğu kullanım alanlarını birbirinden ayırması, engelli kullanıcı için yönlendirici detayları içermesi, donatılarla ve kentin sahip olduğu dokuyla uyumlu özelliklere sahip olması, girişleri vurgulaması açısından önemli tasarım unsurlarındandır. Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi kullanıcılarının %27'si kullanılan döşeme elemanlarının uygun olmadığını ve geri kalan %73'ü ise uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'nde halkı rahatsız eden faktörlerin dağılımına bakıldığında en fazla rahatsızlığın caddenin kullanım yoğunluğundan kaynaklanan aşırı kalabalık ile tabelalardan, reklâm panolarından, yollara taşan satış malzemelerinden ve bina cephelerinden kaynaklı görüntü kirliliğinden kaynaklandığı saptanmıştır. Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'nde halkı rahatsız eden faktörlerin yüzde (%) olarak dağılımı Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'nde halkı rahatsız eden faktörlerin yüzde (%) olarak dağılımı.

Yaya Bölgesinde halkı rahatsız eden faktörler	Yüzde (%)
Aşırı kalabalık	44
Görüntü kirliliği	33
Gürültü kirliliği	6
Güvenlik eksikliği	5
Hava kirliliği	5
Seyyar satıcılar	7

Halkın yaya bölgesine yönelik istekleri ve beklentilerinin dağılımına bakıldığında ise sergi mekânları ve sokak etkinlikleri ile plastik objeler, oturma alanları ve kesintisiz yürüyüş aksları ilk sıralarda yer almaktadır (Tablo 5).

Tablo 5. Halkın Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi'ne yönelik istekleri ve beklentilerinin yüzde (%) olarak dağılımı.

Halkın yaya bölgesine yönelik istekleri ve beklentileri	Yüzde (%)
Sergi mekanları ve sokak etkinlikleri	37
Oturma alanları	26
Satış malzemelerinin yürüyüş yollarına taşmasının engellenmesi	18
Yol ağaçları	13
Plastik objeler	6

Yaya Bölgesinden memnuniyet durumuna bakıldığında ise, kullanıcılarının %77'lik oranı mevcut durumdan memnun değil iken geri kalan %23'lük oran ise memnun olduklarını belirtmişlerdir. Yaşanan memnuniyetsizliğin genellikle yoğun kullanımdan kaynaklanan aşırı kalabalıktan, görüntü kirliliğinden, dinlenme alanlarının yetersizliğinden ve donatı elemanlarının uygun olmadığından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Ticari aktivitenin yoğun olduğu alanlar, turistik alanlar ve korunması gereken tarihi dokular gibi öncelikli alanların belirlenmesi ile doğru dinamikler üzerine inşa edilen yaya bölgeleri, kentin sağlıklı nefes alabilmesi için hayati önem taşımaktadır. Yerel yönetimler için bölgedeki yaya ve taşıt trafiğinde çözümleyici ve düzenleyici, kent bütünü için ise yaşam kalitesini artırıcı etken olan yaya bölgeleri uygulaması kent planlama disiplini içinde doğru uygulanması gereken bir araçtır (Şenkaynak, 2010). Hızlı kentleşme sürecinde bireyler arası ilişkilerin güçlendirilmesini sağlamak ve kentsel mekânları tekrar kentlilere vermek ve yaşayan arterler yaratmak için yaya ağırlıklı tasarımlara öncelik verilmelidir.

Arazi çalışmaları ve anket çalışması sonuçlarından elde edilen veriler doğrultusunda yaya bölgesinde gerek donatı ve malzemelerin uyumu gerekse kullanıcıların alanda rahatça dolaşmalarını engelleyen uygulamalar ile bazı düzenlemeler açısından eksiklikler saptanmıştır. Kullanıcıların yaya bölgesinde daha fazla zaman geçirmelerine ve dinlenmelerine olanak sağlayacak oturma mekânları yaratılmalı, yol kenarı ağaçlandırılma çalışmalarına önem verilmeli, kent mobilyaları ile döşeme malzemesi ve cephe yüzeylerine ilişkin iyileştirme uygulamaları gerçekleştirilerek kent bütününde yaygınlaştırılmalıdır. Yayaların alan içerisindeki kesintisiz/engelsiz dolaşımını sağlamak ve görüntü kirliliğini azaltmak amacıyla satış malzemelerinin yolu işgal etmesi engellenmelidir.

Araştırma alanında görsel kirliliğe neden olan ilân ve reklâm levhaları, kent mobilyaları, satış alanları ve cephe yüzeyleri arasında malzeme ve doku uyumu sağlanarak birbirleriyle ve tarihi çevreyle uyumlu görsel bir bütünlük sağlanmalıdır.

Sanatsal etkinliklere olanak sağlayacak düzenlemelere yer verilerek kentin kültürel gelişimlere katkısı sağlanmalıdır. Sergi mekânları, plastik objeler ve bitkisel düzenlemeler Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi bütününde değerlendirilmelidir.

Yaya yoluna çıkıntı yapan lokanta, pastane vb. dükkânların güneşlikleri, şemsiyelikler, oturma yerleri veya alanları ile yapıtlar ve sanat eserleri engellilerin hareketinde sorun teşkil etmemelidir. Yayalaştırılmış yollardaki lokanta, pastaneler, ilân ve reklâm levhaları, kent mobilyaları yaya akımına engel olmamalı aynı zamanda yaya yollarında, daralma ve dar geçitten kaçınılmalıdır. Yaya yolu ve meydanlardaki yer ızgaraları, çöp kutuları, yangın muslukları, posta kutuları, direkler, ağaçlar, çiçeklik, dinlenme bankları gibi benzer mevcutların engellileri uyuracak şekilde etrafı beton karo taşla kaplanmalı ve engellileri uyaran yapısal unsurlar olarak düşünülmemelidir (Anonim, 1999).

Yurt dışındaki yaya bölgesi uygulamalarında zeminde kaldırımlardan kaynaklanan kot farklılıkları görülmemekte ve rahat bir dolaşım söz konusudur. Bartın Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi örneğinde kaldırımların zeminle aynı kot seviyesine düşürülerek kullanım rahatlığı oluşturulmalıdır.

Hükümet Caddesi Yaya Bölgesi halk arasında 'Kırmızı Cadde' olarak bilinen adıyla Bartın'ın simgelerinden biridir. Yüksek ticari potansiyeli ile önemli bir merkez olan yaya bölgesi Bartın'ın tarihi kent kimliği ve kullanıcı istekleri ile uyumu, cephe yüzeyleri, döşeme malzemesi ve kent mobilyaları da dikkate alınarak işlevsel ve estetik gereksinimlere uygun olarak yeniden düzenlenip kente sunulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anonim 2010. Çankaya Belediyesi. Kentsel Mekânlar Üzerine Bir Araştırma-Uygulama Çalışması. Ankara.
- Anonim 1999. Türk Standardı, Şehir İçi Yollar - Özürlü ve Yaşlılar İçin Sokak, Cadde, Meydan ve Yollarda Yapısal Önlemler ve İşaretlemelerin Tasarım Kuralları. Türk Standartları Enstitüsü, TS 12576/Nisan 1999, Ankara.
- Brambilla, R. and Longo G., 1977. For Pedestrians Only: Planning, Design and Management of Traffic Zones. Watson-Guption Publications, New York.
- Birişçi Yıldırım T., Özel, A. E. ve Oktay, P. 2002. Yaya Bölgeleri Planlama Ve Tasarımı: Çanakkale Çarşı Caddesi Yaya Yolu Örneği'nde, Uluslararası Trafik ve Yol Güvenliği Kongresi'nde Sunulan Bildiri, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çağlar, T. N., 1992. Konut Alanları ve Alışveriş Merkezlerindeki Kent Sokaklarının Çağdaş Tasarımları Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Ankara.
- Gülersoy, Z. 1992. Tarihi Şehir Merkezlerinin Gelişme Sürecinde Yayalaştırmanın Etkileri - Beyoğlu Örneği. 2. Kentsel Tasarım ve Uygulamalar Sempozyumu, MSÜ Mimarlık Fakültesi, Şehir Planlama Bölümü, İstanbul.
- Lorch, B. J. and Smith, M. J., 1993. Pedestrian Movement and the Downtown Enclosed Shopping Center. Journal of the American Planning Association, 59:1, 75-86.
- Nayim, B. N., Cengiz, B., Sarı, Y., and Kapuci, C. 2003. Street Furniture in Historical Identity of the City of Bartın. II. International Symposium & Exhibition on Street Furniture, April 24-27, 2003, İstanbul, Turkey. pp. 181-198.
- Perçin, H. 1997. Yaya Bölgeleri. Lisansüstü Ders Notları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Ankara.
- Roberston, K. A., 1999. Can Small-City Downtowns Remain Viable? Journal of the American Planning Association, 65:3, 270-283.
- Roberston, K. A., 1990. The Status of The Pedestrian Mall in America Downtowns. Urban Affairs Review. Vol. 26. No. 2 pp. 250-273.
- Rubenstein, H. M., 1992, Pedestrian Malls, Streetscapes and Urban Spaces, John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Şenkaynak, P., 2010. Yaya Bölgelerinin Kentsel Peyzaj Planlama Açısından Önemi ve İstanbul'daki Bazı Örneklerin İncelenmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Şişman, E., ve Uyguner, B. 2009. Tekirdağ Kent Merkezinde Kullanıcıların Yaya Bölgeleri Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. Seri: A, Sayı: 2, sayfa: 134-146
- Yalçınkaya, F. 2007. Ankara-Bahçelievler Aşkabat Caddesinin (7. Cadde'nin) Yayalaştırılmasının Peyzaj Mimarlığı Açısından İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Yıldırım, T., B., Özel, A. E. ve Oktay, P., (2002) Yaya Bölgeleri Planlama Ve Tasarımı: Çanakkale Çarşı Caddesi Yaya Yolu Örneğinde, Uluslararası Trafik ve Yol Güvenliği Kongresi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yuen, B. and Chor, C. H., 1998 Pedestrian Streets in Singapore. Transportation 25: 225-242. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands.
- Zafer, B., 1998. Aydın Germencik Belediyesi Yaya Bölgesi Tasarımı Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İzmir.
- URL-1 <http://www.bartın.gov.tr/modules.php?name=News&file=article&sid=112> (07.06.2011).



TERAS AĞAÇLANDIRMALARINDA KULLANILAN MİNİ EKSKAVATÖRLERİN ÇALIŞMA VERİMLİLİĞİNİN İNCELENMESİ

Kenan MELEMEZ*¹

¹Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Bartın

ÖZET

Makinele ağaçlandırma çalışmaları, farklı şartlarda diri örtü temizliği ve toprak işleme gibi işleri kapsamaktadır. Türkiye topraklarının yaklaşık yarısını oluşturan dik yamaçlarda, teras ağaçlandırmalarının yapılması zorunlu olmaktadır. Eğimli arazilerdeki su ve toprak eksikliğinden kaynaklanan fidan tutma ve büyüme sorunları arazinin teraslanması ile çözülebilmektedir. Bu çalışmada, Bursa yöresinde teras ağaçlandırmalarında kullanılan mini ekskavatörlerin çalışma verimleri incelenmiştir. Bu kapsamda, yörede kullanılan mini ekskavatörler ile terasların yapılması sırasında çalışma şekli incelenmiş ve zaman etütleri yapılmıştır. Elde edilen veriler ile teras çeşitleri ve makine türlerine göre çalışma verimleri belirlenmiş ve mini ekskavatörlerin ekosisteme etkileri değerlendirilmiştir. Ortalama çalışma verimleri hendekli teraslarda 34.12 m/sa, çukurlu teraslarda 20.25 m/sa olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, dik yamaçlardaki teras ağaçlandırmalarında, verimi yüksek ve ekosistemi tahrip etmeyen mini ekskavatörlerin kullanımı teşvik edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Ağaçlandırma, Ekskavatör, Mekanizasyon, Teras, Verim

INVESTIGATION OF THE WORK PRODUCTIVITY OF THE MINI-EXCAVATORS USED FOR TERRACE FORESTATIONS

ABSTRACT

The machine use in the afforestation activities includes tasks such as land clearing and soil cultivation under different site conditions. Covering about half of Turkey's land is steeply sloping, therefore terrace plantations is obligatory. Growth problems of sampling caused by lack of water and soil on the steep slopes can be solved by the terracing of the land. In this study, working productivity mini-excavator used in terrace forestation was investigated in Bursa region. In this context, mini-excavators operations in the terrace forestation were investigated, and time measurements were carried out. According to data obtained, working efficiencies determined according to the types of the terrace and machinery, and their ecosystem effects on determined. Mean working efficiencies were calculated as trenched terraces 34.12 m/sa, pitted terraces 20.25 m/sa. As a result, use of mini-excavators with high productivity and not harming the ecosystem should be encouraged in terrace plantations on the steep terrain.

Keywords: Afforestation, Excavator, Mechanization, Terrace, Productivity

1. GİRİŞ

* Yazışma yapılacak yazar: kmelemez@hotmail.com

Makale metni 03.10.2011 tarihinde dergiye ulaşılmış, 11.11.2011 tarihinde basım kararı alınmıştır.

Toplumumuzun teknik, ekonomik ve sosyal yapısı artık her alanda makineli çalışmayı gerekli hale getirmiştir. Ağaçlandırma yoluyla yeni orman tesisinde, çalışmaların mekanize edilmesi giderek önem kazanmaktadır. Bir taraftan dikim alanlarının genişlemesine paralel olarak insan gücü yetersizliği sebebiyle makineleşmeye dönülürken, diğer taraftan makineleşme alanında önemli gelişmeler kaydedilmektedir. Makineli ağaçlandırma çalışmaları, farklı şartlarda diri örtü temizliği ve toprak işleme gibi işleri kapsamakta, dolayısıyla bu işleri yapabilecek çeşitli makine ve ekipmanlara ihtiyaç göstermektedir.

Türkiye'nin arazi yapısı, genel olarak eğimlidir. Eğimli araziler, toprak erozyonu ve su ekonomisi bakımından olumsuz özelliklere sahiptir. Bu durum ağaçlandırma çalışmalarında dikim başarısı ve tutan fidanların gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Eğimli arazilerde, yüzeysel akış çok, toprak içine sızan su miktarı az dolayısıyla toprak aşınma ve taşınma olayları fazladır. Toprağın taşınması nedeniyle yamaç toprakları genellikle sığdır. Yağış suları toprağa girmeden sel ve derelerle havza dışına çıkarılır, böylece yetişme ortamlarında yer altı suyu fakirliği olur. Bu nedenlerle eğimli arazilerde, sayılan olumsuz etkileri giderecek özel dikim yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir. Dik yamaçların ağaçlandırılmasında uygulanan teknik düz ve az eğimli arazilerden oldukça farklılık gösterir. Genellikle % 15'i açan eğimli arazilerde teras tesisleri gereklidir. Dik yamaçların ağaçlandırılmasında genellikle teras ağaçlandırmaları uygulanır. Teraslar, eğimli yamaç arazilerde yüzeysel akışı ve toprakların aşınıp taşınmasını kontrol altında tutan, birer kanalı bulunan toprak yapılarıdır (rge ve epel, 2001). Teraslar aynı eşyükselti eğrisi boyunca yamaç tarafından kazılan toprağın alt kısma yığılmasıyla oluşan tesislerdir. Teraslar, yüzeysel akış sularının yamaç eteğine inmeden, toprak tarafından tutulması ve toprakta depolanmasını sağlar, aşırı yüzeysel akış sularının toprağı taşımını önler, yağış sularının toprağın derin tabakalarına kadar inmesini ve yer altı suyunun zenginleşmesini sağlar. Denemeler ve uzun yılların uygulama sonuçlarından, teras edilen alanlardaki fidanların tutma yüzdeleri ve büyüme hızlarının teraslanmamış alanlardakine oranla çok büyük ölçüde olumlu farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Günümüzde teras tesisleri ağaçlandırma çalışmalarında yoğun olarak kullanılmaktadır (rge, 1998).

Ağaçlandırma çalışmalarında, öncelikli olarak yapılacak işlem ağaçlandırılacak alanın ekim veya dikim yapılabilecek duruma getirilmesidir. Bu amaçla yapılacak çalışmalar örtü temizliği ve toprak işleme olmak üzere başlıca iki gruba ayrılır (rge ve epel, 2001). Ağaçlandırma çalışmalarında topografik şartlar, toprak ve mevcut bitki örtüsünün durumuna uygun ekipmanın seçimi en ekonomik zm sağlamaktadır. Her şeyden önce arazi eğimi, ağaçlandırma çalışmalarında sınırlayıcı faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Genellikle %35'e kadar eğimli arazi makineli çalışma için uygun kabul edilmekle birlikte, bazı tedbirlerle bu sınır %60'a kadar çıkarılabilmektedir. Temizlenmesi gereken bitki örtüsünün cinsi, yoğunluğu, kök ve kütük kalınlığı da seçilecek makine ve ekipmanlar üzerinde etkili olmaktadır (Bayaoğlu, 1986). Makineler ile mevcut bitki örtüsünün temizlenmesi ile toprağın besin maddesi muhtevası artar, rekabet edici örtü yok edilir, geçen fidanların gelişmesi için humuslu st toprağın karıştırılması sağlanır.

Ülkemizde ağaçlandırma işleri 1960'lı yıllardan itibaren makineli olarak da yapılmaya başlanmıştır. Bu şekilde ağaçlandırma yatırımlarının, maliyeti azaltılmış, etkinliği ve verimliliği arttırılmıştır. Makineli arazi hazırlığı yapılan yerlerde, işçi ile yapılan yerlere göre önemli oranda çap ve boy büyümesi farkı oluşmuştur. Ülkemizde ağaçlandırma çalışmalarında, paletli traktör, dozer, örtü tarağı, çalı doğrayıcı gibi çok çeşitli makine ve ekipmanlar kullanılmaktadır. Ağaçlandırma çalışmalarında yeni kullanılmaya başlanan mini ekskavatörler özellikle eğimli arazilerde verimli bir şekilde çalışabilmektedir. Mini ekskavatörler, teras yapma, toprak işleme ve diri örtü temizleme gibi işlerde kullanılabilen çok amaçlı makinelerdir (OGM, 2011).

Zlatning et al. (1999), makineli teraslama yapılmış ve yapılmamış alanlara dikilen fidanların 20 yıl sonraki durumunu inceledikleri çalışmalarında, makineli teras yapılan alanda dikilen alanın teras yapılmayana oranla ağaç hacmi, boy uzunluğu ve toprak kil miktarının çok daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ayık ve arkadaşları (1986), ağaçlandırma sahalarında kullanılan diri örtü temizliği ve toprak işleme ekipmanlarının toprağın fiziksel ve kimyasal yapısına etkilerini inceledikleri çalışmalarında, değişik diri örtü ve toprak işleme makine ekipmanlarının orman toprağının nem, organik madde, azot, fosfor ve potasyum değerleri üzerindeki etkilerini açıklayarak, dozer biağı ile diri örtü temizliğinin terk edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Kantarcı (1986), arazi hazırlığı ve toprak işlemesinde uygulanan mekanizasyonun ekolojik etkilerini hakkında genel bilgiler verdiği çalışması sonucunda, arazinin hazırlanması ve toprağın işlenmesinde kullanılacak olan yöntem ve araçların yöresel yetişme ortamı özelliklerine ve özellikle anakaya-toprak özelliklerine göre seçilmesi gerektiğini belirtmiştir. rge (1998), ağaçlandırma tekniği adlı kitabında, ağaçlandırma çalışmalarında diri örtü temizliği

ve toprak işlemede kullanılacak makine ve ekipmanları açıklamış, çok dik yamaçların ağaçlandırılmasında kullanılacak yöntemler hakkında ayrıntılı bilgiler vermiş ve teras ağaçlandırmalarının olumlu ve olumsuz özellikleri hakkında değerlendirmelerde bulunmuştur. Dönmez (1986), ülkemizde uygulanan ağaçlandırma teknikleri ve birim zaman analizleri adlı çalışmasında, çeşitli eğim, diri örtü ve traktörlerle türlerinde verim değerlerinin 6 - 11 saat/ha arasında değiştiğini belirlemiştir.

Bu çalışmanın amacı, özellikle Bursa yöresinde teras ağaçlandırmalarında son yıllarda yoğun olarak kullanılan mini ekskavatörlerin çalışma verimlerinin incelenmesi ve ekosistem üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesidir. Bu kapsamda öncelikle, yörede kullanılan mini ekskavatörler ile terasların yapılması sırasındaki çalışma şekilleri incelenmiş, ekosistem üzerindeki etkileri değerlendirilmiş ve zaman etütleri yapılmıştır. Arazide toplanan veriler değerlendirilerek, mini ekskavatörlerin çalışma verimleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Yapılan gözlem ve incelemeler sonucu mini ekskavatörlerin teras ağaçlandırmalarında kullanımları ile ilgili öneriler sunulmuştur.

2. MATERYAL VE METOT

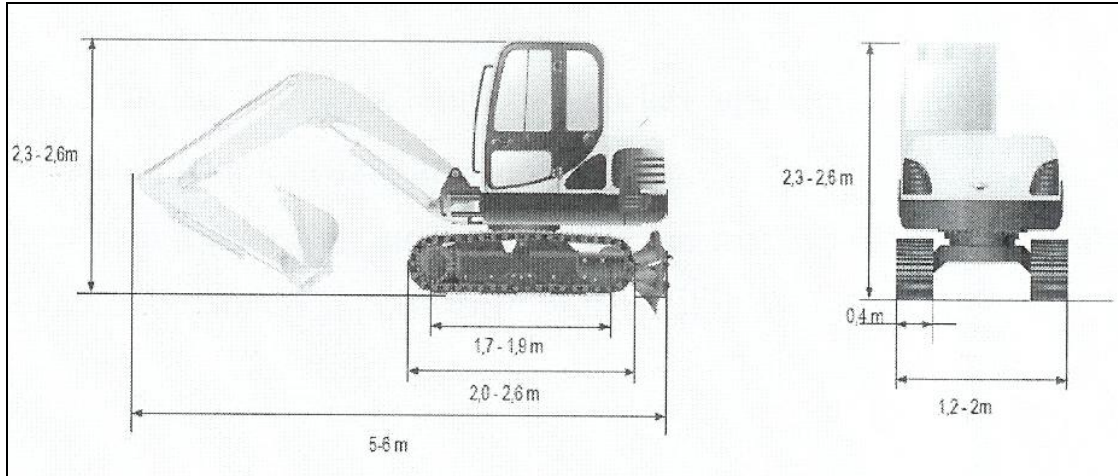
Bu çalışma, Bursa Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde 2010 yılında yapılan teras ağaçlandırmaları sırasında gerçekleştirilmiştir. Bölge müdürlüğünün arazi yapısı, genel sahanın % 46'sı yakın platolar ve % 34'ü dağlık alanlardan oluşmaktadır. Yörede son yıllarda, özellikle paletli traktörlerin arazi hazırlığı yapamadığı, eğimli arazilerde mini ekskavatör kazı makineleriyle "BUROR" adı verilen çukurlu ve hendekli seki teraslar yapılmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Mini ekskavatörler ile teras ağaçlandırması yapılmış bir alanının görünümü

Araştırma kapsamında, 6 ayrı mini ekskavatörün çalışması sırasında ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Çukurlu terasların yapımında, CAT 302.5, LIUGONG 904, hendekli teraslar DOOSAN dx55, HITACHI zaxus50u, HYUNDAI r557, KUBATO kx121-3 marka mini ekskavatörler kullanılmıştır. Ekskavatörlerin genel olarak boyutları değerlendirildiğinde, uzunlukları 2-2.6 m, genişlikleri 1.2-2.0 m, palet genişlikleri 0.4-0.5 m arasında değişmektedir (Şekil 2). Palet genişliği 120-200 cm olan mini ekskavatörlerin nakliyatı kolay olup, küçük bir kamyonetle dahi taşınabilmektedirler. Mini ekskavatörlerin genel özellikleri ve kepeç özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Araştırma kapsamında, öncelikle teras ağaçlandırmalarında çukurlu ve hendekli teraslarda mini ekskavatörlerin çalışma şekli incelenmiş ve çalışma verimleri ile ekosistem üzerindeki etkileri ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Şekil 3). Mutlak toprak derinliğinin 45 cm'nin altında olduğu sahalara ile devam eden teras yapımının zor olduğu arazilerde çukurlu seki teras, toprak derinliğinin 45 cm'den fazla olduğu, devamlı teras yapmanın kolay ve mümkün olduğu alanlarda hendekli teras yapılmaktadır (OGM, 2010).



Şekil 2. Mini ekskavatörlerin boyutları

Tablo 1. Mini Ekskavatörler ve Kepçelerin Genel Özellikleri

Makine Ağırlığı (kg)	2000 - 5600	
Toplam Uzunluğu (m)	5.0 – 6.0	
Toplam Yüksekliği (m)	2.3 – 2.6	
Palet Genişliği (m)	0.4	
Paletler Arası Mesafe (m)	1.2 – 2	
Tambur Mesafesi (m)	1.7 – 1.9	
Dozer Bıçağı Boyutu (Genişlik x Yükseklik) (m)	(1.2 – 2) x (0.3 – 0.4)	
Yakıt Deposu Kapasitesi (L)	55 - 70	
Maksimum Sürüş Hızı (km/h)	2.6 - 5	
Palet Tipi	Çelik - Kauçuk	
Kepçe Diş sayısı	3-4-5	
Kepçe kapasitesi (m ³)	0.7 - 0.18	
Kepçe ağırlığı (kg)	80 - 140	
Kepçe genişliği	Yan dişlerle (m)	0.62 – 0.75



Şekil 3. Mini ekskavatörler ile yapılan teras ağaçlandırmasının görünümü

Teras ağaçlandırmalarında hendekli ve çukurlu teraslar için iki ayrı etüt formu oluşturulmuştur (Tablo 2). Terasların yapımı sırasında, önceden hazırlanan etüt formlarına sürekli zaman ölçümü yöntemi ile iş dilimleri saniye olarak ölçülerek kaydedilmiştir. Her bir terasın yapımında belirli aralıklarla yapılan diri örtü temizliği, yol yapma işlemi bir hat boyunca tamamlandıktan sonra, geri dönüşte teras yapma ve çukur açma işlemleri için zaman ölçümleri yapılmıştır. Belirli aralıklar ile yapılan diri örtü temizliği süresi, yol yapma süresi, yol uzunluğu gibi iş dilimleri mini ekskavatörlerin çalışma şekline uygun olarak çalışma verimi hesaplanması amacıyla kaydedilmiştir. Araştırma alanlarında ortalama arazi eğimi, çukurlu teraslarda %56, hendekli teraslarda %43'tür. Araştırma kapsamında örnek alanlar seçilerek farklı markalardaki mini ekskavatörler ile yapılan toplam teras uzunlukları tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2. Teras ağaçlandırmalarına ait etüt formları

İŞ DİLİMLERİ (Çukurlu teras)		İŞ DİLİMLERİ (Hendekli teras)	
Diri örtü temizleme süresi (sn)		Diri örtü temizleme süresi (sn)	
Yol yapma süresi (sn)		Yol yapma süresi (sn)	
Teras yolu uzunluğu (m)		Teras yolu uzunluğu (m)	
Teras yapma ve çukur açma süresi (sn)		Teras yapma süresi (sn)	
Teras uzunluğu (m)		Teras uzunluğu (m)	
Çukur doldurma süresi (sn)		Toplam süre (sn)	
Banket yapma süresi (sn)			
Toplam süre (sn)			

Tablo 3. teras ağaçlandırmalarında alınan örneklere ait makine türü ve teras uzunlukları

Teras tipi	Çukurlu teras		Hendekli teras			
	CAT	LIUGONG	DOOSAN	HITACHI	HYUNDAI	KUBATO
Makine türü						
Teras şerit uzunluğu (m)	226	219	113	72	128	56

Etüt formlarındaki veriler bilgisayar ortamına aktararak, her bir teras yapımı sırasındaki iş dilimleri ve toplam süreler bulunmuştur. Daha sonra, teras uzunlukları ve iş dilimleri sürelerinden faydalanılarak her bir metre teras için ortalama iş süreleri, çukurlu ve hendekli teraslarda ve farklı makine türleri için ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Arazide elde edilen zaman değerleri ve uzunluk değerleri yardımıyla, her bir saatte yapılan teras uzunluğu ortalamaları, yani ortalama çalışma verimi (metre/saat) olarak hesaplanmıştır. Hendekli ve çukurlu terasların yapımında kullanılan mini ekskavatör türleri arasında fark olup olmadığı değerlendirilmiştir. Son olarak, mini ekskavatörler ile çalışmada teknik ve ekolojik bir değerlendirme yapılmış, ekskavatörler ile örtü temizliği ve toprak işleminin mevcut bitki örtüsü ve toprağa etkileri incelenmeye çalışılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Çukurlu Teraslar İle İlgili Bulgular

Mini ekskavatörler palet genişliğinde, eş yükselti eğrilerine paralel ve arazide tutunabileceği yol yapımına başlar. Yol yapımı sırasında, arazide diri örtü sorunu varsa yaptığı yol güzergahında 2.00-2.50 m genişliğindeki bir alanda diri örtü temizliği de yapılmaktadır. Yapılan yol üzerine geriye doğru bir yandan yamaç eğimine ters yönde, içe doğru %10-20 eğim verirken bir yandan da sadece fidanın ekileceği yerlerde belirlenen fidan dikim aralık mesafelerine göre 90-100 cm genişliğinde 40-50 cm derinliğinde çukurlar kazılır. Çukurdan çıkan toprak bir tarafa yığılıp çukur şeridin üst kısmındaki toprakla doldurulmakta, çukurdan çıkan toprak dolu çukurun üzerine eklenerek 90-100 cm derinlik oluşturulmaktadır. Kepçe ağzı ile kazı yapılan şeride teras biçimi verilmekte ve sonuçta yamaç eğimine ters yönde, içe doğru %10-20 eğimli, seki teras üzerindeki dikim noktalarında 90-100 cm derinliğinde, 90-100 cm genişliğinde çukurlu seki teras tamamlanmaktadır. Mini ekskavatörler ile yapılan terasın içine 20-25 m'de bir banket yaparak teraslarda toplanan suyun teras içinde kalması sağlanmaktadır (AGM, 2010). Çukurlu teras çalışmaları yapılan iki ayrı makineye ait arazi

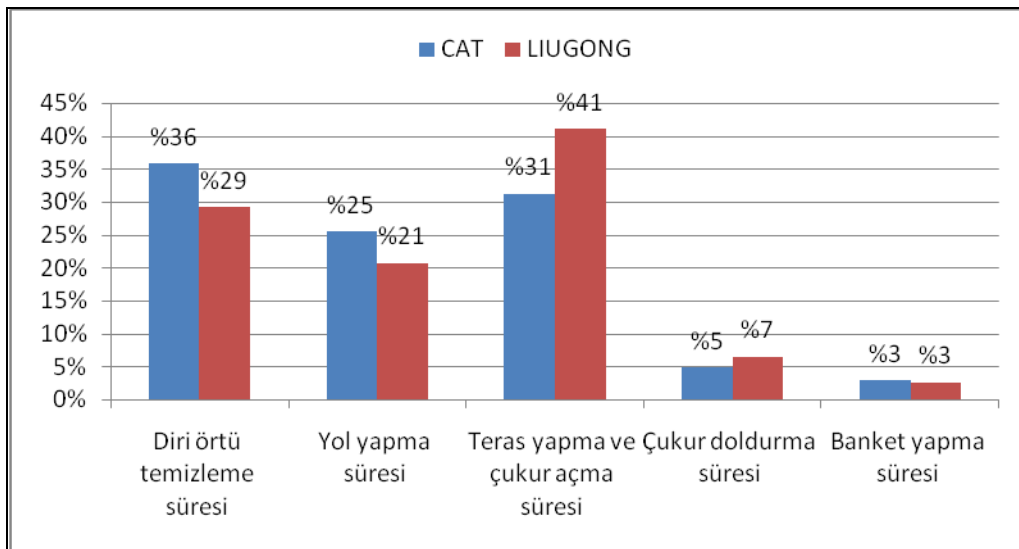
çalışmalarından elde edilen zaman ölçümlerine ait bilgiler Tablo 4’te özetlenmiştir. Tablo incelendiğinde, CAT marka mini ekskavatör ile 226 metrelik teras için toplam çalışma süresi 10.80 saat, LIUGONG marka mini ekskavatör ile 219 metrelik teras için toplam çalışma süresi 11.19 saat olarak bulunmuştur. Yine, her bir metre çukurlu teras yapımında iş dilimleri sürelerinin ve yüzde oranlarının karşılaştırılması amacıyla Tablo 5 hazırlanmıştır. Makineli çalışmalarda en fazla süre alan iş dilimlerinin diri örtü temizleme ile teras yapma ve çukur açma olduğu görülmüştür (Şekil 4). Elde edilen bu sonuçlara göre, teras ağaçlandırmalarında makinelerin toplam çalışma süresi üzerinde etkili en önemli faktörlerin diri örtü ve toprak durumunun olduğu söylenebilir.

Tablo 4. Makine türlerine göre çukurlu teraslarda çalışma zamanı değerleri

İŞ DİLİMLERİ	BİRİMİ	CAT	LIUGONG
Diri örtü temizleme süresi	sn	13911	11747
Yol yapma süresi	sn	9884	8348
Teras yapma ve çukur açma süresi	sn	12116	16554
Çukur doldurma süresi	sn	1869	2626
Banket yapma süresi	sn	1099	1016
Toplam süre	sn	38879	40291
Teras şerit uzunluğu	m	226	219
TOPLAM SÜRE	saat	10.80	11.19

Tablo 5. Her bir metre çukurlu teras için hesaplanan için iş dilimleri süreleri

İŞ DİLİMLERİ	BİRİMİ	CAT	LIUGONG
Diri örtü temizleme süresi	sn	61.55 (%36)	53.64 (%29)
Yol yapma süresi	sn	43.73 (%25)	38.12 (%21)
Teras yapma ve çukur açma süresi	sn	53.61 (%31)	75.59 (%41)
Çukur doldurma süresi	sn	8.27 (%5)	11.99 (%7)
Banket yapma süresi	sn	4.86 (%3)	4.64 (%3)



Şekil 4. Çukurlu teraslarda mini ekskavatörlere ait iş dilimleri sürelerinin oransal karşılaştırılması

Arazide elde edilen zaman ölçümleri ve teras uzunlukları değerlendirilerek çukurlu teras ağaçlandırmalarında makinelerin çalışma verimleri hesaplanmıştır (Tablo 6). Mini ekskavatörler ile çukurlu teras yapımında 1 saatte yapılan teras uzunluğu ortalaması (ortalama çalışma verimi), 20.25 m/sa olarak bulunmuştur. Tablo incelendiğinde, çukurlu teraslarda mini ekskavatörlerin verimleri CAT marka 20.92 m/saat, LIUGONG marka 19.57 m/saat olduğu görülmektedir. Benzer özellikteki arazi şartlarında birbirine yakın verim değerlerinin bulunması, çukurlu teras ağaçlandırmalarında makine türünün önemli bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Tablo 6. Çukurlu teraslarda mini ekskavatör çalışma verimleri

	BİRİMİ	CAT	LIUGONG
Toplam süre	saat	10.80	11.19
Teras şerit uzunluğu	m	226	219
Çalışma verimi	m/sa	20.93	19.57
ORTALAMA VERİM	m/sa	20.25	

3.2. Hendekli Teraslara İle İlgili Bulgular

Mini ekskavatörler çalışma yapılan arazi üzerinde eş yükselti eğrilerine paralel, sıfır eğimli, palet izi genişliğinde, kendisinin arazide tutunabileceği şekilde 1.20-2.00 m genişliğinde yol yapar. Mini Ekskavatörler geri dönerken yaptıkları yol üzerinde kepçe ağız ile iki kepçe genişliğinde 45-50 cm. derinliğinde toprak işlemektedirler. Yamacın üst tarafından yapılan kazı ile elde edilen toprak, yamacın ön tarafındaki işlenmiş toprağın üstüne çekerek kepçe ağız ile kazı yapılan şeride teras formu verilmektedir. Böylelikle eş yükselti eğrilerine paralel, yamaca doğru %10-20 ters eğimli, 120-140 cm genişliğinde, ortalama 60-90 cm derinliğinde hendekli teras tamamlanmaktadır.

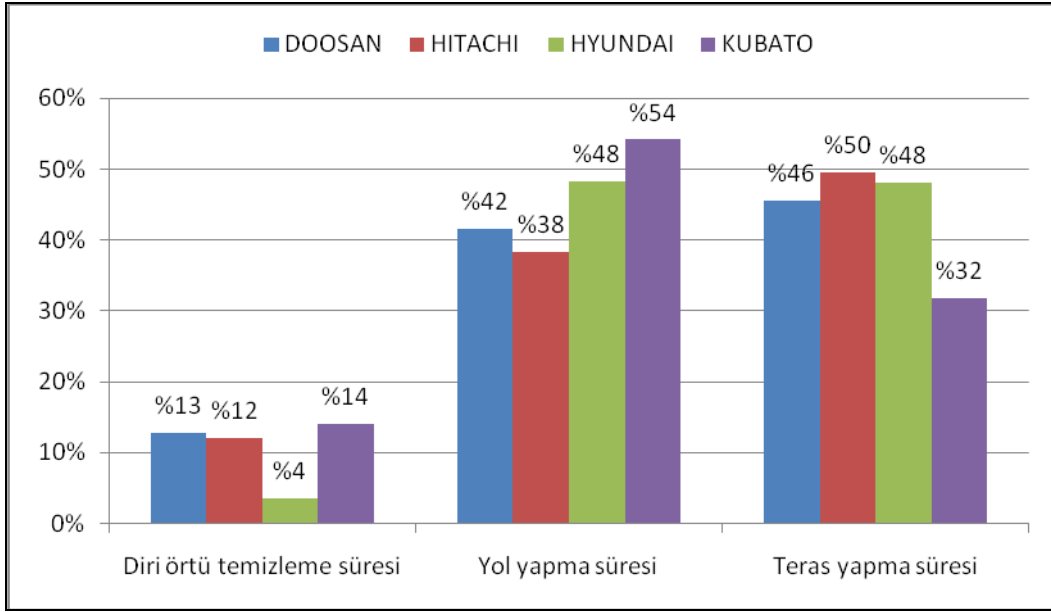
Hendekli teras çalışmaları yapılan dört ayrı makineye ait arazi çalışmalarından elde edilen zaman ölçümlerine ait bilgiler aşağıdaki Tablo 7'de özetlenmiştir. Tablo incelendiğinde, toplam çalışma süreleri DOOSAN marka mini ekskavatör ile 113 metrelik teras için 3.35 saat, HITACHI marka ile 72 metrelik teras için 2.36 saat, HYUNDAI marka ile 128 metrelik teras için 4.27 saat, KUBOTO marka ile 56 metrelik teras 1.32 saat olarak bulunmuştur. Yine, her bir metre çukurlu teras yapımında iş dilimleri sürelerinin ve yüzde oranlarının karşılaştırılması amacıyla Tablo 8 hazırlanmıştır. Makineli çalışmalarda en fazla süre alan iş dilimlerinin teras yapma ve şerit yolu yapma olduğu görülmüştür (Şekil 5). Elde edilen bu sonuçlara göre, teras ağaçlandırmalarında makinelerin toplam çalışma süresi üzerinde etkili en önemli faktörün toprak durumunun olduğu söylenebilir.

Tablo 7. Makine türlerine göre hendekli teraslarda çalışma zamanı değerleri

İŞ DİLİMLERİ	BİRİMİ	DOOSAN	HITACHI	HYUNDAI	KUBATO
Diri örtü temizleme süresi	sn	1541	1025	561	671
Yol yapma süresi	sn	5025	3266	7421	2576
Teras yapma süresi	sn	5507	4219	7394	1512
Toplam süre	sn	12073	8510	15376	4759
Teras şerit uzunluğu	m	113	72	128	56
TOPLAM SÜRE	saat	3.35	2.36	4.27	1.32

Tablo 8. Her bir metre hendekli teras için hesaplanan için iş dilimleri süreleri

İŞ DİLİMLERİ	BİRİMİ	DOOSAN	HITACHI	HYUNDAI	KUBATO
Diri örtü temizleme süresi	sn	13.64 (%13)	14.24 (%12)	4.38 (%4)	11.98 (%14)
Yol yapma süresi	sn	44.47 (%42)	45.36 (%38)	57.98 (%48)	46.00 (%54)
Teras yapma süresi	sn	48.73 (%46)	58.60 (%50)	57.77 (%48)	27.00 (%32)



Şekil 4. Hendekli teraslarda mini ekskavatörlere ait iş dilimleri sürelerinin oransal karşılaştırılması

Arazide elde edilen zaman ölçümleri ve diğer veriler değerlendirilerek hendekli teras ağaçlandırmalarında makinelerin çalışma verimleri hesaplanmıştır (Tablo 9). Mini ekskavatörler ile hendekli teras yapımında 1 saatte yapılan teras uzunluğu ortalaması (çalışma verimi), 34.12 m/sa olarak bulunmuştur. Tablo incelendiğinde, çukurlu teraslarda mini ekskavatörlerin verimleri DOOSAN marka 33.69 m/saat, HITACHI marka 30.46 m/saat, HYUNDAI marka 29.97 m/saat, KUBATO marka 42.36 m/saat olduğu görülmektedir. Benzer özellikteki arazi şartlarında birbirine yakın verim değerlerinin bulunması, çukurlu teras ağaçlandırmalarında makine türünün önemli bir etkisinin olmadığını göstergesidir.

Tablo 9. Çukurlu teraslarda mini ekskavatör çalışma verimleri

	BİRİMİ	DOOSAN	HITACHI	HYUNDAI	KUBATO
Toplam süre	saat	3.35	2.36	4.27	1.32
Teras şerit uzunluğu	m	113	72	128	56
Çalışma verimi	m/sa	33.69	30.46	29.97	42.36
ORTALAMA VERİM	m/sa	34.12			

3.3. Tartışma

Elde edilen ortalama çalışma verimi değerlerine bakıldığında hendekli teraslarda, çukurlu teraslardan daha yüksek verim değeri bulunduğu görülmüştür. Bu durum, hendekli teraslarda çukur kazılmasının gerek olmadığından kaynaklanmaktadır. Elde edilen bu verim değerlerinin insan gücü ile yapılan teras verimi değerlerinden oldukça yüksek olduğu, iş tekniği açısından daha derin bir toprak işleminin yapıldığı söylenebilir. Mini ekskavatörlerin bu yüksek çalışma verimi ile teras yapım maliyetleri azaltılabilecektir. Makine ile yapılan teraslama çalışmaları, insan gücü ile yapılan teraslama çalışmalarına kıyasla daha derin toprak işleme yapıldığı, teraslama çalışmalarının daha kısa sürede bitirildiği, yapılan teraslama çalışmalarının maliyetinin daha düşük olacağı ve terasların istenilen standartlarda yapılabileceği gözlemlenmiştir. Bu terasların genişliği ve işlenmiş toprak derinliği, işçi ile yapılan gradoni terasın iki katı kadar olmaktadır. Dikilen fidanların takip ve bakım masraflarını düşük olmakta, teraslara dikilen fidanların tutma başarısı oranı oldukça %90-%100 arasında değişmektedir. Yapılan terasların aralarında kalan doğal doku korunduğundan, biyolojik çeşitlilik sürdürülmekte ve ekosistem tahrip edilmemektedir. İşlem gören alan tüm alanın en fazla %15'i kadar olmakta, sahanın %85'ine hiç dokunulmamaktadır (AGM, 2011).

Mini ekskavatörler ile terasların yapımında yaklaşık 2 metrelik genişlikte düzenli aralıklarla diri örtü temizliği yapılmaktadır. Bu durum geniş alanlardaki bitki örtüsünün önüne geçerek erozyonu azalttığı gibi, aynı zamanda 2 metrelik şerit genişliği fidanların belli bir boya ulaşmaya kadar diri örtü mücadelesinden korunmaktadır. Mevcut bitki örtüsü ve biyolojik çeşitlilik büyük oranda korunarak ekosistem tahrip edilmemektedir. Çalı doğrayıcılar ile diri örtü temizliği ile köklerin tamamı toprakta kaldığı için, daha sonraki yıllarda sürgün vererek fidanlar üzerinde baskı kurabilir ve toprak içerisinde fidan kökleri su ve besin maddesi alımında güçlük çekebilir. Dozer bıçağı ile diri örtü temizliği sırasında üst topraktan (0-20 cm) taşınan organik madde ve azot miktarının örtü temizleme tarağına oranla çok daha fazla olduğu, fosforun (P_2O_5) tarakla daha fazla taşındığı görülmüştür. (Ayık ve ark., 1986).

Yıllık ağaçlandırma programlarının hacmi büyüdükçe yapılan işte etkenlik, sürat ve kontrol azalır, kalite ve verim düşer. Sonuçta ise dikilen fidanların biyolojik istekleri tam anlamı ile karşılanamadığından başarı sağlanamaz. Ağaçlandırmada başarı, örtü temizliği ve toprak işlemenin kalitesine bağlıdır. İyi bir arazi hazırlığı, fidanların tutma oranları ile ilk yıllardaki büyümesi üzerine büyük etki yapmaktadır. Bu nedenle, ağaçlandırma çalışmalarında, toprağı ve doğayı tahrip etmeyen yöre şartlarına uygun makine ve ekipmanlar tercih edilmelidir (Tolay, 1986).

Makinelerin toprak basınçları yaklaşık olarak hesaplaması yapılarak toprağı sıkıştırarak strüktürünü bozmasına neden olup olmadığı yaklaşık olarak toplam ağırlığın, toplam yüzey alanına bölünmesiyle hesap edilmiştir (Tablo 10). Mini ekskavatörler ile teras yapımında kullanılan paletli mini kazı makinelerinin ağırlığı ortalama 2-6 ton civarındadır. 40-50 tonluk büyük iş makineleri kadar araziye tahrip etmemektedir. Tabloda görüldüğü gibi yaklaşık olarak özgül toprak basıncı değeri 0.31 kg/cm^2 olarak hesaplanmıştır. Bu değer toprak strüktürünü bozmayan eşik değerleri arasındadır. Yine, makinelerin kepeçlerinin önde olarak geri hareket halinde çalışma şekli dolayısıyla, toprak işleme ve çukur yapımı sırasında toprak sıkışıklığına en az düzeyde tutulmaktadır.

Tablo 10. Mini ekskavatörlerin toprak basıncı hesabı

Palet genişliği	40 cm
Palet uzunluğu	200 cm
Palet yüzey alanı (her biri)	8000 cm^2
Toplam palet yüzey alanı	16000 cm^2
Toplam ağırlık	5000 kg
Özgül toprak basıncı	0.31 kg/cm^2

Makineli toprak işlemenin ekosistem üzerinde bazı olumsuz etkileri ve zararlı sonuçları olmaktadır. Özellikle, organik madde ayrışma hızının artması, buna bağlı olarak azot ve karbon kaybının meydana gelmesi, strüktür dayanıklılığının azalması, belirli koşullarda erozyon riskinin artması bu olumsuz etkilerden en önemlileridir. Arazi hazırlanması sırasında, ölü ve diri örtü araziden tamamen uzaklaştırılmayıp, şeritler halinde yığılması ve toprağı karıştırılması gibi tekniklerle organik madde kaybı azaltılabilir. Yine, makinenin toprağı sıkıştırarak strüktürünü bozması 0.625 kg/cm^2 den çok basınç yapmayan özgül toprak basınçlarının 0.30 kg/cm^2 olduğu ülkemizde mevcut olan uygun makine seçimi ile önlenir. Yine, toprak işleme anında etkili olan toprağın nem içeriği ve dolayısıyla toprak işleme mevsiminin çok iyi seçilmesi gerekir. Toprak işleme, makinelerin boş olduğu zamanlarda değil, toprak neminin tarla kapasitesinde olduğu elverişli toprak tavinin bulunduğu zaman yapılmalıdır (Çepel, 1986).

4. SONUÇ

Mini ekskavatörler ile ortalama çalışma verimi çukurlu teraslarda $20.25 \text{ m}^3/\text{sa}$, hendekli teraslarda $34.12 \text{ m}^3/\text{sa}$ olarak bulunmuştur. Makineli çalışmalarda en fazla süre alan iş dilimlerinin diri örtü temizleme ile teras yapma ve çukur açma olduğu görülmüştür. Mini ekskavatörler ile tüm alanda değil, yaklaşık 2 metrelik dar şeritler

halinde diri örtü temizliği yapıldığı görülmüştür. Yine, toprak işleme ve teras yapımı sırasında makinelerin toprağın strüktürüne etkisinin düşük düzeyde yaklaşık 0.31 kg/cm³ toprak basıncı olduğu belirlenmiştir.

Teras ağaçlandırmalarında mini ekskavatörlerin kullanılmasının avantajları; çalışma veriminin yüksek olması, çalışma tekniğinin daha iyi olması, % 60'a varan dik yamaçlarda rahatlıkla çalışabilmesi, tüm alanda değil belli şartlar halinde diri örtü temizliğinin yapılması, arazide erozyonun önlenmesi, toprak sıkışıklığının en az düzeyde tutulması şeklinde sıralanabilir.

Bu kapsamda, yüksek eğimli ve sarp arazilerde çalışabilen, verimleri yüksek olan, bitki örtüsü ve toprağı koruyarak ekosistemi tahrip etmeyen ve fidan tutma başarısını artıracak açık olarak görülen mini ekskavatörler ile teras ağaçlandırmalarının yapımı teşvik edilmeli ve bu konuda yönetmelikler düzeyinde uygulamacılara ışık tutacak ilkeler ve bilgiler üretilmelidir.

TEŞEKKÜR

Arazi çalışmalarındaki katkılarından dolayı orman mühendisi Ahmet YAZICI'ya ve Bursa Bölge Müdürlüğü personeline teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- o AGM 2010. Bursa Orman Bölge Müdürlüğünde Yapılan Çalışmalar, Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü, <http://www.agm.gov.tr/agm> (20.12.2010).
- o AGM 2011. Ağaçlandırma, Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü, <http://www2.agm.gov.tr> (20.01.2011).
- o Ayık C., Yılmaz H. ve Zoralioğlu T. 1986. Ağaçlandırma Sahalarında Kullanılan Diri Örtü Temizliği ve Toprak İşleme Ekipmanlarının Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Yapısına Etkileri. Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği, 1. Ulusal Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları: 339, İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Genel Müdürlüğü Milli Produktivite Merkezi, s. 251-278, Ankara.
- o Bayoğlu S. 1986. Ormancılıkta Mekanizasyon ve Gelişmesi. Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği, 1. Ulusal Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları: 339, İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Genel Müdürlüğü Milli Produktivite Merkezi, s. 27-38, Ankara.
- o Çepel N. 1986. Ağaçlandırma Çalışmalarında Uygulanan Toprak İşlemesine İlişkin Mekanizasyonun Ekolojik Sonuçları. Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği, 1. Ulusal Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları: 339, İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Genel Müdürlüğü Milli Produktivite Merkezi, s. 230-250, Ankara.
- o Dönmez E. 1986. Türkiye'de Uygulanan Ağaçlandırma Teknikleri ve Birim Zaman Analizleri, (In: Ağaçlandırma; Editör, İsmail Özkahraman) T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Ağaçlandırma ve Silvikültür Dairesi Başkanlığı, Gelişim Matbaası, S.123-139. Ankara.
- o Kantarcı D. 1986. 1. Ulusal Sempozyumu, Türkiye'de Arazi Hazırlığı ve Toprak İşlemesinde Uygulanan Mekanizasyonun Ekolojik Değerlendirilmesi. Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği, 1. Ulusal Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları: 339, İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Genel Müdürlüğü Milli Produktivite Merkezi, s. 311-322, Ankara.
- o Tolay U. 1986. Ağaçlandırmada Makineli Örtü Temizliği ve Toprak İşleme. Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği, 1. Ulusal Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları: 339, İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Genel Müdürlüğü, Milli Produktivite Merkezi, s.295-310, Ankara.
- o Ürgenç, S.İ. 1998. Ağaçlandırma Tekniği, İ.Ü. Rektörlüğü Yayın No: 3994, Orman Fakültesi Yayın No: 441, Emek Matbaacılık, İstanbul.
- o Ürgenç, S.İ. ve Çepel N. 2001. Ağaçlandırmalar İçin Tür Seçimi, Tohum Ekimi ve Fidan Dikiminin Pratik Esasları, Tema Vakfı Yayınları No:33, Safa Tanıtım Matbaacılık Ltd. Şti, İstanbul.
- o Zlatnik, E.J., DeLuca, T.H., Milner, K.S. and Potts, D. F. 1999. Site Productivity and Soil Conditions on Terraced Ponderosa Pine Sites in Western Montana. Western Journal of Applied Forestry, 14 (1), pp. 35-40.



PROSES DEĞİŞKENLERİNİN KAĞIT GERİ DÖNÜŞÜMDE VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ

H.Turgut ŞAHİN^{*1}

Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi

ÖZET

Geri dönüşümden, beklenen kalitede selüloz liflerinin elde edilmesi, kullanılan ekipmanlar ve teknolojik yaklaşımlarla yakından ilişkilidir. Bu değişkenlerin dikkate alınması özellikle tesislerdeki ekipmanların hammadde özelliğine bağlı olarak uygun şekilde düzenlenmesiyle verim ve kalitede önemli kazanımlar elde edilebilir. Farklı özellikteki kağıt ve karton ürünlerinin geri dönüşümdeki işlem basamakları, tesisin imkanları ve elde edilmek istenilen kağıt sınıfına bağlı olarak değişebilir. Geri dönüşümden elde edilen selüloz liflerinden çok geniş kalite sınıflarında kağıt ve karton ürünleri üretildiğinden, geleneksel olarak uygulanan bazı işlem basamakları örneğin mürekkep uzaklaştırma ve ağartma, sadece yüksek kalitede kağıt ürünlerinin üretilmesi durumlarına uygulanır.

Anahtar kelimeler: atık kağıt, geri dönüşüm, hamurlaştırma, mürekkep uzaklaştırma, proses değişkenleri

THE EFFECT OF PROCESS VARIABLES AT THE RECYCLING ON THE YIELD AND QUALITY

ABSTRACT

From recycling, expecting quality level of cellulose fibers have closely related to technological approaches and equipments that utilized in recycling plants. These variables should be carefully considered and suitable arrangements in recycling plants effects improving yield and quality. However, recycling of various type of paper and paperboard products effects process stages. These closely related to plant specifications as well as target paper qualities. Due to the fact that wide range of paper and paperboard products can be produced from recovered cellulose fibers, some conventional process stages such as deinking and bleaching should be only established for producing high quality paper products from recycled fibers.

Keywords: waste paper, recycling, repulping, deinking, process variables

* Yazışma yapılacak yazar: sahin@orman.sdu.edu.tr

Makale metni 10.10.2011 tarihinde dergiye ulaşılmış, 15.11.2011 tarihinde basım kararı alınmıştır.

1. Giriş

Değişik kalite sınıfındaki kağıt ve karton ürünlerinin geri dönüşümdeki işlem basamakları, tesisin imkanları ve elde edilmek istenilen kağıt sınıfına bağlı olarak değişebilir. Geri dönüşümünde kullanılan proses değişkenleri, uygulamalarda bazı farklı düzenlemeler olmakla birlikte, en genel olarak 5 ana grup altında incelenebilir. Bunlar;

- Hamurlaştırma /lif açma (pulper)
- Eleme ve temizleme
- Yoğurma (dispersiyon)
- Mürekkep uzaklaştırma (bazı özel kağıt ürünleri için)
- Ağartma (bazı özel kağıt ürünleri için)

Geri dönüşümden elde edilen selüloz liflerinden çok geniş kalite sınıflarında kağıt ve karton ürünleri üretildiğinden, yukarıda kısaca belirtilen işlem basamaklarından bazıları örneğin mürekkep uzaklaştırma ve ağartma, sadece yüksek kalitede kağıt ürünlerinin üretilmesi durumlarına uygulanmaktadır. Bu nedenle aşağıda kısaca belirtilen kalite sınıfında kağıt ürünleri üretilcekse;

- Eski oluklu mukavva ve esmer kraft atık kağıtlarından, benzer kullanım yerleri için kağıt hamuru üretilcekse
- Karışık sınıftaki atık kağıtların geri dönüşümü yapılacaksa
- Mekanik odun hamuru oranı yüksek kağıtların geri dönüşümünden gri karton üretilcekse

mürekkep uzaklaştırma ve ağartma işleminin uygulanması gerekli değildir [Biermann, 1993; Kleinau, 1990a].

Son zamanlarda bazı geri dönüşüm tesislerinde, yukarıda kısaca belirtilen ana işlem basamaklarına ilave olarak su ve bazı kimyasal maddelerle atık kağıtların ön ıslatma işlemine tabi tutulması/suda bekletme ve devamında daha düşük hamurlaştırma sürelerinin uygulanması yönünde düzenlemeler yapılmaktadır. Gerçekte bu işlemin etkisi tesisin düzenlenişine ve kullandığı prosese göre değişiklikler gösterebilir. Bu çalışmada geri dönüşüm tesislerinde kullanılan proses basamaklarının özellikleri ve bunların geri dönüşümdeki verim ve lif kalitesine olan etkileri incelenmiştir.

2. Geri Dönüşümde Hamurlaştırma/Lif açma işlemi

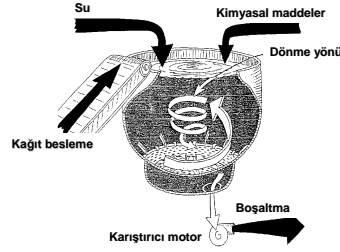
Kağıtların sayfa yapısındaki lifsel dokuların ayrılarak kağıt hamuruna dönüştürülmesi hamurlaştırıcıda başlar. Hamurlaştırıcı/lif açıcının (pulper) esas görevi, kağıtlardaki selüloz liflerinin en az zarar göreceği şekilde bireysel lif haline getirilmesi (kağıt hamuru), lifsel olmayan dolgu ve fonksiyonel maddelerin mümkün olan en yüksek seviyede uzaklaşmasının sağlanması olarak özetlenebilir. Ayrıca, mürekkep uzaklaştırmada etkili bazı kimyasal maddeler (alkali, sabun, yüzey aktif maddeler, ağartıcılar vb.) kağıt ile ilk teması burada sağlarlar [Kırcı, 2009]. Hamurlaştırma/lif açma aşamasında kağıt ve karton ürünlerindeki lifsel olmayan büyük boyutlu veya ağır maddelerde örneğin; metaller, ipler, plastikler, kum vb., bu aşamada uzaklaştırılırlar.

Geri dönüşüm işleminden beklenen faydanın sağlanması ve selüloz liflerinin en az zarar göreceği şartların sağlanması açısından, hamurlaştırıcıda;

- Konsantrasyon,
- Sıcaklık
- pH

gibi önemli değişkenlerin kontrol altında tutulması önemlidir.

Kağıtların cinsi, dolgu ve katkı madde içeriği ile lif dışı istenmeyen madde miktarı hamurlaştırıcının tipini ve buna bağlı olarak kullanılacak yardımcı ekipmanların seçiminde etkili olur. Geri dönüşüm tesislerinde yaygın olarak kullanılan modern hamurlaştırıcılar genellikle, birbirine bağlı olarak çalışan ve yabancı maddeleri hamur içinden ayıran bazı yardımcı ekipmanlar ile donatılmıştır (Kırcı, 2009). Aşağıda Şekil 1 de tipik bir geri dönüşüm hamurlaştırma kazanı ve bağlı ekipmanları görülmektedir.



Şekil 1. Hamurlaştırıcı ve yardımcı ekipmanlar

2.1. Hamurlaştırıcı Yoğunluğunun Verim ve Kaliteye Etkisi

Geri dönüşüm tesislerinde faydalanılan hamurlaştırıcılar, çalışma koşullarındaki yoğunluk özelliklerine ve hammadde besleme durumuna göre 4 grup altından incelenebilir [Cleveland, 1993].

- 1) Düşük konsantrasyonda (%3-8) kesintili çalışan hamurlaştırıcılar
- 2) Düşük konsantrasyonda sürekli çalışan hamurlaştırıcılar
- 3) Orta konsantrasyonda (%10-15) kesintili çalışan açık tank tipi hamurlaştırıcılar
- 4) Orta ve yüksek konsantrasyonda (%10-20) sürekli çalışan döner tambur tipi hamurlaştırıcılar

Hamurlaştırma esnasında kazanın yoğunluğu (lif yoğunluğu), geri dönüşümden elde edilen selüloz liflerinin kalitesi üzerine önemli etkiler yapmaktadır. Kullanılan hamurlaştırıcı tipi, özellikle karıştırma/çalkalama, kazan içindeki yoğunluğun etkisini artırmaktadır.

Düşük yoğunlukta %5-8, yüksek yoğunlukta hamurlaştırma işlemi genellikle %15-20 lif yoğunluğunda yapılır. Optimum hamurlaştırma konsantrasyonu sadece ekipmana bağlı olmayıp ayrıca geri dönüşümü yapılacak kağıt çeşidi ile de yakından ilişkilidir. Pratik olarak sadece selülozik lifler süspansiyonun yoğunluğunu artırabilir, dolgu ve çözünebilir maddelerin süspansiyon yoğunluğuna etkileri çok azdır. Bu bakımdan kağıt yoğunluğundan ziyade, liflerin süspansiyondaki yoğunluğu dikkate alınması gerekir. Örneğin eğer bir hamurlaştırma işleminde kazanda %8 atık kağıt bulunuyorsa, bu kağıtlarda %18 dolgu maddesi ve %8 çözünebilir madde içeriyorsa, gerçek süspansiyonun lif yoğunluğu sadece %5-9 civarında olduğu kabul edilir [Cleveland, 1993].

Bilindiği gibi binlerce kullanım yeri için üretilen kağıt-karton ürünlerinde çok değişik lifsel olmayan dolgu ve katkı maddeleri kullanılmaktadır. Bu durum, geri dönüşüm esnasında önemli sorunlar yaratabilmektedir. Zira, kullanılmış atık kağıt ürünleri, yüksek miktarda ve farklı kaynaklardan toplanmasından dolayı heterojen hammadde özelliği taşımaktadırlar. Kalite sınıflarına göre ayrıştırılmadan aynı anda geri dönüşüme sokulan kağıt ürünlerinden değişik kalite özelliklerine sahip selüloz lifleri üretilir [Şahin, 2010]. Özellikle geri dönüşüm işlemlerine başlamadan önce, kağıt stoğunda kül oranı testleri yapılması gerekir. Zira kül oranı eklenecek kimyasal madde oranının belirlenmesi ve oluşacak kayıpların anlaşılması bakımından faydalıdır [Cleveland, 1993; Kleinau,1990a]. Kağıt stoğundaki kül oranının yanında, gerçek lif süspansiyon yoğunluğunun bilinmesi için atık kağıtların içerdiği nem oranı ile çözünebilir madde oranının da belirlenmesi gerekir. Bunların bilinmesi ile (kül oranı, rutubet ve çözünebilir madde miktarı), prosesteki teknik verim, eklenmesi gereken dolgu maddesi oranı üzerine fikir sahibi olunabilir.

1980'li yıllardan itibaren, kağıt geri dönüşüm tesislerinde, düşük yoğunlukta (% 4-8) çalışan sistemlerden daha yüksek yoğunlukta (%12-18) çalışan proseslere doğru kaymalar gözlemlenmiştir. Bazı tesisler, hamurlaştırma kazanlarının kapasitelerinde değişiklikler yaparak, yüksek hızda çalışabilen bazı yardımcı ekipmanlar eklemiştir.

Yeni kurulan geri dönüşüm tesisleri çoğunlukla sürekli çalışma prensibine göre çalışan aynı zamanda yüksek yoğunlukta hamurlaştırma/lif açma işlemi yapabilen sistemler uygun yardımcı ekipmanlar ile birlikte kurulmaktadır. Böylece buhardan, elektrik enerjisinden ve kağıtların yeniden liflendirilmesi için gerekli zamandan önemli miktarda tasarruf sağlanması amaçlanmaktadır [Şahin, 2010]. Aslında tartışmasız olarak yüksek yoğunlukta çalışan sistemlerde maliyet avantajı yanında, daha hızlı liflendirilme yapılabilmektedir. Kağıt yüzeylerindeki kirlerin ve kaplama filmlerinin daha küçük boyutlara getirilmesine gerek kalmadan, örneğin selofan, polietilen, sıcak eritilmiş tutkallar, basınç etkili yapıştırıcılar vb., belli oranlarda uzaklaştırılabilir. Bunun

nedeni ise, yüksek yoğunlukta kağıt stoğundaki kirlerin çoğunun santrifüjlü temizleyicilerle uzaklaştırılabilir olması olarak özetlenebilir.

Genel olarak eğer düşük ve ucuz kalitedeki atık kağıtların geri dönüşümü yapılacaksa örneğin gazete kağıtları, oluklu mukavva gibi, yüksek yoğunlukta çalışan geri dönüşüm proseslerinin kullanılması avantajlı olabilir. Yüksek yoğunlukta geri dönüşüm prosesiyle, daha düşük yoğunlukta çalışmaya göre, elektrik enerjisinden yaklaşık %25-35, buhardan %40-70, kimyasal madde kullanımından ise %20'ye kadar avantaj sağlanabileceği, her bir liflendirme işleminin 35-45 dakika olan düşük yoğunlukta hamurlaştırmaya göre, 15-20 dakikada başarı ile yapılabileceği belirtilmiştir. Ayrıca, bazı kağıt türlerinin geri dönüşümlerinde örneğin lazer yazıcılardan çıkan kağıtların yüzeylerindeki mürekkep, yüksek yoğunlukta çalışan sistemlerle daha kolay uzaklaştırılabileceği belirtilmektedir. Fakat yüksek yoğunlukta çalışmada, lifler gereğinden fazla liflenerek, kazan içindeki stok hareketinin azalmasına neden olabilir. Bu aşırı liflenmeden korunmak için hamurlaştırmada yoğunluğun %12-13'e düşürülmesi veya % 15-17 yoğunlukta hamurlaştırma işleminin 15-17 dakikada yapılması önerilebilir [Cleveland, 1993; Kleinau, 1990a].

Bazı tesislerde düşük veya yüksek yoğunlukta çalışan hamurlaştırıcılar sürekli veya kesikli çalışan sistemlere entegre edilerek kullanılabilir. Burada en önemli husus, geri dönüşüm işlemlerinde çok fazla proses değişkeninin birbirleriyle kombine edilerek kullanılmasıyla, hamur ve lif kalitesini en iyi şekilde kontrol edilmesi oluşturmaktadır. Bu bakımdan, tesiste çalışan personelin yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olması başarılı bir geri dönüşüm işlemi için önemli konuların başında gelmektedir.

2.2. Kesikli veya Sürekli Çalışan Hamurlaştırıcı Sisteminin Verim ve Kaliteye Etkisi

Geri dönüşüm sistemlerindeki hamurlaştırıcılar genellikle kesikli veya sürekli çalışma prensibine göre düzenlenmiş olabileceği gibi bazı tesislerde bu her iki sistemin birbirine kombine edilmesi ile de çalıştırılabilir [Cleveland, 1993; Hamilton, 1990]. Her iki sistemde yan ekipmanları ile birlikte çok farklı şekillerde düzenlenebilir. Sürekli ve kesintili çalışan hamurlaştırıcıların çalışmaları esnasında ortaya çıkan bazı önemli avantaj ve dezavantajları aşağıdaki şekilde özetlenebilir [Hamilton, 1990];

1) Sürekli Çalışan Hamurlaştırıcı Sisteminin Avantajları;

- Kağıt taşıma, boşaltma besleme işlemleri için daha az zaman harcadığından, sürekli çalışan hamurlaştırıcıların kapasitesi, kesikli çalışanlara göre daha yüksektir
- Sıcak su akışı sürekli sağlandığından, sıcak su sağlama tankı ve beraberinde sıcak su taşıma boruları daha az, sistem genel olarak daha küçüktür
- Hamurlaştırma tankına sürekli hammadde sağlandığından, büyük hammadde dökme tankına gerek yoktur. Fakat daha büyük karıştırıcıya ihtiyaç vardır.

2) Sürekli Çalışan Hamurlaştırıcı Sisteminin Dezavantajları;

- Hamurlaştırma işleminin başarıyla yapılabilmesi için hamurlaştırıcı tankında kimyasal reçeteler ve dozajın sürekli kontrol edilmesi ve gerekli müdahalelerin yapılması gerekir.
- Hamurlaştırıcı tankında kağıt stoğu kısa süre bulunduğundan, kirlerin, mürekkep ve diğer istenmeyen maddelerin dispers olması zorlaşır.
- Hamurlaştırıcı tankında daima bazı liflerine ayrılmamış kağıt parçaları bulunabilir ve bu durum kalite kontrol testlerinin daha zor yapılmasına sebep olur.
- Karıştırma/dökme teknesinde daha yüksek oranda kirli kağıt stoğu bulunur.
- Kağıtların hamurlaştırıcı tankına ulaştırılması daha maliyetlidir.
- Sürekli sistemde çalışan geri dönüşüm tesislerinde elde edilen kağıtların direnç, parlaklık ve optik özellikleri geniş kalite aralıklarında değişebilir.

Günümüzde, sürekli ve kesikli veya birbiri ile kombine edilmiş hamurlaştırıcı sistemlerinin daha düşük maliyetle ve daha kolay çalışması üzerine çalışmalar yoğun olarak devam etmektedir.

2.3. Sıcak veya Soğuk Hamurlaştırmanın Verim ve Kaliteye Etkisi

Atık kağıtların geri dönüşümünde ortamın sıcaklığına bağlı olarak, sıcak ve soğuk prosesler uygulanabilir. Bu ayırım tam kesin olmamakla birlikte genellikle 60 °C nin altındaki sıcaklık soğuk proses olarak kabul edilmektedir. Sistemdeki sıcaklığın yükselmesi için dışarıdan çok fazla ısı/enerji vermeye gerek yoktur. Zira kapalı sistemlerde suyun sıcaklığı kendi kendine bir miktar artabilir.

Geri dönüşüm tesislerinin çoğunluğunda başlangıçta veya prosesin ortasında sıcak hamurlaştırma yapılmaktadır. Zira, sıcaklığın artması ile asfalt kaplama maddeleri, ıslak direnç reçineleri ve verniklerin uzaklaştırılması kolaylaşır. Ayrıca, yüksek sıcaklıkta kirlerin toplanması veya uzaklaştırılması bazı kimyasalların eklenmesiyle daha kolay sağlanabilir. Safılık gerektiren hassas kağıtların üretilmesinde ise genellikle yüksek sıcaklıkta geri dönüşümün yapılması uygundur. Genel olarak sıcaklığın hafif yükseltilmesi dahi liflendirme hızının ve ekipmanların kapasitesinin artmasına, elektrik enerjisi kullanım oranının azalmasını neden olduğu yönünde düşünceler vardır [Cleveland, 1993].

Soğuk prosesler genellikle yüzey kaplama malzemelerinin, baskı mürekkeplerinin ve benzer kimyasal maddelerinin çözünmesinin istenmediği işlemlerde kullanılır. Kartonların, bilgisayar çıktılarının ve plastik kaplanmış kalitedeki kağıtların geri dönüşümünde soğuk sistem kullanılabilir. Böylece plastiklerin küçük partiküller olarak sisteme girmesi ve lifler üzerine çökmesi engellenir.

Birçok durumda lif açma işlemi esnasında ortam sıcaklığının artırılmasının, kağıtların parlaklık ve temizliğinin artmasına neden olduğu bilinmekle birlikte kağıtların renk özelliklerinin bozulduğuna inanılmaktadır. Bu nedenle genel olarak, geri dönüşümden elde edilen selüloz liflerinden üretilen kağıt ürünlerinin yüzeylerindeki lekelenmelerin ve renk düzensizliğinin önlenmesi için daha çok düşük sıcaklıkta geri dönüşüm yapılmaktadır. Örneğin, mürekkep uzaklaştırma yapılan bazı geri dönüşüm tesislerinde, kalitenin artırılması amacıyla proseste daha düşük sıcaklıkta, tercihen 45-60 °C de hamurlaştırma uygulanmakta, böylece yapışkanimsi maddelerin oluşumu azaltılmaktadır. Fakat sıcaklığın düşürülmesiyle hamurlaştırma/liflendirme için gerekli zaman ve kullanılan kimyasal madde oranı artabilir.

Genel olarak hamurlaştırmada sıcaklığın artırılması, kağıtların liflerine ayrışma süresini kısaltır. Zira mürekkep ve diğer lifsel olmayan materyal yumuşar ve kimyasal reaksiyonlar hızlanır böylece liflenme hızı artar. Aşağıda Çizelge 1 de hamurlaştırmadaki sıcaklığın bağlı geri dönüşümdeki kağıtların tipik liflenme zamanı verilmiştir [Cleveland, 1993; Hamilton, 1990; Kleinau, 1990a].

Çizelge 1. Sıcaklığa bağlı olarak geri dönüşümde liflenme zamanı

Sıcaklık (°C)	Liflenme zamanı (dakika)
20	40
30	30
50	20
65	12

Yüksek mekanik hamur içeren kağıtların liflendirilmesinde genellikle düşük sıcaklık dereceleri kullanılır. Bu kağıtlardan mürekkep uzaklaştırma ve liflendirme işlemi, tipik olarak 50-70 °C'de yapılmakta ve belli oranda hidrojen peroksit katılarak hamurun muhtemel renk bozunması önlenmektedir.

Yapılan bazı çalışmalarda ise, kostik soda ile mürekkep uzaklaştırma yapan ve orta seviyede mekanik hamur kullanan, çok az veya hiç ağartma uygulamayan geri dönüşüm tesislerinde etkili liflendirme için daha yüksek sıcaklıkların kullanılması tavsiye edilmektedir. Sonuç olarak, hamurlaştırma esnasında kullanılan sıcaklık, geri dönüşümü yapılacak kağıdın tipine, sistemde kullanılan kimyasal maddelere, ağartma kimyasalları türüne ve elde edilmek istenilen selüloz kalitesine göre değişir [Şahin, 2010].

3. Yıkamanın Verim ve Kaliteye Etkisi

Kağıt ve karton ürünlerinde kullanılmış dolgu maddelerinin çoğu (kil, kalsiyum karbonat), yıkama silindirlerindeki açıklıklardan kısa boyutlu liflerle (fines) birlikte uzaklaşabilir. Eğer yıkama flotasyon hücrelerinde (yüzdürme) ile yapılması durumunda ise ortamda dolgu maddeleri bulunur. Bu bakımdan geri dönüşümü yapılacak, toplanmış atık kağıtlardaki lif ve dolgu maddesi oranının bilinmesi önemlidir. Selülozik lifler, dolgu maddelerinden çok daha değerlidir. Ayrıca lif/dolgu maddesi oranı, su ile dövme/rafinasyon işlemini etkilediğinden, bu oranının bilinmesi başarılı liflendirmenin yapılması açısından gereklidir [Şahin, 2010].

Genel olarak, yıkamanın yüksek konsantrasyonda yapılması durumunda, ortamda daha yüksek miktarda dolgu ve istenmeyen maddeler bulunacağından, uzaklaşmış haldeki mürekkep ve kirlerin yeniden lifler üzerine çökmesi mümkündür [Horacek, 1993].

4. Yoğurma (Dispersiyon) İşleminin Verim ve Kaliteye Etkisi

Bu aşamada, lif yüzeyinde tutunan kirler ve mürekkep parçacıkları hamur süspansiyonu içerisinde dağıtılmaktadır. Hamur yoğurma işleminde en önemli işlem değişkenleri;

- Hamur konsantrasyonu,
- Sıcaklık
- Basınçtır.

Yoğurma/dispersleştirme (çalkalama), kimyasal maddelerin sayfa yapısına girmesi ve ihtiyaç duyulan kimyasal etkinin sağlanması bakımından önemlidir. Uygun yoğurma yapılmazsa kimyasal maddelerin etkisi azalır, proses yavaşlar. Ayrıca düzgün yoğurma işlemi sonucunda sıcaklığın materyale homojen etki etmesi sağlanır. Genel uygulamada konsantrasyon %25-30, sıcaklık 72-83 °C tutulup, atmosferik basınçta yoğurma yapılır. Geri dönüşümde uygun şekilde disperleşme/yoğurma yapılmamış kağıt hamurlarından yeniden üretilen kağıtların içinde mürekkep benekler halinde kalmakta ve kağıdın parlaklığını ve optik özellikleri düşmektedir [Horacek, 1993; Kleinau, 1990b].

Yoğurma ile geri dönüşümde kağıtların yeniden liflenmesi kolaylaşır. Zira sayfa yapısı daha kolay zayıfladığından, kimyasal etkiye karşı lif yüzey miktarı artar. Bu etki olmazsa mürekkep uzaklaştırma ve yıkamadan tam bir başarının sağlanması zordur.

Etkili yoğurma ile ısı ve kimyasal kullanımından tasarruf sağlanabilir ve liflerin kimyasal bozulması azalır. Mürekkep uzaklaştırma işlemi yapan tesisler için iyi bir yoğurma işleminin, liflerin direnç, verim ve kalite özelliklerini artırdığına inanılmaktadır. Ayrıca, mekanik çalkalama işlemiyle, lifsel olmayan atıklar daha kolay ayrışabilir [Horacek, 1993; Kleinau, 1990b]. Genel olarak yoğurma işlemi amaca uygun şekilde yapılabilirse;

- Enerji ve kimyasal madde kullanımında ekonomi sağlanabilir
- Lif açma (liflendirme) için gerekli zaman azalır
- Daha sonraki mürekkep uzaklaştırma işlemleri kolaylaşır
- Selüloz liflerinin geri kazanılmasında verim ve kalite artışı sağlanır

5. Mürekkep Uzaklaştırmanın Verim ve Kaliteye Etkisi

Geri dönüşümde, kalite özelliklerini en fazla etkileyen faktörlerin başında toplanmış atık kağıtlarda kullanılmış yüzey kaplama maddesi oranı, türü ile birlikte mürekkep miktarı gelmektedir. Zira geri dönüşümden yüksek kalitede kağıt hamurlarının üretilmesi için bu mürekkep ve yüzey kaplama maddelerinin uzaklaştırılması gerekir. Özellikle mürekkep uzaklaştırma işlemleri çok basamaklı, yüksek maliyetle yapılan ve çok dikkatli uygulanması gereken bir dizi prosesi içerir. Çizelge 2 de, bazı kağıt türlerinde bulunan mürekkep oranları verilmiştir [Biermann, 1993; Kleinau, 1990b].

Çizelge 2. Kağıt türlerine göre mürekkep oranları

Kağıt tipi	Mürekkep oranı (%)
Gazete kağıdı	1-2
Kitap	0,5-1
Dergiler	1-7

Bazı geri dönüşüm tesislerinde daha yüksek kalitede kağıt hamuru elde etmek için uygulanan mürekkep uzaklaştırma işlemiyle, yüksek kalite sınıfı olarak ifade edilen kağıt hamurları elde edilir ve bunlar odun hamurları ile birlikte karışım olarak veya tek başlarına değişik kalitede bir çok kağıt türünün üretilmesinde kullanılabilir. Fakat mürekkep uzaklaştırma işlemi, geri dönüşüm tesislerinin en maliyetli çalışan ve zor olan işlem basamaklarını kapsamaktadır. Ayrıca mürekkep uzaklaştırma işleminde yüksek enerji ile birlikte birçok kimyasal madde kullanılmaktadır. Bu maddeler çevre için zehirli kimyasalların ortaya çıkmasını sağlar, ayrıca verim azalmasına ve prosesin yavaşlamasına neden olurlar [Şahin, 2010].

Atık kağıtlardan mürekkep uzaklaştırma işlemi (deinking) daha hamurlaştırıcıda başlar. Zira lif açma/hamurlaştırma işleminde şiddetli karıştırma ile oluşturulan makaslama kuvvetleri, sıcaklık ve bazı kimyasalların etkisi ile mürekkep partikülleri kağıt yüzeylerinden koparılabilmektedir. Geri dönüşümün diğer aşamalarında (eleme, temizleme, yüzdürme, yıkama) da mürekkep partikülleri kağıt/lif yüzeylerinden belli derece uzaklaştırılır.

Mürekkep uzaklaştırma işleminde %10-30 oranında lifsel kayıpların oluşması doğaldır. Eğer kâğıt-karton ürünlerinde çok yoğun yüzey işlemi ve plastik kaplama yapılmış ise veya mekanik hamur oranı yüksek ise kayıp %40'a kadar çıkabilir. Aşağıda geri dönüşüm prosesinde mürekkep uzaklaştırma işleminin etkileri kısaca özetlenmiştir [Göttsching ve Pakarinen 2001; Kırıcı 2009; Kleinau, 1990b].

1) Mürekkep uzaklaştırma işlemi uygulanmış, geri kazanılmış liflerden kağıt üretiminde stok hazırlama düşük su tutma derecesinden dolayı daha yavaştır ve kağıt makinesi eleklerinde daha uzun sürede su uzaklaşma/süzülme olur. Bu durum kağıt makinesinin hızını azaltır. Bazı durumlarda süzülmenin düzenlenmesi için bir miktar odun hamuru katılabilir.

2) Mürekkep ve diğer lifsel olmayan materyalin uzaklaştırılmasıyla, geri kazanılmış liflerinin üzerinde kir lekelerinin oluşumu en aza iner.

3) Mürekkep uzaklaştırma işlemiyle geri dönüşüm liflerinden yeniden kağıt üretimi esnasında lif stoğunda yapışkanlı materyal/partiküller oranı azalır ve bunların elekleri tıkararak sorun yaratması en aza indirilir.

4) Geri dönüşümde kullanılan atık kağıtların özelliklerinin sürekli değişiklik göstermesinden dolayı, mürekkebi uzaklaştırılmış kağıt ürünlerinin rengi, parlaklığı, direnç özellikleri ve su tutma derecelerinde önemli farklılıklar olabilir.

5) Geri dönüşümden kazanılmış liflerin değişik metotlarla üretilmiş olması örneğin mekanik hamur, kraft, soda vb., mürekkep uzaklaştırma işleminde verim kayıplarının artmasına neden olabilir.

6) Mürekkep uzaklaştırılma işlemi bulunan tesislerde oluşan atık su çevre için tehlikeli bileşenleri içerir.

Çizelge 3 de, geri dönüşümü yapılacak kağıtlardaki kağıt hamuru türü ve miktarının verime olan etkisi örnek olarak verilmiştir [Kleinau 1990b].

Çizelge 3. Atık kağıtlardaki odun hamur çeşidi ve oranının verime etkisi

Mekanik hamur oranı (%)	Kül (%)	Mürekkep uzaklaştırmada verim (%)	Ağartmada kayıp (%)	Toplam verim (%)
Mekanik hamuru oranının geri kazanmada verime etkisi				
0	16,0	66,3	6,7	61,9
25	21,0	61,7	10,1	55,5
50	19,0	58,5	20,5	46,5
80	17,0	58,6	47,3	30,9
Soda hamuru oranının geri kazanmada verime etkisi				
Kimyasal hamur oranı (%)				
0	1,7	88,3	5,8	83,2
25	9,9	78,5	9,2	71,3
35	8,9	75,5	6,8	70,4

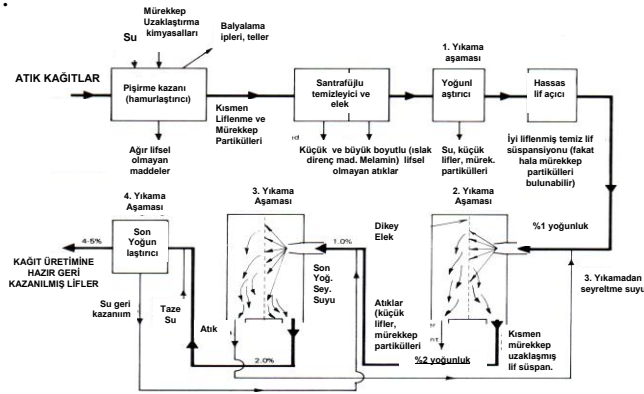
6. Ağartma İşleminin Verim ve Kaliteye Etkisi

Genel olarak atık kağıtların geri dönüşümlerinde ağartma çok sınırlı ve sadece yüksek kaliteli hamurların üretilmesinde kullanılır. Ağartma işlemi, hamurdaki boya ve renklenmiş lignin yapılarının renksiz hale getiren kimyasal maddelerle yapılmaktadır [Kırıcı, 2009; Şahin, 2010].

Ağartmada kullanılan basamak sayısı ve kimyasal madde çeşidi lif kaybının değişik oranda olmasını sağlar. Ayrıca ağartma uygulanacak lif çeşidi örneğin kısa veya uzun lif, kimyasal veya mekanik lif oranı önemlidir. Yüksek oranda mekanik liflere sahip hamurlar hidrojen peroksit, sodyum peroksit veya sodyum hidrosülfür kullanılarak ağartılması durumunda verim kayıplarında belli derecede iyileşmeler gözlemlenebilir. Zira bu tip ağartmalarda lignin fraksiyonları çözünmediğinden, uzaklaşmaz sadece ağartılmış olarak kalır.

Mürekkep uzaklaştırma işlemi uygulanmış kağıt hamurları düşük mekanik hamur ve ağartılmamış kimyasal hamura sahipse tek aşamalı olarak ağartılması uygundur. Ağartma işleminde birden çok basamağın kullanılması durumunda daha yoğun kimyasal maddelerin kullanılması gerekeceğinden, ağartmaya konu olan hamurlardaki lignince zengin lif oranının artması verim kaybının artmasına neden olur. [Biermann, 1993; Cleveland, 1993; Klein, 1990b].

Atık kağıtların ağartılmasında son zamanlarda yoğun çevre kirlenmesine yol açmayan oksijen bazlı reaktifler tercih edilmeye başlanmıştır. Bunlardan hidrojen peroksit (H_2O_2), oksijen (O_2) ve ozon (O_3); indirgeyici maddelere ise sodyum hidrosülfid (ditiyonit) ve formamidin sülfirik asit (FAS) anılmaya değer olanlarıdır (Kırcı 2009). Aşağıda Şekil 2 de sürekli hamurlaştırma prensibine göre çalışan, ayrıca yıkama ile mürekkep uzaklaştırma işlemi yapılan, tipik geri dönüşüm prosesi şematik olarak gösterilmiştir [Göttsching ve Pakarinen 2001].



Şekil 2. Tipik geri dönüşüm iş akış şeması (Yıkama ile mürekkep uzaklaştırma ünitesi mevcut)

7. Sonuç

Atık kağıt geri dönüşüm işleminin amaca uygun olarak yapılması ve geri kazanılan selüloz liflerinin en az zarar görecektir şartların sağlanması açısından, geri dönüşümdeki işlem basamaklarındaki değişkenlerin kontrol altında tutulması önemlidir. Genel olarak, kağıtların cinsi, dolgu ve katkı madde içeriği ile lif dışı istenmeyen madde miktarı işlem basamağındaki değişkenlerin seçilmesinde etkili olmaktadır.

Son zamanlarda, geri dönüşüm tesisleri genellikle sürekli çalışma prensibine göre ve yüksek yoğunlukta hamurlaştırma/lif açma işlemi yapabilen sistemler olarak kurulmaktadır. Bu durumda tesisin işleme kapasitesi artarken maliyetlerde azalmalar oluşmaktadır. Ayrıca, düşük ve ucuz kalitedeki atık kağıtların geri dönüşümlerinde çoğunlukla mürekkep uzaklaştırma ve ağartma işlem basamaklarına gerek bulunmamaktadır. Daha yüksek kalitede kağıt hamuru elde etmek için mürekkep uzaklaştırma işlemi uygulanarak daha yüksek kalite sınıfında kağıt hamurları elde edilir ve bunlar odun hamurları ile birlikte karışım olarak veya tek başlarına değişik kalitede bir çok kağıt türünün üretilmesinde kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Biermann, C.J. 1993. Essentials of pulping and papermaking, Academic Press, Inc. San Diego, CA.
 Eroğlu, H. 1990. Kağıt ve karton üretim teknolojisi, KTÜ Orman Fakültesi yayın no 90; Orman Fakültesi yayın no: 6. Trabzon.
 Göttsching, L., Pakarinen, H. 2001. Secondary fiber and deinking, (ed), Finnish paper engineers assoc.-Tappi, Atlanta-GA.
 Kırcı, H. 2009. 'Kağıt Hamuru Endüstrisi Ders Notları', KTÜ Orman Fakültesi yayınları, Trabzon

- Kleinau, J.H. 1990a. Processes and their equipment, In: Secondary fibers and non wood pulping, Kocurek, M.J. (Series Editor), Tappi Press, Atlanta, GA.
- Kleinau, J.H. 1990b. Contaminants, In: Secondary fibers and non wood pulping', Kocurek, M.J. (Series Editor), Tappi Press, Atlanta, GA.
- Cleveland, F.C. 1993. Pulping of secondary fibers, In: Secondary fiber recycling, Spangenberg, R.J. (Ed). Tappi Press. Atlanta, GA.
- Hamilton, F.R. 1990. Pulping systems, In: Secondary fibers and non wood pulping, Kocurek, M.J. (Series Editor), Tappi Press, Atlanta, GA.
- Horacek, R.G. 1993. Washing, In: Secondary fibers and non wood pulping, Kocurek, M.J. (Series Editor), Tappi Press, Atlanta, GA.
- Sahin, H.T. 1996. Strength developments of recycled pulp fibers, Unpublished data, University of Wisconsin-Madison, WI.
- Sahin, H.T. 2007. 'Kullanılmış atık kağıtların yeniden kağıt üretiminde kullanılması' Orman Mühendisliği Dergisi, 44 (3); Sayı 7-9.
- Sahin, H.T. 2010. Geri dönüşüm ders notları, (Basılmamıştır), SDU Orman Fakültesi, Isparta
- Smith, D.G. 1990. Secondary fiber sources, In: Secondary fibers and non wood pulping', Kocurek, M.J. (Series Editor), Tappi Press, Atlanta, GA.
- Smook, G. A. 1994. Handbook for pulp & paper technologists, Angus Wilde Publications. Canada.
- Tank, T. 1998. Kağıt fabrikasyonu ders kitabı, İÜ yayın no: 4028, Orman Fakültesi yayın no: 446, İstanbul.
- Thomson, C.G. 1992. Recycled papers, the essential guide, MIT press, Cambridge, London, UK.
- Wistara, N. 1997. Properties and treatments of paper from recycled pulps, Ph.D Theses, University of Wisconsin-Madison, WI



Yazım Kılavuzu

Bartın Orman Fakültesi Dergisi'nde aşağıdaki kurallara göre hazırlanmış özgün araştırma ürünü yazılar ile belirli bir konuyu yeterli sayıda kaynaktan araştırarak hazırlanmış derleme yazılar yayınlanır. Yayınlanacak yazılarda öncelik sırası, özgün araştırmalara verilir. Yazıların yayınlayıp yayınlanmayacağına ve yayınlanma sırasına "Bartın Orman Fakültesi Dergisi Yayın Kurulu" karar verir. Yayın Kurulu gerekli görürse konu ile ilgili sahada uzman kişilerden görüş alabilir. Dergide yayınlanacak yazıların Türkçe veya İngilizce olması tercih edilmekle beraber Almanca veya Fransızca yazılara da yer verilebilir.

Yazılar aşağıdaki genel yapı dikkate alınarak hazırlanmalıdır;

Sayfa Düzeni: Dergide yayınlanması istenen makaleler, standart A4 boyutundaki 1. hamur kağıda üstten 3,5 cm, alttan 3,5 cm., sağdan 2,5 cm. ve soldan 2,5 cm boşluk olacak şekilde hazırlanmalıdır.

Yazı Karakteri: Makaleler, Windows uyumlu gelişmiş bir kelime işlemcide (MS Word), ana başlıklar 12 punto ve alt başlıklar 10 punto Arial Kalın, metin ise 10 punto Times New Roman olacak şekilde dizilmelidir. Metin, bir satır aralıklı olarak yazılmalı, satır başı kullanılmayıp paragraflar arasında bir satır boşluk verilmelidir. Metin yazılırken hiçbir özel format (header, footer, heading, vs.) kullanılmamalıdır. Makale, üç nüsha basılmış olarak Yayın Koordinatörlüğüne gönderilmelidir. Hakem değerlendirmesinden sonra yazıların basılması uygun görülürse yazının son hali elektronik formatta yazarlardan istenecektir. Yazı üzerindeki editörlük işlemleri elektronik format üzerinde yapılmaktadır.

Makale Başlığı: Ortalanmış olarak 16 punto Arial Kalın, büyük harflerle yazılmalıdır. Makale başlığı mümkün olduğu ölçüde kısa tutulmalıdır.

Yazar Adları: Makale başlığından sonra iki satır boşluk bırakılarak ve satır ortalanarak, unvan belirtmeksizin yazar adları küçük ve soyadları büyük harflerle, Times New Roman Kalın 12 punto ile yazılmalıdır. Birden fazla yazar tarafından hazırlanmış makalelerde yazar adları yan yana yazılarak virgül ile ayrılmalı, yazar adresleri yazar adlarının hemen altında verilmelidir. Adres ise 10 Punto Times New Roman olmalıdır.

Özet ve Abstract: Makalede çalışmanın ana noktalarını yansıtacak şekilde 100 kelime civarında bir Özet ve Abstract bulunmalıdır. Türkçe makalelerde Özet, İngilizce makalelerde ise Abstract önce gelmeli ve ilgili başlık altında yazar adlarından hemen sonra iki satır boşluk bırakılarak yazılmalıdır. Türkçe makalelerde, Abstract'tan önce makale başlığının İngilizcesi, İngilizce makalelerde ise Özetten önce makale başlığının Türkçesi yer almalıdır. Bu başlık ise 14 punto Arial Kalın ortalanmış olmalıdır.

Anahtar Kelimeler/Keywords: Özetten sonra en çok beş anahtar kelime ve Abstract'tan sonra en çok beş Keywords yer almalıdır.

Giriş: Özet ya da Abstract'tan sonra iki satır boşluk bırakılarak, giriş başlığı altında çalışmanın amacı ve çalışma ile ilgili literatür özeti verilmelidir.

Materyal ve Metot: Araştırmada kullanılan materyal ve uygulanan metot kısaca verilmelidir

Araştırma Sonuçları ve Tartışma: Çalışmanın özelliğine göre, elde edilen sonuçlar Tartışma kısmında verilebileceği gibi, Sonuçlar başlığı altında da verilebilir

Teşekkür: Gerekirse kaynaklardan önce Teşekkür kısmına da yer verilebilir Araştırmayı destekleyen kuruluşlar vb açıklamalar varsa bunlar bu kısımda belirtilmelidir

Kaynaklar: Makale içinde, atıfta bulunulan kaynaklar yazar soyadlarına göre alfabetik sırada, Kaynaklar başlığı altında verilmelidir. Makale içinde kaynağa değinme (yazar soyadı, yıl) şeklinde olmalıdır Aynı yazarın aynı yıl yazılmış birden fazla makalesine atıf yapıldığı takdirde bunlar a, b, c. şeklinde ayrılır. Örnek (Hafizoğlu, 1988),

(Clark, 1996), (Richardson et al., 1999a), (Bozkuş vd., 2004). Yararlanılan eserler kaynaklarda gösterilirken aşağıdaki örneklere uygun olarak yazılmalıdır;

Makale ise:

Gökalp, H. Y., Yetim, H., Kaya, M. and Ockermen, H. W. 1988. Saprophytic and Pathogenic Bacteria Levels of Turkish Soudjouks Manufactured in Erzurum, Turkey. J.Food Prot. 51(2), 21–125.

Bildiri ise:

Kaya, L. G. and Smardon, R. 2001. Sustainable Tourism Development: The Case Study of Antalya, Turkey. Proceeding of the 2000 Northeastern Recreation Research Symposium. Newtown Square, PA. U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Northeastern Research Station, 2001. General Technical Report NE; 276: p. 222-227.

Kitap ise:

Sarıbaş, M. 1993. Kavak Yetiştiriciliği 1065, İnkılap Kitapevi, Teknografik Matbaacılık A.Ş. İstanbul.

Kurum yayını ise:

EPA 2001. Types of Coastal Wetlands. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Office of Wetlands, EPA 843-F-01-002b, September 2001

İnternette alıntı ise:

DPT 2006. Türkiye’de Değişim Stratejileri. Devlet Planlama Teşkilatı, <http://www.dpt.gov.tr/strateji.php> (alıntının yapıldığı tarih: örneğin 20.01.2006)

Yazım Düzeni

Başlıklar: ÖZET, GİRİŞ, ..., KAYNAKLAR gibi ana başlıklar büyük harflerle yazılmalıdır. Başlıklardan önce iki satır, sonra ise bir satır boşluk bırakarak takip eden metin yazılmalıdır. ÖZET, ABSTRACT, TEŞEKKÜR ve KAYNAKLAR başlıklarının kullanımında numara kullanılmamalıdır. İstenirse 1. GİRİŞ, 2. MATERYAL VE METOT, 3. BULGULAR, 4. TARTIŞMA VE SONUÇ gibi başlıklarda numaralandırma yapılabilir.

Ara Başlıklar: Kelimelerin ilk harfleri büyük diğerleri küçük, paragraf başından yazılmalıdır. Ara başlıklardan önce ve sonra birer satır boşluk bırakılmalıdır.

Formüller: Her türlü formül, bilgisayar ile yazılmalı ve yazı alanının soluna yaslanmalı, formül ya da bağıntı verilmiş sırasına göre yazı alanının sağ kısmına yaslanacak şekilde parantez içinde şeklinde numaralanmalıdır. Her formülün altında ve üstünde birer satır boşluk bırakılmalıdır,

Şekiller ve Tablolar: Bütün çizimler mümkünse bilgisayarda çizilmeli, değilse aydıngere çini mürekkebi ile çizilmelidir. Şekil isimleri sıra ile numaralandırılmalı ve şekil altında sayfa ortalanarak yer almalıdır. Şekil ve tablolar metin içinde ilgili oldukları kısma konulmalı alt ve üstlerinde birer satır boşluk bırakılmalıdır. Tablolar sıra ile numaralandırılmalı tablo başlıkları tablonun üstünde ve ortalanarak yer almalıdır. Grafik ve fotoğraflar şekil olarak nitelenmelidir. Metin içinde, her tablo veya şekil için en az bir atıf yer almalıdır.

Birimler: Yazıların tamamında SI birim sistemi kullanılmalıdır.

Ekler: Makalenin ana kısmı içinde yer almasına gerek olmayan ek bilgiler ve notasyonlar yazım kurallarına uygun şekilde EKLER olarak verilir.

Makale, ekler dahil toplam 10 sayfayı geçmemelidir.

Yayına kabul edilmeyen makaleler yazara iade edilmez.

