

**Cilt: 4**

**Sayı:1-2**

**ISSN: 1306 - 2182**  
**Haziran-Aralık/2008**



**D  
Ü  
Z  
C  
E  
  
Ü  
N  
İ  
V  
E  
R  
S  
İ  
T  
E  
S  
İ**

**ORMANCILIK  
DERGİSİ**

**JOURNAL OF FORESTRY**

**Volume: 4**

**Number:1-2**

**June-December/2008**

Fakülte Adına Sahibi	: Prof.Dr.Funda SIVRİKAYA ŞERİFOĞLU
Baş Editör	: Doç.Dr. Oktay YILDIZ
Konu Editörü	: Doç.Dr.Derya EŞEN
Konu Editörü	: Yrd.Doç.Dr.Derya SEVİM KORKUT
Konu Editörü	: Yrd.Doç.Dr.Osman UZUN
Kapak- Fotoğraf- Düzenleme	: Arş.Gör. Bülent TOPRAK

---

Bilim Kurulu

---

<b>Düzce Üniversitesi</b>	<b>İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi</b>
<b>Orman Fakültesi</b>	Prof.Dr.Adnan UZUN
Prof.Dr.Güniz AKINCI KESİM	Prof.Dr.Ahmet KURTOĞLU
Prof.Dr.Refik KARAGÜL	Prof.Dr.Tamer ÖYMEN
Doç.Dr.Süleyman AKBULUT	Prof.Dr.Kamil ŞENGÖNÜL
Doç.Dr.Oktay YILDIZ	Prof.Dr.Asuman EFE
Doç.Dr.Yalçın ÇÖPÜR	
Doç.Dr.Mehmet AKGÜL	<b>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi</b>
Doç.Dr.Haldun MÜDERRİSOĞLU	Doç. Dr. Şükran ŞAHİN
Doç.Dr.Derya EŞEN	
Doç.Dr.Emrah ÇİÇEK	
Yrd.Doç.Dr.Cengiz GÜLER	
Yrd.Doç.Dr.Selim ŞEN	
Yrd.Doç.Dr.Cihat TAŞCIOĞLU	
Yrd.Doç.Dr.Beşir YÜKSEL	
Yrd.Doç.Dr.Zeki DEMİR	
Yrd.Doç.Dr.Süleyman KORKUT	
Yrd.Doç.Dr.Osman UZUN	
Yrd.Doç.Dr.Güzide Pınar KÖYLÜ	
Yrd.Doç.Dr.Derya SEVİM KORKUT	
Yrd.Doç.Dr.Necmi AKSOY	
Yrd.Doç.Dr.Nevzat ÇAKICIER	
Yrd.Doç.Dr.Günay ÇAKIR	

<b>Yazışma Adresi</b>	<b>Corresponding Address</b>
Düzce Üniversitesi	Duzce University
Orman Fakültesi	Faculty of Forestry
81620 Konuralp Yerleşkesi / Düzce-	81620 Konuralp Campus / Düzce-
TÜRKİYE	TURKEY
Tel: 0 380 542 11 37 / Fax: 0380 542 11 36	

---

Dergi yılda iki sayı olarak yayınlanır (This journal is published two times a year)  
<http://www.duzce.edu.tr/of/> adresinden dergiye ilişkin bilgilere ve makale özetlerine ulaşılabilir  
(Instructions to Authors" and "Abstracts" can be found at this address).

## İÇİNDEKİLER

<b>Ortaca Kenti Rekreasyon Alanlarının Mevcut Durumu ve Muğla Üniversitesi Ortaca Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Rekreasyon Alanlarına Yönelik Beklentileri</b> .....	3
Çiğdem KILIÇASLAN	
<b>Kahramanmaraş Çeyiz Sandığı Oyma Motiflerinin İncelenmesi</b> .....	17
Murat ÖZALP, Derya SEVİM KORKUT	
<b>Farklı Katılım Oranlarında Uygulanan Çeşitli Emprenye Maddelerinin Yongalevhanın Yanma Özellikleri Üzerine Etkileri</b> .....	26
Ahmet Ali VAR	
<b>Investigation of Maintenance Methods</b> .....	46
Derya Sevim Korkut, E.Seda Erdinler, Nevzat Çakıcıer	
<b>Mobilya Sektöründeki İşletmelerde Hizmet İçi Eğitim Uygulanmasına Yönelik Mevcut Durum Tespiti</b> .....	56
Levent GÜRLEYEN , Nevzat ÇAKICIER, Göksel ULAY	
<b>Bazı Bitkisel Ekstraktların Toprakla Temasta Odun Koruyucu Etkinliklerinin Belirlenmesi</b> .....	69
Selim ŞEN, Harzemşah HAFIZOĞLU	
<b>Yield Change Based on the Diameter and Length in Beech (<i>Fagus orientalis</i> Lipsky)</b> .....	83
Süleyman KORKUT, Ramazan KANTAY, Öner ÜNSAL	
<b>Sarıçam'da Koniklik ve Eğriliğin Randıman Üzerine Etkisi</b> .....	92
Ramazan Kantay, Öner Ünsal Süleyman Korkut, N. Müge Güngör, Murat Çelik	
<b>Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi Yayın İlkeleri</b> .....	109



## **Ortaca Kenti Rekreasyon Alanlarının Mevcut Durumu ve Muğla Üniversitesi Ortaca Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Rekreasyon Alanlarına Yönelik Beklentileri**

Çiğdem KILIÇASLAN

### **Özet**

Ortaca Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin, Muğla İli Ortaca Kenti rekreasyon alanlarına yönelik beklentilerini belirlemeye yönelik bir anket çalışması yapılmıştır. Anket toplam 287 öğrenciye uygulanmıştır ve istatistiki değerlendirilmesinde SPSS 11.0 programından yararlanılmıştır. Araştırmaya göre şu sonuçlar alınmıştır; % 48'i erkek, % 52'si kız öğrencilerden oluşan öğrenci grubu, % 98 gibi bir oranla, Ortaca Kenti rekreasyon alanlarını nitelik ve nicelik açısından genel olarak yetersiz bulunduğunu belirtmiştir. Yine % 98 gibi bir oranla öğrenciler, Ortaca Kenti rekreasyon alanlarının beklentilerini karşılamadığını söylemiş ve önem sırasına göre yapılan sıralamaya göre, en çok yaya bölgelerinin (864 puan) Ortaca Kenti'nde olmasını arzu ettiklerini belirtmişlerdir. Rekreasyon alanlarının sayıca artırılması gerekliliği (810 puan) ise Ortaca Kenti rekreasyon alanlarının geliştirilmesi konusunda alınacak önlemlerde ön plana çıkmıştır. Bu bağlamda; mevcut rekreasyon alanlarının niteliğinin artırılması, her yaş grubundan insana hitap eden, içerisinde farklı aktivitelerin gerçekleştirilebileceği yeni alanların kente kazandırılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Rekreasyon, Ortaca, Rekreasyonel Beklenti, Öğrenci Anketi

### **The Existing State of the Recreational Areas of Ortaca District and Demands of the Students of Mugla University Ortaca Vocational School on the Recreational Areas of Ortaca District**

#### **Abstract**

Student expectations of the recreational areas in Ortaca, Mugla were evaluated with a questionnaire survey conducted among students at Ortaca Vocational School. The questionnaire survey has been done with 287 students. And has been evaluated by SPSS 11 programme. According to the research it's arrived at the following conclusions; The student group composed of 48 % boys and 52 % girls has designated with a percentage of 98 % that the recreation areas of Ortaca District are insufficient generally according to their quality and quantity. The 98 % of the students have said that the recreation areas do not meet their expectations and according to the priority, firstly they have wanted the pedestrian areas to be in Ortaca (864 points). The necessity of increasing the quantity of recreation areas (810 points) has been considered important for improving the recreation areas of Ortaca. In this context, it's discovered that the quality of the existing recreation areas must be increased and new areas with various activities that address to people from all ages must be gained to the district.

**Keywords:** Recreation, Ortaca, Recreational Demand, Student Questionnaire

## 1. GİRİŞ

Rekreasyon, insanın sağlıklı yaşamak ve verimli çalışmak için bozulan bütünlüğüne dilediği aktivitelerle yeniden erişmesi olarak tanımlanmaktadır (Özkan, 1983). Rekreasyona ulaşmak amacıyla gerçekleştirilen ya da diğer anlatımla insanları rekreasyona ulaştıran etkenlerin tümü rekreasyonel aktivite olarak adlandırılmaktadır (Özkan, 2001). Rekreasyonel aktiviteler ve serbest zamanların değerlendirilmesi açısından kent parkları gibi dış mekanlar geniş olanaklar sunmaktadır (Salazar and Menendez, 2007). Altunkasa ve Uzun (1997)'a göre rekreasyon, kişilerin günlük yaşamlarında, zorunlu olarak kullandıkları zamanların dışında serbest zamanlarında gerçekleştirilmektedir. Kişilerin serbest zamanlarını değerlendirmesinde yaş, cinsiyet, iş ve sosyal konum gibi faktörler etkili olduğu için, kişilerin sosyo-ekonomik, sosyo-kültürel yapılarının belirlenmesi gerekmektedir (Müderrişoğlu ve Uzun, 2004). Üniversite öğrencileri, aldıkları eğitim ve ileride bulunacakları konumlar açısından ülkelerin geleceğini belirleyen kişiler olmaya adaydır. Bu nedenle üniversite öğrencilerinin yalnız mesleki değil, sosyal, fiziksel ve ruhsal açıdan da yeterli olması önem taşımaktadır (Mansuroğlu, 2002). Bu bağlamda, okullar, gençlerin fiziksel aktivitelerini de destekleyerek, toplum sağlığını geliştiren ortamı sağlayan yerler olarak kimlik kazanmaktadır (McKenzie et al, 2000). Eğitim ve rekreasyonun bir arada düşünülmesi gerekmektedir. Önder (2003), rekreasyonun eğitimin bir parçası olduğunu ve kişinin fiziksel, toplumsal ve psikolojik gelişimi için de bir taban oluşturduğunu iddia etmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin içinde buldukları kentin rekreasyon alanlarına yönelik beklentilerinin neler olduğunun belirlenmesi, öğrencilerin verimli çalışması ve sağlıklı bireyler olması açısından önem taşımaktadır.

Güngör (2002)'e göre kullanıcının rekreasyon alanı içerisinde toplumsal, psikolojik ve fizyolojik rahatsızlıklara uğramadan rekreasyon eylemlerinin verimli olmasına yardım edecek olanakları içeren çevre koşulları, kullanıcı memnuniyetini oluşturmaktadır. Kullanıcı memnuniyetini, kullanıcıların kişisel özellikleri, rekreasyon alanlarının özellikleri ve alanda yer alan faaliyetlerin türü etkilemektedir (Uzun ve ark., 2005). Bu bağlamda, öğrencilerin rekreasyon alanlarına yönelik memnuniyetini belirlemede, rekreasyonel aktivitelerin gerçekleştirileceği alanların, öğrencilerin beklentilerine hangi düzeyde cevap verebildiğinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu saptama, öğrencilerin ve dolayısıyla toplumun psikolojik gelişimi ve verimliliği üzerinde olumlu etki yaratacaktır.

Bu çalışmada, Muğla İli Ortaca İlçesindeki rekreasyon alanlarına yönelik mevcut durum ortaya konularak, Muğla Üniversitesi Ortaca Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin Ortaca Kenti rekreasyon alanlarına yönelik düşüncelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda öncelikle kentin rekreasyon alanlarının neler olduğu saptanmış, öğrencilerin profili belirlenmiş, rekreasyon alanlarının kullanım durumu, alanların nitelik ve nicelik yönünden

yeterliliği ve öğrencilerin kente yönelik beklentilerinin neler olduğu ortaya konulmuştur.

## 2.MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma; Muğla Üniversitesi Ortaca Meslek Yüksekokulu öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Ortaca Meslek Yüksekokulu'nda Teknik Programlar Bölümü ile İktisadi ve İdari Programlar Bölümü olmak üzere, toplam iki bölüm bulunmaktadır. Teknik Programlar Bölümü; Peyzaj, Su Ürünleri, Bahçe Ziraatı ile Seracılık ve Süs Bitkileri Yetiştiriciliği programlarından, İktisadi ve İdari Programlar Bölümü; Turizm ve Otel İşletmeciliği ile Turizm ve Seyahat İşletmeciliği örgün ve ikinci öğretim programlarından oluşmaktadır.

Araştırma alanı Muğla İli Ortaca İlçesi rekreasyon alanlarıdır. Ortaca Kenti, Muğla – Fethiye – Antalya karayolu üzerinde, Muğla İl merkezine 80 kilometre uzaklıktadır. Batısında Marmaris, güney doğusunda Fethiye ilçesi yer almaktadır. Dalaman Ovasının kuzey uzantısı üzerinde sahilinden 15 km içeride yer alan kent, geniş bir tarım alanının merkezi konumundadır. Ortaca'nın ilgi çeken kesimleri sahil şeridi Sarıgerme ve Antik Kaunos Kenti, kaya mezarları, İztuzu Plajı ve Dalyan Beldesi'dir (Anonim, 2003). 2007 yılı son nüfus sayımına göre ilçe merkezinde 21634 kişi yaşamakta olup; 15 köy ve 1 beldesiyle birlikte 39648 genel toplam nüfusa sahiptir (Anonim, 2008)(Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanı (<http://googleearth.com> , 2007)

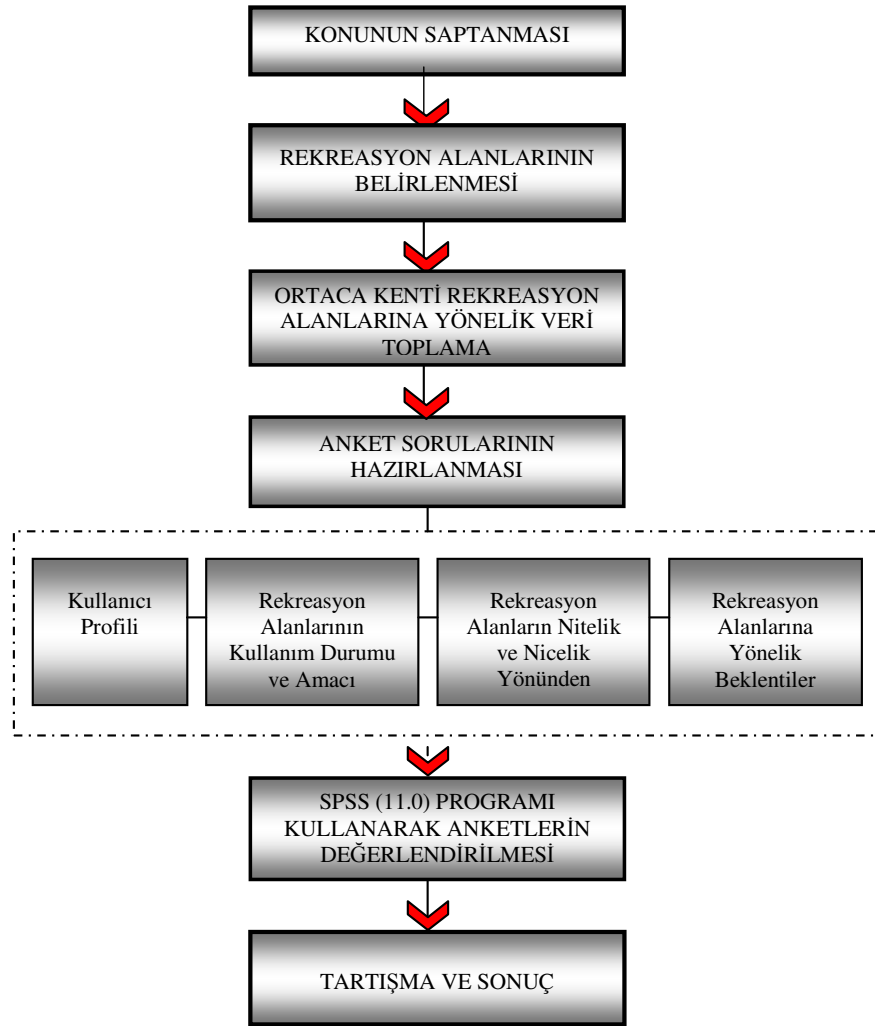
Ortaca Meslek Yüksekokulu öğrencileriyle gerçekleştirilen bu çalışmayla, öğrencilerin eğitimleri süresince içinde buldukları kentin rekreasyon alanlarına yönelik beklentileri ortaya konulmuştur.

Araştırma; Ortaca Kentinde var olan rekreasyon alanlarının belirlenmesi ve buna ilişkin veri toplanması, belirlenen alanlara göre öğrencilere yönelik anket sorularının hazırlanması, anketin uygulanması ve verilerin değerlendirilmesi şeklinde yürütülmüştür (Şekil 2) . Kentsel rekreasyon alanlarının sınıflandırılmasında (Özkan, 2001)'den yararlanılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre Ortaca'da var olan / olmayan kentsel rekreasyon alanları belirlenmiştir. Ayrıca Ortaca'da yer alan kentsel rekreasyon alanlarına yönelik olarak Ortaca Belediyesi Fen İşleri Müdürlüğü'nden bilgi edinilmiştir.

Anket yapılacak kişi sayısının belirlenmesinde; 2006 – 2007 eğitim öğretim yılındaki Ortaca Meslek Yüksekokulu öğrenci sayısı (1123 kişi) esas alınmıştır.  $n = \frac{Z^2 \pi (1 - \pi) N}{Z^2 \pi (1 - \pi) + (p - \pi)^2 (N - 1)}$  formülünden yararlanılarak kişi sayısı hesaplanmış ve toplam 287 öğrenciyle anket gerçekleştirilmiştir. Ankete katılanlar, tesadüfî örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Anket çalışmasının istatistiki değerlendirmesinde, SPSS 11.0 programından yararlanılmıştır. Formülde; N: Ana kütle büyüklüğü, n: Örneklem büyüklüğü, Z: Güven katsayısı, (p- $\pi$ ): Kabul edilebilir hata,  $\pi$ : 0.50 ifade etmektedir (Bal, 2001).

Anket formunda yer alan sorular “Kullanıcı Profili”, “Rekreasyon Alanlarının Kullanım Durumu ve Amacı”, “Ortaca Kenti Rekreasyon Alanlarının Nitelik ve Nicelik Yönünden Yeterliliği” ve ‘Ortaca Kenti Rekreasyon Alanlarına Yönelik Beklentiler’ olmak üzere 4 ana bölümde ele alınmıştır.

Rekreasyon alanlarının kullanım amacı, öğrencilerin Ortaca Kenti'nde olmasını istedikleri rekreasyon alanlarının istek derecesine göre sıralanması ve rekreasyon alanlarının geliştirilmesi konusunda alınacak önlemler sorgulanmıştır. İlgili sorularda öğrencilerden önem sırasına göre sıralama yapmaları istenmiştir. Önem sırasına göre birinci sıraya yazılan tercihe 5, ikinciye 4, üçüncüye 3, dördüncüye 2 ve beşinci sıraya yazılan tercihe 1 puan verilerek sıralama elde edilmiştir.



Şekil 2. Çalışmanın akış şeması

### 3. BULGULAR

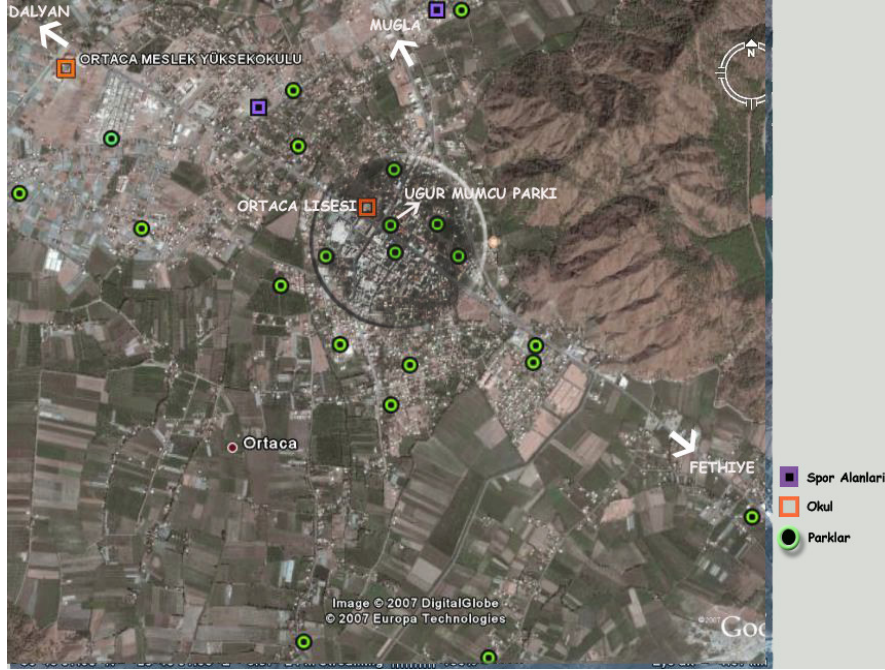
#### 3.1. Ortaca Kenti'ndeki Rekreasyon Alanlarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci aşamasında Ortaca Kentindeki rekreasyon alanlarının neler olduğu sorgulanmıştır. Buna göre Ortaca'da; 21 adet park, 21 adet çocuk oyun alanı ve 22 adet okul bahçesinin olduğu saptanmıştır (Şekil 3).

Ortaca Kentinde yer alan çocuk oyun alanlarının parklarla bir arada bulunduğu gözlenmiştir (Anket çalışmasında öğrencilere, kullanmadıkları kabul edilerek çocuk oyun alanlarına yönelik sorular yöneltilmemiştir). Parkların kentin merkezinde ve yakın çevresinde yer aldığı görülmektedir ve çoğunluğu yürüme mesafesindedir. En büyüğünün yüzölçümü 2540 m<sup>2</sup>, en küçüğü 270 m<sup>2</sup> olan toplam 21 adet park bulunmakla birlikte, kent merkezinde yer alan, park



denilince akla ilk gelen ve yeme - içme gibi pasif rekreasyonel aktivitelere sahip olan Uğur Mumcu Parkının, öğrenciler tarafından en çok kullanıldığı gözlenmiştir. Uğur Mumcu Parkının yüzölçümü 2028 m<sup>2</sup>. Diğer parkların ise kullanım süresi ve sıklığı düşüktür. Okul bahçeleri incelendiğinde; öğrencilerin çeşitli aktiviteleri gerçekleştirebilecekleri Ortaca Meslek Yüksekokulu ve Ortaca Lisesi'nin bahçesinin olduğu görülmektedir. Ortaca Lisesi'nin bahçesinde öğrencilerin kullanımı için halı saha bulunmaktadır. Öğrencilerin serbest vakitlerini değerlendirebilecekleri kentler için en önemli kamusal dış mekânlardan kabul edilen kent meydanı, bisiklet yolu, yaya bölgesi gibi diğer kentsel rekreasyon alanları ise Ortaca'da bulunmamaktadır.



Şekil 3. Ortaca Kenti rekreasyon alanları (<http://googleonearth.com> , 2007)

## 3.2. Anketlere İlişkin Bulgular

### 3.2.1. Kullanıcı Profili

Araştırmanın anketlere ilişkin birinci bölümünde, kullanıcı profilini ortaya koyacak sorular sorulmuştur (Çizelge 1).

Ankete göre; Muğla Üniversitesi Ortaca Meslek Yüksekokulu; Bahçe Ziraatı Programı (% 16), Peyzaj Programı (% 21), Seracılık ve Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Programı (% 10), Su Ürünleri Programı (% 18), Turizm ve Otel İşletmeciliği örgün ve ikinci öğretim programları (%16.4) ile Turizm ve Seyahat İşletmeciliği örgün ve ikinci öğretim programları (% 18) öğrencilerinden olmak üzere toplam 1123 öğrenci arasından tesadüfi örnekleme yöntemi ile seçilmiş

137 erkek ve 150 kız öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Öğrencilerin % 48'i erkek, %52'si kız öğrencidir.

Araştırmaya katılanların yaş aralıklarına bakıldığında 20 – 23 yaş arası (% 78) dikkati çekmektedir. Öğrencilerin konakladıkları yer incelendiğinde, genelde ev kiraladıkları görülmektedir (% 52). Ortaca Meslek Yüksekokulu'nun hemen yakınındaki devlet yurdunda kalanların oranı ise % 33'dür.

Öğrencilerin çoğunluğu 1 – 2 yıldır (% 45) ya da bir yıldan daha az (% 37) süredir Ortaca'da yaşamaktadır ve öğrencilerin Ortaca'ya gelmeden önce yaşadığı yer olarak genelde Büyükşehirler görülmektedir. Büyükşehir ve şehirlerde yaşayan toplam öğrenci sayısı 181 olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 1. Kullanıcı profili**

Kullanıcı Profiline İlişkin Kısım		Yüzde (%)	n
Cinsiyet	Erkek	48	137
	Kadın	52	150
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>287</b>
Yaş aralığı	16 – 19	12	35
	20 – 23	78	224
	24 ve üstü	9.8	28
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>287</b>
Programı	Bahçe Ziraatı	16	46
	Peyzaj	21	61
	Su Ürünleri	18	53
	Seracılık ve Süs Bitkileri Yetiştiriciliği	10	28
	Turizm ve Otel İşletmeciliği (N.Ö + İ.Ö)	16	47
	Turizm ve Seyahat İşletmeciliği (N.Ö + İ.Ö)	18	52
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>287</b>
Konakladığı yer	Devlet yurdu	33	94
	Özel Yurt	0.7	2
	Ev	52	150
	Apart otel	14	41
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>287</b>
Ortaca Kentindeki yaşama süresi	1 yıldan az	37	107
	1 – 2 yıl	45	130
	2 – 3 yıl	13	36
	3 yıldan fazla	5	14
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>287</b>
Okula gelmeden önce yaşadığı yer	Köy	5	14
	İlçe	30	86
	Büyükşehir	35	100
	Kasaba	2	6
	Şehir	28	81
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>287</b>

### 3.2.2. Rekreasyon alanlarının kullanım durumu ve amacı

Rekreasyon alanlarını kullanım süresi, alanlara ulaşım durumu ve kullanım amacına yönelik bulgular Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre; öğrencilerin açık rekreasyon alanlarını en çok haftada 1 – 2 defa ve haftada 2 saate kadar kullandıkları görülmektedir. Rekreasyon alanlarına ulaşımı ise çoğunlukla yaya veya toplu taşıma araçlarıyla sağlamaktadırlar.

Rekreasyon alanlarını kullanım amaçları incelendiğinde, cevaplardaki önem sırasına göre sıralama yapıldığında, öğrencilerin en çok açık hava ve parkta oturmayı tercih ettikleri görülmektedir. Bunu arkadaşlarla bir arada olma

isteği takip etmektedir. Kitap okumak ve farklı kişileri görmek - tanımak en az tercih edilen seçeneklerdir.

**Çizelge 2.** Rekreasyon alanlarını kullanım süresi, alanlara ulaşım durumu ve kullanım amacı

Rekreasyon Alanları Kullanım Süresi ve Alanlara Ulaşım Durumu		Yüzde (%)	n
Açık rekreasyon alanlarını kullanım sıklığı	Haftada 1 – 2 defa	45	130
	Haftada 2’den çok	36	103
	15 günde 1 defa	9	25
	Ayda 1 defa	10	29
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>287</b>
Rekreasyonel aktivitelere katılım sıklığı	Haftada 2 saate kadar	31	90
	Haftada 2 – 4 saat	29	83
	Haftada 4 – 6 saat	19	53
	Haftada 6 saatten fazla	21	61
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>287</b>
Rekreasyon alanlarına ulaşım durumu	Yaya	34	98
	Bisiklet	2.4	7
	Yaya + Toplu Taşıma	59	170
	Özel Araç	4	12
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>287</b>
<b>Rekreasyon Alanlarının Kullanım Amacı</b>		<b>Puan</b>	
Açık hava ve parkta oturmak		611	
Arkadaşlarla bir arada olmak		543	
Yürüyüş yapmak		519	
Aktif katılım gerektiren sportif faaliyetlerde bulunmak		357	
Eğlenmek		339	
Yemek yemek		254	
Alışveriş yapmak		217	
Bisiklete binmek		116	
Kitap okumak		96	
Farklı kişiler görmek, tanımak		75	

### 3.2.3. Ortaca Kenti rekreasyon alanlarının nitelik ve nicelik yönünden yeterliliğinin irdelenmesi

Öğrencilerin Ortaca Kenti’nde yoğun olarak kullandığı rekreasyon alanları; spor alanları, parklar ve yüksekokul bahçesi olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Ortaca Meslek Yüksekokulunun bahçesinin varlığı okul bahçelerinin kullanılabilirliğini arttırmaktadır.

Çizelgeye göre öğrenciler; spor alanları, parklar ve okul bahçelerinin nicelik ve nitelik açısından yeterliliğine büyük çoğunlukla ‘hiç katılmıyorum’ ya da ‘katılmıyorum’ yanıtını vermişlerdir. Tamamen katılıyorum diyenlerin oranı ise % 0 ile % 5 arasında değişmektedir. Öğrenciler rekreasyon alanlarını genelde sayı olarak ve kapladığı alan olarak yetersiz bulmuştur. Sayı olarak

yeterliliğine, spor alanları için %55, parklar için %39 oranında, kapladıkları alan olarak da spor alanları için % 43, parklar için % 33 okul bahçeleri için % 42 oranında ‘hiç katılmıyorum’ yanıtı verilmiştir.

Öğrencilerin yeterlilik açısından en olumsuz bulduğu özellikler spor alanları için; sportif faaliyetlerin çeşitliliği açısından yetersiz olması (% 58), parklar için; içerdiği olanak ve tesisler (% 44) açısından yetersiz olması, okul bahçeleri açısından sportif aktivitelerin gerçekleştirileceği alanlar açısından (% 54) yetersiz olması ön plana çıkmaktadır.

Öğrencilerin rekreasyon alanlarına yönelik en yeterli bulduğu özellik ise okul bahçelerinin güvenlik açısından yeterliliğidir (Katılıyorum : % 35, tamamen katılıyorum: % 5).

Ortaca Kentindeki rekreasyon alanlarını genel olarak yeterli buluyor musunuz sorusuna ise % 98 oranıyla “hayır” % 1.7 oranıyla “evet” yanıtı verilmiştir.

Ortaca Kenti rekreasyon alanları donatı elemanları açısından incelendiğinde ise (Çizelge 4); öğrenciler en çok çeşme gibi donatılar açısından kentin yetersiz olduğunu (% 40) ifade ederken, büfe ve benzeri yeme içme tesisleri açısından ise en çok yeterli olduğunu (%31) düşünmüştür. Donatı elemanları açısından Ortaca Kentinin tamamen yeterli olduğunu düşünenlerin oranı ise % 5’i geçmemektedir.

**Çizelge 3.** Ortaca Kenti rekreasyon alanlarının nitelik ve nicelik açısından durumu

Ortaca Kenti Rekreasyon Alanları		Hiç Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Tamamen Katılıyorum	
		%	f	%	f	%	f	%	f	%	f
Spor Alanları	Sayı olarak yeterlidir.	55	158	33	95	6	18	4	11	1,7	5
	Kullanım yoğunluğu açısından yeterlidir.	33	96	42	121	15	42	9	27	0,3	1
	Görsel özellikler açısından yeterlidir.	42	120	39	111	13	37	7	19	0	0
	Güvenlik açısından yeterlidir.	40	115	27	78	20	57	11	32	1,7	5
	Bakım / temizlik açısından yeterlidir.	28	81	33	95	23	65	15	44	0,7	2
	Sportif faaliyetlerin çeşitliliği açısından yeterlidir.	58	166	28	80	9	26	4,5	13	0,7	2
Parklar		%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
	Sayı olarak yeterlidir.	39	112	32	93	12	35	15	44	1	3
	Kapladıkları alan olarak yeterlidir.	33	94	35	100	15	43	17	49	0,3	1
	Görsel özellikleri açısından yeterlidir.	29	84	39	113	16	47	13	37	2,1	6
	Güvenlik açısından yeterlidir.	33	94	27	78	24	68	16	45	0,7	2
	Bakım / temizlik açısından yeterlidir.	18	52	31	88	27	78	22	64	1,7	5
	İçerdiği olanak ve tesisler açısından yeterlidir.	44	125	40	115	9	26	6	18	1	3
	Pasif rekreasyon açısından yeterlidir.	27	77	26	74	13	37	32	92	2,4	7
Aktif rekreasyon açısından yeterlidir.	42	121	44	125	9	25	5	15	0,3	1	
Kültürel ve sosyal etkinliklerin gerçekleştirileceği alanlar açısından yeterlidir.	42	121	43	122	12	34	3	8	0,7	2	

Çizelge 3. ün devamı

Ortaca Kenti Rekreasyon Alanları		Hiç Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Tamamen Katılıyorum	
		%	f	%	f	%	f	%	f	%	f
Spor Alanları	Sayı olarak yeterlidir.	55	138	33	95	6	18	4	11	1,7	5
	Kullanım yoğunluğu açısından yeterlidir.	33	96	42	121	15	42	9	27	0,3	1
	Görsel özellikler açısından yeterlidir.	42	120	39	111	13	37	7	19	0	0
	Güvenlik açısından yeterlidir.	40	115	27	78	20	57	11	32	1,7	5
	Bakım / temizlik açısından yeterlidir.	28	81	33	95	23	65	15	44	0,7	2
	Sportif faaliyetlerin çeşitliliği açısından yeterlidir.	58	166	28	80	9	26	4,5	13	0,7	2
Parklar	Sayı olarak yeterlidir.	39	112	32	93	12	35	15	44	1	3
	Kapladıkları alan olarak yeterlidir.	33	94	35	100	15	43	17	49	0,3	1
	Görsel özellikleri açısından yeterlidir.	29	84	39	113	16	47	13	37	2,1	6
	Güvenlik açısından yeterlidir.	33	94	27	78	24	68	16	45	0,7	2
	Bakım / temizlik açısından yeterlidir.	18	52	31	88	27	78	22	64	1,7	5
	İçerdiği olanak ve tesisler açısından yeterlidir.	44	125	40	115	9	26	6	18	1	3
	Pasif rekreasyon açısından yeterlidir.	27	77	26	74	13	37	32	92	2,4	7
	Aktif rekreasyon açısından yeterlidir.	42	121	44	125	9	25	5	15	0,3	1
	Kültürel ve sosyal etkinliklerin gerçekleştirileceği alanlar açısından yeterlidir.	42	121	43	122	12	34	3	8	0,7	2

Çizelge 4. Kentsel rekreasyon alanlarının donatı elemanları açısından değerlendirilmesi

Donatı Elemanları	Hiç Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Tamamen Katılıyorum	
	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
Aydınlatma elemanları açısından yeterlidir.	28	79	33	96	15	43	23	66	1	3
Bilgi – İletişim ve yönlendirme elemanları açısından yeterlidir.	32	93	37	107	17	48	12	35	1,4	4
Heykel gibi donatılar açısından yeterlidir.	37	105	37	106	13	38	12	34	1,4	4
Çeşme gibi donatı elemanları açısından yeterlidir.	40	116	39	112	10	29	9,4	27	1	3
Çöp kutuları açısından yeterlidir.	29	83	28	81	12	35	28	80	2,8	8
Gölgeleme elemanları açısından yeterlidir.	28	80	35	100	21	59	16	45	1	3
Süs Havuzları açısından yeterlidir.	29	84	36	104	14	41	18	51	2,4	7
Oturma elemanları açısından yeterlidir.	31	88	33	96	17	49	17	50	1,4	4
Sınırlama elemanları açısından yeterlidir.	28	79	31	90	25	72	14	40	2,1	6
Telefon kulüpleri açısından yeterlidir.	37	105	28	81	15	43	18	52	2,1	6
Büfe vb. yeme içme tesisleri açısından yeterlidir.	21	59	27	76	17	48	31	90	4,8	14

### 3.2.4. Ortaca Kenti rekreasyon alanlarına yönelik beklentiler

Ortaca Kenti'nde olmayan rekreasyon alanları sıralanarak, bu alanların olmamasının öğrenciler üzerinde yarattığı etki Çizelge 5'de görülmektedir.

Rekreasyon alanlarının olmamasının etkisi öğrenciler açısından genelde önemli bulunmuştur. Öğrencilerin en çok alışveriş merkezlerinin bulunmamasının üzerlerinde yarattığı etkiyi çok önemli olarak belirtmesi (%46.6) dikkati çekmektedir.

% 97.9 gibi yüksek bir oranla öğrenciler Ortaca Kenti rekreasyon alanlarının Ortaca'ya gelmeden önceki beklentilerini karşılamadığını belirtmiştir.

Öğrencilerden Ortaca Kentinde olmasını arzu ettikleri rekreasyon alanlarını ve rekreasyon alanlarının geliştirilmesi konusunda alınacak önlemleri önem sırasına göre sıralamaları istenmiş ve puanlama yapılmıştır. Buna göre yaya bölgeleri ve alışveriş merkezleri en yüksek puanları alırken, kent küçük bahçeleri en az tercih edilen seçenek olmuştur.

Çizelgeye göre; rekreasyon alanlarının sayıca artırılması gerekliliği en çok tercih edilen seçenek olarak ön plana çıkmaktadır.

**Çizelge 5.** Rekreasyon alanlarına yönelik beklentiler

Rekreasyon alanının olmamasının yarattığı etki	Hiç Önemli değil		Önemsiz		Kararsızım		Önemli		Çok Önemli	
	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
Yaya Bölgeleri	2.8	8	6.6	19	7.0	20	55	157	29	83
Yüzme Havuzları	4.9	14	20	57	14	41	43	123	18	52
Meydan	1.4	4	8.4	24	9.4	27	51	147	30	85
Yürüyüş – Koşu yolları	1.4	4	3.1	9	7.3	21	53	151	36	102
Bisiklet Yolları	4.9	14	11.5	33	13	38	52	149	19	53
Botanik – Hayvanat Bahçesi	4.9	14	13	37	19	55	43	122	21	59
Kent küçük bahçeleri	3.1	9	10	28	13	37	42	119	33	94
Alışveriş merkezleri	2.1	6	4.2	12	5	15	43	122	46	132

Rekreasyon alanlarının Ortaca'ya gelmeden önceki beklentileri karşılama oranı	Yüzde (%)	n
Evet	2	6
Hayır	98	281
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>287</b>
Ortaca Kentinde olması arzu edilen rekreasyon alanları		Puan
Yaya bölgeleri		864
Alışveriş merkezleri		723
Yürüyüş – koşu yolları		713
Meydanlar		624
Yüzme havuzları		480
Botanik – hayvanat bahçesi		379
Bisiklet yolları		281
Kent küçük bahçeleri		234
Rekreasyon alanlarının geliştirilmesi konusunda alınacak önlemler		Puan
Sayıca artırılmalıdır.		810
Toplumun her kesimine hitap edecek alanlar oluşturulmalıdır		765
Halkın kentlilik bilincinin artması ve bu tip alanların oluşturulması konusunda yerel yönetime baskı yapılması gerekmektedir.		740
Rekreasyonel aktivitelerin çeşitliliği artırılmalıdır.		707
Belediyede konunun uzmanları çalışmalıdır.		650
Yerel yönetim yatırımları artırılmalıdır.		629

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Gerçekleştirilen bu çalışmayla, öncelikle Muğla İli Ortaca İlçesinin kentsel rekreasyon alanlarının neler olduğu belirlenmiş ve rekreasyon alanlarına göre, Muğla Üniversitesi Ortaca Meslek Yüksekokulu öğrencileriyle anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışmasıyla öğrencilerin profili, Ortaca Kenti rekreasyon alanlarını kullanım durumu ve amacı, rekreasyon alanlarının nitelik ve nicelik yönünden yeterliliği ve öğrencilerin Ortaca Kenti rekreasyon alanlarına yönelik beklentileri ortaya konulmuştur.

Araştırma sonucunda elde edilen bilgilerden ve yapılan gözlemlerden, Ortaca Kenti rekreasyon alanlarının nitelik ve nicelik açısından yetersiz olduğu görülmektedir. Sağlıklı bir kentte olması gereken ve halkın çeşitli aktiviteleri gerçekleştirebilmesine olanak sağlayan meydan, yaya bölgesi, bisiklet yolları gibi alanlar Ortaca Kenti'nde bulunmamaktadır. Mevcut kentsel rekreasyon alanları ise nitelik ve nicelik açısından yetersizdir. Parklar diğer rekreasyon alanlarına göre sayısal olarak yeterli görülmeyle birlikte, içerdikleri olanak ve tesisler açısından ve kapladıkları alan açısından yetersizdir. Öğrencilerle gerçekleştirilen anket çalışması da öğrencilerin %98.3 gibi yüksek bir oranla Ortaca Kenti rekreasyon alanlarını nitelik ve nicelik açısından yeterli bulmadığını göstermiştir.

Araştırmaya göre; öğrenciler Ortaca Kenti rekreasyon alanlarını, çeşitli kültürel ve sosyal etkinliklerin gerçekleştirilebileceği, aktif rekreasyonel faaliyetlerde bulunabilecekleri alanlar olarak yeterli bulmamaktadır. Alanlar, içerdikleri tesis ve olanaklar bakımından da yetersiz bulunmaktadır. Özellikle öğrencilerin enerjilerini harcayabilecekleri spor alanlarının ve içerdikleri sportif faaliyetlerin yetersiz olması, öğrenciler tarafından vurgulanmaktadır. Parkların ise ağırlıklı olarak oturma mekânları dışında tesis ve olanak içermemesi ise öğrenciler tarafından da yine yetersiz olarak tanımlanmalarına neden olmuştur. Bu nedenle mevcut rekreasyon alanları, öğrencilerin genelde haftada 1 – 2 defa ve sırasıyla, açık hava ve parkta oturmak, arkadaşlarıyla bir arada olmak ve yürüyüş yapmak amacıyla kullandıkları alanlar olarak ön plana çıkmaktadır. Diğer faaliyetler açısından ise yetersiz kalmaktadır.

Öğrencilerin alanlara ulaşım durumu ise özellikle öğrencilerin en çok ziyaret ettikleri Uğur Mumcu Parkı'nın kent merkezinde olması nedeniyle sıkıntı yaratmamaktadır. Öğrenciler alanlara yaya ya da toplu taşıma araçlarıyla rahatlıkla ulaşabilmektedir.

Bu bağlamda, sayı ve nitelik açısından yetersiz olan rekreasyon alanları öğrencilerin beklentilerini karşılar düzeyde değildir. Bu nedenle öğrenciler, Ortaca Kenti rekreasyon alanlarının geliştirilmesi konusunda alınacak önlemlerde, öncelikle, alanların sayıca artırılması gerekliliğini belirtmiştir. Toplumun her kesimine hitap edecek alanların oluşturulması gerekliliği ise ikinci sırada alınması gereken önlem olarak görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin kendi yaş gruplarındaki insanlara yönelik rekreasyon alanlarının Ortaca'da yetersiz olduğunu düşünceleriyle bağlantılıdır.



Kentsel rekreasyon alanlarının öğrencilerin Ortaca'ya gelmeden önceki beklentilerini karşılar düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Bunun nedenlerinden biri olarak ise öğrencilerin büyük çoğunluğunun büyükşehirlerden gelmesi olarak da görülmektedir. Öyle ki, alışık oldukları birçok aktiviteyi ve rekreasyon alanını Ortaca'da bulamamışlardır.

Çoğunluğunu 20 – 23 yaş grubundan oluşan öğrenciler için en önemli rekreasyon alanlarından biri olarak alışveriş merkezlerinin ön plana çıkması dikkat çekicidir. Öğrenciler, alışveriş merkezlerinin Ortaca'da olmamasının kendilerini olumsuz etkilediğini düşünmektedir. Bu nedenle Ortaca Kentinde olmasını arzu ettikleri rekreasyon alanları içerisinde alışveriş merkezleri, yaya bölgelerinden sonra ikinci sırayı almaktadır. Bu durum 20 – 23 yaş grubundaki insanların rekreasyon beklentilerinde alışveriş yapmanın önemli olduğunu göstermektedir. Kent küçük bahçe parklarının en az tercih edilmesinin nedeni ise, bu tür rekreasyon alanlarının ülkemizde çok yaygın olmaması ve öğrenciler tarafından kullanılabilme olasılığının düşük olmasıdır.

Sonuç olarak, gençlerin ruhsal ve fiziksel yönden sağlıklı bireyler olabilmeleri, sosyalleşebilmeleri ve serbest zamanlarını en iyi şekilde değerlendirebilmeleri için çeşitli etkinlikleri gerçekleştirebilecekleri kaliteli mekânların olması gerekmektedir. Bu nedenle Ortaca Kentindeki mevcut rekreasyon alanlarının niteliği artırılmalı, her yaş grubundan insanlara hitap eden, içerisinde farklı aktivitelerin gerçekleştirilebileceği yeni alanlar kente kazandırılmalıdır.

## 5. KAYNAKLAR

- Anonim, 2003.** Muğla İli – Ortaca İlçesi 1 / 1000 Ölçekli Uygulama İmar Planı Revizyonu ve İlavesi Açıklama Raporu, Ortaca Belediyesi, Ortaca.
- Anonim, 2007.** Ortaca Belediyesi Mevcut Park Listesi, Ortaca Belediyesi Fen İşleri, Ortaca.
- Anonim, 2008.** Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemine Göre Ortaca İlçesi 2007 Nüfus Sayımı Sonuçları, Ortaca Belediyesi
- Bal, H., 2001.** Bilimsel Araştırma Yöntem ve Teknikleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 20 Fen Edebiyat Fakültesi, ISBN: 975-7929-41-7, Isparta, (289): 113-116.
- Mansuroğlu, S. 2002.** Akdeniz Üniversitesi Öğrencilerinin Serbest Zaman Özellikleri ve Dış Mekan Rekreasyon Eğilimlerinin Belirlenmesi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (2): 53 – 62.
- McKenzie, T., Marshall, S., M.A., James F. Sallis, J., and Conway, T. 2000.** Leisure-Time Physical Activity in School Environments: An Observational Study Using SOPLAY, Preventive Medicine. 70-77
- Müderrişoğlu, H. Ve Uzun S. 2004.** Abant İzzet Baysal Üniversitesi Orman Fakültesi Öğrencilerinin Rekreasyonel Eğilimleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı:2, ISSN:1302 – 7085, 108 -121.



- Önder, S. 2003.** Selçuk Üniversitesi Öğrencilerinin Rekreatif Eğilim ve Taleplerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 17 (32): 31 – 38.
- Özkan, B.1983.** Kıyı Rekreatif Değerlendirme Ölçütleri ve Bunlara İlişkin Yöntemin Kuzey Ege Kıyılarında Uygulanması Üzerinde Araştırmalar, Tubitak Doğa Tarım ve Ormancılık, 7 (1): Ankara.
- Özkan, B. 2001.** Kentsel Rekreatif Alan Planlaması ders notları Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Bornova, İzmir, 79
- Salazar, S., Menendez, L. 2007.** Estimating the non – market Benefits of an Urban Park; Does Proximity Matter?, Land Use Policy, (24): 296–305.
- Uzun, S., Müderrisoğlu, H., Akıncı Kesim, Güniz, 2005.** Kentsel Alanlardaki Parklarda Kullanıcı Memnuniyeti; Düzce İnönü Parkı Örneği, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ormancılık Dergisi, 1 (2):111-124.
- <http://googleearth.com> , 23.11.2007**



## Kahramanmaraş Çeyiz Sandığı Oyma Motiflerinin İncelenmesi

Murat ÖZALP<sup>1</sup>, Derya SEVİM KORKUT<sup>2</sup>

### Özet

Bu çalışmayla gün geçtikçe kaybolan oymacılığın ve çeyiz sandığı oyma motiflerinin muhafaza edilerek, gelecek nesillere aktarılması amaçlanmıştır. Çeyiz sandığı oymacılığı Türkiye’de en yaygın olarak Kahramanmaraş ilinde yapılmaktadır. Bu araştırmada oymacılığın tanımı ve tarihçesi hakkında bilgi verilmiş ayrıca, kullanılan malzemeler, yapım teknikleri ve çeyiz sandığı oyma motifleri ele alınmıştır. Son olarak da bitmiş iş resimlerinden örnekler verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çeyiz sandığı, oymacılık, motif, ahşap malzeme

### The Investigation of Kahramanmaras Hope Chest Xlography Motifs

#### Abstract

The aim of this study is, as the days go by losing hope chest xlography and motifs, to preserve and to transfer to posterity. In Turkey, hope chest xlography is produced commonly in Kahramanmaras. In this study, the information about the history and definition of xlography have been given. In addition, materials, techniques of production and hope chest motifs have been dealt with. Various samples about completed hope chests are given at the end of study

**Keywords:** Hope chest, xlography, motif, wooden material

### 1. GİRİŞ

Ağaç oymacılığı ilk zamanlarda estetik ve zevkten ziyade ihtiyaçları karşılamak amacı ile yapılmıştır. Daha sonraları ise ağaç oymacılığı estetik değeri ön plana çıkarılarak uygulanmaya başlanmıştır ve uygulandığı mobilyalarda hem estetik açıdan zenginliğini hem de fiyat olarak değerini artırmıştır. Fakat günümüzde oyma işleminin fazla zaman alması, sosyo-kültürel farklar ve temizlik gibi nedenlerden dolayı mobilyaya bir canlılık, beğeni ve estetik kazandırmak için küçük motifler halinde mobilya yüzeylerinde uygulanmaktadır (Afyonlu, 1992).

İlk ahşap oyma süsleme işleri M.Ö 3000 yılında mısır’lılar zamanında başlamış, daha sonra M.Ö. IV. ve V. yüzyıllarda Eski Yunanlılar döneminde

<sup>1</sup> D.P.Ü. Simav Teknik Eğitim Fakültesi, Simav- Kütahya.

<sup>2</sup> Düzce Üniversitesi, Orman Fak., Orman Endüstri Müh. Bölümü Konuralp Yerleşkesi 81620/Düzce

devam etmiştir. Bu tarihe kadar mobilya yapımı çok zor ve bir o kadar da pahalı hale gelmiştir. Bu nedenle klasik mobilyayı sadece zengin ve soylu kişiler kullanabilmişlerdir (Aygün, 1989). Daha sonra bu duruma tepki olarak modern mobilya stili hâkim olmuştur. Yine aynı tarihlerde buharlı makinenin icat edilmesi ile makineleşme hızla artmıştır. Öyle ki makineleşme ağaç işleri endüstrisine kadar girmiştir. Artık mobilyalar daha az eğmeçli, daha az süslü, her kesimden kişilerin alabileceği hale getirilmiştir. Gelişen teknolojiyle birlikte insanoğlunun ihtiyaçları düzenli bir şekilde artmıştır. Geleneksel anlayışın terk edilerek modern anlamda mobilya kullanımına geçilmesiyle hem üretici firmaların hem de tüketicinin farklı estetik zevklerine sahip mobilya ihtiyaçlarını karşılamakta zorluklar çıkmıştır (Akgün, 1995).

Zaman içinde toplumdaki sosyal ve ekonomik gelişme, mobilyaya olan gereksinimi artırmıştır. Artık müşteriler mobilyanın biraz daha estetik ve ergonomik olmasını istemeye başlamışlardır. Makineleşme buna da çözüm bulmuş, ağaç işleri endüstrisinde pantograf ve baskı pres oymacılığı uygulanmaya başlanmıştır (Sevindik, 1997).

Anadolu'da oymacılık sanatında en gelişmiş illerimizden birisi olan Kahramanmaraş'ta ceviz ağacından yapılan oymalı çeyiz sandıkları, camekânlar, mücevher kutuları vb. gibi mobilyalarda çok estetik oymalar yapılmaktadır. Ayrıca bu oymaların güzelliğini gösteren, ustaların kendi tecrübeleriyle ortaya koyduğu binlerce çeşit motiflerdir. Fakat günümüzde bu kıymetli motifler bir kitap haline dönüştürülmediğinden dolayı yok olmaktadır. Kahramanmaraş ceviz sandığı oyma motiflerini incelememizin ve araştırmamızın bir amacı da bu motiflerden en azından bir kısmını gelecek nesillere aktarmak ve yok olmasını önlemektir.

## **2. AĞAÇ OYMACILIĞININ TANIMI VE UYGULAMA ŞEKİLLERİ**

Oyma, ağaç malzeme üzerine çizilen bir şekli özel olarak hazırlanmış olan kesici aletlerle gereksiz yerlerini çıkardıktan sonra şekillendirme sanatıdır. Oyma işini tekniğine uygun bir şekilde icra eden kişilere ise oymacı denir. Oyma işlemi çeşitli şekillerde yapılmakta olup bunlar aşağıda verilmiştir:

### ***Yüzey Oymacılığı***

Ağaç üzerine veya ahşap malzeme üzerine çizilen motif ve şekilde ana hatlarıyla belli bir hareket vererek yapılır. Şekiller yüzeyden belirli bir derinlikte oyularak elde edilir. Görünümü daha estetik hale getirmek amacıyla motifin özelliğine göre derinlikler kademeli yapılabilir.

### ***Doğal Şekil Oymacılığı***

En güç ağaç oyma tekniğidir. Doğal şekil oyması yapabilmek için yeterli miktarda anatomi ve biyoloji bilgisine sahip olmak şarttır. Çünkü bu oyma şekli bir türlü heykel oymacılığı demektir. İşlenecek konu doğadaki şekline uygun

karakter ve canlılıkta olmalıdır. Bu tür oyma işlemleri üç boyutlu olarak da tarif edilir.

### ***Kesme (Dekupe) Oymacılığı***

Belirli kalınlıktaki parça üzerine çizilen bir süslemenin kıl testeresi, farekuyruğu testere veya dekupaj testeresi ile boşaltılarak yapılır. Kullanım yeri olarak sandalye arka kısımları gösterilebilir.

## **3. AĞAÇ OYMACILIĞINDA KULLANILAN MALZEMELER**

### **3.1. Ağaç Malzeme**

Dünyanın muhtelif bölgelerinde deniz seviyesinden itibaren değişik yüksekliklerde çeşitli ağaç türlerine rastlanır. Ağaçlar buldukları bölge iklimine uyum sağlarlar. Bu tür nedenlerle çeşitli renk ve sertliklerde oluşurlar. El sanatlarında en çok kullanılan ağaç türleri aşağıda verilmiştir (Şanıvar ve Zorlu, 1987).

#### ***Porsuk***

Göbek odunlu ağaç grubunda olan porsuk ağacı, reçinesiz olup, çok ince ve yıllık halkaları sık görünümündedir. Öz ışınları çıplak gözle görülmez.

Dış odunu sarı beyaz, iç odunu kırmızı kahverengidir. Sıkı yapılı ve esnek olan porsuk ağacı fiziki etkilere dayanıklıdır. Kolay oyulur ve iyi boyanıp, verniklenir. Küçük boyutlarda bulunan porsuk ağacı kakma, oyma, torna işlerinde kullanılır.

#### ***Meşe***

Özellikle Trakya, Marmara ve Bolu dağlarında sık rastlanan meşe göbek odunlu ağaç grubundandır. Öz kesitte, öz ışınları pulcuklar halinde görülür. Dış odunu kirli sarımsı beyaz, göbek odunu koyu sarıdır. Bazı türleri dış odun, açık pembe ve iç odunu açık kahverengidir.

Meşe sıkı dokulu olduğundan serttir ve zor işlenir. Yumuşak olanları da vardır, bu türleri kolay işlenir. Kolay verniklenen meşe oymacılıkta kullanıldığı gibi, sanayide kaplama olarak da kullanılır.

#### ***Gürgen***

Karadeniz, Trakya, Marmara, Toroslar ve Anadolu'nun iç kesimlerinde yoğun orman halinde bulunurlar. Yaşlı gürgen ağaçlarında iç odunla dış odun farklı renklerde. Gözenekleri küçük olan gürgenin öz ışınları bellidir.

Gürgenin doğal rengi kirli beyazdır. Ancak bu renkte kullanılmayıp pembe ve koyu renklere dönüştürülür. Esnekliği sınırlı olup sert ve sık dokuludur. Kolay işlenirliği ile tornacılıkta ve oymacılıkta olduğu gibi birçok alanda kullanılır.

### ***Karaağaç***

Karadeniz de orman halinde bulunan karaağaç göbek odunlu ağaç grubuna girmektedir. Tuğla rengine yakın renkte olup işlenmesi güç, çatlaması fazla olan bir ağaçtır. Torna ve oyma işlerinde kullanılan karaağaç boya ve cilayı iyi tutar.

### ***Ceviz***

Türkiye'nin her yerinde bahçelerde yetişen cevizin yıllık halkaları belirgin olup, öz kesitte paralel çizgiler halinde bulunur. Diri odunu sarı gibidir. İç odunu açık sütlü kahverenginden, koyu kahverengiye kadar değişir. Yerli ağaçların en canlı renklisi ve desenlisidir.

Ceviz kerestesi orta sert ve sık elyaflıdır. Kolay ve rahat işlenen bir ağaç olan ceviz iyi boyanır ve verniklenir. Tornacılıkta, oymacılıkta, kakmacılıkta ve heykel yapımında çok kullanılan bir ağaç türüdür. Aynı zamanda müzik aleti yapımında da kullanılır.

### ***Kızılağaç***

Karadeniz, Trakya Marmara, Akdeniz kıyı bölgelerinde dere içlerinde yetişir. Olgun odun yapılı olup, yıllık halkaları belirgindir. Beyaza yakın çok açık kahve renkli veya pembe beyazdır. Hafif, yumuşak ve gevşek yapılı bir ağaçtır. Modelcilik, tornacılık ve oymacılıkta kullanılır.

### ***Ihlamur***

Karadeniz, Marmara ve Ege sahil şeridinde ve Antalya çevresinde yetişir. Sarımsı beyaz ve pembe beyaz renklerinde bulunan ihlamur yumuşak bir ağaçtır. Çok iyi boyanan ihlamur oyma ve torna işlerinde kullanılır.

### ***Armut***

Türkiye'de dağınık bir halde bulunan armut ağacı, olgun odun yapılı ağaç grubundadır. Yıllık halkaları belli olup ince ve sıktır. Hafif damar süsleri yapan armut ağacı açıktan kırmızı kahverengidir. Orta sert sıkı dokulu olan armut ağacı kolay işlenir. Boya ve verniği iyi tutar. Oyma ve torna işlerinin yanında müzik ve heykel yapımında da kullanılır.

### ***Kestane***

Orman oluşturmayıp dağınık hallerde bulunan kestane ağacı, olgun odunlu olup, dağınık gözeneklidir. Yapısı düz çizgili olduğundan düzgün desen verir. Gevşek olup yumuşak ve esnektir. Kolay işlenen kestane iyi boyanır ve verniklenir. Açık sarı ve açık kahverengi olup, oymalı, tornalı işlerin yanında piyano yapımında da kullanılır.

### ***Şimşir***

Karadeniz'in doğusunda Kastamonu ve Zonguldak'a kadar uzanan bölgede yetişir. Olgun odun yapılı olup, dağınık gözeneklidir. Yıllık halkaları ince ve sık olup, damar deseni yapmazlar. En sert ağaçlardan olup, sık dokuludur. Düzgün yüzey veren şimşir iyi boyanır, verniklenir ve çok dayanıklıdır. Açık sarı ve koyu sarı renkte bulunan şimşir ağacı, oymalı, tornalı ve kakmalı işler yanında müzik aleti yapımında da kullanılır.

### ***Zeytin***

Ege ve Marmara bölgelerinde yetişen zeytin, göbek odunlu ağaç grubundadır. Dağınık ve küçük gözeneklere sahip olan zeytin ağacı, canlı damar desenlerine sahiptir. Sık dokulu ve sert olup kolay işlenen bir ağaçtır. Düzgün yüzey veren zeytinin dış odunu açık sarı, iç odunu açık ve koyu kahverengidedir. Damarları bazen koyu yeşil ve siyah olur. Oymalı, kakmalı ve tornalı işlerde kullanılır.

### ***Maun***

Yabancı ağaçlardan olup, göbek odunludur. Yukarıda gördüğümüz ağaç türlerine oranla çok değişik ve renkli bir ağaç türüdür. Açık pembe, altın renkli, kahverengi ve kırmızı kestane olanları mevcuttur. Orta ağırlıkta olup sert ve düzgün aynı zamanda dayanıklı bir ağaçtır. Oyma ve torna işlerinde çok iyi sonuç verir.

## **3. 2. Tutkal**

Oymacılıkta kullanılan plastik Polivinilasetat (PV<sub>a</sub>) tutkalı piyasada plastik tutkal, beyaz tutkal, formika tutkalı gibi değişik isimlerle tanınır. Süt görünüşünde, koyucu bir sıvıdır. Bilimsel adı "Polivinilasetat (PV<sub>a</sub>) Tutkalı"dır. Polivinilasetat bir çeşit yapay reçine olup su, kömür, kireç ve sirke asidinden kimyasal yollarla üretilir.

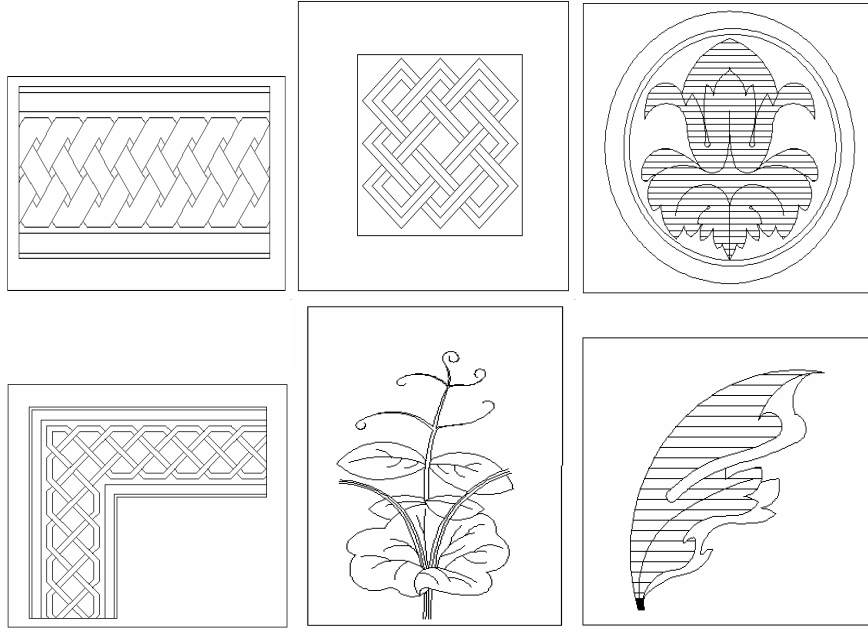
Polivinilasetat tutkalının değişik amaçlara uygun özellikte üretilmiş türleri vardır. Özelliğini kullanma koşullarına uydurmak için polimerleşme yolu ile elde edilen katkı gereçlerinden, yumuşatıcı gereçlerden, glüten veya kazein gibi doğal yapıştırıcı gereçlerden yararlanılır. Sayılan gereçlerin katılması ile tutkalın açık zamanı, yapışma zamanı, yapışma gücü ve tutkal filminin esnekliği ayarlanabilir. Piyasadaki uygulamaya göre, kullanım amacına uygun özellikte üretilmiş tutkal bulmak zordur. Konunun teknik yönleri iyi bilinmediğinden, kullanım amacına uygun özellikte plastik tutkal arayanlar da azdır. Aynı plastik tutkal hem montaj işinde, hem kaplama yapıştırmada hem de doğramada yapıştırma işlerinde kullanılırsa olumlu sonuç alınmayabilir. Aslında yapıştırılan ağacın kullanılacağı yerdeki iklim koşulları değiştikçe, tutkaldan beklenen özelliklerde değişir. Piyasada bulunması gereken plastik tutkal türleri, *montaj tutkalı* ve *kaplama tutkalı* olmak üzere en azından ikiye ayrılmalıdır.

Tutkal fabrikaları bu iki tutkal türünü, özelliklerine uygun kimyasal yapıda üretebilirler. Çok tutkal tüketen tutkal fabrikalarıyla teknik işbirliği yapabilir ve kendi kullanma amaçlarına uygun özellikte plastik tutkal sağlayabilir. Bu işbirliği hem teknik hem de ekonomik açıdan yararlı olabilir.

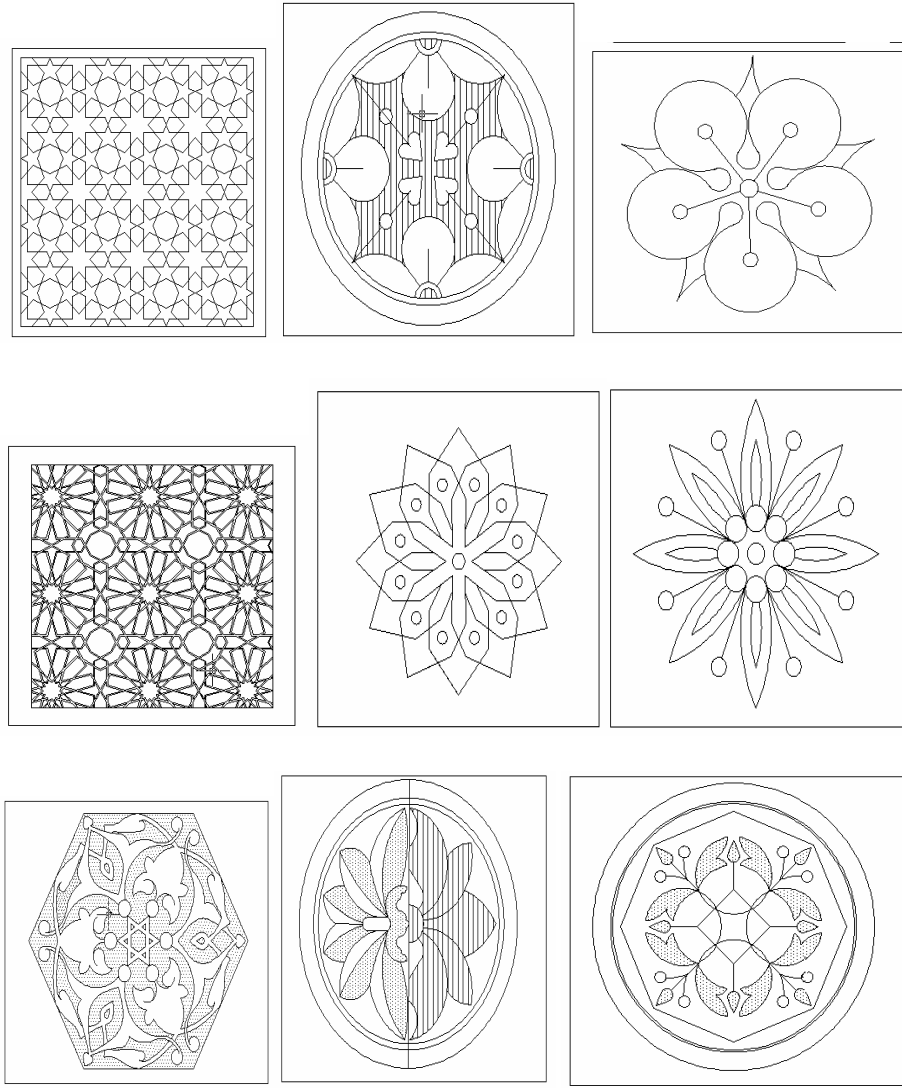
Plastik tutkal 1–5 kiloluk kutularda, 20 kiloluk bidonlarda ve 200 kiloluk varillerde, sıvı olarak satılır. Normal koşullarda, ağzı kapalı tutulan kaplardaki tutkal bozulmadan saklanabilir. Kullanma kutusundaki tutkalın üzerine akşamları biraz su koymak yararlıdır. Böylece tutkalın kabuk bağlaması önlenmiş olur. Bidon ve varillerden tutkal alındıktan sonra ağızları dikkatlice kapatılmalıdır (Şanıvar ve Zorlu, 1987).

#### 4. KAHRAMANMARAŞ ÇEYİZ SANDIĞI OYMA MOTİFLERİ

Kahramanmaraş ilinde çeyiz sandığı yapımında en çok kullanılan kenar ve göbek oyma motifi desen örnekleri Şekil 1 ve Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 1. Kenar ve göbek oyma motifi desen örnekleri



Şekil 2. Kenar ve göbek oyma motifi desen örnekleri

### 5. OYMA İŞLEMİ TAMAMLANMIŞ ÇEYİZ SANDIĞI MOTİFLERİ

Kahramanmaraş ilinde en çok üretimi yapılan oyma işlemi tamamlanmış çeyiz sandığı örnekleri Şekil 3'de verilmiştir.





a-Dört köşe dekupajlı sandık



b- Dört köşe dekupe sandık



c- Dört köşe sandık



d- Dört köşe ayaklı hasırlı sandık



e- Dört köşe dekupajlı sandık



f- Dört köşe dekupe sandık



g- Sekiz köşe dekupe sandık



h- Dört köşe dekupe sandık

**Şekil 3.** Oyma işlemi tamamlanmış çeşitli çeyiz sandığı örnekleri

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüz mobilyalarında oymacılık işçiliğinin daha fazla olması, temizlik ve insanlardaki sosyo-kültürel farklılıklardan dolayı çok az kullanılmaktadır. Bu nedenden dolayı Kahramanmaraş ilimizde de çeyiz sandığı oymacılığı yapan işletmeler kapanmaya başlamıştır. İşletmelerin kapanması ve ustalarında vefatlarıyla birlikte yazılı bir kaynak şekline dönüştürülmemeleri zaman içerisinde ustası ile birlikte her biri bir sanat eseri olan oyma motifleri kaybolup gitmektedir.

Bu araştırmada, oymacılık hakkında genel bir bilgi verilmekle beraber oymacılığın önemi vurgulanmaya çalışılmıştır. Çeyiz sandığı oyma motiflerinin çizimi ile kaybolmaya yüz tutan oyma motiflerinin bir kısmının gelecek nesillere aktarılmasına bu çalışmanın katkı sağlayacağı ümit edilmektedir. Bu tür çalışmaların artırılarak Kahramanmaraş çeyiz sandığı oyma motiflerinin kaynak haline getirilerek kaybolmasının önüne geçilmesi temenni edilmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

**Afyonlu A S 1992.** Ağaç İşleri Takım ve Makine Bilgisi. Milli Eğitim Basımevi, İstanbul

**Akgün Z 1995.** Bilgisayar Kontrollü Tasarım, İmalat Sistemleri ve Endüstride Bir Uygulama Örneği. Birsan Yayınevi, İstanbul.

**Aygün E 1989.** Bilim ve Teknik Dergisi, Ankara.

**Sevindik Ç 1997.** Ağaç İşleri Endüstrisinde Lazer Kullanımı ve Lazerle Kaplama Kesme Teknolojisi. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.

**Şanvar N, Zorlu İ 1987.** Ağaç İşleri Gereç Bilgisi. Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.



## Farklı Katılım Oranlarında Uygulanan Çeşitli Emprenye Maddelerinin Yongalevhanın Yanma Özellikleri Üzerine Etkileri <sup>1</sup>

Ahmet Ali VAR <sup>2</sup>

### Özet

Çalışmanın amacı, ahşap koruma işlerinde geniş kullanımı olan çeşitli emprenye maddelerinin katılım oranlarının yongalevhanın yanma özellikleri üzerine etkilerini araştırmak ve emprenye maddesi katılım oranlarıyla yongalevhanın yanma özellikleri arasındaki ilişkileri tespit etmektir. Bu maksatla, %30 geniş yapraklı ağaç (*Populus nigra* L.) ve %70 iğne yapraklı ağaç (*Pinus brutia* Ten., *Pinus nigra* Arn (Lamb.), *Cedrus libani* Ait.) türlerinden elde edilen yongaların karışımı, üre-formaldehit (%65), sertleştirici (%33, amonyum klorür), borik asit (%5), boraks (%5), borik asit/boraks (%2.5/2.5), tanalith-CBC (%10), tanalith-CBC/borik asit/boraks (%5/2.5/2.5), kolofan (%10), alkid reçinesi (%20) ve immersol-WR (%1.76) kullanılmıştır. Deneme levhaları, tutkal püskürtme makinesinde önce emprenye edilip, sonra tutkallanan yongaların 150°C sıcaklık ve 26.5kp/cm<sup>2</sup> basınçta 6 dakika preslenmesiyle üretilmiştir. Deneylede yongalevhaların alev kaynaklı yanma, alevli yanma ve kor halinde yanma sıcaklıkları ile yanma sonrası ağırlık kayıpları test edilmiştir. Sonuç olarak, kontrol levhasına göre emprenyeli levhaların yanma sıcaklıkları daha düşük olmuştur. Bunun yanında, emprenyeli levhaların yanma sonrası ağırlık kayıpları daha az gerçekleşmiştir. Alev kaynaklı yanmada, borik asit/boraks karışımı hariç, diğer emprenye maddeleri yongalevhanın yanma mukavemetini önemli ölçüde ( $p \leq 0.05$ ) etkilememiştir. Ayrıca emprenye maddesi katılım oranları ile yongalevhanın yanma özellikleri arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle, emprenye maddesi katılım oranı arttıkça, yongalevhanın yanma özellikleri iyileşmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ahşap, Emprenye, Yongalevha, Yanma.

## Effects on Fire Properties of Particleboards of Various Wood Preservatives Applied in Different Adding Rates

### Abstract

The aim of this study was to investigate effects on combustion properties of particleboard of adding rates of various wood preservatives, and determine correlations between adding rates of wood preservative and fire properties of particleboard. In this study, the following materials were used for production of experimental particleboards: wood particle mixture of 30% latifolious tree (*Populus nigra* L.) and 70% coniferous tree (*Pinus brutia* Ten., *Pinus nigra* Arn (Lamb.), *Cedrus libani* Ait.), urea-

<sup>1</sup> Bu çalışma, DPT tarafından desteklenen 97.113.001.2 nolu araştırma projesinin bir bölümü olarak yürütülmüştür.

<sup>2</sup>SDÜ Orman Fakültesi, Orman Endüstrisi Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta, ahmetalivar@orman.sdu.edu.tr

formaldehyde (65%), hardener (33%, ammonium chloride), boric acid (5%), borax (5%), boric acid/borax (2.5/2.5%), tanalith-CBC (10%), tanalith-CBC/boric acid/borax (5/2.5/2.5%), colophony (10%), alkyd resin (20%), immersol-WR (1.76%). Before adhering treatment, the wood particles were treated with wood impregnating solutions in the gluing machine. The particleboards were manufactured by pressing at temperature 150°C and pressure 26.5kp/cm<sup>2</sup> for 6 minutes. The combustion properties of particleboards were tested in four stages: flame-based, flaming, glowing, and mass loss. As a result of the tests, for treated particleboards, burning temperatures and mass losses were more than that of untreated particleboards. For flame-based stage, fire resistances of particleboard were affected significantly with added boric acid/borax mixture, but effects of the other preservatives were not important statistically ( $p \leq 0.05$ ). It was also found a negative correlation between combustion properties of particleboard and adding rates of preservation chemicals. In other words, the combustion properties of treated particleboards increased with increasing of adding rates of wood preservatives.

**Keywords:** Wood, Wood impregnation, Particleboard, Fire resistance.

## 1. GİRİŞ

İnsanlığa armağan edilen ahşap, organik bileşiklerden oluşmakta ve çeşitli biyotik ve abiyotik zararlılar tarafından tahrip dileyebilmektedir. Yapılarda kullanıldığından beri, ahşabın zararlılara karşı korunması konusu daima zihinleri meşgul edegelmektedir. Bu konu, odun esaslı diğer yapı malzemeleri için de söz konusudur. Bu malzemelerden biri de yongalevhaldır.

Yongalevhalar %90 ve daha fazla oranlarda odun veya diğer ligno-selülozik bitkisel hammadde yongaları içermektedir. Herhangi bir koruma işlemine tabi tutulmadan doğrudan üretimde kullanılan bu organik yongalar, zararlı biyotik ve abiyotik unsurların olumsuz etkisinde kalabilmektedir. Bunun sonucu, mamul malzemede boyut değişimleri, renklenmeler, çürümeler ve direnç kayıpları meydana gelebilmekte, ayrıca doğrudan temas eden ateş ve ısının etkisiyle alev alabilmekte, yanabilmekte ya da yapısında ısıl bozunmalar olabilmektedir.

Yanma olayının gerçekleşebilmesi için oksijenle birlikte bir alev kaynağı ve yanabilen bir madde yeterli olabilmektedir. Ahşap ve ahşap esaslı ürünler de organik madde yoğun bir malzeme oldukları için yanarak kömür haline dönüşebilmektedir. Böyle ürünler, yanabilirliği azaltmak ve yanma güvenliğini sağlamak için farklı kimyasal maddelerle muamele edilmektedir (Nussbaum, 1988; Ellis ve Rowell 1989; Mitchell, 1993). Bu maksatla tutuşmayı, alevlenmeyi ve yanmayı geciktiren kimyasallar kullanılmaktadır. Bu tür kimyasallar, malzemeye mutlak bir yanmazlık niteliği kazandıramamakta, fakat onun tutuşmasını güçleştirip, tutuşma başladıktan sonra da alevin yayılmasını geciktirmektedir (Berkel, 1972; Örs ve ark., 1999). Örneğin; borlu bileşiklerin, ahşabın korunmasında emprenye maddesi olarak birçok faydaları yanında, yanmayı geciktirici madde olarak da çok büyük yeri ve önemi bulunmaktadır.

Hatta tek başına kullanılsalar bile etkili olmaktadır. Tek kullanılan bor kimyasalları, genellikle boraks ve borik asit bileşimleri halindedir. Bu tip borlu bileşikler kolayca çözünmekte ve ahşap koruma işlerinde suda çözünen eriyikleri kullanılmaktadır (Alma ve Acemioğlu, 2006; Richardson, 1978; Nicholas, 1973).

Boraks ve borik asit, en bilinen ve yaygın olarak kullanılan bor bileşikleridir. Bu bileşiklerin, ahşap ve ahşap esaslı malzemelerin biyotik ve yangın zararlarına karşı korunmasında çok çeşitli kullanımları bulunmaktadır. Bunlar ayrı ayrı kullanılabilirler gibi, daha kalıcı bir emprenye için çoğunlukla borik asit ve boraksdan oluşan bir bor solüsyonu halinde de kullanılabilirlerdir. Boraks, alev dağılmasını azalma yönünde etkili olurken, için için ya da kor halinde yanmayı desteklemektedir. Borik asit ise için için yanmayı bastırmakta, ancak alev yayılması üzerine çok az etkisi bulunmaktadır (Hafizoğlu ve ark., 1994.). Erime noktası bir hayli düşük olan bu bileşikler, yangında yüksek sıcaklığa maruz kaldığında alevin yayılarak dağılmasını geciktirmekte, kömürleşmede katalizör etkisi yapmakta ve camsı bir film tabakası oluşturmaktadır. Bunlar, genel olarak bütün emprenye yöntemleriyle uygulanabilmekte, fakat en yüksek nüfuz değerlerini difüzyon yöntemiyle sağlamaktadır. Düşük derişimlerde daldırma veya püskürtme yoluyla uygulandığında bile, biyotik bozunmaya karşı duyarlı ağaç malzemelerde etkili olabilmektedir (Nussbaum, 1988; Richardson, 1978). Diğer yandan odun koruma işlerinde su itici maddeler de kullanılmaktadır. Bu maddeler malzemenin su alma oranını önemli ölçüde azaltmakta, fakat önleyememektedir (Özen, 1980; Bozkurt ve Göker, 1985). Odundaki kapılar boşluklara kimyasal olarak değil de fiziksel olarak bağlanan su iticiler, genellikle parafin kökenli karışımlardır. Ayrıca kolofan ve alkid reçinesi gibi reçineler, çeşitli reçine esterleri ve bezir yağı gibi yağlar da kullanılmaktadır. Bunlar, odunsu hücre çeperlerinde iç ve dış yüzeyleri kaplamakta, kapılar boşlukları tıkamakta ve hidrojen bağları oluşturmakta, neticede suya karşı koruyucu bir tabaka oluşturarak su itici etki yapmaktadır. Su itici maddeler tiner, benzol, white spirit vb uçucu hafif organik çözücülerde çözüldürülmektedir. Böyle karışımlarda mantar ve böcek zararlılarına karşı zehirleyici etki yapan bazı maddeler de bulunabilmektedir (Yıldız, 1988).

Bu çalışmada, ayrı ayrı olmak üzere, ahşap koruyucusu çeşitli kimyasal madde çözeltileriyle muamele edilmiş odun yongaları kullanılarak üretilen yongalevhaların yanmaya karşı mukavemetleri araştırılmıştır. Araştırmada, ahşap koruma işlerinde geniş kullanımı olan bazı bor bileşikleri ve su itici maddelerin katılım oranlarının, yongalevhanın yanma özelliklerine etkilerinin saptanması, bu maddelerin katılım oranları ile yongalevhanın yanma özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, fabrikada tutkallanmaya hazır endüstriyel odun yongalarından üretilen laboratuvar tipi yongalevhalar üzerinde yürütülmüştür. Araştırma, mobilya, prefabrik ev vb yapımında kullanımı giderek artan ahşap esaslı yapısal levha ürünlerinin yangın

zararlarına karşı dayanımlarının ortaya konulmasına yönelik çalışmalara katkıda bulunması bakımından önem taşımaktadır.

Burada, konuyla ilgili literatürde yer alan bazı çalışmalara, özellikle de ahşap esaslı yapısal levha ürünleriyle ilgili olanlara yer verilmiş ve aşağıda kısaca özetlenmiştir:

Boraks, potasyum karbonat ve wolmanit-CB maddeleri, fırça ile sürme ve daldırma yöntemleri kullanılarak emprenye edilen kontrplak, yönlendirilmiş yongalevha (OSB) ve lif levha (MDF) üzerinde yapılan yanma deneyleri sonucunda, potasyum karbonat ve daldırma yöntemi uygulanan MDF’de yanma mukavemetinin daha iyi olduğu belirtilmektedir (Aslan ve Özkaya, 2004).

Japon yalancı selvisi ve huş ağacı kaplama levhaları, sodyum silikat (su camı), alüminyum sülfat ve kalsiyum klorit çözeltileri ile vakum ve difüzyon yöntemleri kullanılarak üretilen kompozit levhalar üzerinde yapılan bir çalışmada, levhaların yanma mukavemetinin kontrol levhasından daha iyi olduğu, özellikle, difüzyon yönteminde daha yüksek bulunduğunu bildirilmektedir (Furuno, 1991).

Rutubeti LDN civarında ve kuru halde (%20’den az) olan göknar/kayak odunu yongaları karışımı, yanmayı önleyici bazı maddeler ve kombinezonları ile toz ve çözelti halinde püskürtme yöntemi kullanılan bir çalışmada, levhaların yanma mukavemetinin, ikinci işlemde daha iyi olduğu belirtilmektedir (Syska, 1969).

Kontrplak, üst yüzey işlemi uygulanmamış sert lif levha (HDF), PVC kaplaması, ağaç ve kumaş gibi organik polimer özellikli çeşitli malzemeler üzerinde tutuşma, alev yayılması ve duman yoğunluğu testleri yapılan bir çalışmada, HDF, kontrplak ve PVC kaplamasının, tutuşmaya karşı dayanımının iyileştiği bildirilmektedir (Hilado and Murphy, 1979).

Kontrplak, yongalevha (PTB), lif levha (MDF), yangın geciktirici klorlu kauçuk boya ve fırça ile 1, 2, 3 kat sürme yöntemi kullanılan bir çalışmada, yanma direncinin üç kat boya uygulanan yongalevhada en fazla, bir kat boya uygulanan lif levhada en az olduğu belirtilmiştir (Lee, 1989; Uysal, 1997).

## 2. MALZEME VE YÖNTEM

### 2.1. Malzeme

Çalışma, laboratuvar tipi normal yongalevhalar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, %30 oranında geniş yapraklı ağaç (*Populus nigra* L.) odunu yongaları ve %70 oranında iğne yapraklı ağaç (*Pinus brutia* Ten., *Pinus nigra* Arn (Lamb.), *Cedrus libani* Ait.) odunu yongalarından oluşan karışım, %65 derişimde üre-formaldehit tutkalı, %33 derişimde sertleştirici (amonyum klorür) ve derişimleri Çizelge 1’de verilen ahşap koruyucusu emprenye maddeleri kullanılmıştır. Tutkal, levhaların dış tabakaları için %10 ve orta tabakaları için %8 oranlarında uygulanmıştır. Sertleştirici, tutkal çözeltilisine %10 oranında ilave edilerek kullanılmıştır. Ahşap emprenye kimyasalları ise Çizelge 1’de belirtilen derişimlerde ve katılım oranlarında tatbik edilmiştir.

Levhanın dış tabakaları, toplam levha kalınlığının %35'ini ve orta tabakaları %65'ini oluşturmaktadır. Her tabaka için, odun yongaları ağırlık esasına göre, tutkal tam kuru yonga ağırlığına göre, sertleştirici ve emprenye kimyasalları ise tam kuru tutkal ağırlığına göre kullanılmıştır (Var, 2000).

**Çizelge 1.** Emprenyeli yongalevhaların üretimde kullanılan işlem değişkenleri.

Emprenye kimyasalları	Emprenye maddesi derişimi (%)	Emprenye maddesi kullanım oranı (%)	Üretilen levha tipi
Kontrol	0	0	K
Borik asit	5	0.5	BA <sub>1</sub>
		0.75	BA <sub>2</sub>
		1.5	BA <sub>3</sub>
Boraks	5	0.5	BR <sub>1</sub>
		0.75	BR <sub>2</sub>
		1.5	BR <sub>3</sub>
Tanalith-CBC	10	0.6	CBC <sub>1</sub>
		0.9	CBC <sub>2</sub>
		1.8	CBC <sub>3</sub>
Borik asit/Boraks	2.5/2.5	0.5	BB <sub>1</sub>
		0.75	BB <sub>2</sub>
		1.5	BB <sub>3</sub>
Tanalith-CBC/Borik asit/Boraks	5/2.5/2.5	0.6	TBB <sub>1</sub>
		0.9	TBB <sub>2</sub>
		1.8	TBB <sub>3</sub>
Kolofan	10	1.0	KLF <sub>1</sub>
		1.5	KLF <sub>2</sub>
		3.0	KLF <sub>3</sub>
Alkid reçinesi	20	1.0	AR <sub>1</sub>
		1.5	AR <sub>2</sub>
		3.0	AR <sub>3</sub>
Immersol-WR	1.76	0.3	IM <sub>1</sub>
		0.45	IM <sub>2</sub>
		0.9	IM <sub>3</sub>

CBC: Bakır – Borat – Kromat,

WR: Water repellent

## 2.2. Yongalevha Üretimi

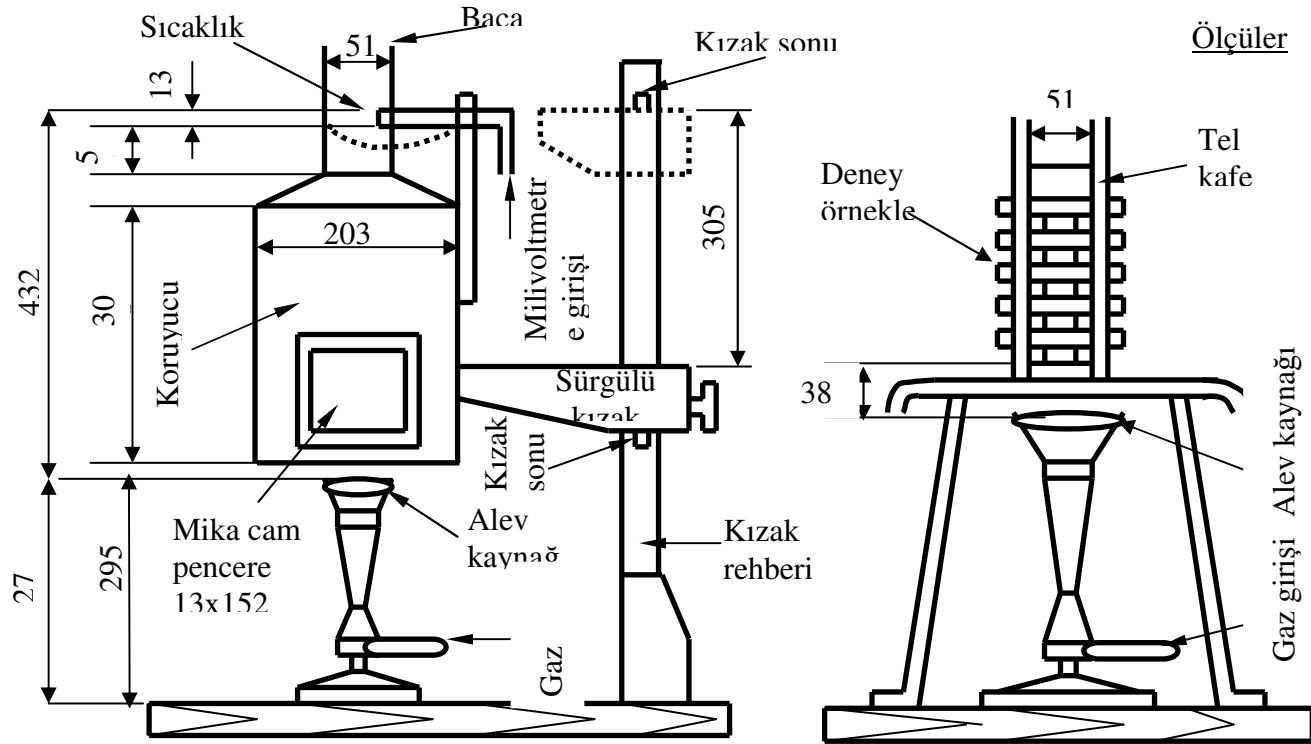
Yongalevhalar, laboratuvar koşullarında ve 560x760x20mm boyutlarda üretilmiştir. Üretimde, öncelikle, odun yongaları tutkallama makinesinde emprenye edilmiştir. Bu işlem, makinenin karıştırma kolları bir taraftan yongaları karıştırırken, diğer taraftan da üst enjektöründen emprenye çözeltisi yongaların üzerine püskürtülerek gerçekleştirilmiştir. Sonra, makinedeki emprenyeli yongalar, emprenye işleminde olduğu gibi, tutkal çözeltisi ile muamele edilmiştir. Aynı ayrı olmak üzere, her iki işlem için, yongalar 5'er dakika süreyle karıştırılmıştır. Bunu takiben, yongalar serme ve soğuk pres brimine taşınmıştır. Burada, sırasıyla, alt dış tabaka yongaları, orta tabaka yongaları ve üst dış tabaka yongaları el ile serilmiştir. Ardından, soğuk pres yapılarak taslak levhalar oluşturulmuştur. Daha sonra, levha taslakları hidrolik

sıcak pres makinesinde preslenmiştir. Bu işlem, levha taslakları 150°C sıcaklık ve 26.5kp/cm<sup>2</sup> basınçta 6 dakika bekletilerek gerçekleştirilmiştir. Presten çıkarılan yongalevhalar soğuyuncaya dek pres saçları arasında bekletilmiştir (Var, 2000). Soğuyan levhalar, testlerden önce, TS 642'ye (1968)'e göre, 20±2°C sıcaklık ve %65±5 bağıl nemde yaklaşık üç hafta kondisyonlanmak suretiyle deneylerde kullanılabilir hale getirilmiştir.

### **2.3. Yanma Özelliklerinin Tayini**

Levhaların yanma özelliklerinin tayinine ilişkin deneyler ASTM E 160–50 (1975)'e göre yapılmıştır. Bu maksatla, her levha tipi için, 76x13x20mm boyutunda, 24'er adet örnek hazırlanmıştır. Örnekler, %7 rutubete ulaşmaya kadar 27±2°C sıcaklık ve %30±3 bağıl nem şartlarında bekletildikten sonra, ağırlıkları 0.01g duyarlıkla tartılmıştır. Örnekler, Şekil 1'de verilen yanma düzeneğindeki tel kafesin her katına 2'şer adet dizilerek 12 katlı bir istif oluşturulmuştur. Her kattaki örnekler, aralarında 2.5cm mesafe ve bir alt kattaki örneklerle dik açı yapacak biçimde yerleştirilmiştir. Deneyde yakıt olarak kullanılan bütan gazının basıncı 0.5kgf/cm<sup>2</sup>'de sabitlenmiştir. Gaz akımı, ocaktaki ızgaranın hemen üstünde mavi renkli alev oluşturacak şekilde sürekli denetlenmiş ve gaz yandığında bacadaki sıcaklık 315±8°C olacak şekilde ayarlanmıştır.





Şekil 1. Yanma deneyi düzeneği (ASTM E 160-50, 1975).

Yanma deneyleri alev kaynaklı yanma, alevli yanma, kor halinde yanma ve yanma sonrası ağırlık kaybı olarak dört aşamada ve birbirini takip edecek şekilde gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, alev kaynaklı yanma deneyi yapılmıştır. Bu aşamada, evvela, alev kaynağı yanma düzeneğindeki örnek istifinin altına ve istifi ortalayacak biçimde yerleştirilmiştir. Ardından, örnekler alev etkisinde 3 dakika bırakılarak tutuşturulduktan sonra, alev kaynağı kapatılıp ortamdan uzaklaştırılmıştır. Yakmaya başlanıldığı andan itibaren, değişen sıcaklık değerleri 15'er saniye ara ile sıcaklık ölçerden okunmuştur. İkinci aşamada, alevli yanma deneyi yapılmıştır. Bu deney, birinci aşamada alev kaynağı kapatılır kapatılmaz başlatılmış ve örnekler alevli halde kendi kendine yandığı sürece devam etmiştir. Bu süre içinde değişen sıcaklık değerleri 30'ar saniye ara ile sıcaklık ölçerden okunmuştur. Üçüncü aşamada, kor halinde yanma deneyi yapılmıştır. Deney, ikinci aşamada örneklerdeki alev söner sönmeyiz başlatılmış ve örnekler, kor halinde kendi kendine (için için) yandığı sürece devam etmiştir. Bu süre zarfında değişen sıcaklık değerleri yine 30'ar saniye ara ile sıcaklık ölçerden okunmuştur. Son aşamada ağırlık kaybı deneyi yapılmıştır. Deney, üçüncü aşamada için için yanan örneklerdeki köz ateşi söner sönmeyiz başlatılmıştır. Bu aşamada, kül, kömür ve yanmamış kısımlardan oluşan yığından faydalanılmıştır. Bu yığın, darası alınmış madeni bir kap içine konularak klimatize edilmiş ve tartılmıştır. Her empenye maddesi katılım oranı için, ağırlık kaybı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (ASTM E 160–50, 1975):

$$AK = (A_0 - A_s) / A_0 \times 100$$

Burada;

AK = Ağırlık kaybı (%),

$A_0$  = Yanma öncesi %7 rutubetteki ağırlık (g),

$A_s$  = Yanma sonrası ağırlık (g)'dir.

#### 2.4. İstatistiksel Analiz

Deneyler tamamlandıktan sonra, her empenye maddesi katılım oranı için, alev kaynaklı yanma, alevli yanma ve kor halinde yanma sırasında ölçülen sıcaklık değerleri ile yanma sonrası ağırlık kaybına ilişkin değerlerin aritmetik ortalamaları, standart sapmaları ve varyasyon katsayıları ayrı ayrı hesaplanmıştır. Her empenye maddesi için elde edilen bulgular, %5 yanılmayla, varyans analizi, duncan testi ve korelasyon analizine tabi tutulmuştur. Bu aşamada, her empenye kimyasalı için, empenye maddesi katılım oranlarının yongalevhanın yanma özellikleri üzerine etkilerinin önem kontrolü yapılmıştır ( $p \leq 0.05$ ). Etkilerin önemli çıkması halinde, duncan testi yardımıyla empenye maddesi katılım oranlarının (levha tiplerinin) homojenlik grupları araştırılmıştır. Korelasyon analiziyle ise, empenye maddesi katılım oranlarıyla yongalevhanın yanma özellikleri arasındaki ilişkilere ve bu ilişkilerin anlamlı olup olmadıklarına bakılmıştır. Elde edilen her analiz ve test sonuçları için, ayrı ayrı çizelgeler hazırlanmıştır. Ayrıca her empenye maddesi

için, yanma deneyi esnasında ve sonrasında çıplak gözle incelemeler de yapılmıştır.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 3.1. Bulgular

Emprenyeli ve emprenyesiz yongalar kullanılarak üretilen yongalevhalar üzerinde yapılan 4 farklı yanma deneyi neticesinde elde edilen istatistiksel bulgular Çizelge 2’de, bunlara ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 3’de, duncan testi sonuçları Çizelge 4’de ve korelasyon analizi sonuçları da Çizelge 5’de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Deneme levhalarının yanma özelliklerine dair istatistik sonuçlar.

Emprenye maddesi	Levha tipi	Yanma özellikleri											
		Alev kaynaklı yanma sıcaklığı (°C)			Alevli yanma sıcaklığı (°C)			Kor halinde yanma sıcaklığı (°C)			Yanma sonrası ağırlık kaybı (%)		
		X	S	V	X	S	V	X	S	V	X	S	V
Kontrol	K	627	129.84	23.43	474	191.37	40.40	168	53.05	31.54	83.32	0.83	0.99
Borik asit	BA <sub>1</sub>	575	157.32	25.75	389	75.87	11.02	145	88.93	57.78	74.36	0.84	0.99
	BA <sub>2</sub>	566	157.33	27.78	362	145.93	23.31	131	63.93	48.63	73.91	0.84	1.00
	BA <sub>3</sub>	555	157.46	28.37	339	102.87	15.07	120	61.18	55.79	72.67	0.83	1.00
Boraks	BR <sub>1</sub>	538	165.58	28.43	405	108.87	15.45	150	79.58	44.40	75.33	0.85	0.99
	BR <sub>2</sub>	531	142.73	26.86	401	92.22	13.16	146	81.16	46.08	72.26	0.82	0.99
	BR <sub>3</sub>	515	129.47	25.16	364	181.63	27.36	136	74.05	54.64	70.46	0.80	0.99
Tanalith-CBC	CBC <sub>1</sub>	579	147.59	25.50	390	78.28	9.80	165	80.40	40.72	72.93	0.83	1.00
	CBC <sub>2</sub>	576	156.27	27.12	335	96.39	15.18	163	88.58	47.25	72.48	0.82	0.99
	CBC <sub>3</sub>	575	160.29	27.88	298	102.88	17.20	160	78.14	46.63	71.18	0.81	0.99
Borik asit / Boraks	BB <sub>1</sub>	550	147.11	22.64	431	124.85	17.09	151	66.72	39.26	73.09	0.83	0.99
	BB <sub>2</sub>	524	148.25	23.78	419	72.19	10.04	145	95.41	57.41	73.01	0.83	0.99
	BB <sub>3</sub>	518	130.72	25.25	410	114.00	16.06	134	78.13	58.28	71.84	0.82	1.00
Tanalith-CBC / Borik asit / Boraks	TBB <sub>1</sub>	525	150.35	24.93	385	201.03	41.66	165	86.51	25.56	73.40	0.83	0.99
	TBB <sub>2</sub>	519	146.99	28.15	357	93.65	14.25	159	33.63	21.17	72.99	0.83	1.00
	TBB <sub>3</sub>	505	135.09	26.77	339	120.31	22.32	156	40.92	26.16	72.74	0.83	1.00
Kolofan	KLF <sub>1</sub>	519	133.18	25.64	308	162.12	45.29	110	26.73	24.32	70.05	0.30	0.42
	KLF <sub>2</sub>	504	114.87	22.78	297	173.79	58.61	106	17.81	23.36	63.78	0.64	1.00
	KLF <sub>3</sub>	493	114.22	23.19	293	158.64	66.49	103	12.44	16.95	63.62	0.64	1.00
Alkid reçinesi	AR <sub>1</sub>	558	147.64	26.48	374	120.21	20.93	126	64.14	39.42	66.55	0.47	1.00
	AR <sub>2</sub>	555	131.02	23.59	315	173.56	55.08	111	20.35	25.10	63.66	0.44	1.00
	AR <sub>3</sub>	521	146.93	28.18	301	171.88	57.98	108	17.91	23.00	62.25	0.42	0.99
Immorsol-WR	IM <sub>1</sub>	572	165.20	26.33	459	199.20	43.44	136	38.25	28.17	69.24	0.79	0.99
	IM <sub>2</sub>	568	150.88	26.55	428	103.14	21.39	112	26.53	28.82	67.22	0.77	0.99
	IM <sub>3</sub>	518	121.71	23.51	396	183.51	62.03	104	21.98	26.31	64.68	0.75	1.00

X: Aritmetik ortalama, S: Standart sapma,

V: Varyasyon katsayısı

**Çizelge 3.** Deneme levhalarının yanma özelliklerine dair varyans analizi sonuçları.

EM	VK	Yanma özellikleri																			
		Alev kaynaklı yanma sıcaklığı					Alevli yanma sıcaklığı					Kor halinde yanma sıcaklığı					Yanma sonrası ağırlık kaybı				
		KT	SD	KO	F	p	KT	SD	KO	F	p	KT	SD	KO	F	p	KT	SD	KO	F	p
	GA	61171.40	3	2039.47	0.89	ÖD	1329746.0	3	443248.68	23.42	***	46969.05	3	15656.34	3.46	***	4.83	3	1.61	2.31	ÖD
BA	GI	1002686.50	44	22788.33			2460383.3	130	18926.03			542599.56	120	4521.66			5.57	8	0.69		
	T	1063857.90	47				3790129.3	133				589568.60	123				10.41	11			
	GA	39431.17	3	13143.72	0.64	ÖD	1542819.9	3	514273.31	21.18	***	31593.69	3	10531.23	1.88	ÖD	37.29	3	12.43	18.25	***
BR	GI	895517.83	44	20352.67			3640772.3	150	24271.82			407129.53	73	5577.11			5.44	8	0.68		
	T	934949.00	47				5183592.3	153				438723.22	76				42.74	11			
	GA	39616.75	3	13205.58	0.59	ÖD	2108360.4	3	702786.80	40.48	***	9906.86	3	3302.28	0.54	ÖD	7.79	3	2.59	3.84	ÖD
CB	GI	97943.17	44	22157.79			2586319.3	149	17357.85			308678.84	51	6052.52			5.41	8	0.67		
C	T	1014559.90	47				4694679.7	152				318585.71	54				13.26	11			
	GA	184788.92	3	61596.30	3.17	***	1970424.4	3	656808.14	34.34	***	25646.68	3	8548.89	1.35	ÖD	3.95	3	1.31	1.92	ÖD
BB	GI	853202.33	44	19390.96			2849162.4	149	19121.90			550309.27	87	6325.39			5.47	8	0.68		
	T	1037991.30	47				4819586.9	152				575955.96	90				9.43	11			

Çizelge 3. ün devamı

	GA	74791.75	3	24930.58	1.26	ÖD	849591.0	3	283196.9 9	10.82	***	801.77	3	267.25	0.05	ÖD	0.83	3	0.27	0.40	ÖD
TB	GI	868608.1 7	44	19741.09			4605981.8	176	26170.35			184891.4 3	41	4509.54			5.51	8	0.68		
	T	943399.9 2	47				5455772.8	179				185693.2 0	44				6.34	11			
	GA	4572.42	3	1524.13	0.10	ÖD	1139018.0	3	379672.6 7	12.73	***	75820.64	3	26173.5 4	56.5 0	***	770.1 6	3	256.7 2	57.6 9	***
KL	GI	669211.5 0	44	15209.35			4175332.5	140	29823.80			50492.57	109	463.23			3.54	8	0.44		
F	T	673783.9 2	47				4314550.6	143				129013.2 2	112				773.7 0	11			
	GA	20415.33	3	6805.11	0.35	ÖD	1078728.5	3	359576.1 7	13.48	***	149299.3 4	3	49766.4 4	48.2 7	***	348.3 9	3	116.1 3	36.9 7	***
AR	GI	851519.3 3	44	19352.71			2932319.5	110	26657.45			123710.7 4	120	1030.92			2.55	8	0.32		
	T	871934.6 7	47				4011048.0	113				273010.0 9	123				350.9 4	11			
	GA	105414.8 3	3	35138.27	1.72	ÖD	514429.5	3	171476.4 8	6.83	***	89221.72	3	29740.5 7	34.9 7	***	119.8 7	3	39.95	64.7 5	***
IM	GI	899000.8 3	44	20431.83			3260268.9	130	25078.99			125009.3 2	147	850.40			4.93	8	0.61		
	T	1004415. 70	47				3774698.4	133				214231.0 5	150				124.8 1	11			

EM: Emprenye maddesi, VK: Varyans kaynağı, ÖD: Önemli değil ( $p \leq 0.05$  ise önemli), KT: Kareler toplamı, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması, GA: Gruplar arası, GI: Gruplar içi, T: Toplam, KLF: Kolofan, AR: Alkid reçinesi, BA: Borik asit, BR: Boraks, BB: Borik asit / Boraks, CBC: Tanalith-CBC, TBB: Tanalith-CBC / Borik asit / Boraks, IM: Immersol-WR

**Çizelge 4.** Deneme levhalarının yanma özelliklerine dair duncan testi sonuçları.

Emprenye maddesi	Levha tipi	Yanma özellikleri							
		Alev kaynaklı yanma sıcaklığı		Alevli yanma sıcaklığı		Kor halinde yanma sıcaklığı		Yanma sonrası ağırlık kaybı	
		X	HG	X	HG	X	HG	X	HG
Borik asit	K	626.50	a	473.72	a	168.22	a	83.32	a
	BA <sub>2</sub>	575.38	a	388.72	e	142.72	<sup>a</sup> <sub>e</sub>	74.36	a
	BA <sub>3</sub>	566.41	a	362.00	e	131.46	<sup>a</sup> <sub>e</sub>	73.91	a
	BA <sub>1</sub>	555.08	a	338.94	e	119.67	<sub>e</sub>	72.67	a
Boraks	K	626.50	a	473.72	a	168.22	a	83.32	a
	BR <sub>2</sub>	538.05	a	404.83	f	150.25	a	75.33	g
	BR <sub>1</sub>	531.41	a	400.80	f	146.13	a	72.26	h
	BR <sub>3</sub>	514.58	a	363.85	f	135.51	a	70.46	h
Tanalith-CBC	K	626.50	a	473.72	a	168.22	a	83.32	a
	CBC <sub>2</sub>	578.83	a	390.70	ı	165.45	a	72.93	a
	CBC <sub>3</sub>	576.25	a	334.81	h	163.45	a	72.48	a
	CBC <sub>1</sub>	575.25	a	298.28	h	160.08	a	71.18	a
Borik asit / Boraks	K	626.50	a	473.72	a	168.22	a	83.32	a
	BB <sub>1</sub>	549.83	a b	430.66	g	150.94	a	73.09	a
	BB <sub>2</sub>	523.50	a b	418.82	g	114.520	a	73.01	a
	BB <sub>3</sub>	517.66	b	409.92	g	134.07	a	71.84	a
Tanalith-CBC / Borik asit / Boraks	K	626.50	a	473.72	a	168.22	a	83.32	a
	TBB <sub>3</sub>	524.75	a	384.85	j	164.60	a	73.40	a
	TBB <sub>2</sub>	519.00	a	357.08	j	158.85	a	72.99	a
	TBB <sub>1</sub>	504.58	a	338.91	j	156.44	a	72.74	a
Kolofan	K	626.50	a	473.72	a	168.22	a	83.32	a
	KLF <sub>2</sub>	519.41	a	307.92	b	109.90	b	70.05	b
	KLF <sub>3</sub>	504.33	a	296.53	b c	106.26	b	63.78	c
	KLF <sub>1</sub>	492.58	a	292.59	c	103.37	b	63.62	c
Alkid reçinesi	K	626.50	a	473.72	a	168.22	a	83.32	a
	AR <sub>1</sub>	557.50	a	374.29	d	125.70	a	66.55	d
	AR <sub>3</sub>	555.33	a	315.00	ç	111.08	c	63.66	e
	AR <sub>2</sub>	521.33	a	300.58	ç	107.85	c	62.25	f
Immersol-WR	K	626.50	a	473.72	a	168.22	a	83.32	a
	IM <sub>3</sub>	572.33	a	458.54	a	135.78	f	69.24	ı
	IM <sub>2</sub>	568.25	a	428.17	a	109.09	g	67.22	i
	IM <sub>1</sub>	517.58	a	395.83	k	104.48	g	64.68	j

HG: Homojenlik grubu

**Çizelge 5.** Deneme levhalarının yanma özelliklerine dair korelasyon analizi sonuçları.

Emprenye maddesi	Yanma özellikleri							
	Alev kaynaklı yanma sıcaklığı		Alevli yanma sıcaklığı		Kor halinde yanma sıcaklığı		Yanma sonrası ağırlık kaybı	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Borik asit	- 0.13	ÖD	- 0.44	***	- 0.03	ÖD	- 0.34	ÖD
Boraks	- 0.01	ÖD	- 0.36	***	- 0.23	***	- 0.40	ÖD
Tanalith-CBC	- 0.14	ÖD	- 0.28	***	- 0.04	ÖD	- 0.01	ÖD
Borik asit/Boraks	- 0.04	ÖD	- 0.49	***	- 0.20	ÖD	- 0.01	ÖD
Tanalith-CBC/ Borik asit/Boraks	- 0.25	ÖD	- 0.02	ÖD	- 0.05	ÖD	- 0.20	ÖD
Kolofan	- 0.04	ÖD	- 0.41	***	- 0.43	***	- 0.84	***
Alkid reçinesi	- 0.09	ÖD	- 0.03	ÖD	- 0.28	***	- 0.67	***
Immorsol-WR	- 0.27	ÖD	- 0.08	ÖD	- 0.15	ÖD	- 0.51	ÖD

r: Korelasyon katsayısı (pozitif / negatif ilişki)

Ayrıca yanma deneyleri esnasında ve sonrasında çıplak gözle yapılan incelemelerde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir:

Genel olarak yanma sırasında çıkan duman yoğunluğu, emprenyeli levhalarda kontrol levhasından daha az olmuştur. Deney sonunda emprenyeli örneklerdeki fiziki görünüş kontrol örneklerine göre daha iyi olup çoğunlukla daha iyi muhafaza edilmiştir.

Yanma düzeneğinin tel kafesindeki 12 katlı istifte bulunan emprenyeli 24 adet örnekten 8–10 tanesi hariç, diğer örnekler yıkılmamış, fakat kontrol örnekleri tamamen yıkılmıştır. Çoğunlukla, yıkılmayan emprenyeli örneklerin uç kısımları kömürleşmiş, diğer kısımları yanmamıştır. Yanmayan kısımlarda ise film tabakası gibi, parlak, siyah bir görünüş ortaya çıkmıştır.

Alevli halde yanan emprenyeli örneklerdeki alev en fazla 25 dakika içinde tamamen sönmüştür. Kor halinde yanan emprenyeli örnekler çıtırtılı sesler çıkartarak yanmıştır. Yanma esnasında ve sonrasında emprenyeli örneklerden dökülen kül, kömür vb maddelerden oluşan yığıntı kontrole göre daha az olmuştur.

### 3.2. Tartışma

#### Alev Kaynaklı Yanma

Alev kaynaklı yanmada, emprenye maddesi türüne göre, ortalama yanma sıcaklığı en yüksek %10 derişimdeki tanalith–CBC ile emprenyede 576.66°C olarak, en düşük ise %10 derişimdeki kolofan ile emprenyede 505.33°C olarak

tespit edilmiştir. Emprenye maddesi katılım oranına göre, yanma sıcaklığı en yüksek %0.6 katılım oranındaki  $CBC_1$  tipi levhada  $579^{\circ}C$  olarak, en düşük ise %3.0 katılım oranındaki  $KLF_3$  tipi levhada  $493^{\circ}C$  olarak bulunmuştur (Çizelge 2). Varyans analizi sonuçlarına göre, yongalevhanın yanma özellikleri üzerine borik asit/boraks karışımı dışında, diğer emprenye maddelerinin katılım oranlarının etkileri önemsiz çıkmıştır (Çizelge 3). Duncan testi sonuçlarına göre, borik asit/boraks ile emprenyeli levha tipleri (emprenye maddesi katılım oranları) farklı homojenlik gruplarında yer alırken, diğer levha tipleri aynı homojenlik gruplarında yer almıştır (Çizelge 4). Korelasyon analizi sonuçlarına göre, bütün emprenye maddeleri için, emprenye maddesinin katılım oranı ile yongalevhanın alev kaynaklı yanma sıcaklığı arasında negatif ve önemsiz bir ilişki bulunmuştur (Çizelge 5).

### **Alevli Yanma**

Alevli yanmada, emprenye maddesi türüne göre, ortalama yanma sıcaklığı en yüksek %1.76 derişimdeki immersol-WR ile emprenyede  $427.67^{\circ}C$  olarak, en düşük ise %10 derişimdeki kolofanda  $299.33^{\circ}C$  olarak elde edilmiştir. Emprenye maddesi katılım oranına göre, yanma sıcaklığı en yüksek %0.3 katılım oranındaki  $IM_1$  tipi levhada  $459^{\circ}C$  olarak, en düşük ise %3.0 katılım oranındaki  $KLF_3$  tipi levhada  $293^{\circ}C$  olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Varyans analizi sonuçlarına göre, bütün emprenye maddeleri için, yongalevhanın yanma özellikleri üzerine emprenye maddesi katılım oranlarının etkileri önemli çıkmıştır (Çizelge 3). Duncan testi sonuçlarına göre, bütün levha tipleri farklı homojenlik gruplarında toplanmıştır (Çizelge 4). Korelasyon analizi sonuçlarına göre, bütün emprenye maddeleri için, emprenye maddesi katılım oranı ile yongalevhanın alevli yanma sıcaklığı arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişki alkid reçinesi, immersol-WR ve tanalith-CBC/borik asit/boraks maddeleri için önemsiz iken, diğer emprenye maddeleri için önemli olmuştur (Çizelge 5).

### **Kor Halinde Yanma**

Kor halinde yanmada, emprenye maddesi türüne göre, ortalama yanma sıcaklığı en yüksek %10 derişimdeki tanalith-CBC'de ile emprenyede  $162.67^{\circ}C$  olarak, en düşük ise %10 derişimdeki kolofan ile emprenyede  $106.33^{\circ}C$  olarak bulunmuştur. Emprenye maddesi katılım oranına göre, yanma sıcaklığı en yüksek %0.6 katılım oranındaki  $CBC_1$  tipi levhada  $165^{\circ}C$  olarak, en düşük ise %3.0 katılım oranındaki  $KLF_3$  tipi levhada  $103.37^{\circ}C$  olarak ortaya çıkmıştır (Çizelge 2). Varyans analizi sonuçlarına göre, yongalevhanın yanma özellikleri üzerine borik asit, kolofan, alkid reçinesi ve immersol-WR maddeleri için, emprenye maddesi katılım oranlarının etkileri önemli bulunurken, boraks, tanalith-CBC, borik asit/boraks ve tanalith-CBC/borik asit/boraks maddelerinin etkileri ise önemsiz olmuştur (Çizelge 3). Duncan testi sonuçlarına göre, borik



asit, kolofan, alkid reçinesi ve immersol-WR levha tipleri farklı homojenlik gruplarını oluştururken, diğer levha tipleri aynı homojenlik gruplarını oluşturmuştur (Çizelge 4). Korelasyon analizi sonuçlarına göre, bütün emprenye maddeleri için, emprenye maddesi katılım oranı ile yongalevhanın kor halinde yanma sıcaklığı arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişki boraks, kolofan ve alkid reçinesi için önemli olurken, diğer emprenye maddeleri için önemsiz çıkmıştır (Çizelge 5).

### **Yanma Sonrası Ağırlık Kaybı**

Ağırlık kaybında, emprenye maddesi türüne göre, ortalama ağırlık kaybı en yüksek %5 derişimdeki borik asit ile emprenyede %73.65 olarak, en düşük ise %20 derişimdeki alkid reçinesi ile emprenyede %64.15 olarak tespit edilmiştir. Emprenye maddesi katılım oranına göre, ağırlık kaybı en yüksek %0.5 katılım oranındaki BR<sub>1</sub> tipi levhada %75.33 olarak, en düşük ise %3.0 katılım oranındaki AR<sub>3</sub> tipi levhada %62.25 olarak bulunmuştur (Çizelge 2). Varyans analizi sonuçlarına göre, boraks, kolofan, alkid reçinesi ve immersol-WR maddeleri için, yongalevhanın yanma sonrası ağırlık kaybı üzerine emprenye maddesi katılım oranlarının etkileri önemli iken, diğer emprenye maddelerinin etkileri önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Duncan testi sonuçlarına göre, boraks, kolofan, alkid reçinesi ve immersol-WR levha tipleri farklı homojenlik gruplarını teşkil ederken, diğer levha tipleri aynı homojenlik gruplarında toplanmıştır (Çizelge 4). Korelasyon analizi sonuçlarına göre, bütün emprenye maddeleri için, emprenye maddesi katılım oranı ile yongalevhanın yanma sonrası ağırlık kaybı arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişki kolofan ve alkid reçinesi için önemli iken, diğer emprenye maddeleri için önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5).

Yukarıda verilen bulgular ve tartışmalara göre;

Aynı derişimdeki tanalith-CBC ile kolofan maddeleri karşılaştırıldığında, tanalith-CBC'nin kolofan göre daha yanıcı özellik gösterdiği söylenebilir. Yanma sıcaklıklarının kolofanlı örneklerde düşük olması, kolofanın katılım oranının yüksek olmasından dolayı levha yoğunluğu arttığı için yanma olayının daha zor olmasından olabilir. Zira emprenye maddelerinin yongalevhanın yoğunluğunu artırdığı, buna bağlı olarak malzemenin daha güç yandığı belirtilmektedir (Lynam, 1969).

Alev kaynaklı yanmada, borik asit/boraks karışımının yongalevhanın yanma özelliklerini önemli ölçüde etkilemesi, bu iki maddenin, aynı derişim ve katılım oranında bir bor solüsyonu halinde birlikte kullanıldığında, daha iyi ve kalıcı bir etki yapmalarından kaynaklanabilir. Çünkü yangında yüksek sıcaklığa maruz kaldığında, boraksın alevin dağılmasını azaltma yönünde etki yaptığı, borik asitin ise yanmayı bastırma yönünde etki yaptığı belirtilmektedir (Hafizoğlu ve ark., 1994).

Emprenye maddesi katılım oranı arttıkça yongalevhanın yanma özelliklerinin iyileştiği söylenebilir. Bu iyileşmenin, istatistiksel olarak, alev

kaynaklı yanmada bütün maddeler için önemsiz olduğu gözlenmiştir. Alevli yanmada, borik asit, boraks, tanalith-CBC, borik asit/boraks ve kolofanlı levhalarda anlamlı iken, tanalith-CBC/borik asit/boraks, alkid reçinesi ve immersol-WR'li levhalarda anlamsız olduğu tespit edilmiştir. Kor halinde yanmada, boraks, kolofan ve alkid reçineli levhalarda anlamlı iken, borik asit, tanalith-CBC, borik asit/boraks, tanalith-CBC/borik asit/boraks ve immersol-WR'li levhalarda önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır. Ağırlık kaybında ise kolofanlı ve alkid reçineli levhalarda anlamlı iken, borik asit, boraks, tanalith-CBC, borik asit/boraks, tanalith-CBC/borik asit/boraks ve immersol-WR'lilerde önemsiz olduğu görülmüştür.

Emprenyeli levhalarda yanma mukavemetinin artması, yongalara yüklenen emprenye maddelerinin, ya yüksek sıcaklık ve basınç altında üre-formaldehit tutkalı ve/veya serleştirici amonyum klorür ile reaksiyona girerek sertleşmeyi artırmak suretiyle veya yanmayı engelleyen inorganik madde(ler) oluşturmak suretiyle yanma sırasında tutuşmayı ve alevlenmeyi geciktirip ateşin ilerlemesini engelleyen asitli gazlar veya eriyikler açığa çıkarmalarından, ya da yüzeylerde koruyucu bir kömür tabakası oluşturmalarından kaynaklanabilir. Çünkü kolofan ve alkid reçinesi vb su itici maddelerdeki reçine ve yağ asitleri gibi asidik maddelerin, formaldehit tutkalı ile reaksiyona girerek tutkalın sertleşmesini olumlu yönde etkilediği ileri sürülmektedir (Grigoriou ve Passialis, 1990). Yine, borik asit, boraks, tanalith-CBC gibi suda çözünen tuzlardaki asitli maddelerin, formaldehit ile reaksiyona girerek sertleşmeyi artırdıkları ve yanma sırasında, tutuşmayı geciktiren amonyak, sülfürik asit vb gazlar veya borat, kromat, sodyum vb eriyikler oluşturdukları bildirilmektedir (Bozkurt ve ark., 1993; Bozkurt ve Göker, 1985). Ayrıca, yanma mukavemetindeki bu iyileşme, emprenye maddelerinin yongalevha yoğunluğunu artırmaları nedeniyle yanma olayının daha zor olmasından olabilir (Lynam, 1969).

Yanma sırasında emprenye maddelerinin yanmayı engelleyen madde(ler) çıkarmak suretiyle, emprenyeli levhaları yanmaya karşı daha dayanıklı kıldıkları ve yanma ile meydana gelen ağırlık kayıplarını azalttıkları söylenebilir. Çünkü erime noktası düşük olan kimyasal maddeler veya bileşikler yüksek yanma sıcaklığının etkisinde kaldıkları zaman, bu maddelerin kömürleşmede katalizör etkisi yaparak ve yüzeyde camsı bir film tabakası oluşturarak yanmayı geciktirdikleri belirtilmektedir (Nussbaum, 1988; Richardson, 1978).

Genel olarak, her emprenye maddesi katılım oranı için, ortalama yanma sıcaklıkları ve ağırlık kayıpları, yani; yanma değerleri bakımından emprenyeli levhalar ile kontrol levhaları karşılaştırıldığında, emprenyeli levhaların yanma değerlerinin daha düşük olduğu görülmüştür. Bu değerler, kontrol levhası için, alev kaynaklı yanmada 627°C, alevli yanmada 474°C, kor halinde yanmada 168°C ve ağırlık kaybında %83.32 olurken, emprenyeli levhalar için, sırasıyla,

493–579°C, 75–183°C, 103–165°C ve %62.25–74.36 arasında dağılım yapmıştır (Çizelge 2). Emprenyeli levhalarda yanma değerlerinin düşük olması, emprenye maddesi katılım oranlarının, levhanın yanma mukavemetini iyileştirebilecek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Yanma sıcaklıkları bakımından, çalışmada elde edilen bulgular ile literatür karşılaştırıldığında, sonuçların uyumlu olduğu gözlenmiştir. Deneme levhalarının yanma sıcaklıkları alev kaynaklı yanmada 490–593°C, alevli yanmada 293–460°C ve kor halinde yanmada 103–165°C arasında değişirken, literatürde ise, bu değerlerin, sırasıyla, 275–756°C, 202–588°C ve 50–375°C arasında kaldığı tespit edilmiştir (Hafizoğlu ve ark., 1994; Syska, 1969; Örs ve ark., 2002).

Ağırlık kayıpları bakımından, araştırmada elde edilen bulgular ile literatür karşılaştırıldığında, benzer sonuçların olduğu görülmüştür. Çünkü yanma etkisinde bırakılan emprenyeli malzemedeki ağırlık kayıpları %9–94 arasında değişirken (Hafizoğlu ve ark., 1994; Syska, 1969; Örs ve ark., 2002), bu araştırmada ise sözkonusu kayıplar %62–73 arasında değişmiştir.

Alevli yanma süresi, çıtırıtılı yanma ve ağırlık kaybı bakımından literatür ile karşılaştırıldığında, benzer sonuçların alındığı görülmüştür. Literatüre göre, bir emprenye maddesinin yanmayı önleyici etkisinin kabul edilebilmesi için, gaz alevi söndürülüp, alev kaynağı ortamdaki uzaklaştırıldıktan sonra, emprenyeli malzemedeki alevin en fazla 30 dakika içinde sönmesi gerekmektedir (Bozkurt ve ark., 1993). Yanma sırasında, emprenyeli malzemedeki çıtırıtılı bir yanmanın olması, bu malzemedeki yanmayı önleyici madde(lerin) bulunduğunu göstermektedir (Hafizoğlu ve ark., 1994). Emprenyeli malzemedeki yanma sonrası ağırlık kaybı ile emprenye maddesinin koruyucu etkisi arasında ters bir bağlantı bulunmaktadır (Bozkurt ve ark., 1993). Çalışmamızda ise alev kaynağı olmadan alevli halde yanan örneklerdeki alev en fazla 25 dakika içinde tamamen sönmüştür. Kor halinde için için yanan örnekler çıtırıtılı sesler çıkartarak yanmıştır. Yanma esnasında ve sonrasında emprenyeli örneklerden dökülen kül, kömür vb maddelerden oluşan yığıntı daha az olmuştur. Bu azalmaya bağlı olarak da daha az kütle kaybı gerçekleşmiştir.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Emprenyeli levhaların yanma sıcaklıkları ve yanma sonrası ağırlık kayıpları kontrol levhasından daha az olmuştur. Emprenye maddesi katılım oranı arttıkça levhanın yanma sıcaklığı ve yanma sonrası kütle kaybı azalmıştır. Diğer bir ifadeyle, toplam yongalevha malzemeleri içinde emprenye maddesi katılım oranı arttıkça, kontrol levhasına göre, hem yongalevha daha az sıcaklık vererek yanmış, hem alevli ve kor halinde yanma daha kısa sürede tamamlanmış, hem de ağırlık kaybı daha az olmuştur.

Yanma sıcaklığı için, alev kaynaklı yanmada en yüksek değer (579°C) %10 derişim ve %0.6 katılım oranındaki tanalith–CBC ile emprenyede, en

düşük değer (493°C) %10 derişim ve %3.0 katılım oranındaki kolofan ile emprenyede bulunmuştur. Alevli yanmada en yüksek değer (459°C) %1.76 derişim ve %0.3 katılım oranındaki immersol-WR ile emprenyede, en düşük değer (293°C) %10 derişim ve %3.0 katılım oranındaki kolofan ile emprenyede saptanmıştır. Kor halindeki yanmada en yüksek değer (165°C) %10 derişim ve %0.6 katılım oranındaki tanalith-CBC ile emprenyede, en düşük değer (103°C) %10 derişim ve %3.0 katılım oranındaki kolofan ile elde edilmiştir. Yanma sonrası ağırlık kaybı için ise, en fazla kayıp (%75.33) %5 derişim ve %0.5 katılım oranındaki boraks ile emprenyede, en az kayıp (%62.25) %20 derişim ve %3.0 katılım oranındaki alkid reçinesi ile emprenyede gerçekleşmiştir.

Alev kaynaklı yanma göz önüne alındığında, emprenye maddesi katılım oranı bakımından borik asit/boraks karışımı yongalevhanın yanma mukavemetini önemli ölçüde etkilemiş, diğer emprenye maddelerinin etkileri ise önemsiz olmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Buna göre, yanmaya dayanıklı levha üretiminde, yongaların %2.5/2.5 derişim ve %0.5, 0.75 ve 1.5 katılım oranlarındaki borik asit/boraks karışımıyla emprenyesi önerilebilir.

Borik asit, boraks, tanalith-CBC veya bunların farklı karışım oranları kullanılmak suretiyle hazırlanan solüsyonlarla emprenye edilerek üretilen yongalevhalar hava kurusu rutubete sahip yerler için, özellikle de mantar ve böcek tahribatına maruz kalabilecek ortamlar için uygun olabilir. Aksi halde, levhaların yüzeyleri ve kenarları rutubet almayan maddelerle kaplanmalıdır. Kolofan, alkid reçinesi ve su itici katkılı immersol ile emprenye edilen yongalardan üretilen yongalevhalar ise LDN ve aşağısı rutubete sahip açık ya da yarı açık ortamlar için önerilebilir.

## 5. KAYNAKLAR

- Alma M H, Acemioğlu B 2006.** Borlu Bileşiklerin Ahşap Malzeme Korumadaki Yeri ve Önemi, [http://www.maden.org.tr /resimler/ekler](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler) (Erişim tarihi: 15.03.2006).
- Aslan S, Özkaya K 2004.** Farklı Kimyasal Maddelerle Emprenye Edilmiş Ahşap Esaslı Levhaların Yanma Mukavemetinin Araştırılması. SDÜ Orman Fak. Dergisi Seri: A, Sayı: 2, ISSN: 1302-7085, 222-140.
- ASTM E 160-50, 1975.** Combustible Properties of Treated Wood by the Crib Test. American National Standard.
- Berkel A 1972.** Ağaç Malzeme Teknolojisi. II. Cilt, İ.Ü. Orman Fak. Yayınları No: 1745/183, s.183.
- Bozkurt Y, Göker Y 1985.** Yongalevha Endüstrisi. İÜ Orman Fakültesi Yayınları No: 3311/372, İstanbul.
- Bozkurt Y, Göker Y, Erdin N 1993.** Emprenye Tekniği, İÜ Orman Fak. Yayınları No: 3779/425, İstanbul.
- Ellis W D, Rowell R M 1989.** Flame-Retardant Treatment of Wood With A Diisocyanate and An Oligomerphosphosphate. Wood and Fiber Science. 21, 367-375.

- Furuno T 1991.** Combinations of Wood and Silicate: 1. Impregnation by Water Glass and Applications of Aluminum Sulfate and Calcium Chloride as Reactants. *Mokuzai Gakkaishi*, **37(5)**: 462- 472.
- Grigoriou A, Passialis C 1990.** Gum Rosin as Water Repellent Additive for Particleboard. *Holzforchung und Holzverwertung*, **5**: 93– 94.
- Hafizoğlu H. ve ark., 1994.** Türkiye Bor Kaynaklarının Odun Koruma (Emprenye) Endüstrisinde Değerlendirilmesi İmkanları. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Projesi, TOAG–875, Trabzon.
- Hilado C J, Murphy R M 1979.** Fire Response of Organic Polymeric Materials (Organic Materials In Fire: Combustibility), Design of Buildings for Fire Safety: A Symposium ASTM Special Technical Publication Philadelphia, USA, pp. 76–105.
- Lee P 1989.** Study On Combustion Properties of Some Wood Based Materials Treated With Fire Retarding Coating By Oxygen Index Method. *Seul National Univ. J. of Agricultural Sciences*, 205–210, Korea,
- Lynam F C 1969.** Factors Influencing the Properties of Wood Chipboard in Particleboard Manufacture and Applications. Pressmedia Books Ltd, UK.
- Mitchell S 1993.** Fire performance of wood: Test Methods and Fire Retardant Treatment. In: Proceeding of the 4th Annual BCC Conference of Flame Retardancy, 18–20 May, Stamford.
- Nicholas D D 1973.** Wood Deterioration and its Prevention by Preservative Treatments, Vol. 1, Syracuse Univ. Press, New York.
- Nussbaum R 1988.** The Effect of Low Concentration Fire Retardant Impregnations on Wood Charring Rate and Char Yield. *Journal of Fire Science*.
- Örs Y, Sönmez A, Uysal B 1999.** Ağaç Malzemenin Yanmaya Dayanıklılığını Etkileyen Emprenye Maddeleri. *Tr. J. Agriculture and Forestry*, **23(2)**:389–394.
- Örs Y ve ark., 2002.** Çeşitli Maddelerle Emprenye Edilmiş Kokarağaç (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) Odununun Yanma Özellikleri. *Teknoloji*, Yıl 5, **1-2**: 61-70.
- Özen R 1980.** Yongalevha Endüstrisi. KTÜ Orman Fakültesi Ders Notları Yayın No: 30, Trabzon.
- Richardson B A 1978.** Wood Preservation. The Construction Press, New York.
- Syska A D 1969.** Exploratory Investigation of Fire - Retardant Treatment for Particleboard. Forest Serv. Res. Nota US Forest Products Laboratory, No: FPL - 0201, Madison.
- TS 642, 1968.** Kondisyonlama ve/ veya Deney için Standard Atmosferler ve Standard Referans Atmosferleri, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Uysal B 1997.** Çeşitli Kimyasal Maddelerin Ağaç Malzemenin Yanmasını Dayanıklılığı Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Var A A 2000.** Emprenye Edilmiş Yongalardan Üretilen Yongalevhaların Bazı Teknolojik Özellikleri. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yıldız Ü C 1988.** Çeşitli Ağaç Türlerinde Su Alımının ve Çalışmanın Azaltılması. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.



## Investigation of Maintenance Methods

Derya Sevim Korkut<sup>1</sup>, E.Seda Erdinler<sup>2</sup>, Nevzat Çakıcıer<sup>1</sup>

### Abstract

Cleaning, lubrication, overhaul, calibration and experiments conducted by maintenance personnel make up maintenance tasks. It is essential that an active maintenance planning be implemented in order that production functions could carry on uninterruptedly. In this study, the concept of maintenance and some information has been provided as for maintenance techniques.

**Keywords:** Maintenance, preventive maintenance, predictive maintenance, total productive maintenance.

### Bakım Yöntemlerinin İncelenmesi

#### Özet

Bakım personeli tarafından yapılan temizlik, yağlama, ayar, muayene ve deneyler bakım işlerinin kapsamını oluşturmaktadır. Üretim faaliyetlerinin kesintisiz bir biçimde devam edebilmesi için de etkin bir bakım planlamasının uygulanması gerekir. Bu çalışmada bakım kavramı ve bakım yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bakım, koruyucu bakım, ketirimci bakım, toplam verimli bakım

### 1. CONCEPT OF MAINTENANCE

Maintenance is a cluster of processing that is composed of planning, implementation and control levels that enable the production system to operate in accordance with plan and programs; and keep it under expected labor standards (Ayyildiz, 2000; Sivri, 1986; Capkur, 1989; Baz, 1995; Goktas, 1997; Adali, 1998). Maintenance is also the processing that are conducted so as to keep system, machine and equipments under acceptable standards with a view to controlling and preventing unexpected malfunctions and potential pauses as much as possible so that production activity could go on regularly according to the plan (Kocaalan, 1980). Moreover, maintenance is all of the measures that ought to be taken in order to preserve the function and activity features of technical systems and/or regain the lost features (Kartepe, 1991). Maintenance is enabling the system to operate efficiently minimizing the effects of breakdowns or preventing the breakdowns (Ayranci, 1997).

<sup>1</sup> Düzce Üniversitesi, Orman Fak., Orman Endüstri Müh. Bölümü, Konuralp Yerleşkesi 81620/Düzce

<sup>2</sup> İstanbul Üniversitesi, Orman Fak., Orman Endüstri Müh. Bölümü, Bahçeköy, Sarıyer/İstanbul

In enterprises, there may not be a separate department in order to implement maintenance processing under certain conditions. However, it is mandatory that maintenance function be present in order to carry on with production. Since that there are major factors that compel the managers to improve maintenance functions. These factors are as follows: a) increase in mechanization as a result of more investment, b) more automation, increase in the complexity of machines, c) increase in the types of spare parts and maintenance equipment, d) increase in pay, e) competition with other enterprises, f) a higher production quality, g) the requirement that delivery dates should be more regular (Kocaalan, 1980).

Labors included in the scope of maintenance can be summarized as: maintenance of machines and mechanic parts; maintenance of electric or electronic appliances and makeup; lubrication and control; maintenance of equipment in stockings or store; maintenance of adjunct service systems; maintenance of transportation vehicles; building and territory maintenance; removal of wastes and disposal of junk ( Celebi, 1997).

Implementation of production in accordance with programs is dependent upon operating machines and systems uninterruptedly. Therefore, it is imperative that a regular relationship be provided between production planning and maintenance planning (Baz, 1995).

As the production system enlarges or amount of production increases, the importance of repair and maintenance applications increases, relatively. Breakdown of several major machines in a production line composed of hundreds of machine tools may disrupt the whole system with successive impacts. To some extent, it is possible to compensate for the absence of machines under maintenance or dysfunctioning in production on order. Nevertheless, in mass production and especially process production, the effects of breakdowns on production are quite significant. It takes long to restart normal production level after the repair (Kobu, 1996).

The breakdown in repair-maintenance activities has negative effects on production process, efficiency and accordingly on costs. These effects may be listed in order as follows: 1) the machines and the operators and personnel working with them remain unoccupied, 2) indirect labor and general production costs increase and affect unit costs negatively, 3) in custom manufacturing, customer needs are not met on time, sales decline, 4) delays and unoccupied time in other departments considered related to the department where breakdown has occurred, 5) the rate of waste increases and quality declines, 6) losing customers or paying compensation due to not delivering the orders in time (Kobu, 1996).



## **2. THE PURPOSE OF MAINTENANCE**

Sometimes, maintenance may be perceived as repairing the machine in the event of breakdown. Indeed, the fundamental aim of maintenance ought to be to keep the equipment under operation even prevent the breakdowns before they occur. Generally, in any production system, the biggest cost comes out during the downtime of the breakdown machine tools. Breakdown in a machine leads to the inoccupation of the whole production line which pause the production. In that case, labor force costs continue and due to the damage it has caused on the equipment production costs increase and the enterprise's competition strength in market falls (Baz, 1995; Sevim Korkut, 2005).

Because the fundamental aim of the enterprises is to realize the maximum production through minimum costs, the continuation of production is compulsory. The downtime brought on by the breakdown causes big production loses. So, any breakdown should be repaired immediately (Alisar, 1992).

The purposes of maintenance are affected by factors such as job types, time and environment etc (Alisar, 1992). Considering this, the fundamental purposes of maintenance can be listed in order as such: 1) to keep the machine in a level in which it can operate efficiently and in quality, 2) not to let unexpected interruptions brought on by breakdown and thus enable the production to happen in a regular way, 3) to decrease the costs brought on by breakdowns applying planned maintenance, 4) to enable continuity during the envisaged time in line with the operation life span of the machine, 5) to keep spare part stockings belonging to machines in the optimum level (Sarac, 1991).

## **3. ANALYSIS OF MAINTENANCE METHODS**

Generally, maintenance methods are studied under two categories, one being unplanned maintenance (breakdown maintenance) and the other one planned maintenance (preventive maintenance, predictive maintenance, total productive maintenance) ( Baz, 1995; Gucin, 1999).

### **3.1. Unplanned Maintenance**

In this method, maintenance is conducted as long as a breakdown occurs. A breakdown that might come out in a machine left on its way causes other breakdowns, too. Through that method, the equipment and parts of the machines are repaired and put into a functioning state as soon as possible by means of processes such as replacing parts, repairing and correcting in case of any interruption, breakdown or production pause ( Alisar, 1992;Gucin, 1999).

#### **3.1.1.Breakdown Maintenance**

This method is a repairing application in order to return the equipment to its previous normal functioning state after a breakdown (Ozturk, 1999; Bayram, 1998). One of the most important problems in breakdown maintenance planning is to decide on the size of maintenance team. When the maintenance team's size

is large, repair time gets shorter. However, this condition causes the repair team to be unoccupied, and accordingly labor force costs increase (Baz, 1995). Because when a breakdown will occur is not known, it is hardly possible to make real a production plan. When the machine stops due to an unexpected breakdown, the spare machine steps in, otherwise, the work is paused till the maintenance is completed. On the other hand, keeping a spare machine puts much burden on the enterprise both in terms of storing and capital (Ayranci, 1997; Ozturk, 1999; Bayram, 1998). Though it is thought that maintenance costs will probably decline in case of breakdown, if a breakdown occurs at an unexpected time, production stops and sometimes the factory is maintained for a long time at an unexpected time (Unal, 1987; Davis, 1995).

### **3.2. Planned Maintenance**

This is the process of stopping the machines and conducting their maintenance at set intervals in line with the recommendations and experiences of the firm or the workers (Ayranci, 1997). In the enterprises, before the breakdown occurs, its signs are recognized and precautions in the scope of planning are taken in most circumstances, in planned maintenance, these precautions are taken in all respects, as planned maintenance is a multi-faceted organization including breakdown maintenance, too (Alisar, 1992). Planned maintenance system is formed by the maintenance department. In this stage, important responsibilities fall to maintenance department. These responsibilities are; extending the life span of parts, identification of parts' life spans and the regular replacement of worn-out parts (Kocaalan, 1999).

#### **3.2.1. Preventive Maintenance**

This is a planned maintenance method developed in order to minimize all the operating machines and equipment breakdowns in enterprises to the least extent. It is based on the principle that predetermined maintenance processes are conducted within pause time by pausing machines and equipment at set periods (Ayyildiz, 2000; Capkur, 1989; Baz, 1995; Alisar, 1992). It is equipment inspection and testing that enable the avoidance of premature equipment failures, and what extend the equipment life are lubrication, cleaning, adjusting, and minor component replacement (Tomlison, 1993). This is realized based on a plan drawn up so as to decrease breakdown frequency (Karaoglan et al, 2007). In which maintenance times the machines will be maintained by pausing them is determined considering the experience of maintenance team, previous performances of machines, working hours and the maintenance intervals and methods indicated in technical machine books (Ayranci, 1997).

All preventive maintenance programs are based on time. That is, maintenance layouts are based on operation hours or time used. More developed preventive maintenance programs include repair, maintenance, adjustment and re-establishing (Mobley, 1990). Predetermined standard time is used in

personnel numbers and different conditions in terms of conducting the tasks and in the identification of process time with a view to using the present labor/time number in a more balanced manner (Anonymous, 1972).

Despite the differences in systems and shifts in enterprise policies, all preventive maintenance programs aim; 1. to expose the conditions that may damage the systems or interrupt production by conducting the periodic controls of systems and equipment, 2. to enable the normal continuity of production by conducting certain adjustments and repairs taking precautions before such conditions come into being (Anonymous, 1972; Anonymous, 1978; Anonymous, 1971).

Preventive maintenance program is formed basing on such measurements as machine and equipment location arrangements, capacity conditions and maintenance and production loses. Considering that information, firstly, preventive maintenance periods are set for each machine with minimum costs, and then with a model developed, preventive maintenance periods are revised and some changes are conducted for each machine or machine groups. Maintenance instructions are formed according to the recommendations included in manufacturing firms' equipment documents and the experiences of the enterprise attendants and according to the breakdown and wear-out periods of the machines (Alisar, 1992).

Preventive maintenance programs are prepared in accordance with production programs. In that way, on one hand, immediate pauses in production and cost increases are prevented on the other hand, maintenance service is enabled to work efficiently because the systems will continue with uninterrupted production. Moreover, great loses stemming from sudden breakdowns and breaks can be prevented (Kocaalan, 1999).

There are certain steps that should be followed while preparing a preventive maintenance plan. These steps are as follows: 1) It is necessary that all units, tools and systems included in preventive maintenance plans be coded according to a certain coding system. For this coding process, the enterprise can both use its own private coding criteria and standard coding criteria. 2) Appropriate form systems are developed in order to identify time, cost, spare parts cost taking the size of preventive maintenance plans into consideration. 3) In which period of the year these preventive maintenance operations will be conducted and which controls, tests and trials will be conducted at that period are identified. 4) Some tables and guidelines are prepared that will determine the frequency and the duration of pauses especially in preventive maintenance operations that require pauses. 5) In order for the maintenance team that will ensure the preventive maintenance operations to be conducted properly to be trained well, necessary training programs are prepared and the attendants are informed of to which position they will be appointed for maintenance and what they will be doing (Unal, 1987).

### **3.2.2. Predictive Maintenance**

Within the framework of the program drawn up taking the features and the working conditions of the machine into consideration, certain parameters are measured and controlled without pausing production. By evaluating those measurements, some idea is obtained as for the working conditions of the machine and if there is a breakdown, its development is observed. Fault identification process is realized based on various criteria as dependent on the parameter that has been measured and followed. After the identification of the fault, necessary spare parts are provided and production is paused and the maintenance is completed within the least amount of time possible and production is resumed again (Ayranci, 1997; Ozturk, 1999; Bayram, 1998). Because the part that will cause problem has already been perceived, this prevents the breakdowns that will cause immediate pauses besides providing a prospective maintenance-repair program. The purpose is to prevent the breakdown even before it has come into being (Celebi, 1997). Various parameters such as vibration, temperature, pressure, leaking, lubricant quality and noise are exploited while following the working conditions of the machines. Vibration is the most likely parameter to provide much and detailed information about different potential damages in machines. In new and recently maintained machines, the vibrations above the normal level reach stabilized and low levels when the machine comes to a stabilized condition as a result of wear out and adjustments. The vibration figures considered to be normal start to increase as the breakdown starts. The source of the breakdown is identified by using certain measurements and frequency analysis in this stage when the operation goes on. A program is drawn up for maintenance following the vibration development course of the fault and the part or the parts that should be replaced are ordered. As the function is paused on the programmed day, the breakdown on the machine is repaired as soon as possible, and then the work is resumed after completing the necessary repairs and cleaning (Ayranci, 1997).

### **3.2.3. Total Productive Maintenance (TPM)**

TPM has still been applied by many firms successfully for years in the world. While it is conducted by engineering, production, maintenance, purchasing, stock control units, it requires the interest and contribution of all workers (Bozoglu, 1998; Karamanli, 2003). TPM is necessary for the development of maintenance functions in an organization including all human resources (Al-Hassan et al., 2000). It is a maintenance system that could be applied to enable production tools to work with no loss and no fault constantly challenging the upper limits of quality and efficiency (Bozoglu, 1998). It aims zero equipment pause and zero quality fault in production system (Sevim Korkut, 2005).

The largest definition of TPM contains those five points (Ozturk, 1999; Bayram, 1998; Bozoglu, 1998; Nakajima, 1988):

1. Exploitation of equipment most efficiently, that is, it aims total production
2. It forms Total Productive Maintenance system including maintenance prevention, preventive maintenance and repairing concentrated maintenance.
3. It requires the participation of maintenance team, operators and equipment designers.
4. It includes all personnel from the top management to the bottom.
5. It encourages and improves efficient maintenance based on small group activities of users.

TPM is widely defined as “efficient maintenance fulfilled through total participation”. The concept of total bears three meanings including the principal features of TPM (Ayyildiz, 2000; Celebi, 1997; Ozturk, 1999; Nakajima, 1988).

1. Total Equipment Efficiency: includes economic profit and efficiency,
2. Total Maintenance System: ensures the development of maintenance prevention, repair ability and preventive maintenance,
3. Total participation of all personnel: indicates user maintenance that will be conducted by operators through small group activities.

As can be understood from the definition of “total”, the success of TPM requires not only the participation and support of maintenance personnel but that of all personnel with the management team leading, as well (Ozturk, 1999; Hubar, 2004; Robinson and Ginder, 1995). For instance; in TPM, machine operator is responsible for the maintenance of machine as well as the operation of the machine (Al-Hassan et al., 2000). TPM aims to change enterprise culture by developing human resources and equipment. Human resources are improved by providing education and responsibilities. Operators should be able to conduct user maintenance, maintenance people should be able to conduct high quality maintenance, and engineering team should be able to conduct equipment design that doesn't call for maintenance (Ayyildiz, 2000; Nakajima, 1988).

#### **4. CONCLUSION**

Machine breakdowns may alter production plan and may cause financial losses. However, timely maintenance may prevent above mentioned problems since appropriately done maintenance significantly cut down the cost of labour, material and energy while increasing the quality of the products.(Ayyildiz, 2000; Sevim Korkut, 2005).

Without timely maintenance it is hard to plan the production process accurately. In addition,plants need to stock enough spare parts in order to intervene to the breakdown instantly. On the other hand, in “planned maintenance” production interruption can be minimized, the life span of parts can be extended, manufacturing can be processed as it was programmed and cost of breakdown and maintenance can be reduced .

In order to accomplish error and breakdown-free production process, enterprises should adopt a timely maintenance program that includes practices such as lubrication, accuracy controls.etc.

## 5. REFERENCES

- Adali, S 1998.** Support of Production Management by Total Productive Maintenance and an Application. M.Sc. Thesis, Kocaeli University, Social Sciences Institute.
- Al-Hassan K, Fat-Lam Chan J, Metcalfe A V 2000.** The Role of Total Productive Maintenance in Business Excellence. *Total Quality Management*, **11**, 4-6.
- Alisar, M 1992.** Preventive Maintenance Planning and Application in an Industrial Corporation. M.Sc. Thesis, Çukurova University, Institute of Basic and Applied Sciences.
- Anonymous, 1971.** Timber Yard Operating Manuel Information Bulletin Five Preventive Maintenance. Timber Research and Development Association Hughenden Valley, High Wycombe, Bucks.
- Anonymous, 1972.** Maintenance and Repair Problems Symposium Declaration and Reports. 18-23 October 1971, National Productivity Centre Publication No.112, Ankara.
- Anonymous, 1978.** The Information and Debates Presented in Maintenance Applications in Industry Seminary Organized in Ankara on The Dates Between 19 and 22 of October in 1976. National Productivity Centre Publication No. 224, Ankara.
- Ayranci, M M 1997.** Computer Aided Maintenance Methods and Ship Maintenance Management. M.Sc. Thesis, Istanbul Technical University, Institute of Science and Technology.
- Ayyildiz, R 2000.** Total Productive Maintenance and Application in An Industry Enterprise. M.Sc. Thesis, Gazi University, Institute of Social Sciences.
- Bayram, A 1998.** Support of Production Management by Total Productive Maintenance and An Application. M.Sc. Thesis, Kocaeli University, Social Sciences Institute.
- Baz, B 1995.** An Expert System Approach to The Solving of Maintenance Planning Problems. M.Sc. Thesis, Yıldız Technical University, Institute of Science and Technology.
- Bozoglu, M O 1998.** Total Productive Maintenance (T.P.M.) and An Application, M.Sc. Thesis, Anadolu University, Institute for Social Sciences.
- Capkur, D 1989.** Industrial Maintenance Planning and Control. M.Sc. Thesis, Istanbul University, Institute of Social Sciences.

- Celebi, H T 1997.** 5S and Total Productive Maintenance With Total Quality Perspective. M.Sc. Thesis, Istanbul University, Institute of Science.
- Davis, R K 1995.** Productivity Improvements Through TPM, The Pphilosophy and Application of Total Productive Maintenance. Prentice Hall, New York; 0-13-133034-9.
- Goktas, C 1997.** Total Productive Maintenance and The Evaluation of Total Productive Maintenance Applications in Kordsa. M.Sc. Thesis, Istanbul Technical University, Institute of Science and Technology.
- Gucin, S 1999.** Plant Maintenance Activities. Balıkesir University Publication No. 011, Balıkesir University Vocational School Publication No. 003, Balıkesir.
- Hubar, A 2004.** Total productive maintenance, <http://www.ytukvk.org.tr/arsiv/kariyerplanlama7.htm> (Accessed on December 27, 2004).
- Karamanli, A F 2003.** Equipment Improvement Activities of Total Productive Maintenance Continous Improvement Teams. M.Sc. Thesis, Istanbul Technical University, Institute of Science and Technology.
- Karaoglan, I, Altiparmak F, Dengiz B 2007.** Analiysis of Maintenance Policies in Just in Time Production System. Journal of The Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, **22 (1):** 181-189.
- Kartepe, M O 1991.** The Maintenance Applications in Iron and Steel Industry. M.Sc. Thesis, Istanbul Technical University, Institute of Science and Technology.
- Kobu, B 1996.** Production Management. Istanbul University, Faculty of Business Administration, Ninth issue, 257-258.
- Kocaalan, B 1980.** Maintenance Planning in Industry and Application Samples. 2<sup>nd</sup> International Enterprise Congress, 20-23 May, Ceşme-Izmir, 573-582.
- Kocaalan, M L 1999.** Improving and Increasing Machine Performance Loy Using Total Productive Maintenance (TPM) Approach. M.Sc. Thesis, Gazi University, Institute of Science and Technology.
- Mobley, R K 1990.** An introduction to Predictive Maintenance. Plant Engineering Series, Van Nostrand Reinhold, New York, 0-442-31828-6.
- Nakajima, S 1988.** Introduction to TPM: Total Productive Maintenance. Productivity Press, Portland, Oregon, 0-915299-23-2.
- Ozturk, N 1999.** Support of Production Management by Total Productive Maintenance. M.Sc. Thesis, Istanbul University, Institute of Social Sciences.
- Robinson, C J, Ginder, A P 1995.** Implementing TPM the North American Experience. Productivity Press, Portland, Oregon, 1-56327-087-0.

- Sarac, B 1991.** Planned Maintenance-Repair System and Computer Assisted Design. M.Sc. Thesis, Yıldız Technical University, Institute of Science and Technology.
- Sevim Korkut, D 2005.** Total Maintenance Management and Application in A Forest Products Enterprise. Ph.D. Thesis, Istanbul University, Institute of Science.
- Sivri, H 1986.** A Random Approach to Maintenance Planning. M.Sc. Thesis, Istanbul Technical University, Institute of Science and Technology.
- Tomlison, P D 1993.** Effective Maintenance, The Key to Profitability. Van Nostrand Reinhold Company, New York, 0-442-00436-2.
- Unal, M F 1987.** Maintenance Cost minimization in Plants. M.Sc. Thesis, Gazi University, Institute of Sciences and Technology.





## Mobilya Sektöründeki İşletmelerde Hizmet İçi Eğitim Uygulanmasına Yönelik Mevcut Durum Tespiti

Levent GÜRLEYEN<sup>1</sup>, Nevzat ÇAKICIER<sup>2</sup>, Göksel ULAY<sup>3</sup>

### Özet

Bireyin işinin gerektirdiği bilgi, beceri ve davranışları kazandıracak ve kendini devamlı olarak geliştirecek olan hizmet-içi eğitim ihtiyacı, günümüz rekabet ortamında işletmelerin karşısına kaçınılmaz bir gerçek olarak çıkmaktadır. Bu çalışmada, CNR fuar organizasyonunca İstanbul'da düzenlenen Uluslararası İMOB Mobilya Fuarı'na katılan ve Mobilya Sektöründe faaliyet gösteren toplam 156 işletme araştırma kapsamına alınmıştır. Mobilya Sektöründe üretim yapan işletmelerde hizmet-içi eğitim faaliyetlerine yönelik durum tespiti yapılmaya çalışılmıştır. Bunun için, işletme sahibi ve yöneticilerine anket ve röportaj yöntemleri uygulanmıştır. İşletmelerde yürütülen eğitim faaliyetlerinin durumu ve ortaya çıkan problemlere yönelik çözüm önerileri verilmeye çalışılmıştır.

Araştırma sonucunda; hizmet-içi eğitim faaliyetleri hakkında işletmelerin yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiş; bunun yanında, eğitim veren kuruluşların yeteri kadar bilinmemesi ve eğitim verecek olan personelin bulunmaması da dikkat çekmektedir. Zaman kaybı, eğitimin maliyeti, eğitimin gereksiz görülmesi, hizmet içi eğitim veren şirketlere ulaşım sorunu ve eğitimde denetim eksikliği gibi faktörlerin işletmelerde problem olarak yaşandığı ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Hizmetiçi eğitim, eğitim, toplam kalite yönetimi, işletmeler

### Current Situation Analysis of In-Service Training Activities in Furniture Industry

#### Abstract

The need for the in-service training which provide employees the required knowledge, skills and behaviors and enable the ongoing employee development, is an essential fact in the competitive business for the companies. In this study, it is aimed to analyze the current situation of furniture industry regarding the in-service training activities. For this aim, questionnaires and interviews were conducted with the people in charge. As a result, the current situation was determined about the in-service training and some suggestions are made according to the problems.

At the end of the study, it can be concluded that the owners of the companies do

<sup>1</sup> Adyton Büro Sistemleri Tasarımı San. ve Tic. Ltd. Şti., Gümüşova, Düzce

<sup>2</sup> Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Konuralp Yerleşkesi, Düzce

<sup>3</sup> Numarine Denizcilik San. ve Tic. A. Ş., Gebze- Kocaeli

not have enough information about in-service training. Besides, the companies which conduct in-service training are not known sufficiently and the company staffs do not include trainers. The time loss, cost of the training, considering training unnecessary, location problems with the companies conducting these services and the lack of control are the main problems for in-service training.

**Key words :** In-service training, Total quality management, companies.

## 1. GİRİŞ

Kalkınma sürecini tamamlama ve küreselleşmeye katılım çabası içerisinde olan ülkelerin en önemli sorunu sermaye, nitelikli eğitimi olan insan gücü ve teknik bilgi yetersizliğidir. Bunun yanı sıra söz konusu ülkeler, hızla artan nüfusa yeni iş ve eğitim imkânları sağlamak, hayat standardını yükseltmek, geleneksel düşük talep - düşük verim çemberini kırmak zorundadırlar. Bu ülkelerin çabalarını olumsuz yönde etkileyen problemlerin çözülebilmesi ellerindeki kıt kaynakları en yüksek üretimi sağlayacak şekilde kullanmalarına bağlıdır. Başka bir deyişle, kaynakları tutumlu ve akılcı bir şekilde kullanmak ve bu şekilde üretim giderlerini düşürmek dışında başka bir yol yoktur. Bu kaynaklardan en önemli olanı ise insan kaynağı, dolayısıyla alanında uzmanlaşmış teknik insan gücüdür (Aliyeva, 2001).

Eğitim, bireyin doğumundan başlayarak, ölümüne kadar devam eden bir süreçtir. Kişi bu süreç içerisinde bir şeyler öğrenir. Bu öğrenme okul çağlarında planlı ve programlı bir şekilde yürür. Bireyin iş hayatına atılmasıyla eğitimi son bulmamaktadır. Çünkü günümüzde bilim ve teknolojiadaki gelişmeler toplumun kültürel, sosyal ve ekonomik alanlarında yeni bilgi beceri, teknik ve araçları gündeme getirmekte; çalışan kişileri sürekli öğrenmeye ve yetiştirmeye zorlamaktadır. Zira birey, daha önce kazandığı bilgi ve becerilerinin meslek hayatının sürekli değişmesi nedeni ile geçersiz kaldığını görmekte; kendinden beklenen görev ve fonksiyonların değişmesi çağdaş koşullara ayak uydurabilmesi için yeniden eğitim görmesi gerekliliğini duymaktadır. Bu noktada bireyin işinin gerektirdiği bilgi, beceri ve davranışları kazandıracak ve kendini devamlı olarak geliştirecek hizmet-içi eğitim ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Hizmet-içi eğitim ihtiyacı bireyler yanında kurumlar için de söz konusudur. Dolayısıyla kurumlar da gelişen ve değişen koşullar karşısında ürettiği mal ve hizmetin niteliğini artırabilmek, amaçlarını gerçekleştirebilmek, personelini bilgilendirmek, çağdaş teknik ve yöntemleri kullanabilmek amacıyla hizmet-içi eğitime ihtiyaç duymaktadır (Armutçuoğlu, 1992).

Hizmet-içi eğitim, sektör ayrımı yapmaksızın özel ve tüzel kişilere iş yerlerinde belirli bir maaş veya ücret karşılığında işe alınmış ve çalışmakta olan bireylerin görevleri ile ilgili gerekli bilgi, beceri ve tutumları kazanmalarını sağlamak üzere yapılır (Taymaz, 1992). Türk Dil Kurumunun tanımına göre, hizmet içi eğitim; kişilerin hizmetteki verim ve etkinliklerinin artırılmasını, gelişmeye yol açan bilgi, beceri ve tutumların zenginleştirmesini amaç edinen

ve kurumların genel çalışma düzenini sürekli olarak etkileyen bir eğitimidir (TDK, 1974). Aynı zamanda hizmet içi eğitim, kişilerin hizmetteki verim ve etkinliklerini, gelişmeye yol açan bilgi beceri ve çalışma düzenini de etkiler (Koçak, 1997). Ayrıca bireylere mesleklerinde daha başarılı olmalarını sağlayacak gerekli bilgi, beceri ve tutumlar kazandırır (Yalın, 1997).

Hizmetin daha iyi yürütülmesini ve bireyin kendisini geliştirmesini amaçlayan hizmet- içi eğitim faaliyetlerinde öncelikle eğitim ihtiyacının belirlenmesi, daha sonra da bu ihtiyaçlar doğrultusunda plan ve programların hazırlanması gerektiği bildirilmiştir. Bir kurumun, gelişebilmek için bireylerini amaçlarına göre yetiştirmek zorunda olduğu, bu durumun bireylerde çalıştıkları kurum yasalarına uyma ve hizmet gerektirdiği, hatalarını düzeltme, morallerini yükseltme, kişiliklerini geliştirme, mesleki yeterliliklerini artırma ve yükseltme gibi gereksinimleri kapsamına alması gerektiği ifade edilmiştir. Bu gereksinimler kurumun eğitim politikası, personel politikası ve kurumun var olan olanakları doğrultusunda hazırlanan ve planlanan eğitim programları ile karşılanabileceği önerilmiştir (Gürsoy, 1997).

Aliyeva, (2001) tarafından yapılan çalışmada; iş hayatında yaygın bir şekilde uygulama alanı bulan TSE - ISO 9000 Toplam Kalite Yönetim Sisteminde (TKY) hizmet içi eğitim uygulamaları ile iş kazalarının önlenmesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmada öncelikle konu sistematik olarak ele alınmış ve TKY sistematigi ile iş güvenliğine ilişkin mevzuat incelenmiş, her iki yaklaşım analiz edilerek birbiri ile kıyaslanmıştır. TKY sistemi uygulanan işyerindeki çalışmalar izlenmiş, TKY uygulaması öncesi yalnızca yasal şartlar varken işyerinin iş sağlığı ve güvenliğine yaklaşımı ile uygulama sonrası yaklaşımlar karşılaştırılmıştır. İşyerinde uygulama sonrası iş kazalarının izlenmesi çalışmalarının sonuçları değerlendirilmiştir ve durum tespiti yapılmıştır. TKY uygulamaları ile yapılan hizmet içi eğitim çalışmalarının sonuçları kayıtlar üzerinden izlenerek sonuçları ortaya konulmuştur ve TKY'nin önemi vurgulanmaya çalışılmıştır (Aliyeva, 2001).

Taşkın (1993) yaptığı çalışma ile; iş kazalarını hangi faktörlerin etkilediğini ve bunların olumsuzluklarını azaltmak için hizmet içi eğitim adı altında neler yapılması gerektiğini ortaya koymaya çalışmıştır. Bunun için işçi, işveren, işletme yöneticileri, işçi ve sendika temsilcilerinin görüşlerini, anket ve mülakat yöntemlerini kullanarak almış ve çözüm önerileri sunmuştur (Taşkın, 1993).

Çağımızın gelişmiş ülkelerinin gelişmişlik ölçütü olarak kabul ettikleri bilgi toplumu olma yarışında eğitim; yine aynı toplumlar tarafından eğitimin sürekli talep edilir olması ile de hizmet-içi eğitim tüm gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de önemli bir konuma gelmiştir.

Bu araştırmada, Türkiye Mobilya Endüstrisindeki işletmelerde hizmet-içi eğitim faaliyetlerinin işletmeler üzerine etkisi ortaya konmaya çalışılmıştır. Böylelikle işletmelerde yürütülen eğitim faaliyetlerine yönelik mevcut durum belirlenerek, ortaya çıkan problemlere çözüm önerisi getirilmeye çalışılmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1 Araştırmanın Kapsamı

Çalışmada, CNR fuar organizasyonunca İstanbul'da düzenlenen Uluslararası İMOB Mobilya Fuarı'na katılan ve Mobilya Sektöründe faaliyet gösteren toplam 156 işletme araştırma kapsamına alınmıştır.

Araştırmada anket sorularının ortaya çıkartılmasında ön anket ve röportaj yöntemi uygulanmış. Değerlendirmelerden elde edilen bilgilere göre anket formu oluşturulmuştur. Anket tüm işletme sahiplerine ve/veya işletmede yöneticilik yapan görev mensuplarına uygulanmıştır. Araştırma, Türkiye Mobilya Sektöründe faaliyet gösteren toplam 46 işletmeye uygulanmıştır. İşletme sayısı ise aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır.

Anket uygulamasında örnek sayısı (n);

$n = Z^2 * N * P * Q / N * D^2 + Z^2 * P * Q$  Eşitliğinden hesaplanmıştır  
(Pircioğlu, 2001).

$$n = 1.96^2 * 100 * 0,95 * 0,05 / 100 * 0,05^2 + 1.96^2 * 0,95 * 0,05 = 42$$

P= Ölçmek istediğimiz özelliğin ana kütlede bulunma ihtimali (kutu mobilya için)

Z= Güven kat sayısı (%95'lik güven için 1,96 alınmaktadır)

N= Ana kütle büyüklüğü. .

Q= 1-P (ölçmek istenilen özelliğin ana kütlede bulunmama ihtimali)

D= Kabul edilen örnekleme hatası (%5)

En az araştırma yapılması gereken işletme sayısının 42 olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Ancak yapılan araştırmanın güvenilirliğini artırmak amaçlı örneklem sayısı 46 işletmeye çıkartılmıştır. Yapılan çalışmanın kolay anlaşılmasını sağlamak ve içeriğe vurgu yapmak için kısa bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

### 2.2 Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma bulgularının değerlendirilmesinde, aritmetik ortalamalar ve yüzde frekans dağılımlarından yararlanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde ise "SSPS" istatistik paket programı kullanılmıştır.

## 3. BULGULAR

Mobilya üretimi yapan işletmelerin ISO 9001,2000: Kalite Yönetim Sistemi (ISO) belgelerinin bulunma durumlarına ilişkin sonuçlar aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir.

**Çizelge 1.** Mobilya üretimi yapan işletmelerin ISO belgelerine sahip olma durumları

Dağılım	Frekans	Yüzde (%)
ISO var	21	45
ISO yok	25	55
Toplam	46	100

Mobilya üretimi yapan küçük orta ve büyük ölçekli işletmelerin %45'inde ISO belgesinin bulunduğu, %55'inde ise bulunmadığı tespit edilmiştir.

**Çizelge 2.** Mobilya üretimi yapan ve ISO belgesine sahip işletmelerin, ISO belgesi zorunlulukları dışında hizmet içi eğitim verip, vermeme durumları

Dağılım	Frekans	Yüzde (%)
Evet veriliyor	21	45
Hayır verilmiyor	25	55
Toplam	46	100

Mobilya üretimi yapan işletmelerin %45'inde ihtiyaç duyduğundan hizmet-içi eğitimin verildiği, %55'inde ise ISO'nun zorunlu kıldığı için bu eğitimi verdikleri tespit edilmiştir.

**Çizelge 3.** Mobilya üretimi yapan işletmelerin eğitimci personel istihdam etme durumu

Eğitimci personel istihdamı	Frekans	Yüzde (%)
Evet ediliyor	15	32
Hayır edilmiyor	31	68
Toplam	46	100

Mobilya üretimi yapan işletmelerin % 32'sinde eğitimci personel istihdam ettiği, %68'inde eğitimci personel istihdam edilmediği tespit edilmiştir. Ancak bunun yanında istihdam edilen personellerin de formasyon sahibi olmadıkları anlaşılmıştır.

**Çizelge 4.** Yöneticilerin, hizmet içi eğitim hakkında bilgilerinin olup olmadığı

Üst düzey yöneticilerin hizmet içi eğitim hakkındaki bilgileri	Frekans	Yüzde (%)
Var	29	63
Yok	17	37
Toplam	46	100

İşletme yöneticilerinin %63'ü hizmet içi eğitim hakkında bilgi sahibi olduklarını bildirirken, %37'sinin bilgi sahibi olmadığı tespit edilmiştir.

**Çizelge 5.** İşletme çalışanlarına yönelik hizmet içi eğitim verilme durumu

Hizmet içi eğitim	Frekans	Yüzde (%)
Veriliyor	20	45
Verilmiyor	24	55
Toplam	46	100

Mobilya üretimi yapan işletmelerin % 45'inin çalışan personeline yönelik hizmet içi eğitim verdikleri, %55'inin ise hiçbir vermedikleri tespit edilmiştir.

**Çizelge 6.** İşletmelerde iş kazalarının ne sıklıkta yaşandığını ortaya koyan çizelge aşağıda verilmiştir

İşletmelerde iş kazalarının ne sıklıkta yaşandığı	Frekans	Yüzde (%)
Çok Az	23	74
Orta sıklıkta	6	21
Çok Fazla	0	0
Hiç Yaşanmadı	2	5
Toplam	31	100

Mobilya üretimi yapan işletmelerin %74'ünde çok az sıklıkta iş kazası yaşandığı, %21'inde ise orta sıklıkta iş kazası yaşandığı, %5'inde ise hiç iş kazası yaşanmadığı tespit edilmiştir.

**Çizelge 7.** Eğitim verildikten sonra işletmede yaşanan iş kazalarında azalmasına ilişkin durum

Eğitim sonrası işletmede yaşanan iş kazalarında azalmasına ilişkin durum	Frekans	Yüzde (%)
Azalma Var	42	91
Azalma Yok	4	9
Toplam	46	100

Mobilya üretimi yapan işletmelerin % 91'inde çalışanlarına yönelik verilen hizmet içi eğitim den sonra iş kazalarında azalma olmuştur ve % 9'unda ise azalma olmamıştır.

**Çizelge 8.** Hizmet içi eğitim veren kuruluşlardan haberdar olmasına ilişkin durumlar

Hizmet içi eğitim veren kuruluşlardan haberdar olmasına ilişkin durum	Frekans	Yüzde (%)
Evet haberdarız	19	42
Hayır haberdar değiliz	24	58
Toplam	43	100

Mobilya üretimi yapan işletmelerin %42'si hizmet içi eğitim veren kuruluşlardan haberdarken, %58'i bu kuruluşlardan haberdar olmadıkları tespit edilmiştir.

**Çizelge 9.** Yöneticilerin eğitim faaliyetlerinin maliyetini bilinmesine ilişkin durumları

Hizmet içi eğitim faaliyetlerinin maliyetini bilinmesi	Frekans	Yüzde (%)
Biliyorum	15	32
Bilmiyorum	29	63
Toplam	46	100

Mobilya üretimi yapan işletme yetkililerinin %32'si hizmet içi eğitimin maliyetinden haberdar iken, %63'ü bu konudan haberdar olmadığı tespit edilmiştir. Maliyet hakkında bilgisi olmayan yöneticiler eğitimi çok pahalı varsayarak uygulanmadığı düşünülmektedir.

**Çizelge 10.** Mobilya sektöründeki eğitim faaliyetlerinin yeterlilik durumu

Mobilya sektöründeki eğitim faaliyetlerinin yeterlilik durumu	Frekans	Yüzde (%)
Evet(yeterli)	13	28
Hayır (yetersiz)	31	68
Toplam	44	100

Mobilya Sektöründeki yönetici ve firma sahiplerinin % 28'ine göre işletmelerde eğitimin yeterli olduğu, %68'ine göre ise yetersiz olduğu bildirilmiştir.

**Çizelge 11.** İşe yeni başlayan personele oryantasyon eğitimi uygulanma durumu

Dağılım	Frekans	Yüzde (%)
Evet veriliyor	11	24
Hayır verilmiyor	28	60
Toplam	39	100

Mobilya sektöründe söz sahibi olan yönetici ve firma sahiplerinin % 60'ına göre mobilya sektöründe çalışmaya yeni başlayan personele oryantasyon eğitimi verildiği, %24'üne göre ise oryantasyon eğitimi verilmediği tespit edilmiştir.

**Çizelge 12.** İşletme herhangi bir eğitim kurumu ile koordinasyon halinde olup olmadığına dair durumu

Dağılım	Frekans	Yüzde (%)
Evet / Var	25	55
Hayır / Yok	12	26
Toplam	37	100

Mobilya sektöründe söz sahibi olan yönetici ve firma sahiplerinin % 55'i İşletme herhangi bir eğitim-öğretim kurumu ile koordinasyon içinde olduğu, %26'sının olmadığı tespit edilmiştir.

**Çizelge 13.** Hizmet içi eğitim konusunda işletmenin üniversitelerden danışmanlık ihtiyaç durumu

Hizmet içi eğitim konusunda işletmenin üniversitelerden danışmanlık hizmetine ihtiyacı	Frekans	Yüzde (%)
İhtiyaç Var	35	76
İhtiyaç Yok	6	13
Toplam	41	100

Mobilya sektöründe söz sahibi olan yönetici ve firma sahiplerinin % 76'sına göre Hizmet içi eğitim konusunda işletmenin üniversitelerden danışmanlık hizmetine ihtiyaç duyulduğu, %13'üne göre ihtiyaç duyulmadığı tespit edilmiştir.

**Çizelge 14.** İşletmeniz de çalışan personelin hangi konuda hizmet içi eğitim almasını isteme durumları

Eğitim Konusu Dağılımı	Frekans	Yüzde (%)
Makine bakım onarım	7	15
Satış- Pazarlama	13	28
İş güvenliği	8	17
Motivasyon	1	3
Verimlilik	2	6
Toplam	37	100



Mobilya sektöründe çalışan personelin hangi konularda hizmet içi eğitim almaları gerektiğini gösteren veriler % 15'ine makine bakım onarım,%28'ine satış pazarlama , %17'sine göre iş güvenliği, %3'ne göre motivasyon, %6'sına göre de verimlilik konularında eğitim almaları gerektiği tespit edilmiştir.

**Çizelge 15.** İşletmede hizmet içi eğitim faaliyetlerinin yürütülmemesi nedenleri sebepleri

Eğitim verilmemesi nedeni	Frekans	Yüzde (%)
Bilinmemesi	20	65
Maliyet	3	8
Gerekli görülmemesi	8	22
Diğer	2	5
Toplam	33	100

İşletmelerde hizmet içi eğitim faaliyetlerinin yürütülmemesi nedenlerini %65'ine göre bilmemek, %8'ne göre yüksek maliyet, %22'sine göre eğitime gerek görülmemesi, %5'ine göre de diğer nedenler olarak tespit edilmiştir.

**Çizelge 16.** İşletmede çalışan personelin hangi konularda hizmet-içi eğitim alma istek durumları

İşletme Büyüklüğü	Verimlilik		Çalışma Güvenliği		Satış Pazarlama		Bakım Onarım		Diğer	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1-49 kişi	4	22.2	4	36	4	44	3	33	5	23
50-149 kişi	6	33.3	4	36	1	12	2	22	7	32
150 kişi üstü	8	45	3	28	4	44	4	45	10	45
Toplam	18	100	11	100	9	100	9	100	22	100

Büyük, orta ve küçük ölçekli işletmelerin ortak görüşleri verimlilik, çalışma güvenliği, satış pazarlama, bakım onarım olarak belirtilmiştir. Bu alanlarda eğitim verilmesi gerektiği tespit edilmiştir.

**Çizelge 17.** Mobilya Sektöründe hizmet-içi eğitim veren kuruluşlardan yeteri kadar yararlanma durumu

Dağılım	1-49 kişi çalıştıran işletme		50-149 kişi çalıştıran işletme		150 kişi veya üstü personel çalıştıran işletme	
	f	%	f	%	f	%
Evet	1	10	1	5	8	54
Hayır	10	90	17	95	7	46

Toplam	11	100	18	100	15	100
--------	----	-----	----	-----	----	-----

Büyük ölçekli işletmelerin eğitim veren kuruluşlardan yeteri kadar yararlandıkları, orta ölçekli işletmelerin yararlanmadıkları, küçük ölçekli işletmelerin ise yararlanmaya çalıştıkları tespit edilmiştir.

**Çizelge 18.** Kurumunuzda yıllık bütçe giderlerinden eğitim giderleri adı altında kaynak ayrılma durumu

Dağılım	1-49 kişi çalıştıran işletme		50-149 kişi çalıştıran işletme		150 kişi veya üstü personel çalıştıran işletme	
	f	%	f	%	f	%
Evet	2	16	3	18	13	81
Hayır	10	84	14	82	3	19
Toplam	12	100	17	100	16	100

1-49 kişi çalıştıran işletmelerin %84'ünde eğitim adı altında kaynak ayrılmadığı, 50-149 kişi çalıştıran işletmelerin %82' sinde kaynak ayrılmadığı, 150 ve üstü kişi çalıştıran işletmelerin %81'inde ise eğitim adı altında kaynak ayrıldığı tespit edilmiştir.

**Çizelge 19.** İşletmede hizmet içi eğitim faaliyetlerinin yürütülememe nedenleri

İşletme Büyüklüğü	Haberdar olma		Gerek duymama		Maliyet		Zaman sıkıntısı		Belirsizlik	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1-49 kişi	5	45	5	45	5	45	3	27	6	55
50-149 kişi	5	28	4	22	7	39	2	11	4	22
150 kişi	-	-	2	23	-	-	1	1	-	-
Toplam	10	73	11	100	12	100	6	39	22	77

Küçük işletmelerin haberdar olmama, gerek duyulmama, maliyet, zaman sıkıntısı, belirsizlik ve diğer faktörlerden dolayı hizmet-içi eğitim faaliyetlerini işletme bünyesinde yürütemedikleri tespit edilmiştir.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mobilya Sektöründe yer alan işletmelerin büyük çoğunluğunun ISO belgesine sahip oldukları tespit edilmiştir. ISO belgesine sahip olan işletmeler, hizmet-içi eğitime verilmesi gereken önemin farkında oldukları ve işletme bütçesinden kaynak ayırdıkları, orta ölçekli işletmelerin ise bu tür bir ödenek ayırmadıkları belirlenmiştir. Küçük ölçekli işletmelerin büyüyebilmek için hizmet-içi eğitim alma çabası içerisinde oldukları ve bunu için kaynak ayırmaya

çalıştıkları ortaya çıkmıştır. Ancak; küçük ve orta ölçekli işletmelerin hizmet-içi eğitimi nasıl alacaklarını, resmi kuruluşların ilgili birimlerinden nasıl faydalanacaklarını bilmedikleri görülmüştür. İşletmelerin bu konularda üniversiteler ve özel danışmanlık şirketlerinden ön bilgi alarak ihtiyaç duydukları konularda yardım almaları önerilmektedir.

İşletmeler, verimliliği artırma teknikleri, bakım-onarım planlama, iş güvenliği, satış ve pazarlama, ihracatı geliştirme, üretim planlama gibi konularda eğitim almak istediklerini bildirmişlerdir. Özellikle büyük ölçekli işletmelerde verimlilik konusunda; orta ve küçük ölçekli işletmelerde ise daha çok bakım-onarım, iş güvenliği, satış ve pazarlama konularında eğitimi alınması gerektiği tespit edilmiştir. Hizmet içi eğitimin işletmelerde geliştirilmesi adına ilgili kurum ve kuruluşlardan alınan eğitimlerin, işletmelerde daha da geliştirilerek kendi kurumlarında periyodik olarak bu eğitimleri devam ettirmeleri önerilmektedir.

İşletme sahiplerinin, büyük bir çoğunluğunun hizmet-içi eğitim faaliyetlerinden haberdar olmasına rağmen; işletmede yeterince eğitimin öncüsü olmadıkları ortaya çıkmıştır. Bu durumun işletme yetkililerinin konunun önemini yeterince bilmemelerinden ve daha önce kendilerinin bu konuda bir eğitim almamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Hizmet içi eğitimin önemini farkına varıldığında personelin ve kurumun teknolojik gelişmelerden haberdar olması, çalışanların motivasyonunun yüksek tutulması, verimliliğin artırılması ve kurumsallaşma yolunda mesafe kat edebileceği tahmin edilmektedir. Yönetici pozisyonundaki kişilerin hizmet-içi eğitimin önemini bilen ve bu tür etkinliklere sıcak bakan kişilerden oluşmasına dikkat etmesi gereği göz önünde bulundurulmalıdır. İşletmede görev alan yönetici ve yetkili kişilerin eğitime daha fazla önem vermeleri ve işletmede uygulanabilmesi için uygun şartları sağlamaları gerekmektedir. 21. yüzyılda insana yatırımın en değerli yatırım olduğu unutulmamalı ve işletme yöneticilerinin eğitimi desteklemeleri önerilmektedir.

Mobilya Sektöründe hizmet-içi eğitimin uygulanması konusunda temelde bir belirsizlik olduğu ortaya çıkmıştır. İşletme yetkililerinin hizmet içi eğitimin önemini uygulamama gerekçesi olarak; yüksek maliyet, tedarik sorunu, zaman kaybı, uygun şartların oluşmaması gibi nedenlerden dolayı uygulanmasında güçlükler yaşandığı tespit edilmiştir. Bu problemler kararlı yönetici ve idarecilerin alacağı önlemler ve yapacağı girişimler sayesinde önlenebilir.

Hizmet içi eğitimin işletmede verimlilik, motivasyon, iletişim, iş ahlakı gibi konularda etkili olduğu belirlenmiştir. Hizmet içi eğitim ile personelin kontrolü daha kolay sağlanmış ve verimliliğe etkisi daha fazla artmıştır. Bunun yanında işletmeye yeni başlayan personel için oryantasyon eğitim programı düzenlendiği, bunun sonucu olarak personelden yana herhangi bir uyum sorunu yaşanmadığı ve kısa sürede işletme için fayda sağladığı tespit edilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda işletmelerin eğitim faaliyetlerini daha etkin bir şekilde kullanılmaları ve bu birimi kendi bünyelerinde oluşturmaları önerilmektedir.

Orta ve küçük ölçekteki işletmelerin büyük ölçekli işletmelere oranla, eğitim kurumları ve üniversiteler ile koordinasyonlarının daha zayıf olduğu görülmüştür. İlgili Resmi Kurum ve Kuruluşlar aracılığı ile hizmet-içi eğitimin önemi, seminerler, paneller, sempozyumlar ve kongreler düzenlenerek vurgulanmalıdır. Böylelikle, bireylerin kendilerini sürekli geliştirmek zorunda olduğu fikri yerleştirilmeli, küçük ve orta ölçekli işletmelerde kurumsallaşmanın önemi benimsetilerek, gelişen teknolojiyi takip etme hususunda üniversitelerden yardım alınması gerekmektedir. Üniversite-Sanayi işbirliği sağlanmalı ve sektörün ihtiyacı olan nitelikli insan tipi belirlenmeli, bu konularda Üniversitelerin ilgili Bölümlerinden yardım alınması önerilmektedir.

Kurumsallaşmış büyük ölçekli işletmelerin, eğitim faaliyetleri rutin bir şekilde planlı olarak yürütülebilirken, küçük ve orta ölçekli işletmelerin eğitim faaliyetlerinin planlı bir şekilde uygulanmadığı görülmüştür. Eğitim faaliyetleri kurumsal işletmelerde insan kaynakları departmanı bünyesinde bulunurken, küçük ve orta ölçekli işletmelerde ihmal edildiği görülmüştür. Kurumsallaşma yolunda olan işletmelerin ise, personel eğitimine daha çok önem verdikleri anlaşılmıştır. Eğitim faaliyetlerini gerektiği gibi düzenleyemeyen işletmelerin, kurumsal işletmelerle dönemsel toplantılarda bulunmaları ve eksikliklerini giderebilme konusunda bilgi alış-verişinde bulunmaları önerilmektedir.

Mobilya Sektörünün bu konuda yetişmiş nitelikli insan gücü ihtiyacı olduğu ortaya çıkmıştır. Meslek okulları mezunlarının ise Mobilya Sektörünün ihtiyaçlarını karşılayamadıkları ya da yeterince bu konuda faydalı olabilecekleri konusunda kendilerini tanıtamadıkları ortaya çıkmıştır. Bunun nedeni ise, özel sektör ile eğitim kurumlarının koordineli bir şekilde çalışmadıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu konuda Sektörün istihdam analizinin gerçekçi bir şekilde yapılması önerilmektedir. Sektörün ihtiyaç duyduğu nitelikli insan tipi belirlenmesi ve eğitim kuruluşlarının müfredatlarının bu doğrultuda değiştirilmesi önerilmektedir.

Kurumsallaşmış işletmeler hizmet-içi eğitim giderleri hakkında yeterince bilgiye sahipken, küçük ölçekli işletmelerin bu durum hakkında bilgili olmadıkları, maliyetlerinden de kaçmak istercesine bu konudan uzak kalmaya çalışarak para ve zaman ayırmadıkları tespit edilmiştir. Bu problemin çözümü olarak, ilgili Kurum ve Kuruluşların hizmet içi eğitimi bilmeyen ve öğrenmek isteyen işletmelere çeşitli kitle iletişim araçları (internet, televizyon, gazete, dergi) kullanarak tanıtımları, özellikleri, amaçları, faydaları ve içeriği hakkında bilgilendirmeleri önerilmektedir.

## 5. KAYNAKLAR

- Aliyeva S 2001.** Tekstil Sektöründe bir Araştırma Hizmet İçi Eğitim Programlarının Çalışanların İş Tatmini ve İş Stresi Üzerindeki Etkisi.Marmara Ün. Eğitim Bilimleri Enst. Kütüphanesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Armutçuoğlu G 1992.** Hizmetiçi Eğitimde Görev Alan Öğretmenlerde Bulunması Gereken Nitelikler. Eğitim dergisi, cilt.1, sayı.2, Ankara.
- Gürsoy G 1997.** Hizmet-İçi Eğitimin İşlevselliği Verimlilik Olmalıdır”. Milli Eğitim, Sayı.133, Ankara.
- Koçak N 1997.** Okul Öncesi Eğitimde Hizmet-İçi Eğitim. MEB Basımevi, sayı:133,Ankara.
- Pirecioğlu T, Koç K H 2001.** Toplam Kalite Yönetimine Geçiş Sürecinde Türkiye Mobilya Endüstrisinin Kalite Alt Yapısı. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A51:2 117-130, İstanbul.
- Taşkın E 1993.** İşletme Yönetiminde Eğitim Ve Geliştirme, Der Yayınları, İstanbul.
- TDK Sözlüğü, 1974.** Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara.
- Taymaz H 1992.** Hizmet-İçi Eğitim, PEGEM Yayınları, No: 3, Ankara.
- Yalın H İ 1997.** Hizmetiçi Eğitim Varolan veya İlerde Çözülmesi Gerekecek Bir Problem için Yapılır.MEB Basımevi, sayı:133, Ankara.



## Bazı Bitkisel Ekstraktların Toprakla Temasta Odun Koruyucu Etkinliklerinin Belirlenmesi

Selim ŞEN<sup>1</sup>, Harzemşah HAFIZOĞLU<sup>2</sup>

### Özet

Bu çalışmada, ahşap malzemeye empenye edilen bitkisel ekstraktların odun koruyucu etkinlikleri açık hava koşullarında araştırılmıştır. Doğal koruyucu madde olarak meşe mazısı, meşe palamudu, sumak yaprakları ve kızılçam kabuklarından elde edilen ekstraktlar kullanılmıştır. Ladin, sarıçam, kayın ve kızılçam türlerinden kereste ve çita boyutunda hazırlanan örnekler bu ekstraktlar ile empenye edilmiş, karşılaştırma yapmak için Bakır krom arsenik (CCA) kullanılmıştır. Emprenyeli ve kontrol örnekleri sera, sebze ve fındık bahçesi olmak üzere üç farklı toprak sahaya yerleştirilmiş ve 18 ay süre ile açık hava şartlarına maruz bırakılmıştır.

Araştırmada, odun örnekleri üzerinde mantar ve böcek zararlılarına bağlı bozunmalar sonucu meydana gelen ağırlık kayıpları araştırılmıştır. Doğu kayını ve adi kızılçam odun örneklerindeki mantar ve böcek tahribatının ve ağırlık kaybının Doğu Ladini ve Sarıçam odun örneklerine göre belirgin oranlarda fazla olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Açık alan denemesi, bitkisel ekstrakt, empenye, biyolojik bozunma

**Açıklama [N:**  
adi kızılçam

**Açıklama [N:**  
sarıçam

## Determination of Wood Preservative Effects of Some Plant Extracts Contacting with Soil

### Abstract

In this study, it was investigated that wood preservative effects of plant extracts in open area conditions with impregnated wood samples. Wood samples were impregnated with some extracts which were obtained from *Pinus brutia* barks, *Quercus ithaburensis* valonia extract (valex), gallnut powders (*Quercus infectoria* Oliv.) and sumac leaves (*Cotinus coggyria* Scop). Chromated copper arsenat was used to compare with these extracts. Test samples were prepared from four tree species ( *Picea orientalis*, *Pinus sylvestris*, *Fagus orientalis*, *Alnus glutinosa*). The concentration of extract solution was 5% (w/v) and CCA applying pressure treatment method. The samples were settled to three different areas which are vegetable garden, filbert field and greenhouse contacting soil conditions for 18 months.

The weight losses on wood samples caused by fungal and insect effects were investigated. It was determined that the damages of insect and fungus on *Fagus orientalis* and *Alnus glutinosa* wood samples were higher than *Picea orientalis* and *Pinus sylvestris* wood samples in some extent.

**Key words:** Field test, plant extract, impregnation, biological degradation

**Açıklama [N:**  
*orientalis* and *A*

**Açıklama [N:**

**Açıklama [D:**

<sup>1</sup> Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Konuralp Yerleşkesi, Düzce

<sup>2</sup> ZKÜ Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bartın

## 1.GİRİŞ

Ağaç malzeme açık hava şartlarında doğal haliyle kullanılması durumunda uzun süre biyotik ve abiyotik etkenlere karşı dayanıklılığını koruyamamakta ekonomikliğini kaybetmektedir. Ağaç malzemenin kullanım ömrünü uzatmak için kullanım amacına göre çeşitli kurutma, emprenye ve üst yüzey işlemlerinden geçirilmektedir. En çok uygulanan koruyucu yöntem çeşitli kimyasal maddeler ve emprenye yöntemleri arasından kullanım yerine göre en uygun olanı ile odunun muamele edilmesidir. Ağaç malzemeye uygulanan bu işleme emprenye adı verilmektedir (Şen, 2001).

Yaygın olarak kullanılmakta olan bazı zehirli kimyasal emprenye maddelerinin olumsuz çevresel etkilerine karşın artan çevre bilinci kullanıcıları çevre dostu doğal koruyucu madde arayışına sevk etmektedir (Bozkurt ve ark, 1993; Şen ve Hafizoğlu, 2001). Son yıllarda bitkilerin bünyesinde bulunan ve doğal olarak odun zararlılarının gelişmesini engelleyen çeşitli fenolik maddelerin kullanılması gündeme gelmiştir. Odunun emprenyesinde kullanılan kimyasal maddelerin zehirliliği yanında pahalı olmaları da doğal koruyucular üzerine dikkatleri çekmektedir (Şen, 2001).

Fenolik yapılarından dolayı fungusit ve insektisit özelliklere sahip olan bitkisel ekstraktların ve tanenlerin çevreye zararlı özellikleri bulunmamaktadır. Bitkisel tanenler deri sanayinde ham hayvan derilerinin tabaklanarak giysilik ve ayakkabılık deriler haline dönüştürülmesinde kullanılan sepi maddeleridir (Oliver ve Boyd, 1971). Hayvan derilerinin tabaklanması sonunda derilere güneş, yağmur gibi hava şartlarının olumsuz etkilerine ve böcek, mantar gibi canlıların zararlı etkilerine karşı mukavemet kazandırılmaktadır (Toptaş, 1993).

Ticari olarak önemli olup yurdumuzda üretimi yapılan önemli sepi maddelerimiz meşe (*Quercus ithaburensis*) palamudu, çameks (çam kabukları), sumak (*Rhus coriariae*) yaprakları ve meşe (*Quercus infectoria*) mazısıdır. Bunlar arasında özellikle meşe palamudu (valex), ve kızılçam kabukları yurdumuza has sepi maddeleri arasında kabul edilmektedir (Armağan, 1988). Bitkisel sepi maddelerimiz yurt içinde geniş bir kullanım alanına sahip olmakla birlikte yurt dışına da ihraç edilmektedir.

Tanen kelimesi oldukça geniş bir terimdir ve değişik kimyasal kompozisyondaki bileşikleri kapsamaktadır. Tanenler odunun %20-30'unu meydana getiren fenolik maddeler arasında önemli bir yer teşkil etmektedir. Fenolik maddelerin en önemli kısmını lignin olarak bilinen bir sistem oluşturur. Tanenler, flobafenler, renkli maddeler ve lignanlar su ve organik çözücülerde çözünebilir fenolik bileşenlerdir (Armağan, 1988).

Büyük yapısal çeşitlilik ve geniş poligenik dağılımı ile doğal bileşenlerin çok önemli bir grubunu oluşturan tanenler başlıca deri sanayinde her türlü derilerin işlenmesinde sepi maddesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca petrol sondajlarında inceltici olarak, sanayide tutkal, boya, saç boyaları ve mürekkep üretimi gibi çok değişik kullanım yerlerine sahiptir (Devi ve ark, 1991). Tanenli bitki, kök, kabuk, meyve ve yapraklar eski çağlardan beri halk arasında ilaç

yapımında kullanılmaktadır. Antimikrobiyal özelliklerinden dolayı günümüzde ilaç sanayinde de geniş bir kullanım alanı mevcuttur (Khalid ve Yagi, 1989).

Bitkisel tanenler yüksek oranlarda serbest fenolik gruplarla, değişen derecelerde kondenzasyon (yoğunlaşma) veya polimerizasyon gösteren maddelerden oluşur. Hidroliz olabilen tanenler ve kondanse tanenler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Genellikle nispi olarak yüksek molekül ağırlığı taşıyan maddeler (fenolik hidroksil grupları oldukça ağırlıklı oranda olan maddeler gerçek tanenler olarak adlandırılmaktadır (Buchanan, 1975).

Laks (1991), çürümeye karşı ağaçların bünyesinde bulunan doğal savunma mekanizmalarını araştırmış ve geleneksel odun koruyucu maddeler ile karşılaştırmıştır. Ağaçlardaki aktif savunma mekanizmalarının zararları önlemek için hastalıklı bölgenin etrafında çoğalan toksik kimyasallar olduğunu belirtmiştir. Çoğu ağaç türlerinin öz odunlarında mevcut olan toksik ekstraktifler ve patogen ataklara karşı fiziksel bir bariyer olan kabuktaki suberinin pasif savunma mekanizmaları olduğunu belirtmiştir. Suttie ve Orsler (1996), çoğu kerestelerin doğal dayanıklılığının temelinde yapılarında bulunan kimyasal ekstraktiflerin rolünün bulunduğunu belirtmiştir. Afrika'da çok sağlam ağaçlar olarak bilinen opepe ve paduktan elde ettiği ekstraktiflerle beyaz çürüklük ve kahverengi çürüklük mantarlarına karşı yaptığı laboratuvar denemelerinde çok yüksek biyodirence sahip olduklarını ortaya koymuştur. Çalışma kereste koruma endüstrisinde çevreye zararı olmayacak doğal koruyucu maddelerin geliştirilmesini hedeflemektedir. Grace ve Yamamoto (1994), Alaska cedar, redwood ve teak ağaç türlerinin öz odunlarından aldığı örneklerin termitlere karşı direçlerini CCA ile empenye edilmiş odunlar ile karşılaştırmalı olarak araştırmış ve öz odunu ekstraktiflerinin doğal koruyucu madde olarak oldukça olumlu sonuçlar verdiğini belirtmiştir. Hutchins (1997), Tung tree ağacından elde ettiği ekstraktların güçlü antitermitik özelliğe sahip olduklarını belirtmiştir. Haslberger ve Fengel (1991a), farklı kayın odunu ekstraktifleri ile muamele edilmiş çam odunlarında ev teke böceği (*Hylotrupes bajulus*) larvalarının gelişimini araştırmıştır. Teke böceklerinin gelişimine karşı çok fazla önleyici özellik gösteren kısımların özellikle öz odunu ksilanı içerdiğini saptamıştır. Ksilanın önleyici özellik göstermesi için doğal şartlarda olmasının esas olduğu, tanen ve quercetin gibi odun ekstraktlarının larvaların gelişimlerini önlediğini belirtmiştir (Haslberger ve Fengel, 1991b). Sajap ve ark (1983), sert odunların içerdikleri kimyasal bileşikler ve ekstraktiflerden dolayı termit zararlarına karşı daha dayanıklı oldukları kanısından yola çıkarak yaptığı araştırmasında termit ataklarını durduran ikinci bir faktörü ortaya koymuştur. Odunun yapısında bulunan antitermitik ekstraktif bileşenlerin oduna hoş olmayan bir tat vermesi, itici ve ya zehirli etki göstermesi ile rol oynadıklarını belirtmiştir.



## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Materyal

Sarıçam (*Pinus silvestris L.*) Sürmene Orman İşletme Şefliğine bağlı Sürmene-Çamburnu işletme sahasından temin edilmiştir. Doğu ladini (*Picea orientalis L. Link*) Tonya Orman İşletmesinden, Doğu kayını (*Fagus orientalis Lipsky*) Maçka Orman İşletmesinden ve Adi kızılbaş (*Alnus glutinosa L. Gaertn.*) Arsin yöresinden temin edilmiştir.

Sarıçam mavi renklenmeye en duyarlı türlerden biri olup, karaçam ve kızılçamla birlikte tüm ibrelilerin %78 ini oluşturmaktadırlar. Doğu kayını ardaklanmanın olduğu en önemli ağaç türü olup, yıllık etası bakımından tüm yapraklıların %70'den fazlasını oluşturmaktadır. Doğu ladini 350 000 ha'lık yayılış alanıyla asli orman ağacı türlerimizdendir. Doğu Karadeniz'de yetişmesi nedeniyle odununun kolayca tahrip edilebilen ancak empenyesi güç bir tür olmasından dolayı tercih edilmiştir. Kızılbaş Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren özgün ağaç türlerimizden birisi olup, değişik hava koşullarına maruz kaldığında çabuk ardaklanması ve çürütülmesi nedeniyle korunmasının gerekliliğinden dolayı bu türler seçilmiştir.

**Deney Örnekleri:** Deney örnekleri, TS 345 'e uygun olarak budaksız, sağlam, ağacın uç kısmından ve aşağıdan 2 m iç kısımda kalan bölümden alınan tomruklardan hazırlanmıştır. Şerit testerede tomrukların diri odun kısımlarından radyal yönde çıtalara halinde odun örnekleri kesilirken düzgün lifli olmasına, reçine içermemesine, üzerinde küflenme, renklenme ve odun çürüklüğü bulunmamasına ve enine kesitlerinde 1 cm'de 2.5-4 yıllık halka bulunmasına dikkat edilmiştir. Odun örnekleri kesilirken kontrol örneklerinin de tomruk gövdesinin aynı yerinden elde edilmesine dikkat edilmiştir. Planyadan geçirilerek yüzeyleri pürüzsüz hale getirilen çıtalardan açık alan denemeleri için doğrama boyutu olarak 6'şar adet 600x50x50 mm, lata ve çita olarak 15'er adet 300x20x20 mm boyutunda örnekler hazırlanmıştır.

**Bitkisel Ekstraktlar:** Kızılçamların 60-70 yaşlarındaki bireylerinden soyulan kabuklar hava kurusu hale gelinceye kadar kurutulduktan sonra 2-5 mm ebadında kırılarak mikserde küçük partiküllere öğütülmüştür. Elde edilen toz laboratuvarında 85 °C'de 1.5 saat süreyle sıcak su ekstraksiyonuna tabi tutularak tanenli çözelti elde edilmiş süzülerek homojen bir çözelti elde edilmiştir.

Mazı ekstraktı (mazeks): Piyasadan temin edilen mazılar öğütüldükten sonra laboratuvarında 85 °C'de 1.5 saat süreyle sıcak su ile ekstraksiyona tabi tutulmuştur. Tanenli çözelti süzülerek arındırılmıştır.

Sumak ekstraktı (sumeks): K.Maraş-Aksu Deri Sanayinden temin edilen sumak yaprakları öğütüldükten sonra sıcak su ile 1.5 saat süre ile 85 °C 'de sıcak su ile ekstraksiyona tabi tutulmuştur. Elde edilen tanenli çözelti süzülerek içindeki yabancı maddelerden temizlenmiştir.

Palamut ekstraktı (valeks): Meşe palamudu ekstraktı Salihli Sümer Holding A.Ş. Palamut ve Valeks İşletmesi'nden temin edilmiştir. Fabrikada hazırlanan hammadde kırıldıktan sonra 85 °C'de 80 dak süreyle ekstraksiyona tabi tutulmaktadır. Filtrelerden geçirilerek yabancı maddelerden temizlenen tanenli çözelti buharlaştırma işlemine tabi tutularak koyu çözelti elde edilmektedir. Daha sonra kurutma işlemine tabi tutulmakta, öğütüldükten sonra toz halde ekstrakt elde edilmektedir (Anonim, (1996). Ekstraktif maddelerle karşılaştırmada kullanmak amacıyla kontrol örneklerinin empenyesinde CCA kullanılmıştır. Birinci sınıf çok zehirli bir madde olan CCA (Tanalith C-S) nın kimyasal içeriği %35 bakır sülfat (CuSO<sub>4</sub>), %45 sodyum bikromat (Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) ve %20 arsenik pentoksit (As<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)'dir.

İğne yapraklı (ladın, sarıçam) ve yapraklı (kayın, kızılğaç) türlerden hazırlanan odun örneklerinin empenyesinde kullanılan tanenli çözeltiler sıcak su ile ekstrakte edilerek elde edilmiştir. Kereste ve çita boyutundaki odun örneklerinin empenyesinde ekstraktların %5'lik, CCA'nın ise %3'lük çözeltileri kullanılmıştır.

## 2.2. Metot

**Odun Örneklerinin Emprenye İşlemi:** Tam kuru ağırlıkları (M<sub>0</sub>) belirlenmiş olan odun örneklerinin hava kurusu halde iken rutubetli ağırlıkları belirlendikten sonra empenye edilmiştir. Her bir ekstraktif madde ve ağaç türü için 60x5x5 cm boyutlarındaki odun örneklerinden 6'şar, 30x2x2 cm boyutlarındaki odun örneklerinden ise 15'er adet örnek empenye edilmiştir. Açık alan denemesi için hazırlanan 60x5x5 cm ve 30x2x2 cm boyutlarındaki örnekler vakum ve basınç uygulanabilen bir empenye silindiri ile dolu hücre metoduna göre empenye edilmişlerdir. Emprenye işleminde başlangıçta 600 mm Hg vakum uygulanan odun örneklerine daha sonra 8 bar basınç uygulanmıştır. Vakum süreleri sarıçam, kayın ve kızılğaçta da 60 dk., ladın de ise 240 dk uygulanmıştır. Basınç süreleri sarıçam, kayın ve kızılğaçta 120 dk, ladinde ise 240 dk uygulanmıştır.

**Odun örneklerinin deney alanlarına yerleştirilmesi:** Odun örnekleri Trabzon ilinde 3 farklı amaç için kullanılan deney alanlarına toprak ile temas edecek şekilde yerleştirilmiştir. Bu deney alanları sera ortamı, fındık bahçesi ve sebze bahçesi olarak seçilmiştir. Bilindiği gibi bu gibi toprak ile temas eden yerlerde çeşitli kalınlıklardaki ağaç malzeme bağ, bahçe sırığı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca çeşitli sera ve benzeri yerlerde yapı elemanı olarak da empenyeli ve empenyesiz olarak tercih edilmektedir. Deney alanı olarak seçilen sera ortamı sürekli faaliyette, rutubet ve sıcaklığı belirli sınırlarda olması dolayısıyla çeşitli mantarların da odun örneklerine arız olabileceği bir ortamdır. Sebze bahçeleri her sene ekilip işlenmesinden dolayı organik madde bakımından zengin ve rutubetli toprak içermekte olup çeşitli böcek ve mantar zararlılarının olması muhtemel bir yerdir. Fındık bahçeleri ise diğer deney

alanlarına göre hem organik madde bakımından daha fakir, hem de rutubeti sabit olmayan açık bir alandır. Fındık bahçesi diğer deney alanlarına göre odun örneklerinin en az mantar ve böcek tahribatına uğraması muhtemel yerdir. Deney alanlarının denizden yükseklikleri, Sera deney alanı 82 metre, sebze bahçesi 114 metre, fındık bahçesi alanı ise 17 metre olarak ölçülmüştür. Deney örnekleri sera ve sebze ortamında bahçe sırıkları olarak, fındık bahçesinde ise çit direkleri olarak düşünülerek empenyeli her bir örneğin yanına bir kontrol örneği gelecek şekilde yerleştirilmişlerdir (TS 375, TS EN 252).

Ağırlık kayıpları yüzde olarak

Ağırlık kaybı (%) =  $(M_{\text{önce}} - M_{\text{sonra}}) / M_{\text{önce}} * 100$  formülüyle hesaplanmıştır. Çizelge 2 de gösterilen sonuçlar Şekil 3 ve 4 te test alanlarına göre ayrı ayrı gösterilmiştir.

**Odun Örneklerinin Muayenesi:** Odun örnekleri her altı ayda bir periyodik olarak muayene edilmiştir. Muayene esnasında TS 345 de belirtildiği gibi muayene sırasında tutulduğunda hafifçe sağa ve sola doğru kuvvet uygulayarak toprak zonundan kırılıp kırılmadığı kontrol edilmiştir. Ayrıca üzerlerinde herhangi bir mantar ve böcek tahribatı olup olmadığı not edilmiştir.

Deney sonunda deney alanlarından çıkarılan örnekler laboratuara getirilerek makroskobik muayeneden geçirilmişlerdir. Tam kuru ağırlıkları belirlenen örneklerin ilk ağırlıklarından farkı hesap edilerek karşılaştırılmıştır.

### 3. BULGULAR

**Deney örneklerinin empenyelerine ait bulgular:** Ekstraktifler ve CCA ile empenyeli tüm deney örneklerinin retensiyonlarına ait değerler aşağıda Çizelge 1 de ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) olarak verilmiştir. Retensiyon hesaplamasında  $R=(G*C)/V*10$  formülü kullanılmıştır. Formülde, G, absorbe edilen empenye maddesi miktarını, C, çözeltinin konsantrasyonunu ifade etmektedir.

**Çizelge 1.** Çıtalarda (30x2x2 cm) empenye maddesi retensiyon miktarları ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ).

(30x2x2)cm	CCA	Çameks	Mazeks	Sumeks	Valeks
Ladin	8,99	10,03	7,07	11,63	6,41
Sarıçam	11,30	19,78	22,43	18,06	20,07
Kayın	18,06	26,24	27,81	25,06	25,42
Kızılağaç	16,35	25,41	26,13	20,12	24,01

**Makroskopik Gözlemler:** Onsekiz aylık zaman periyodu sonunda küçük boyutlu olan özellikle yapraklı ağaç türleri (kayın ve kızağaç çıtaları, 30x2x2 cm) toprak zonlarında biyotik ve abiyotik etkenlerden dolayı oluşan incelme sonucu mekanik direnç kayıplarına uğramıştır. Bu incelme ve direnç kayıpları iğne yapraklı türlere göre çok daha fazla oluşmuştur. Bazı örnekler elle tutulduğunda hafif bir kuvvet uygulamasıyla kolayca kırılabilir kadar incelmıştır. Tüm örneklerin birbirleri ile karşılaştırılabilir sağlamlıkta elde

edilebilmesi için bu deney zamanı yeterli görülmüştür. Örneklerdeki çürümeler toprak zonlarında fazla miktarda olduğundan mekanik test uygulanamamıştır.

Deney alanlarından çıkarılan ekstraktifler ile emprenyeli ve kontrol numuneleri makroskopik muayeneden geçirildiler. Makroskopik karşılaştırma yapmak amacıyla her ağaç türü ve emprenye maddesine ait grup yan yana getirilerek fotoğrafları çekilmiştir. Şekil 1 de sebze bahçesi deney alanındaki odun örneklerinin fotoğrafları görülmektedir. Fotoğraflarda her bir ağaç türüne ait 4 farklı ekstraktla emprenyeli çیتالər görülmektedir.



**Ladin örnekleri**



**Sarıçam örnekleri**



**Kayın örnekleri**



**Kızılağaç örnekleri**

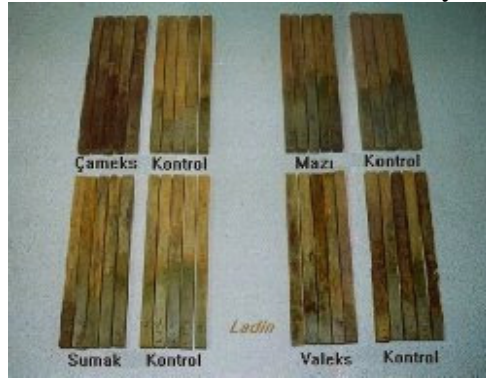
**Şekil 1.** Sebze bahçesindeki emprenyeli ve emprenyesiz kontrol çیتالarı

Fındık bahçesinde en sağlam örnekler ladin türünde gözlemlenmiştir. Daha sonra sırasıyla sarıçam, kayın ve kızılğaç gelmektedir. Deney alanında kontrol örneklerinde belirgin derecede bir tahribat gözlemlenmiştir. Kontrol örneklerinde ekstraktiflerle emprenyeli örneklere nazaran daha fazla tahribat

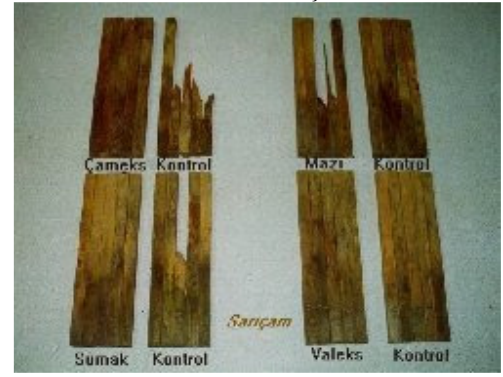
gözlemlenmiştir. Çalışmada Mazı ekstraktı ile empenye edilen çیتالarda, diğer ekstraktlarla empenyeli olanlara nazaran daha fazla tahribat olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç mazı ekstraktının odundan daha kolay yıkanarak uzaklaşmasının bir sebebi olarak görülebilir.

Şekil 2’de görüldüğü gibi fındık bahçesi deney alanındaki kayın ve kızılgaç odun örneklerinde sebze bahçesi deney alanındaki çیتالara yakın bir tahribat görülmektedir. Özellikle toprak zonlarındaki aşırı bozunma sonucu oluşan kırılmalar kontrol örneklerinde daha fazla gözlemlenmiştir.

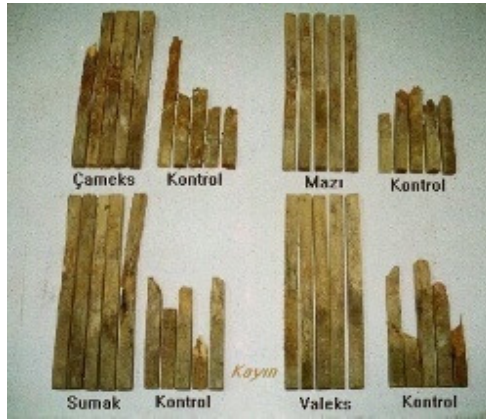
Kontrol örneklerinin toprak zonlarındaki kırılmaların en önemli sebebinin empenyesiz olan çita örneklerine adi odun oyucusu (*Xyleborus saxeseni*) zararlısının arız olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Larvaların açtıkları tüneller çoğu kontrol örneğinde numunenin içerisinde toprak zonundan başlayarak yukarıya doğru açılmış ve içleri 1-3 adet arasında sayılan larvalar ve talaşlar ile dolu vaziyette gözlemlenmiştir. Ladin odun örneklerinde renk bozunmalarının haricinde mantar veya böcek tahribatına rastlanmamıştır.



Ladin odun örnekleri



Sarıçam odun örnekleri



Kayın odun örnekleri



Kızılgaç odun örnekleri

**Şekil 2.** Sebze bahçesi deney alanındaki ekstraktifler ile empenyeli ve empenyesiz kontrol çیتالarı

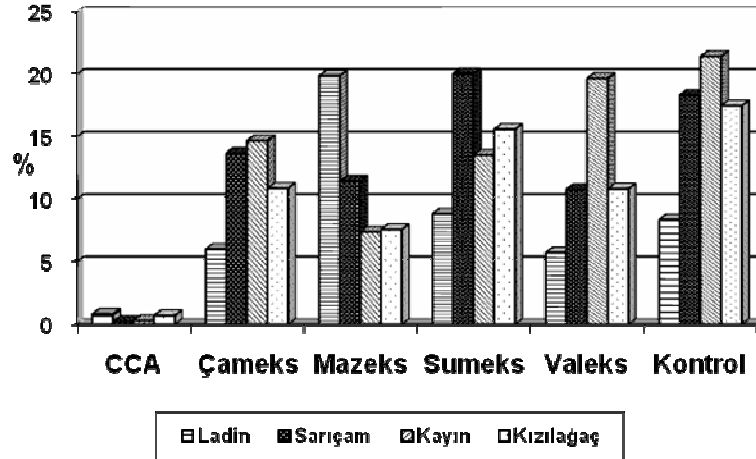
Sarıçam örneklerinde ise mavi renklenme fazla miktarda gözlemlenmiştir. Kayın ve kızılğaçta ileri derecede *Polyporus adustus* mantar tahribatı ve adi oyun delicisi larvalarının tahribatı kaydedilmiştir. Sera ortamına yerleştirilen odun örnekleri diğer ortamlardaki (fındık ve sebze bahçesi) örneklerle göre çok daha fazla tahribata uğramışlardır.

Ağırlık kayıplarına ait bulgular: En az ağırlık kaybı CCA ile emprenyeli odun örneklerinde meydana gelmiştir. Ekstraktiflerle emprenyeli odunlardaki ağırlık kayıpları ise değişiklik göstermektedir. Emprenyeli ladin örneklerinde bahçe alanında en fazla ağırlık kaybı mazeks; fındık arazisinde ise sumeks ile emprenyeli örneklerde görülmüştür. Sarıçam örneklerinde bahçe arazisinde sumeks fındık arazisinde mazeks; kayın örneklerinde bahçe ve fındık arazisinde valeks, çameks; kızılğaçta her iki arazide de dört ekstrakt ile emprenyeli odun örneklerinde fazla ağırlık kayıpları görülmüştür.

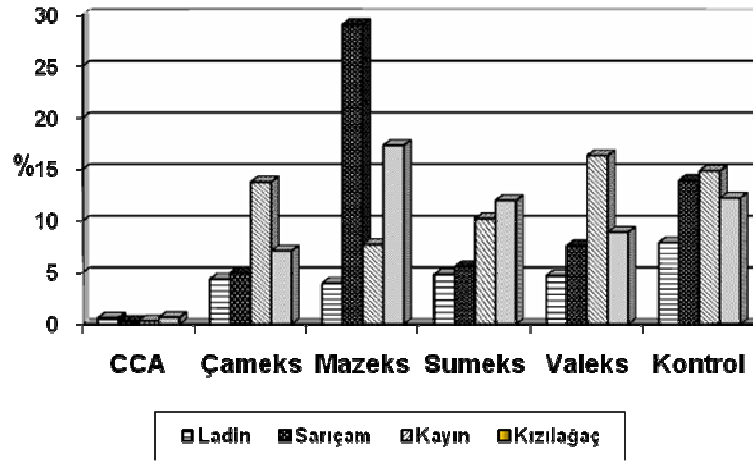
Çizelge 2. Emprenyeli çیتالarda belirlenen ağırlık kayıpları (%).

Ağaç Türü	Arazi	CCA	Çameks	Mazeks	Sumeks	Valeks	Kontrol
<b>Ladin</b>	Bahçe	0,82	6,00	19,87	8,83	5,74	8,38
	Fındık	0,61	4,37	3,96	4,82	4,70	7,89
<b>Sarıçam</b>	Bahçe	0,22	13,71	11,47	20,04	10,80	18,34
	Fındık	0,27	4,98	29,04	5,57	7,62	13,94
<b>Kayın</b>	Bahçe	0,30	14,69	7,39	13,55	19,68	21,43
	Fındık	0,32	13,78	7,72	10,22	16,34	14,85
<b>Kayın</b>	Bahçe	0,71	10,89	7,58	15,60	10,84	17,49
	Fındık	0,66	7,10	17,32	11,98	8,92	12,21

Deney alanlarına göre odunların ağırlıklarında meydana gelen azalmalar arasında varyans analizleri sonucu ladin kontrol örneklerinde önemli fark bulunmamıştır. Sarıçam, kayın, kızılğaç kontrol örneklerinde ise fark önemli bulunmuştur. Toprak özellikleri bakımından organik madde içeriği fazla olan sebze bahçesine yerleştirilen odun örneklerinde çürümeler fındık bahçesine göre daha fazla olmuştur. Sera ortamından çıkarılan odun örneklerindeki tahribat karşılaştırma yapılamayacak derecede ileri seviyede olduğundan ağırlık kayıpları tabloya ilave edilmemiştir.



Şekil 3. Sebze bahçesi deney alanındaki emprenyeli çıtalarda oluşan ağırlık kayıpları (%).



Şekil 4. Fındık bahçesi deney alanındaki emprenyeli çıtalarda belirlenen ağırlık kayıpları (%).

Her üç alanda da kayın ve kızılâğaç odunları üzerinde görülen ve yaygın olarak odunu kaplayan mantar türü *Polyporus adustus* mantarı olarak teşhis edilmiştir. Bazı diğer mantarların da üreme organları görülmüş fakat *P. adustus* gibi tam gelişmemişlerdir. Açık alandaki sebze bahçesinden çıkarılan kayın ve kızılâğaç kontrol örnekleri üzerinde adi odun oyucusu (*Xyleborus saxeseni*) larvalarına rastlanmıştır.





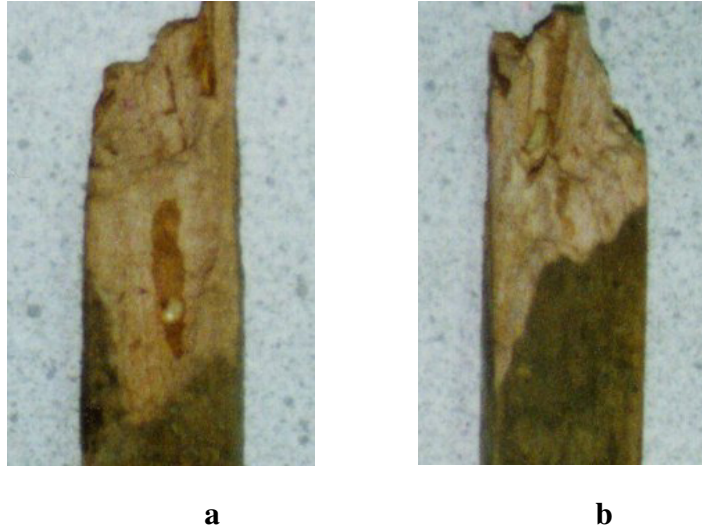
Şekil 5. Kızılağaç örneklerinde *Polyporus adustus* mantarı sporoforları



Şekil 6.a). Mazeks ile emprenye edilmiş sarıçam örnekleri üzerinde kahverengi çürüklük oluşumu. b) Sarıçam emprenyesiz kontrol numunesinde kahverengi çürüklük oluşumu, c) Kızılağaç örneğinde toprak zonunda çürüklük.

Kayın ve kızılağaç kontrol örneklerinde odun içinde toprak zonundan yukarıya doğru yollar açarak tahribat yapan bu larvalara ekstraktif maddelerle emprenye edilmiş odun ya da çıtalarda ve ibreli tür odun örneklerinde rastlanmamıştır.





**Şekil 7. a)**Kayın odununda adi oyun oyucusunun görünüşü **b)**Kızılağaç çıtalarında adi odun oyucusu (*Xyleborus saxeseni*) larvalarının görünüşü

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bitkisel ekstraktlar ile emprenye edilmiş odunun açık alan denemelerine ait bulgular bu maddelerin odunun doğal dayanıklılığına destek verdiğini göstermektedir. Ekstraktların koruma etkinliğini karşılaştırmak amacıyla kullanılan CCA emprenye maddesi şüphesiz odun koruma alanında etkinliği yüzlerce çalışmalarla kanıtlanmış çok kuvvetli bir koruyucu kimyasaldır. CCA ile emprenye edilmiş odunlarda 18 aylık bir süre periyodunda kayda değer herhangi bir biyolojik tahribata rastlanmamıştır. Meydana gelen ağırlık kaybının emprenye maddesinin ya da odun bileşenlerinden bazılarının yıkanmasından meydana geldiği söylenebilir.

Odunlardaki ağırlık kayıplarının %5 hata payı ile yapılan varyans analizleri aralarında farklılık olduğunu göstermiştir. Duncan testi ladin örneklerinde bahçe alanında en fazla ağırlık kaybının mazı ekstraktında; fındık arazisinde ise sumak ekstraktında olduğunu göstermiştir. Sarıçam örneklerinde bahçe arazisinde sumeksin, fındık arazisinde mazeksin daha az etkin olduğu görülmüştür. Kayın örneklerinin yerleştirildiği bahçe ve fındık alanlarında valeks ve çameksin daha az etkin olduğu görülmüştür. Diğer türlere göre doğal dayanıklılık bakımından en zayıf tür kızılağaç tespit edilmiştir. İki deney alanında da kızılağaç örneklerinin diğer türlere göre daha fazla tahribata uğradıkları tespit edilmiştir. Ağırlık kayıplarının çok farklılık göstermesinin bir sebebi olarak ekstraktların odunun yapısından tutunamayarak, kolay yıkanarak uzaklaşmaları ve odunu korumasız bırakmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Deney alanlarına göre odunların ağırlıklarında meydana gelen azalmalar arasında varyans analizleri sonucu ladin kontrol örneklerinde önemli fark bulunmamıştır. Sarıçam, kayın, kızılağaç kontrol örneklerinde ise fark önemli

bulunmuştur. Toprak özellikleri bakımından organik madde içeriği fazla olan sebze bahçesine yerleştirilen odun örneklerinde çürümeler fındık bahçesine göre daha fazla olmuştur. Deney alanlarında kayın ve kızılğaç odunları üzerinde görülen mantar türü ağırlıklı olarak *Polyporus adustus* olarak teşhis edilmiştir.

Doğal koruyucu olarak odunun empenyesinde kullanılan çevresel zararı olmayan ekstraktif maddeler açık alan denemelerinde çok çeşitli biyotik ve abiyotik etkenlere rağmen odunların doğal dayanıklılığına yardımcı olarak kayda değer koruyucu etkinlik göstermişlerdir. Ancak literatürden de anlaşılacağı gibi doğal ekstraktif maddelerin her birinin bütün mantar veya böceklerle karşı koruyucu etkisi bulunmadığından bir ekstrakttan tüm etkenlere karşı koruma beklenememektedir. Bitkisel ekstraktların tutunma derecelerinin ve koruyuculuğunun artırılması için uygun maddeler ve kombinasyonları ile açık alan testlerine tabi tutulması bu maddelerin odun koruma endüstrisine ve literatüre katkı sağlaması bakımından faydalı olacaktır.

Açık hava şartlarında kolay yıkanabilen bitkisel ekstraktların açık arazide kullanılan odunların empenyesinde kullanılmaları durumunda tutunmalarını artırıcı yardımcı maddeler koruma etki ve sürelerinin artırılması bakımından gereklidir. Kapalı mekanlarda ve konutlarda ise parke, lambri gibi ahşap malzemelerin ekstraktif maddeler ile empenye edilmeleri hem doğal bir renk hem de insektisit ve fungusit özellik kazandırması açısından uygun olacaktır. Bitkisel ekstraktların ahşap empenye alanında kullanılması bu maddeler için yeni değerlendirilme olanakları bakımından da ekonomik önem taşımaktadır.

## 5. KAYNAKLAR

- Anonim 1996.** Salihli Palamut ve Valeks Sanayi Fabrika Kayıtları, Salihli-İzmir.
- Armağan M 1988.** *Palamutun Değerlendirilmesi*, Valeks Üretimi ve Kullanım Yerleri, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Orman Fakültesi, 54 sayfa, Trabzon.
- Bozkurt Y, Göker Y, Erdin N 1993.** Empenye Tekniği, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No:3779, O.F. Yayın No:425,
- Buchanan M A 1975.** *Extraneous Components of Wood*. In: *Browning, B.L. (Ed.) The Chemistry of Wood*, The Institute of Paper Chemistry, Appleton, Wisconsin, New York
- Devi S R, M N V Prasad 1991.** Tannins and Related Polypenols from Ten Common Acacia Species of India. *BioresourceTechnol.*, 36, p.189-192.
- Grace J K, Yamamoto R T 1994.** Natural Resistance of Alaska-Cedar, Redwood, and Teak to Formosan Subterranean Termites. *Forest Products Journal*, 44 ( 3): 41-45.
- Hafizoğlu H 1986.** Orman Yan Ürünleri Kimyası. KTÜ Orman Fakültesi Ders Notları, Yayınlanmamıştır, Trabzon.
- Haslberger H, Fengel D 1991a.** Larvae Development of the House Longhorn Beetle in Pinewood Treated with Different Beechwood Extracts. *Holz als Roh-und Werkstoff*, 49: 229-234.

- Haslberger H, Fenge D 1991b.** Larvae Development of The House Longhorn Beetle in Pinewood Treated with Fractions of Beechwood Extracts. *Holz als Roh-und Werkstoff*, 49: 333-339.
- Hutchins R A 1997.** Evaluation of The Natural Antitermitic Properties Oj Aleurites Fordii (tung tree) Extracts. *Journal of the Mississippi Academy of Science*, 42 (3): 165-172.
- Khalid S A, Yagi S M 1989.** Catechin-5 Galloyl Ester as A Novel Natural Polyphenol From The Bark of Acacia Nilotica of Sudanese Origin. *Planta Medica* 55: 556-558
- Laks P E 1991.** Wood Preservation as Trees Do It, *Scottish-Forestry*, 45(4): 275-284.
- Oliver and Boyd 1971. Plant Phenolics, Institute d'Oenologie, Universite de Bordeaux II., Edinburg, p.254
- Sajap A S, Sahri M H 1983.** Responses to Wood and Wood Extractives of Noebalanocarpus Heimii and Shorea Ovalis by The Drywood Termite, *Cryptotermes Cynocephalus* (Isoptera: Kalotermitidae). *The Malaysian Forester, Pertanika*, 6(3): 28-31.
- Suttie E D, Orsler R J 1996.** "The Influence of the Natural Extractives of Opepe (*Nauclea diderichii*) and African padauk (*Pterocarpus soyauxii*) Timbers on Their Durability, 27<sup>th</sup> *International Research Group on Wood Preservation*, No:IRG-WP-96-30098, 15 pp.
- Şen S 2001.** Bitki Fenollerinin Odun Koruma Etkinliklerinin Belirlenmesi. ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 300 s., Zonguldak.
- Şen S, Hafizoğlu H 2001.** Ahşap Korumada Kullanılan Bazı Kimyasalların Çevreye Etkileri. Ulusal Sanayi Çevre Sempozyumu, Mersin Üniversitesi, 7 s.
- Toptaş A 1993.** Deri Teknolojisi. İÜ Teknik Bilimler MYO, 846 s, İstanbul.
- TS 345, 1975.** Ahşap Emprenye Maddeleri Etkilerinin Muayene Metotları.
- TS EN 252, 2003.** Ahşap Koruyucular-Bir Ahşap Koruyucunun, Toprakla Temas Halinde Nispî Koruma Etkinliğini Tayin İçin Arazide Deney Metodu



## Yield Change Based on the Diameter and Length in Beech (*Fagus orientalis* Lipsky)

Süleyman KORKUT <sup>1</sup>, Ramazan KANTAY <sup>2</sup>, Öner ÜNSAL <sup>2</sup>

### Abstract

In this study; it is determined that quantitative yield have obtained with sawing of 60-80 mm thickness unedged lumbers and 22-30 mm thickness slab boards with live saw method of 3rd quality class logs obtained from Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) that is commonly worked up and used a tree species in the lumber industry in Turkey. The logs used in the experiments have chosen among the logs-length 2m, 4m and 6m, middle-diameter 20 cm, 40 cm, 60 cm and 80 cm, taper %3- available in the log yards of the ORUS Duzce Lumber Factory.

As a result, the mean lumber quantitative yield in 20cm, 40cm, 60cm and 80cm diameter classes, 2m length logs are %66.93, %78.93, %80.1 and %79.77; in 4m length logs are %61.1, %71.73, %75.77 and %75.93; in 6m length logs are %61.7, %75.17, %79.7 and %79.53 respectively.

Acording to the results, while log length increases, quantitative yield decreases in all diameter classes. Yield values increase depend on the increase of log diameter in 20 cm, 40 cm and 60 cm diameter class. However, it is undertood that the increasing doesn't continue in 80 cm diameter class.

**Key Words:** Beech, yield, live saw

### Kayında Çap ve Boya Göre Randıman Değişimi

#### Özet

Bu çalışmada; ülkemizde kereste endüstrisinde yaygın olarak kullanılan 3. sınıf kayın tomrukları 60-80m kalınlığında yaları alınmamış kereste ve 22-30mm kalınlığında kapak tahtalarına keskin kesiş metoduyla biçilmiş ve kantitatif randıman tespit edilmiştir. Tomruklar Düzce ORÜS kereste fabrikası tomruk deposundan %3 gövde düşüklüğüne sahip 2, 4 ve 6 m uzunlukta ve 20, 40, 60 ve 80 cm çapında olanlar arasından seçilmiştir.

Çalışma sonucunda; kereste kantitatif randımanı sırasıyla 20, 40, 60 ve 80 cm çapında 2 m uzunluğundaki tomruklarda %66.93, %78.93, %80.1 ve %79.77; 4 m uzunluğundaki tomruklarda %61.1, %71.73, %75.77 ve 6 m uzunluğundaki tomruklarda %61.7, %75.17, %79.7 ve %79.53 olarak bulunmuştur.

Bu sonuçlara göre; tüm çap sınıflarında tomruk uzunluğu arttıkça kereste kantitatif randımanı azalmıştır. Ayrıca 20, 40 ve 60 cm çap sınıflarında çap artmasına bağlı olarak kereste kantitatif randımanı artmış fakat bu artma 80 cm çap sınıfında devam etmemiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kayın, randıman, keskin kesiş

<sup>1</sup>Düzce University, Faculty of Forestry, 81620 Düzce TURKEY.

<sup>2</sup>Istanbul University, Faculty of Forestry, 34473 Bahçeköy Istanbul TURKEY.

## 1. INTRODUCTION

Nowadays, there is a gradual decrease in forest resources. This causes the decrease of low prices. As a result of this, the lumber manufacturers try and afford to get optimum benefit from the raw material. On the other side the importance of beech (*Fagus orientalis* Lipsky) on the world trade is increasing day by day. The quality yield of beech which is treated about hundred thousands m<sup>3</sup> amount countries is getting more importance. The main aim in the production of lumber is to increase the yield rate.

In Turkey, log (diameter 21 cm and up, log length 100 cm) harvesting in state forests is approximately 3,1 million m<sup>3</sup> in the year 2000. Estimated annual log harvesting increase between 2000-2023 is 15%. Since annual log import is 1,2 million m<sup>3</sup>, yearly total log request changes between 6,5-7 million m<sup>3</sup> (Avci2002). At this point when we study the factors that effect the log yield is more than 250 (Özen, 1978). The most important factors are as follows:

- a) Cutting techniques: While in live cut the yield is 80% for unedged lumber, the total yield is about 68% for prism cut. Also in live cut the yield decreases to 60% for edged lumber. However, there becomes changes in the width of the produced lumber.
- b) Cross section of lumber: Practically the yield increases when the cross section surface area of lumber increases. The reason while the cross section area decreases among the lumbers which have the same width is a decrease of thickness. The increase in the number of cutting leads to the increase of the quantity of saw dust. This means the decrease in the yield. Also, if the cross section of the lumber square, it increases the yield .
- c) The characteristics of lumber edge: Practically the yield increases based on the increase of the cant quantity. While measuring the dimensions of lumber the cant is taken in the account. As a result the width and thickness of lumber is more than edged lumber.
- d) Log Diameter: The increase in the diameter brings the increase in the yield.
- e) Log Length: There is a reverse ratio between log length and yield. The increase in the amount of decrease of diameter increases yield.
- f) Log geometry, growing conditions and defects: The yield is high if the log is in cylindrical form while the yield is low if it deviates from cylindrical form.
- g) Cutting machines: Since in frame saw and circle saw the cutting saw blade is thick and therefore the width of the teeth spacing is more than the width of the teeth spacing, in the band saw quality yield is low. On the other hand, thin blades which haven't required resistance can not resist against the pressure and this causes lumber to be defected. Thus, yield decreases.

- h) Sawing defects: These errors occur because of wrong machine set-up, unskilled operator and his lack of knowledge, internal stress, slope of the saw and its sharpness. Besides, leaving lumber to more than required shrinkage allowance decreases yield.

At present, lumber production and quality yield are not at the optimum level because of the factors such as cutting methods, log edge quality, unsuitable log diameter, unsuitable saw thickness, wrong saw teeth form and its slope, wrong machine set-up, unskilled operator (Çolakoğlu 1996).

In this study, the effect of diameter and log length on quality yield was investigated. The aim of the study is to inform the people and institutions interested in the subject and also to assist beech lumber manufacturers.

## 2. LITERATURE REVIEW

Bell (1951), grouped perfect and smooth spruce, pine and fir logs from 7.5 cm – 41 cm diameter classes to produce lumber. The study was done to determine the effect of log diameter on lumber yield. The yield of 7.5 cm – 15 cm – 41 cm diameter classes determined as 44%, 45%, 60 % respectively.

Gürsu and Öktem (1975), studied the percentage of lumber yield utilizing different log diameter levels taking into account the waste of slab, edging and trimming pieces and saw dust. Study was done using logs of pine, beech and fir, and saws of frame and band.

According to the results of this study; there compared the usage of frame saw with band saw, the lumber yield is high while using the band saw when the yield for pine, beech and fir is 62.40 %, 54.04 % and 62.79 % respectively, but the yield for pine, beech and fir is 67.55 %, 76.67 % and 70.15 % respectively when we cut the same logs with band saw. There is a decrease in the diameter of logs the increase in the yield reach to the high level by using band saw, when cutting beech with 80 cm diameter the yield is 61.16 %, 84.18 % respectively when same tree species is cut with frame saw the yield is 51.62 % and 87.42 % for the 20 cm log diameter logs respectively.

In cutting pine logs there is a slow increase between the increase in logs diameter and the quantity of saw dust. However, a decrease in other waste materials has been discussed there is a decrease in the waste materials if the logs diameter is increased.

Öktem and Sözen (1996), used oak and spruce logs to determine the yield and waste according to diameter levels by using band saw. Coincidental determined 55 oak logs and 75 spruce logs which used in this study with various diameter classes obtained from saw mills in Demirköy and Ardeşen respectively. The log quality levels and number of logs for oak and spruce are for 3<sup>rd</sup> class quality 40 oak logs and 61 spruce logs, 2<sup>nd</sup> class quality 2 oak logs and 14 spruce logs and for 4<sup>th</sup> class quality 1 oak log respectively. As results of

study in 20 cm – 60 cm diameter range lumber yield was determined for oak and spruce 71.18 % and 70.46 % respectively. The lumber yield distribution was 57.59 % for oak and 65.5 % for spruce in 20 cm diameter class, 84.77 % and 80.39 % respectively in 60 cm diameter class. It was carried out that increase of log diameter increases the lumber yield.

Bell (1951), used 280 spruce logs with 15 cm diameter and 4-6 m length to find out the effect of log length for lumber yield. Lumbers obtained from spruce logs were classified in their thickness for 2.54 cm (16 %), 5 cm (34 %) and 7.5 cm (50 %) respectively. As result of study it was carried out that increase of log length decreases the lumber yield. The lumber yield was find out 44 % for 4 m log length and 37 % for 6 m log length.

Arabacı (1991), determined the quantitative yield for beech for diameter and length in a sawmill (Bartın Sawmill, ORÜS). 3<sup>rd</sup> class quality logs with 20 – 90 cm diameter range were cut with live cut and prism cut method. It was carried out that yield for prism cut is higher than live cut and log diameter shows linear ratio while log length shows reverse ratio according to lumber yield.

Loehnertz, Lowell, Simpson and Mc Donald (1993), studied the volume yield for 130 pieces lumber obtained from 24 logs. As result, it was determined that increase of log diameter increases the lumber volume. On the other hand, rot percentage is a reason for decrease in yield. Logs with 28 cm and more diameter causes decrease in lumber yield.

### 3. MATERIALS AND METHODS

In this study, beech (*Fagus orientalis* Lipsky) logs were used that's widespread in lumber industry in Turkey. The logs were provided from Düzce region and cut to lumber in ORÜS sawmill in Düzce province. The logs selected were 3<sup>rd</sup> class and live cut method was used. In the production phase headrig (1400 mm), ripsaw (1500 mm), edging machine and trimming machine was used. Since the product size of the factory is constant, the thickness of the main product was selected as 60 mm and 80 mm, the slab thickness was 22 mm and 30 mm respectively. The characteristics of the logs are as follows; length 2-4-6 m, middle diameter 20-40-60-80 cm, the decrease in diameter 3 %. For each length and diameter class 30 logs were selected. The total of the logs used is 360. The headrig and ripsaw set to the saw teeth was one sided 0.5 mm.

#### 4. RESULTS

The measured yields obtained from beech logs are given in Table 1.

**Table 1.** Average log diameter and log length compared yield percentage.

Average log diameter/log length (m)	20 cm	40 cm	60 cm	80 cm
2	66.93	78.93	80.1	79.77
4	61.1	71.73	75.77	75.93
6	61.7	75.17	79.7	79.53

The result of the analysis of variance and Duncan test as related to log diameter in different log lengths (2 m, 4m, 6m) are given in tables 2, 3, 4, 5, 6, 7 and the analysis of variance and Duncan test results for 20 cm and 80 cm log diameter classes related to length are given Table 8, 9, 10, 11.

**Table 2.** Anova analysis related to log diameter for 2 m logs.

Source of Variance	Degree of Freedom	Totally Variance	Variance	F- Ratio %95	F- Ratio %99	Confidence Level
Between Groups	3	3631.667	1210.556	162.190	162.190	(% 95)S* (%99)S*
Within Groups	116	865.8	7.463	>	>	
Total	119	4497.467		2.68	3.949	

Statistically significant difference for yield was found related to log diameter for 2 m logs, because of  $F_{cal} = 162.1904$  is higher than  $F_{0,05; 3;116} = 2.68$  and  $F_{0,01; 3;116} = 3.949$  at the 95 % and 99 % confidence level. The determination which means are significantly different are given in Table 3.

**Table 3.** Duncan test related to log diameter for 2 m logs.

Diameter (cm)	Log Diameter ( cm)		
	80	40	20
60	0.333	1.166	13.166
Rp	1.394	1.467	1.516
80	-	0.833	12.833
Rp	-	1.394	1.467
40	-	-	12
Rp	-	-	1.394

According to Duncan test, there is a significant difference for 2 m log length in yield for 20 cm diameter class. The significance between the other diameter classes are not significant.



**Table 4.** Anova analysis related to log diameter for 4 m logs.

Source of Variance	Degree of Freedom	Totally Variance	Variance	F- Ratio %95	F- Ratio %99	Confidence Level
Between Groups	3	4366.067	1455.356	95.067	95.067	(% 95)S* (%99)S*
Within Groups	116	1775.8	15.308	>	>	
Total	119	6141.867		2.68	3.949	

Statistically significant difference for yield was found related to log diameter for 4 m logs, because of  $F_{cal} = 95.067$  is higher than  $F_{0,05; 3;116} = 2.68$  and  $F_{0,01; 3;116} = 3.949$  at the 95 % and 99 % confidence level. The determination which means are significantly different are given in Table 5.

**Table 5.** Duncan test related to log diameter for 4 m logs.

Diameter	Log Diameter (cm)		
	60	40	20
80	0.166	4.2	14.833
Rp	1.999	2.104	2.174
60		4.033	14.666
Rp		1.999	2.104
40			10.633
Rp			1.999

According to Duncan test, there is a significant difference for 4 m log length in yield for 20, 40, 60 cm diameter classes. The significance in 80 cm diameter class is not significant.

**Table 6.** Anova analysis related to log diameter for 6 m logs.

Source of Variance	Degree of Freedom	Totally Variance	Variance	F- Ratio %95	F- Ratio %99	Confidence Level
Between Groups	3	6472.691	2157.564	79.246	79.246	(% 95)S* (%99)S*
Within Groups	116	3158.233	27.226	>	>	
Total	119	9630.925		2.68	3.949	

Statistically significant difference for yield was found related to log diameter for 6 m logs, because of  $F_{cal} = 79.246$  is higher than  $F_{0,05; 3;116} = 2.68$  and  $F_{0,01; 3;116} = 3.949$  at the 95 % and 99 % confidence level. The determination which means are significantly different are given in Table 7.

**Table 7.** Duncan test related to log diameter for 6 m logs.

Diameter (cm)	Diameter of log (cm)		
	80	40	20
60	0.166	4.533	18
Rp	2.665	2.805	2.898
80		4.366	17.833
Rp		2.665	2.805
40 cm çap			13.466
Rp			2.665

According to Duncan test, there is a significant difference for 6 m log length in yield for 20, 40, 60 cm diameter classes. The significance in 80 cm diameter class is not significant.

**Table 8.** Anova analysis related to log length for 20 cm diameter class.

Source of Variance	Degree of Freedom	Totally Variance	Variance	F- Ratio %95	F- Ratio %99	Confidence Level
Between Groups	2	617.755	308.8778	6.760571	6.760571	(% 95)S*
Within Groups	87	3974.86	45.68812	<	>	
Total	89	4592.62		6.851	4.786	(%99)S*

Statistically significant difference in yield was found related to log length for 20 cm diameter class because of  $F_{cal} = 6.760$  is higher than  $F_{0,01; 2;87} = 4.768$  at the 99 % confidence level. No significant difference determined at 95 % confidence level. The determination which means are significantly different are given in Table 9.

**Table 9.** Duncan test related to log length for 20 cm diameter class.

Length (m)	Length (m)	
	6	4
2	5.230	5.830
Rp	3.455	3.636
6		0.600
Rp		3.455

According to Duncan test, there is a significant difference for 20 cm diameter class in yield for 2 m and 4 m , 2 m and 6 m log length. The significance between 4 m and 6 m log length is not significant.

**Table 10.** Anova analysis related to log length for 80 cm diameter class.

Source of Variance	Degree of Freedom	Totally Variance	Variance	F- Ratio %95	F- Ratio %99	Confidence Level
Between Groups	2	277.089	138.544	42.337	42.337	(% 95)S* (%99)S*
Within Groups	87	284.7	3.272	>	>	
Total	89	561.789		6.851	4.786	

Statistically significant difference in yield was found related to log length for 80 cm diameter class because of  $F_{cal} = 42.337$  is higher than  $F_{0,05; 2;87} = 4.851$  and  $F_{0,01; 2;87} = 4.768$  at the 95 % and 99 % confidence level. The determination which means are significantly different are given in Table 9.

**Table 11.** Duncan test related to log length for 80 cm diameter class.

Length (m)	Length (m)	
	6	4
2	0.240	3.840
Rp	0.924	0.972
6		3.600
Rp		0.924

According to Duncan test, there is a significant difference for 80 cm diameter class in yield for 2 m and 4 m , 4 m and 6 m log length. The significance between 2 m and 6 m log length is not significant.

## 5. DISCUSSION

The yield results for 2 m log length were obtained as follow; 66.93 % at the 20 cm diameter class, 78.93 % at the 40 cm diameter class, 80.1 % at the 60 cm diameter class and 79.77 % at 80 cm diameter class. Yield results for 4 m log length at same diameter classes were determined as; 61.1 %, 71,73 %, 75.77 % ,75.93 % respectively, and for 6 m log length as; 61.7 % ,75.17 % ,79.7 %, 79.53 % respectively.

According to the results it is determined that increasing in log length decreases the quantitative yield in all diameter classes. The quantitative yield is increase with the increasing of tree diameter from 20 cm up to 60 but decrease at 80 cm diameter class level.

National and international studies on this subject proof the obtained results of this study. Özen (1978) determined that yield decrease from 65 % to 45 % while log length changes from 1 m up to 12 m.

Gürsu and Öktem (1975), obtained that the yield for band saw cutted 20 cm and 80 cm diameter beech logs. The yield was determined as 61.16 % and 84.18 % respectively.

Conclusively, higher log diameter increases the yield due to the better utilization of slabs from higher log diameter but that is not the case for lower diameter logs. Logs having higher taper decreases the lumber yield but increase in slabs. This was especially the case for longer logs. The yield loss in the longer cylindrical logs was only due to the trimming.

## 6. REFERENCES

- Arabacı G 1991.** Kayın Kereste Üretiminde Randıman Üzerine İncelemeler. İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayınlanmamış Lisans Tezi.
- Avcı S 2002.** Tomruk ve Kereste. Laminart Mobilya&Dekorasyon&Sanat&Tasarım Dergisi, Sayı:18, Sayfa: 88-90, Şubat-Mart 2002.
- Bell G E 1951.** Factors Influencing The Manufacture of Sawlogs into Lumber in Eastern Canada, Department of Resources and Development. Forestry Branch, Ottawa-Canada, Bulletin No: 99, p.35.
- Çolakoğlu G 1996.** Kereste Endüstrisi. K.T.Ü. Orman Fakültesi, basılmamış ders notları.
- Göker Y, As N, Akbulut T 2002.** Türkiye’de Asal Orman Ürünleri ve Buna Dayalı Endüstriyel Ürünlerin Üretimi ve Trendleri. “Türkiye Ulusal Orman Envanteri” Uluslar arası Sempozyumu, 24-28 Eylül 2002, İstanbul.
- Gürsu İ, Öktem E 1975.** Asli Ağaç Türlerimizin Bıçkı Sanayinde (Şerit ve Katrak Testerelede) Çap Kademelerine Göre Randımanlarının ve Artıkların Saptanmasına İlişkin Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 70, Ankara.
- Loehnertz S P, Lowell E C, Simpson W T and McDonald K A 1993.** Lumber Recovery from Pacific Yew Logs. USDA Forest Research Paper, FPL-RP 525, Madison-WIS.
- Öktem E, Sözen R 1996.** Meşe (*Quercus* spp.) ve Ladin (*Picea orientalis* L.) Tomruklarının Şeritle Biçilmesinde Çap Kademelerine Göre Randıman ve Artıkların Belirlenmesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 254, ISBN 975-7829-39-0, Ankara.
- Özen R 1978.** Kereste Endüstrisinde Randıman ve Randımanı Etkileyen Önemli Faktörler. Verimlilik Dergisi, Cilt:8, Sayı:1, Sayfa:32-41, Ekim-Aralık 1978.



## Sarıçam'da Koniklik ve Eğriliğin Randıman Üzerine Etkisi

Ramazan Kantay<sup>1</sup>, Öner Ünsal<sup>1</sup>, Süleyman Korkut<sup>2</sup>, N. Müge Güngör<sup>1</sup>, Murat Çelik<sup>1</sup>

### Özet

Bu çalışmada sarıçamda koniklik ve eğriliğin randıman üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla Belgrad Ormanı plantasyon alanlarından elde edilen 21 adet tomrukta randıman hesaplaması yapılmıştır. Çalışma sonucunda koniklik ve eğriliğin randımanı etkilediği tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Sarıçam, randıman, koniklik, eğrilik

### Effect of conicness and crookedness on yield in Scots pine Log

#### Abstract

In this study; it is determined that quantitative yield have obtained with sawing of 54 mm thickness lumbers live saw method of logs obtained from Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) that is commonly worked up and used a tree species in the lumber industry in Turkey. The logs used in the experiments were harvested from Belgrad Forest. According to the results, while log conicness and crookedness increases, quantitative yield decreases in all diameter classes.

**Keywords:** Scots pine, yield, conicness, crookedness.

## 1. GİRİŞ

Eğrilik kullanım imkânlarını kısıtladığı gibi, işletme masraflarını arttırmakta ve randımanı düşürerek artıkların miktarını arttırmaktadır. Çap küçüldükçe bu mahzurlar daha ağır basmaktadır. Gövdedeki eğriliğin yarıçapı küçüldükçe değeri azaltıcı etkisi de artar. Gövdenin aşağıdan yukarıya doğru gidildikçe normal ortalamadan daha fazla bir çap düşüşü göstermesi silindirden fazla miktarda ayrılan konimsi gövdelerin meydana gelmesine sebep olur. Beher metrede 1 cm'den daha fazla çap düşüşü gösteren gövdelere konimsi gövdeler denmektedir. Konimsi gövdelerin mahzuru özellikle biçmede etkisini göstermekte, dip çapı ile uç çapı arasındaki farkın büyük olması dolayısıyla gövde hacminin önemli bir kısmı kapak tahtaları olarak ayrılmaktadır. Keza, kerestede paralel yan almada çitalara isabet eden hacim yükselmektedir.

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, 34473, Bahçeköy-İstanbul

<sup>2</sup> Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Konuralp Yerleşkesi, 81620, Düzce

Böylece, konimsi gövdelerden uzun boylu malzemenin biçilmesi ve işlenmesi esnasındaki odun kaybı yükselmekte, randıman düşmektedir (Berkel, 1970).

Türkiye’de kereste endüstrisinde randıman ile ilgili olarak yapılan araştırma sayısı oldukça azdır.

Gürsu ve Öktem (1975) tarafından yapılan çalışmada, başlıca ağaç türlerimizden olan çam, kayın, göknar tomruklarının katra ve şerit testerelede biçilmesinde, farklı çap kademelerinde elde edilen kereste randımanı ile kapak, kereste yanı, kereste başı ve talaş gibi imalat artıklarının yüzdelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; kereste randımanının katrağa nazaran şeritle biçmede daha yüksek olduğunu (50 cm çapındaki tomrukların katrakla biçilmesinde randıman çamda % 62.40, kayında % 54.04 ve göknarda % 62.79 iken şeritle biçmede aynı çap sınıfı için çamda % 67.55, kayında % 76.67 ve göknarda % 70.15 olmuştur), tomruk çapındaki artmaya paralel olarak randımandaki artışın şerit testere ile biçmede daha yüksek seviyeye ulaşacağını (20 cm çapındaki kayın tomruklarının şeritle biçilmesinde randıman % 61.16 iken 80 cm çapta % 84.18, aynı ağaç türünün katrakla biçilmesinde ise 20 cm çap kademesinde % 51.62 ve 80 cm çap kademesinde % 57.42 olmuştur), çam tomruklarının biçilmesinde tomruk çapının artmasıyla talaş miktarında tedrici bir yükselme olduğunu, buna mukabil diğer artıklarda azalmanın söz konusu olduğunu ifade etmişlerdir.

Öktem ve Sözen (1996), meşe (*Quercus L.*) ve ladin (*Picea orientalis L.*) tomruklarının şeritle biçilmesinde çap kademelerine göre randıman ve artıkları belirlemişlerdir. Yapılan bu çalışmada, Demirköy Kereste Fabrikasında 65 adet meşe tomruğu üzerinde, Ardeşen Kereste fabrikasında ise 75 adet ladin tomruğu üzerinde çalışılmıştır. Böylece her iki ağaç türümüze ait kereste randımanları ile artık miktarları çeşitli çap kademelerine göre tespit edilmiştir. Çalışmalarının sonunda; 20-60 cm çaplar için kereste randımanının meşede % 71.18, ladinde % 70.46 olarak saptamışlar ve her iki ağaç türünde de tomruk çapındaki artmaya paralel olarak kereste randımanında da artma olacağını ifade etmişlerdir. 20 cm çapındaki meşe tomruklarının biçilmesi ile kereste randımanı % 57.59 iken, 60 cm çapındaki tomruğun biçilmesinde % 84.77, 20 cm çapında ladin tomruğunun biçilmesi ile kereste randımanı % 65.5 iken, 80 cm çapındaki tomruğun biçilmesinde % 80.39 olarak hesaplamışlardır.

Mistepe (2000) ORÜS (Orman Ürünleri Sanayi Kurumu) işletmelerinde hammadde verimliliği (randıman) üzerine yaptığı çalışmada, Orüs’ün 1984-1996 yılları arasında 13 yıllık kereste üretiminde hem yıllık, hem de 13 yıllık ortalama randımanlarını tespit etmiştir. 13 yıllık ortalama hammadde verimliliğini ise % 70,1 olarak belirlemiştir.

Sofuoğlu (2001) uzunluğu 400 cm olan çeşitli çaplardaki (ortalama 39 cm) 12 adet sarıçam tomruğundan (8.416 m<sup>3</sup>) doğramalık kereste üretiminde ortalama randımanı % 49, kayıpları % 51 olarak bulmuştur.

Özşahin ve Çolakoğlu (2002) düzgün gövdeli, uzunlukları 3 m, çapları 20-30 cm arasında değişen toplam 30 adet okalıptus tomruğu biçtikleri deneysel

çalışmada, ortalama % 66.2'lik randımanla toplam 2986.970 dm<sup>3</sup> ürün elde ederken, aynı tomrukları bilgisayar programı yardımıyla biçmeleri sonucu % 71.7'lik randımanla toplam 3236.965 dm<sup>3</sup> ürün elde etmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda; yaptıkları deneysel çalışmada, hazırladıkları bilgisayar programını kullanmaları halinde elde ettikleri ürünlerin hacminde 249.995 dm<sup>3</sup> ve randımanında % 5.5'lik bir artış sağlayabileceklerini, deneysel ve teorik randıman değerleri arasındaki 1.13 ile 11.05 arasında değişen farkın biçme işlemini yapan operatörün tomrukları biçerken verdiği kararlarda isabetli olamadığından kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Korkut (2003) “Kereste Üretiminde Optimizasyon Üzerine Araştırmalar” adlı doktora çalışmasında, kereste üretiminde özellikle tomruk biçmede optimizasyonu sağlayacak bir bilgisayar paket programı hazırlayarak, teorik randıman ile yazılan bilgisayar programının uygulanması sonucu elde edilen program uygulamalı randıman arasındaki farkı ortaya koyarak programın uygulanabilirliğini kanıtlamak ve program uygulamalı randıman ile geleneksel yöntemlerle elde edilen sektör randımanı arasındaki farkı kıyaslayarak; sektöre bu tip programların kullanılması durumunda randımanın artırılabilirliğini göstermeyi amaçlamıştır. Bunun için kereste endüstrisinde kullanılan hesaplama yöntemleri ile maksimum verim teorisi ve eşitliklerinden yararlanılarak bilgisayar programlama dili olan Visual Basic 6.0 ile yazılan KORKUT Randıman Optimizasyonu Paket Programı adında tomruk biçmede randıman bakımından optimizasyonu sağlayacak bir bilgisayar paket programı geliştirmiştir. Ayrıca çalışmada geliştirilen bilgisayar programının doğruluğunun ve uygulanabilirliğinin ispatı ve faydalarının tespit edilmesi için, üretimin geleneksel yöntemlerle yapıldığı sistemler ile karşılaştırılması yapılmıştır. Sonuç olarak, araştırmada bulunan sektör randımanı ile program uygulamalı randıman arasında program uygulamalı randıman lehine olan önemli farklar, üreticinin bilgisayar programını kullanması halinde büyük kazanç sağlayacağını ve dolayısıyla da ülke ekonomisine büyük katkıda bulunacağını göstermektedir.

Güngör (2008) tarafından yapılan çalışmada tomruktan parke taslağı ve parke taslağından mamul parke üretiminde randıman ve kayıplar tespit edilmiştir. Bu çalışmada randıman tespiti seçilmiş müstakil bir parke fabrikasının randıman ile ilgili kayıtları incelenerek yapılmıştır. Kayıtları incelenen işletmede 3. sınıf yerli meşe tomruklarından parke taslağı üretiminde randımanın % 58, parke taslaklarından mamul parke üretiminde randımanın % 50 olduğu tespit edilmiştir. AB sınıfı *sapelli* tomruklarından parke taslağı üretiminde randıman % 61, parke taslaklarından mamul parke üretiminde randımanın % 57 olduğu belirlenmiştir. Bu işletmede parke taslakları bazen keresteden de üretilmektedir. İşletme kayıtlarının incelenmesi ile; A-B-C sınıfı (karışık) kerestelerden parke taslağı üretiminde randımanın % 82, bu taslaklardan mamul parke üretiminde randımanın % 57 olduğu belirlenmiştir. A-B sınıfı *sapelli* kerestesinden parke taslağı üretiminde randıman k% 82, bu

taslaklardan mamul parke üretiminde randıman % 59 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca anket formlarında yer alan sorulara verilen cevaplardan yalnız hazır parke taslağı alıp işleyen fabrikalarda parke taslaklarından mamul parke üretiminde randımanın % 70.4 olduğu belirlenmiştir. Anketlerde ayrıca; 100 m<sup>3</sup> tomruktan tomruk sınıfına göre ve tomruk sınıfı dikkate alınmaksızın üretilebilecek parke taslağı miktarı ile ilgili sorulara verilen cevaplardan ülkemiz masif parke endüstrisinde tomruk sınıfı dikkate alınırca 3. sınıf tomruklardan parke taslağı üretiminde randıman 51-60 m<sup>3</sup>, tomruk sınıfı dikkate alınmazsa tomruklardan parke taslağı üretiminde randıman % 30 ile % 70 arasında değişmektedir. Bu değerler dikkate alınarak ülkemiz masif parke endüstrisi için tomruktan parke taslağı üretiminde randıman % 61,7 olarak belirlenmiştir. Ülkemiz masif parke endüstrisini teşkil eden işletmelere randımanı etkileyen faktörlerle ilgili sorulara verilen cevaplara göre, randımanı etkileyen faktörlerin başında % 59.3 ile tomruğun nicel ve nitel özelliklerinin geldiği, bunu çalışanların bilgisi ve becerisinin (% 22) ve yüksek kalite talebinin (% 11.1) takip ettiği, yönetim politikalarının ve kullanılan makinelerin etkisinin önemsenmeyecek kadar az olduğu tespit edilmiştir.

## 2. MALZEME VE YÖNTEM

### 2.1. Malzeme

Bu araştırmanın yapılmasında, ülkemizde orman varlığı olarak önemli bir yer tutan, ayrıca mobilya ve doğrama endüstrisinde yaygın olarak kullanılan sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) tomruklarından 21 adet kullanılmıştır. Belgrad Ormanı plantasyon alanlarındaki rüzgâr devriği ağaçlardan temin edilen tomruklar İ.Ü. Orman Fakültesi Ağaç İşleme Atölyesi'nde biçilmiştir.

#### 2.1.1. Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)

Orman varlığımızın %5.5 ini oluşturan bu tür, yetişme yerine göre 20-40 metreye kadar boylanan nadir ve silindirik gövdeli, sivri tepeli ve ince dallı, yahut ta dolgun gövdeli yayvan tepeli ve kalın dallı bir ağaçtır. Bazen de fakir topraklarda, kayalıklar üzerinde çatı halinde, bodur vaziyette bulunur. Yurdumuzda Eskişehir'in batısından başlayarak doğuya doğru Kuzey Anadolu Dağları'nın yüksek kesimlerini kaplayarak Sarıkamış üzerinden Kafkaslara geçer (Yaltırık ve Efe, 1994).

Genç gövdelerde, yaşlı ağaçların kısımlarında ve kalın dallarda "tilki sarısı" rengindeki kabuk gayet ince levhalar halinde ayrılır. Yaşlı gövdeler ise gri-kahverengi, kalın ve çatlaktır.

Bozkurt ve Erdin (1998)'de bu ağaç türüyle ilgili olarak verilen bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

Diri odun geniş (en çok 10 cm), sarımsı beyaz renkte, öz odun kırmızımsı kahverengindedir. Kesimden sonra daha koyulaşır. Yıllık halka sınırları belirgin ve hafif dalgalıdır. Yaz odunu koyu renkli olup açık renkli ilkbahar odunu ile



kontrast yaratır. Yetiştirme muhitine bağlı olarak yıllık halkalar dar veya geniştir. Radyal kesitte yaz odunu birbirine paralel şeritler halinde görülür. Öz ışınları çıplak gözle görülmemektedir. Sadece yaz odununda belirgin olabilmektedir. Radyal kesitte enine, ince bantlar teşkil ederler. Boyuna paranzimler yoktur. Reçine kanalları yaz odununda açık, ilkbahar odununda koyu lekeler halinde bulunurlar. Radyal ve teğet kesitte boyuna çizgiler halindedir. Odunu mat olup parlak değildir. Taze halde iken reçine kokuludur. Dekoratif bir görünüşe sahip olup, odunu oldukça sert ve orta ağırlıktadır.

Geniş yıllık halkalı materyalde yumuşak ilkbahar odununun işlenmesinde keskin aletler kullanılmalıdır. El aletleri ve makinelerde kolay işlenir. Reçine fazlalığı nedeniyle aletlerin çalışmasında güçlükler çıkabilir. Budaklar kuruduğu zaman gevreyerek işlenmesinde güçlükler yaratır. Optimum kesiş(biçme) hızı 30-33 m/sn'dir. Kesilebilir, soyulabilir, tornalanabilir, iyi çivi tutar, renk verilebilir, boyanabilir, cilalanabilir.

Binalarda, ağaç malzemenin kullanılabileceği her yerde değerlendirilebilir. Esas olarak iyi kalitede malzeme elde etmek için kullanılır. Dar yıllık halkalı malzemedan doğramacılıkta, daha geniş yıllık halkalı malzemedan ise binaların karkas kısmında yararlanır. Bundan başka mobilya yapımında, kontrplak imalinde, dekoratif amaçlar için kesme kaplama levha üretiminde, tornacılıkta, kimyasal odun hamuru elde edilmesinde, emprenye edilmesi koşulu ile travers olarak, çit kazığı, yonga levha, ambalaj sandığı, lif levha, tel ve maden direği ve su içi inşaatlarda kullanılır.

## 2.2. Yöntem

Alınan 21 adet tomruğun kabukları kabuk soyma demiri ile soyulmuştur. Bütün tomruklar numaralandırılmıştır. Her bir tomruk sahip olduğu numaralara göre ölçülmüş ve boyutları ayrı ayrı tablolara yerleştirilmiştir. Her bir tomrukte kalın, orta ve ince uç çapı olmak üzere 3 ayrı çap ölçümü yapılmıştır. Ölçüm yapılırken birbirine dik iki ölçüm yapılmış ve bunların ortalaması çap olarak alınmıştır. Tomruk boy ölçümü, şerit metre ile bir defada tek noktadan yapılmıştır. Enine kesitlerdeki bozukluklar kesilerek atılmış ve iki enine kesit paralel hale getirildikten sonra boy ölçümü yapılmıştır.

**Konikliğin (gövde düşüklüğünün) hesaplanması:** Koniklik kereste endüstrisinde istenmeyen bir tomruk özelliği olup randımanı düşürmektedir. Koniklik, TS EN 1310 (2001)'e göre aşağıdaki eşitlik yardımıyla belirlenmiştir.

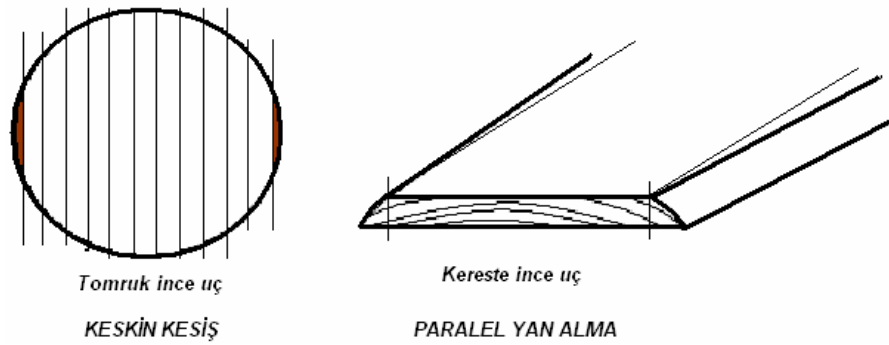
$$\text{Koniklik} = \frac{\text{Kalın uç çapı(cm)} - \text{ince uç çapı(cm)}}{\text{Tomruk boyu (cm)}} \times 100 (\%)$$

**Eğriliğin ölçümü:** Tomruğun büyüme kusurlarından olan eğrilik de randımanı düşürmektedir. Tomruklar biçme hattına paralel olacak şekilde

yerleştirilmektedir. Eğrilik, TS EN 1310 (2001)'e göre aşağıdaki eşitlik yardımıyla belirlenmiştir.

$$\text{Eğrilik} = \frac{\text{Açıklık miktarı (cm)}}{\text{Boy (cm)}} \times 100 (\%)$$

21 adet tomruğun ölçme işlemleri tamamlandıktan sonra kereste imalatına geçilmiştir. Kereste imalinde tomruk ince ucu dikkate alınarak 2 cm kalınlıkta bir kapak tahtası biçilmiş ve daha sonra keskin kesiş yöntemi ile 5.4 cm kalınlıkta keresteler elde edilmiştir (şekil 1).



**Şekil 1:** Tomruktan keskin kesiş yöntemi ile kereste üretimi ve kereste ince uç genişliği esas alınan paralel yan alma

**Hacmin hesaplanması:** Randıman hesabının eksiksiz yapılabilmesi için üretime giren her bir tomruğun hacminin bilinmesi gerekir. Tomruğun hacmi kabuksuz orta çapı esas alan aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır (Kalıpsız, 1984).

$$\text{Hacim} = \frac{\pi \cdot R^2 \cdot L}{4} \text{ (m}^3\text{)}$$

R: kabuksuz ortalama orta çap(cm)  
L: uzunluk (cm)  
 $\pi$  : pi sayısı

**Yanları alınmamış kerestenin hacminin hesaplanması:** Yanları alınmamış kerestenin genişliği TS 1485 (1974)'e göre ölçülmüştür. Kerestenin yanları alınmadığı için üst ve alt yüzey genişlikleri farklılık göstermektedir. Burada kereste kalınlığı 40 mm den büyük olduğu için kereste genişliği orta

noktadan yapılan üst ve alt kalınlık değerlerinin ortalamasından hesap edilir. Daha sonra hacim hesabı yapılır.

$$\text{Genişlik} = \frac{d_{\text{üst}} + d_{\text{alt}}}{2} = d_{\text{ort.}} \quad \text{Hacim (m}^3\text{)} = d_{\text{ort.}} (\text{m}) \times \text{kalınlık (m)} \times \text{boy (m)}$$

Daha sonra bulunan hacim değerleri toplanır ve bir tomruktan çıkan toplam kereste miktarı bulunur ve tomruk hacmine oranlanarak randıman hesap edilir.

$$\text{Randıman(\%)} = \frac{\text{Toplam kereste hacmi}}{\text{Tomruk hacmi}} \times 100$$

**Teorik olarak yanları alınmış kereste hacminin ve randımanın hesaplanması:** Burada yanları alınmış kereste elde edebilmek için yanları alınmamış her bir kerestenin dar yüzünün orta nokta genişliği dikkate alınarak hesaplamalar yapılmıştır.

**Yan alma ve randıman hesabı:** Kereste dar yüzünün ince uç genişliği esas alınarak paralel yan almayla sulamasız kereste imal edilmiştir (şekil 1). Yan alma işlemi itinalı bir şekilde şerit testere makineleri ile gerçekleştirilmiştir. Kereste Hacim(m) = İnce uç genişliği(m) x boy(m) x kalınlık(m)

Kereste imalatında 120'lik Brenta marka arabalı şerit testere makinesi kullanılmış olup testere kalınlığı 2 mm ve çapraz miktarı 0.5 mm'dir.

### 3. BULGULAR

Çizelge 1'de kabuğu soyulmuş tomrukların ebatları ve hacim değerleri, Çizelge 2'de yanları alınmamış kerestelerde randıman değerleri, Çizelge 3'te teorik olarak yanları alınmış kereste randımanı ve Çizelge 4'te yanları alınmış kereste randımanı verilmiştir.



**Çizelge 2. Yanları alınmamış kerestelerde randıman değerleri**

Tomruk No	Kereste No	Genişlik (cm)			Kalınlık (cm)	Boy (cm)	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Toplam Hacim (cm <sup>3</sup> )	Tomruk Hacmi (cm <sup>3</sup> )	Randıman (%)
		1	2	Ort.						
1	1--1	30	23.4	26.7	5.4	200	28836	119502	150877	79.2049
	1--2	31.1	30.1	30.6	5.4	200	33048			
	1--3	31	28.2	29.6	5.4	200	31968			
	1--4	27.6	19.9	23.75	5.4	200	25650			
2	2--1	11.9	26.6	19.25	5.4	150	15592.5	110362.5	124373	88.735
	2--2	32.1	27.8	29.95	5.4	150	24259.5			
	2--3	32.9	32.4	32.65	5.4	150	26446.5			
	2--4	32.5	29.4	30.95	5.4	150	25069.5			
	2--5	18.6	28.3	23.45	5.4	150	18994.5			
3	3--1	32	22	27	5.4	150	21870	132030	161199.75	81.9045
	3--2	32.4	36.5	34.45	5.4	150	27904.5			
	3--3	36.7	37	36.85	5.4	150	29848.5			
	3--4	36.8	33.4	35.1	5.4	150	28431			
	3--5	33.7	25.5	29.6	5.4	150	23976			
4	4--1	24.2	19.3	21.74	5.4	400	46980	142884	180864	79.00079
	4--2	24	24.2	24.2	5.4	400	52272			
	4--3	23.6	16.8	20.2	5.4	400	43632			
5	5--1	27.5	18.4	22.95	5.4	250	30982.5	139792.5	159404.0625	87.6969
	5--2	29.6	28.1	28.85	5.4	250	38947.5			
	5--3	29.5	27.4	28.45	5.4	250	38407.5			
	5--4	27.1	19.5	23.3	5.4	250	31455			
6	6--1	27.4	33.1	30.25	5.4	250	40837.5	171180	226865	75.4545
	6--2	35.2	33.5	34.35	5.4	250	46372.5			
	6--3	35.1	32.2	33.65	5.4	250	45427.5			
	6--4	25	32.1	28.55	5.4	250	38542.5			
7	7--1	16.6	29	18.75	5.4	200	20250	40068	56677	70.6953
	7--2	15.9	20.8	18.35	5.4	200	19818			
8	8--1	20.3	15	17.65	5.4	250	23827.5	73507.5	86546.25	84.9343
	8--2	20.6	20.8	20.7	5.4	250	27945			
	8--3	12	20.2	16.1	5.4	250	21735			
9	9--1	20.4	26	23.2	5.4	350	43848	132394.5	178656.1875	74.1057
	9--2	26.1	25.6	25.85	5.4	350	48856.5			
	9--3	16.7	25.3	21	5.4	350	39690			
10	10--1	14.8	22.2	18.5	5.4	250	24975	84847.5	103816.25	81.7285
	10--2	24.4	25.1	24.75	5.4	250	33412.5			
	10--3	24.3	14.9	19.6	5.4	250	26460			
11	11--1	15.5	24.4	19.95	5.4	250	26932.5	94432.5	122656.25	76.9895
	11--2	26.4	24.9	25.65	5.4	250	34627.5			
	11--3	22.4	26.3	24.35	5.4	250	32872.5			
12	12--1	19.4	23.1	21.25	5.4	200	22950	64800	86703.25	74.7376
	12--2	22.9	23.1	23	5.4	200	24840			
	12--3	10.6	20.9	15.75	5.4	200	17010			

Çizelge 2. nin devamı

13	13--1	20.3	14.6	17.45	5.4	250	23557.5	78570	103816.25	75.6817
	13--2	21.2	21.6	21.4	5.4	250	28890			
	13--3	17.2	21.5	19.35	5.4	250	26122.5			
14	14--1	21.5	17.6	19.55	5.4	250	26392.5	51300	78500	65.3503
	14--2	15.5	21.4	18.45	5.4	250	24907.5			
15	15--1	22.4	15.7	19.03	5.4	200	20574	43470	65979.25	65.8843
	15--2	20.2	22.2	21.2	5.4	200	22896			
16	16--1	26.6	18.5	22.55	5.4	150	18265.5	82984.5	102471.9375	80.9826
	16--2	29	27.2	28.1	5.4	150	22761			
	16--3	27.4	29.1	28.25	5.4	150	22882.5			
	16--4	27.1	20	23.55	5.4	150	19075.5			
17	17--1	19.8	25.8	22.8	5.4	150	18468	59049	82639.9375	71.4101
	17--2	26.2	26.1	26.15	5.4	150	21181.5			
	17--3	26.3	21.6	23.95	5.4	150	19399.5			
18	18--1	26.7	31.6	29.15	5.4	250	39352.5	153495	207289.0625	74.0487
	18--2	31.5	31.2	31.35	5.4	250	42322.5			
	18--3	28.2	31.4	29.8	5.4	250	40230			
	18--4	27.7	19.1	23.4	5.4	250	31590			
19	19--1	12.8	25.3	19.05	5.4	150	15430.5	79137	92316	85.724
	19--2	25.9	28.8	27.35	5.4	150	22153.5			
	19--3	27.6	29	28.3	5.4	150	22923			
	19--4	18.9	27.1	23	5.4	150	18630			
20	20--1	26	16.8	21.4	5.4	200	23112	103086	123088	83.7498
	20--2	28.3	26.6	27.45	5.4	200	29646			
	20--3	28.9	25.7	27.3	5.4	200	29484			
	20--4	24.2	14.4	19.3	5.4	200	20844			
21	21--1	26.5	17.1	21.8	5.4	200	23544	110862	136629.25	81.1407
	21--2	29.8	27	28.4	5.4	200	30672			
	21--3	28	29.9	29.95	5.4	200	31266			
	21--4	27.6	19.4	23.5	5.4	200	25380			
<b>TOPLAM</b>								<b>2067754.5</b>	<b>2631367.688</b>	<b>78.5809</b>

Çizelge 3. Teorik olarak yanları alınmış kereste randımanı

TOMRUK NO	KERESTE NO	GENİŞLİK (cm)	KALINLIK (cm)	BOY (cm)	KERESTE HACMİ (cm <sup>3</sup> )	TOPLAM KERESTE HACMİ (cm <sup>3</sup> )	TOMRUK HACMİ (cm <sup>3</sup> )	RANDIMAN (%)
1	1-1	23.4	5.4	200	25272	109728	150877	72.7267
	1-2	30.1	5.4	200	32508			
	1-3	28.2	5.4	200	30456			
	1-4	19.9	5.4	200	21492			
2	2-1	11.9	5.4	150	9639	97281	124373	78.2171
	2-2	27.8	5.4	150	22518			
	2-3	32.4	5.4	150	26244			
	2-4	29.4	5.4	150	23814			
	2-5	18.6	5.4	150	15066			
3	3-1	22	5.4	150	17820	121500	161200	75.3723
	3-2	32.4	5.4	150	26244			
	3-3	36.7	5.4	150	29727			
	3-4	33.4	5.4	150	27054			
	3-5	25.5	5.4	150	20655			
4	4-1	19.3	5.4	400	41688	129816	180864	71.7754
	4-2	24	5.4	400	51840			
	4-3	16.8	5.4	400	36288			
5	5-1	18.4	5.4	250	24840	126090	159404	79.1008
	5-2	28.1	5.4	250	37935			
	5-3	27.4	5.4	250	36990			
	5-4	19.5	5.4	250	26325			
6	6-1	27.4	5.4	250	36990	158435	226865	70.2774
	6-2	33.5	5.4	250	45225			
	6-3	32.2	5.4	250	43470			
	6-4	25	5.4	250	33750			
7	7-1	16.6	5.4	200	17928	35100	56677	61.9298
	7-2	15.9	5.4	200	17172			
8	8-1	15	5.4	250	20250	64260	86546.3	74.2493
	8-2	20.6	5.4	250	27810			
	8-3	12	5.4	250	16200			
9	9-1	20.4	5.4	350	38556	118503	178656	66.3301
	9-2	25.6	5.4	350	48384			
	9-3	16.7	5.4	350	31563			
10	10-1	14.8	5.4	250	19980	73035	103816	70.3502
	10-2	24.4	5.4	250	32940			
	10-3	14.9	5.4	250	20115			
11	11-1	15.5	5.4	250	20925	84780	122656	69.12
	11-2	24.9	5.4	250	33615			
	11-3	22.4	5.4	250	30240			
12	12-1	19.4	5.4	200	20952	57132	86703.3	65.8937
	12-2	22.9	5.4	200	24732			
	12-3	10.6	5.4	200	11448			

Çizelge 3.ün devamı

13	13--1	14.6	5.4	250	19710	71550	103816	68.9198
	13--2	21.2	5.4	250	28620			
	13--3	17.2	5.4	250	23220			
14	14--1	17.6	5.4	250	23760	44685	78500	56.9235
	14--2	15.5	5.4	250	20925			
15	15--1	15.7	5.4	200	16956	38772	65979.3	58.7639
	15--2	20.2	5.4	200	21816			
16	16-1	18.5	5.4	150	14985	75411	102472	73.5918
	16-2	27.2	5.4	150	22032			
	16-3	27.4	5.4	150	22194			
	16-4	20	5.4	150	16200			
17	17-1	19.8	5.4	150	16038	54675	82639.9	66.1605
	17-2	26.1	5.4	150	21141			
	17-3	21.6	5.4	150	17496			
18	18-1	26.7	5.4	250	36045	142020	207289	68.513
	18-2	31.2	5.4	250	42120			
	18-3	28.2	5.4	250	38070			
	18-4	19.1	5.4	250	25785			
19	19-1	12.8	5.4	150	10368	69012	92316	74.7562
	19-2	25.9	5.4	150	20979			
	19-3	27.6	5.4	150	22356			
	19-4	18.9	5.4	150	15309			
20	20-1	16.8	5.4	200	18144	90180	123088	73.2646
	20-2	26.6	5.4	200	28728			
	20-3	25.7	5.4	200	27756			
	20-4	14.4	5.4	200	15552			
21	21-1	17.1	5.4	200	18468	98816	136629	72.3241
	21-2	27	5.4	200	29160			
	21-3	28	5.4	200	30240			
	21-4	19.4	5.4	200	20952			
<b>ORTALAMA RANDIMAN</b>						1860781	2631368	70.7153



Çizelge 4. Yanları alınmış kereste randımanı

TOMRUK NO	KERESTE NO	BOY (CM)	GENİŞLİK (CM)	KALINLIK (CM)	HACİM (CM3)	TOPLAM KERESTE HACMİ (CM3)	TOMRUK HACMİ (CM3)	RANDIMAN %
1	1-1	200	19	5.4	20520	98820	150877	65.497
	1-2	200	26	5.4	28080			
	1-3	200	27	5.4	29160			
	1-4	200	19.5	5.4	21060			
2	2-1	150	9	5.4	7290	82620	124373	66.4292
	2-2	150	22.5	5.4	18225			
	2-3	150	28	5.4	22680			
	2-4	150	26.5	5.4	21465			
	2-5	150	16	5.4	12960			
3	3-1	150	16	5.4	12960	99630	161199.75	61.8053
	3-1	150	28	5.4	22680			
	3-3	150	31	5.4	25110			
	3-4	150	19	5.4	15390			
	3-5	150	29	5.4	23490			
4	4-1	400	14	5.4	30240	73440	180864	40.605
	4-2	400	20	5.4	43200			
5	5-1	250	13.5	5.4	18225	99225	159404.0625	62.2474
	5-2	250	22	5.4	29700			
	5-3	250	23	5.4	31050			
	5-4	250	15	5.4	20250			
6	6-1	250	18	5.4	24300	119800	226865	52.8067
	6-2	250	26	5.4	35100			
	6-3	250	26	5.4	35100			
	6-4	250	18	5.4	24800			
7	7-1	200	14	5.4	15120	30888	56677	54.4982
	7-2	200	14.6	5.4	15768			
8	8-1	250	9	5.4	12150	47250	86546.25	54.595
	8-2	250	16	5.4	21600			
	8-3	250	10	5.4	13500			
9	9-1	350	17	5.4	32130	96390	178656.1875	53.9527
	9-2	350	20	5.4	37800			
	9-3	350	14	5.4	26460			
10	10-1	250	13	5.4	17550	60075	103816.3	57.866
	10-2	250	19	5.4	25650			
	10-3	250	12.5	5.4	16875			
11	11-1	250	13	5.4	17550	74250	122656.25	60.535
	11-2	250	22	5.4	29700			
	11-3	250	20	5.4	27000			

Çizelge 4. ün devamı

12	12-1	200	16.5	5.4	17820	48060	86703.25	55.4304
	12-2	200	19	5.4	20520			
	12-3	200	9	5.4	9720			
13	13-1	250	11	5.4	14850	55350	103816.25	53.3153
	13-2	250	17	5.4	22950			
	13-3	250	13	5.4	17550			
14	14-1	250	12	5.4	16200	35100	78500	44.7133
	14-2	250	14	5.4	18900			
15	15-1	200	10.5	5.4	11340	30780	65979.25	46.651
	15-2	200	18	5.4	19440			
16	16-1	150	15	5.4	12150	62370	102471.9375	60.8654
	16-2	150	24	5.4	19440			
	16-3	150	23	5.4	18630			
	16-4	150	15	5.4	12150			
17	17-1	150	16	5.4	12960	43470	82639.9375	52.9284
	17-2	150	22	5.4	17820			
	17-3	150	16	5.4	12960			
18	18-1	250	23	5.4	31050	124200	207289.0625	59.9163
	18-2	250	25.5	5.4	34425			
	18-3	250	24.5	5.4	33075			
	18-4	250	19	5.4	25650			
19	19-1	150	12	5.4	9720	57510	92316	62.2968
	19-2	150	21	5.4	17010			
	19-3	150	22	5.4	17820			
	19-4	150	16	5.4	12960			
20	20-1	200	14.5	5.4	15660	77220	123088	62.7356
	20-2	200	23	5.4	24840			
	20-3	200	21	5.4	22680			
	20-4	200	13	5.4	14040			
21	21-1	200	16.5	5.4	17820	88560	136629.3	64.8177
	21-2	200	23.5	5.4	25380			
	21-3	200	24	5.4	25920			
	21-4	200	18	5.4	19440			
<b>ORTALAMA RANDIMAN</b>						<b>1505278</b>	<b>2631367.688</b>	<b>57.2051</b>

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada ilk etapta, tomruklardan keskin kesişle yanları alınmamış kereste üretilmiş ve kapak tahtaları ise değerlendirilmeyerek atılmıştır. Bundan dolayı bu işlemin sonucunda %78.58'lik bir kantite randıman elde edilmiştir. Talaş ve kapak tahtaları nedeniyle meydana gelen kayıp %21.42 dir. Bu işlemten sonra teorik olarak yanları alınmış kerestenin randıman hesabı yapılmış ve teorik kantite randımanı %70.71 olarak hesaplanmıştır. Burada hesaplamada genişlik ölçüsü

olarak orta nokta üst genişlik esas alınmıştır. Daha sonra kerestelerin yanları alınarak sulamasız kerestelerin ölçülmesi ile randıman %57.20 bulunmuştur. Burada teorik randıman ile ortaya çıkan fark %23 tür. Bu fark oldukça yüksektir. Bunun sebebi teorik olarak yan alma işleminde orta nokta üst genişlik baz alınmışken yan alma işleminde ince uç genişliğinin esas alınmasıdır.

Elde edilen %57.2 lik randıman değeri daha önce bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında; Gürsu ve Öktem (1975) tarafından elde edilen %67.5 ile Sofuoğlu (2001) tarafından tespit edilen %49 randıman değerinin ortasında bir sonuca ulaşıldığı anlaşılmaktadır. Tabidir ki elde edilen sonuçları tomruk çapı, boyu, koniklik, eğrilik ve biçme yöntemi gibi birçok faktör etkilemektedir. Nitekim, bu çalışmada ortalama tomruk çapı 27 cm ve ortalama boy 220 cm iken Sofuoğlu (2001) tarafından yapılan çalışmada, ortalama tomruk çapı 39 cm ve ortalama boy 400 cm olarak gerçekleşmiş ve elde edilen randıman değerleri arasında önemli farklar ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla diğer tüm faktörlerin aynı veya yakın olması durumunda sonuçların karşılaştırılması daha anlamlı olabilecektir.

Tomrukların bütününde ortalama koniklik %1.09 ve ortalama eğrilik %1.50 bulunmuştur. Bu noktada koniklik için %2 ve eğrilik için ise %3 sınır değerler olarak kabul edilmiş ve bu oranın üzerinde koniklik ve eğriliği olan tomrukların randımana etkileri ayrı olarak aşağıda ele alınmıştır.

3 no'lu tomrukta koniklik %3.3, eğrilik ise %5.4 olarak bulunmuştur. Bu tomruktan yanları alınmamış kereste üretilmesiyle ulaşılan randıman %81.90 iken kerestelerin yanlarının alınmasından sonra elde edilen değer %61.80'dir. Burada koniklik ve eğriliğin etkisi somut olarak ortaya çıkmaktadır.

1 no'lu tomruğa bakıldığında eğrilik ve koniklik önemsenmeyecek kadar küçük değerlerde bulunmuştur. Yan alma işlemi sonucunda randıman %79'dan %65'e düşmüştür. Buradaki kayıp talaş ve kırıntı parçalarıdır.

8 no'lu tomrukta koniklik %0.6 ve eğrilik ise %3.04 bulunmuştur. Bu tomruk da ilk kesiş işleminde yanları alınmamış kerestenin randımanı %84.93 bulunmuştur. Ancak yan alma işlemi yapıldıktan sonra bulunan değer ise %54'tür. Burada ortaya çıkan %30'luk kaybın nedeninin eğrilik olduğu ortaya çıkmaktadır. 19 no'lu tomruk içinde benzer bir durum söz konusudur.

Tüm bu veriler ışığında, randımanı arttırmak için alınacak önlemler (Kantay, 2003) ;

- Artıkları daha küçük kesitli ve daha kısa parçalara biçmek,
- Tomruğun en az kayıp verecek şekilde biçilmesi,
- Tomrukların korunması,
- Kereste fabrikalarında özellikle makine operatörlerinin kalifiye olmaları ve işlerini eksiksiz yapmaları,
- Makine ve tesislerin bakım ve ikmalinin noksatsız yapılarak onların neden olacağı biçme hatalarının önlenmesi,
- Maksimum randıman teorisinin uygulanmaya çalışılması,

- Fabrikadaki makine ve teçhizatın, randımanın artmasını ve artıkların daha iyi değerlendirilmesini sağlayan yenileri ile değiştirilmesi,
- Biçme genişliği ve kuruma paylarının gerçeklere uygun olarak bırakılması şeklinde sıralanabilir.

Bu çalışmada tomruk randımanının üretim çeşitli safhalarındaki değişimi ve kereste üretiminde randımana tesir eden etmenler hakkında bilgi verilmiştir. Koniklik ve eğrilik bulunan tomrukların randıman değerleri ile sadece koniklik veya sadece eğrilik bulunan ve her ikisi de bulunmayan kerestelerin randıman değerlerinin karşılaştırılması yanında, yanları alınmamış, teorik olarak yanları alınmış ve de yanları alınmış kerestelerin randıman değerleri karşılaştırılarak, farklılığa sebep olan etmenler ortaya konmuştur.

## 5. KAYNAKLAR

- Berkel, A. 1970.** Ağaç Malzeme Teknolojisi, 1. Cilt, İstanbul Üniversitesi Yayın No:1448, Orman Fakültesi Yayın No:147, İstanbul.
- Bozkurt, Y. ve Erdin, N. 1998.** Ticarete önemli yabancı ağaçlar, İ.Ü. yayın no: 4024, F.B.E. yayın no: 12, İstanbul
- Fronius, K. 1982.** Arbeiten und Anlage im Sägewerk, Bd.1. Der Rundholzplatz, DRW-Verlag, Stuttgart-Germany.
- Güngör, N.M. 2008.** Türkiye’de Ahşap Kökenli Parke Endüstrisinin Teknolojik Yapısı, Fire-Verimlilik ve Kalite Açısından Değerlendirilmesi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul.
- Gürsu, İ. ve Öktem, E. 1975.** Asli Ağaç Türlerimizin Bıçkı Sanayinde (Şerit ve Katrak Testerelerde) Çap Kademelerine Göre Randımanlarının ve Artıkların Saptanmasına İlişkin Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 70, Ankara.
- Kalıpsız, A. 1984.** Dendrometri. İ.Ü.yayın no: 3194, O.F.yayın no: 354, İstanbul
- Kantay, R. 2003.** Kereste Endüstrisi, İ.Ü. Orman Fakültesi, Basılmamış Ders Notları.
- Korkut, S. 2003.** Kereste Üretiminde Optimizasyon Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi.
- Mistepe, M.U. 2000.** Orman Ürünleri Sanayiinde Eğitim. Teknoloji ve Verimlilik İlişkileri, Laminart Dergisi, Sayı 5. 42-57.
- Öktem, E. ve Sözen, R. 1996.** Meşe (*Quercus* spp.) ve Ladin (*Picea orientalis* L.) Tomruklarının Şeritle Biçilmesinde Çap Kademelerine Göre Randıman ve Artıkların Belirlenmesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 254, ISBN 975-7829-39-0, Ankara.
- Özşahin, Ş. ve Çolakoğlu, G. 2002.** Kereste Randımanı Hesaplamalarında Bilgisayar (PC) Kullanımı ve Okaliptüs (*Eucalyptus camaldulensis*) Odunundan Kereste Üretiminde Uygulanabilirliği, II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı, III. Cilt, Sayfa: 965-971, 15-18 Mayıs 2002. Artvin.

- Sofuoğlu, S.D. 2001.** Masif Ađađ Malzemenin İşlenmesinde Fire Oranlarının Belirlenmesi Üzerine İncelemeler, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- TS EN 1310, 2001.** Yuvarlak ve Biçilmiş Yapacak Odun ( Kereste)-Özellikleri, Ölçme Metodları, Ankara
- TS EN 1309-1, 2001.** Yuvarlak ve Biçilmiş Yapacak Odun (Kereste)- Boyutları Ölçme Metodu- Bölüm 1: Biçilmiş Yapacak Odun (Kereste), Ankara
- Yaltırık, F., Efe, A. 1994.** Dendroloji Ders Kitabı. İ.Ü.yayın no: 3836, O.F.yayın no: 431, İstanbul



### Düzce Üniversitesi Ormançılık Dergisi Yayın İlkeleri

Dergide özgün araştırmalar yayınlanır. Dergide yayınlanacak eserler Türkçe, İngilizce olarak yazılabilir. Dergiye gelen eserin basımı öncesinde hakem görüşü alınır. Gönderilen makalenin dergide yayınlanabilmesi için hakemler tarafından kabul edilmesi gerekir. Yayınlanması uygun bulunmayan eser yazarına/yazarlarına geri gönderilmez. Dergide yayınlanacak eserin daha önce hiçbir yayın organında yayınlanmamış veya yayın hakkının verilmemiş olması gerekir Buna ilişkin yazılı belge, makale ile gönderilmelidir.

Eser, Microsoft Word programında, Times New Roman yazı karakterinde 11 punto ile paragrafların ilk satır girintisi 1 cm olacak şekilde yazılarak, **oktayildiz@duzce.edu.tr** adresine gönderilmelidir. Eser; Özet, Abstract, Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Teşekkür (gerekirse), Kaynaklar şeklinde düzenlenmelidir. Eser, genişlik 16 cm, yükseklik 23.7 cm kağıt boyutu formunda, soldan 2 cm, sağdan 1.5 cm, üstten 2 cm ve alttan 2.5 cm boşluk bırakılarak yazılmalıdır. Eser, şekil ve çizelgeler dahil 15 sayfayı geçmemelidir. Eser başlığı ortalı diğer ana başlıklar sola yastlanmış ve koyu, özet ve abstract 10 punto ile, şekil ve çizelgeler 10 punto ile yazılmalıdır. Bazen şekil ve çizelgeler word'e aktarılırken punto ve yazı karakteri değişmektedir. Yazı karakterlerinin belirtilen koşullara uyması sağlanmalıdır. Başlıklardaki kelimelerin sadece ilk harfleri büyük diğer harfleri küçük olmalıdır (**2. Materyal ve Yöntem** gibi). Kaynaklar 11 punto ile yazılarak paragraf asılı girinti 1 cm kullanılarak yazılmalıdır. Şekil ve çizelge başlıklarının çizelge no kısmı koyu olmalıdır (**Çizelge 1.** Kayın sahalarında...gibi). Şekiller hazırlanırken, eğer şeklin renkli basılması zorunlu değilse, kullanılan programın renkli seçeneği değil, "gri ton" seçeneği tercih edilirse siyah-beyaz basımda, şekiller daha net görülür. Şekiller hazırlanırken, çerçeve seçeneği kaldırılırsa metin içerisine daha düzgün yerleşir.

Eser Türkçe ve İngilizce özet içermeli; özetler problemi, yöntemi ve bulguları kısa ve net olarak içermeli; özetlere aynı dilde başlık konulmalı; 300'er kelimeyi geçmemeli ve en fazla 4 adet anahtar kelime kullanılmalıdır.

Yazar adı/adları açık olarak yazılmalı, ünvan kullanılmamalı ve soyadlarının son harfi üzerine rakam koyularak adresleri ilk sayfanın altına dipnot olarak verilmelidir.

Eserde yararlanılan kaynaklara ilişkin atıf metin içerisinde "yazar, yıl" (Korkut, 2004) veya (Yıldız ve Ark., 1999; Eşen ve Yıldız, 2003; Tosun, 2005) yöntemlerine göre yapılmalıdır. Üç ya da daha fazla yazarın kaynağı ifade edilmek istenirse "ve Ark.", "veya "et al.," kısaltması kullanılmalı, Türkçe makalenin metni içerisinde yabancı kaynak gösterirken de et al., değil ve ark., kullanılmalıdır. Waring ve Ark., 1998. "Kaynaklar" bölümünde tüm yazarlar belirtilmelidir.

Uluslar arası ölçü birimleri kullanılmalıdır.

Ondalık kesirlerde virgöl değil nokta kullanılmalıdır.

Türkçe kullanmaya özen göstermeli gereksiz yabancı veya eski dil kullanımından kaçınılmalıdır.

Kaynaklar listesi yazarın soyadına göre alfabetik olarak düzenlenmelidir. Yararlanılan kaynak;

*Dergiden alınmışa:* Yıldız O, Sarginci M, Eşen D and Cromack K Jr. 2007. Effects of Vegetation Control on Nutrient Removal and *Fagus orientalis*, Lipsky Regeneration in The Western Black Sea Region of Turkey. *Forest Ecology and Management* **240(1-3):** 186-194.

- Akalp, T 1978. Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* I.K. Carr.) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları I.Ü.Orman Fakültesi. Yayını No: **2483**: 26I-265
- Kitabın bir bölümünden alınmışsa; Sparks D L, Page A L, Helmke P A, Loeppert R H, Soltanpour P N, Tabatabai M A, Johnson C T, Sumner M E, Bartels J M, and Bigham J M (Eds). 1996. *Methods of Soil Analysis – Part 3 – Chemical Methods*. Madison, Wisconsin: Soil Science Society of America and American Society of Agronomy.
- Fıratlı, Ç 1993. Arı Yetiştirme. 239-270. Hayvan Yetiştirme ("Edt. M. Ertuğrul), Remzi Kitabevi, Ankara
- Anonim ise; Anonim, 1993. Orman İstatistikleri Özeti 1991. TC. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No: **1234**, Ankara. (Kaynak yabancı ise "Anonymous" olarak verilmelidir)
- İnternet ortamından alınmışsa; <http://www.esf.edu/facstaff/> (2000) şeklinde verilmelidir.

**Yayın kurallarına uymadan gönderilen makaleler değerlendirilmeye alınmaz. Makalelerin yayınlamp yayınlanmayacağına editörler kurulu karar verir.**

Yayın süreci tamamlanan eserler geliş tarihi esas alınarak yayınlanır. Bir yazarın, aynı sayıda ilk isim olarak bir, ikinci ve diğer isim sırasında da bir olmak üzere iki eseri basılabilir. Yayınlanan eserin tüm sorumluluğu yazarına/yazarlarına aittir.





Düzce Ticaret ve Sanayi Odası Tarafından Bastırılmıştır.