

SERİ  
SERIES  
SERIE  
SÉRIE

A

CİLT  
VOLUME  
BAND  
TOME

51

SAYI  
NUMBER  
HEFT  
FASCICULE

2

2001

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

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,  
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT  
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

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



Orman Fakóltesi Dergisi Cilt 51 Seri A 2  
ISSN 0535-8418 2002 basımı 500 adet basılmıştır.

İ. Ü. Basım ve Yayınevi Müdürlüğü  
Tel: (0212) 631 35 04 - 05

# İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

## ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

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

---

SERİ		CİLT		SAYI		
SERIES		VOLUME		NUMBER		
SERIE	<b>A</b>	BAND	<b>51</b>	HEFT	<b>2</b>	<b>2001</b>
SÉRIE		TOME		FASCICULE		

---

### İÇİNDEKİLER

(CONTENTS-INHALT-TABLE DES MATIÈRES)

- Doç.Dr.Hakan ALTINÇEKİÇ; Y.Doç.Dr. İ. Müge (ÖZGÜÇ) ERDÖNMEZ:**  
Ulus Parkı'nda Kullanıcı Açısından Peyzaj Değerlendirmesi . . . . . 1  
(*Landscape Assessment in Ulus Park from the User Point of View*)
- Doç.Dr.Ayhan KOÇ; Y.Doç.Dr.Hakan YENER:** Uzaktan Algılama Verileriyle İstanbul Çevresi Ormanlarının Alansal ve Yapısal Değişikliklerinin Saptanması . . . . . 17  
(*Determining the Spatial and Structural Changes in the Forest Areas Around Istanbul Using Remote Sensing Data*)
- Ar.Gör.Dr.S. Nami KARTAL:** Effect of Blue-Staining on the Release of Copper, Chromium, and Arsenic from CCA-C Treated Wood (*Pinus resinosa* Ait) . . . 37  
(*Odunda Mavi Renk Oluşumunun Emprenye Edilmiş Odundan Bakır, Krom ve Arsenik Yıkanması Üzerine Etkisi*)
- Ar.Gör.Dr. A. Dilek DOĞU; Ar.Gör.Dr.Nural YILGÖR:** Kütahya Bölgesi Karaçam (*Pinus nigra* L.) Varyetelerinde (*P. nigra* var. *pallasiana* – *P. nigra* var. *pyramidata*) Anatomik Yapıların Karşılaştırmalı İncelenmesi . . . . . 51  
(*Comparative Investigation of Wood Structure of Pinus nigra L.Varieties (P.nigra var.pallasiana – P.nigra var. pyramidata)*)
- Ar.Gör.Türker DÜNDAR:** Demirköy Yöresi İstranca Meşelerinin (*Quercus hartwissiana* Stev.)Fiziksel Özellikleri . . . . . 65  
(*The Physical Properties of Istranca Oak (Quercus hartwissiana Stev.) Grown in Demirköy District*)

<b>Ar.Gör.Sami İMAMOĞLU:</b> Atık Ofis Kağıtlarında Flotasyon Esaslı Mürekkep Giderilebilme Etkinliğinin İncelenmesi . . . . .	81
<i>(Investigation of the Flotation Deinkability of Printed Waste Office Paper)</i>	
<b>Uzm.Dr.Baki AKSU:</b> Türkiye’de Büyük Ölçekli Mobilya Sanayii İşletmelerinin Yönetmel ve Örgütsel Yapılarının Analizi . . . . .	95
<i>(The Analysis of Administrative and Organizational Structure of Big-Scale Furniture Industry Enterprises in Turkey)</i>	
<b>Orm.End.Y.Müh. Tarık PİRECİOĞLU; Doç.Dr.K.Hüseyin KOÇ:</b> Toplam Kalite Yönetimine Geçiş Sürecinde Türkiye Mobilya Endüstrisinin Kalite Alt Yapısı . . . . .	117
<i>(Analysis of Quality Infrastructures of Turkish Furniture Industry in a Total Quality Management Transition Process)</i>	
<b>Doç.Dr.Günay ÇOLAKOĞLU:</b> Belgrad Ormanında Meşe ( <i>Quercus spp.</i> ) Meşçerelerinin Topraklarındaki Mikrofungus Florası Üzerinde Araştırmalar . . . . .	131
<i>(Investigations on the Microfungus Flora in the Soils of Quercus spp. Stands in Belgrad Forest)</i>	

## ULUS PARKI'NDA KULLANICI AÇISINDAN PEYZAJ DEĞERLENDİRMESİ

Doç. Dr. Hakan ALTINÇEKİÇ<sup>1)</sup>  
Y. Doç. Dr. İ. Müge (ÖZGÜÇ) ERDÖNMEZ<sup>1)</sup>

### Kısa Özet

Kent mekanı üzerinde çeşitli olumlu etkileri olan açık-yeşil alan birimlerinden parklar, kullanıcıların doğayla bütünleşme, dinlenme, eğlenme vb. rekreasyon gereksinimlerini karşılayan kentsel yeşil alanlardır. Kent halkı için bu kadar önemli işlevlere sahip parkların, kullanıcı açısından peyzaj değerlendirmesinden edinilecek sonuçlar, mevcut parkların zaman içinde yeniden ele alınarak, düzenlenmesiyle daha yararlı biçimde kullanılmasına olanak yaratabilecektir. Ayrıca bu değerlendirmelerle belirlenecek sonuçlar, yapılacak başkaca parkların planlama, tasarım ve uygulama aşamalarında peyzaj mimarlarına yön verecektir.

İstanbul Metropolü'ndeki Ulus Parkı'nda söz konusu değerlendirmenin yöntem ve tekniği uygulanarak gerçekleştirilen bu araştırma ile yukarıda belirtilen amaçlara uygun saptamalar yapılmaya çalışılmıştır.

### 1.GİRİŞ

Parklar, yoğun kent yaşamından bunalan kent halkının, doğayla bütünleşme, çeşitli rekreatif gereksinimlerini karşılama gibi isteklerine olanak sağlayan kentsel yeşil alan birimlerindedir. Ayrıca hem kentiçi yeşil alan miktarı üzerinde hem de kentin karakterini oluşturmada önemli bir rol oynarlar. Bu nedenle, yüzölçüm olarak miktarlarının artırılmasının yanı sıra, dağılımlarının dengeli, ulaşılabilirliklerinin uygun duruma getirilmesi ile içerdikleri fonksiyonların yeterli ve çağdaş öğelerle donatılması konularına da gereken önem verilmelidir (YILDIZCI, 1982; ALTINÇEKİÇ, 1996).

Planlama aşamasında, parkı kullanacak kişilerin, istek ve beklentilerinin çeşitli yöntemlerle belirlenmesine karşın, parkın gerçekleştirilmesi sonrasında kullanıcıların parkla ilgili izlenim ve tepkilerini ölçen çalışmalara oldukça az rastlanmaktadır (ÖZGEN, 1990). Oysa bu tür çalışmalar, hem mevcut parkların zamanla değişen beklenti ve isteklere uygun bir şekilde revizyonuna olanak sağlayacak, hem de gerçekleştirilecek diğer park mekanlarının planlama ve uygulamalarında peyzaj mimarlarına yol gösterecektir.

<sup>1)</sup> İ.Ü.Orman Fakültesi, Peyzaj Planlama ve Tasarım Anabilim Dalı

## 2. ARAŞTIRMA ALANININ TANITIMI

Araştırma alanı olarak seçilen Ulus Parkı, İstanbul'un Avrupa yakasındaki Ulus semtinde yer almaktadır. Park alanı, Boğaziçi ve Fatih Sultan Mehmet Köprülerinin görüş alanı içerisinde olup yüksek bir peyzaj potansiyeline sahiptir. 35 bin metrekarelik alanın İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından istimlak edilmesiyle 1993 yılında gerçekleştirilen parkta toprak içerisine gömülmüş tek katlı bir restoran, bir adet çay bahçesi (cafe), bir adet cafe bar, bir çocuk oyun alanı, su gösterilerine uygun kaskatlı büyük havuzlar ve yapay mağaralar, su oyunlarını izleyebilmek için bir amfiteyatro ile açık otopark alanı bulunmaktadır. Söz konusu restoran (Sunset) ve cafe-bar (Ulus 29) Belediye tarafından kiraya verilmiş olup, özel kişilerce işletilmekte ve ayrı birer girişleri bulunmaktadır.

Parkın bitkilendirilmesinde Boğaz özelliğini yansıtan, Ihlamur (*Tilia argentea*), Erguvan (*Cercis siliquastrum*) ve Fıstık çamı (*Pinus pinea*) gibi ağaçların yanısıra kaya bahçesi ve su bitkilerine de yer verilmiştir (İ.B.B.D 1994). Ancak peyzaj projesinde yer almasına karşın, pek çok bitki türünün parkta bulunmadığı ve sayısal olarak da eksik getirildiği gözlenmektedir.

Ulus Parkı'nın, biri Ulus'taki Adnan Saygun Caddesi'nden, diğeri Kuruçeşme yönündeki Kireçhane Sokağı'ndan olmak üzere iki ana girişi bulunmaktadır. Ancak Ulus'taki girişi birincil öneme sahip olup, her iki girişte toplam 55 araçlık otopark alanı yer almaktadır. Parkın en önemli fonksiyon alanı, arazinin eğiminden yararlanılarak oluşturulmuş olan ve en üst kademesi ile en alt kademesi arasında 30 m lik bir yükselti farkı olan ve yapay kayalarla oluşturulmuş olan kaskatlı havuz ve gölettir.

Bakım çalışmalarındaki yetersizliğin somut olarak gözleendiği parkta bu olumsuzluk, özellikle bitkilendirilmiş alanlarda daha yoğun olarak görülmektedir.

Park alanı iklimatik etkilere çok açık olduğundan kış dışındaki mevsimlerde ve özellikle tatil günlerinde oldukça yoğun olarak kullanılmakta olup, aşırı eğim nedeniyle oluşan çok sayıda merdivenin yorucu etkisinden dolayı, kullanıcılar ağırlıklı olarak Ulus girişinden parka gelmektedirler.

## 3.YÖNTEM VE MATERYAL

Araştırmada kullanılan yöntemi, konu ile ilgili literatürlerin incelenmesi, arazide gözlem çalışmaları, biliş haritalaması, anket tekniği ve anlamsal farklılaşım tekniği olarak beş kısımda ele almak mümkündür.

Öncelikle konuyla ilgili olarak araştırmalar yapan LYNCH (1960),KÜLLER (1972), ÖZGEN (1982),(1990), ÖZBİLEN (1984) ve ÖZGÜÇ (1999)'ün araştırmaları incelenmiştir.

Biliş Haritalaması Tekniği (Cognitive Mapping), toplumun çevre hakkındaki imajlarını belirleyip, çevreye tasarım önerileri getirmek için geliştirilen bir tekniktir (LYNCH, 1960). Bu yöntemde önemli olan neyin algılandığı değil önceki deneyimler sonucu çevre hakkında elde edilen bilgidir. Çevreden kısa sürede edinilen bilgiler sonucu elde edilen bilişler tasarımda önemli bir veri olarak kullanılabilirler. Bu yöntem ile ilgili olarak CHOWN (1999), insanların biliş haritalaması modelinin oluşturulması ile çevre ve bilgi arasındaki ilişkilerin sorgulanmasına ilişkin çalışmalar yapmıştır. ISAACS (2000) ise bilişim haritalaması ve görüşme yöntemini kullanarak kişilerin estetik deneyimleri ve davranış şekilleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir.

Araştırmada kullanılan anket ise iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm "Anlamsal Farklılaşım" (Semantic Differential) tekniği kullanılarak yapılmıştır. Anlamsal farklılaşım, estetik anlamın ölçülmesi amacı ile kullanılan bir tekniktir (KÜLLER 1972). Kişisel öznel değerlendir-

melerde, daha çok grup değerlendirmelerinde kullanılan bu yöntem, mekanların görsel açıdan değerlendirilmesi amacıyla da kullanılmaktadır.

Bu tekniklerin uygulanması aşamasında, denek olarak çeşitli grupların bir araya toplanma gücünü nedeniyle bir grup öğrenci ile çalışmalar yapılmıştır. İ.Ü. Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümünden 50 öğrenci araştırma alanına götürülerek gezdirilmiş, park kısaca tanıtıldıktan sonra yaklaşık bir buçuk-iki saat kadar da yalnız gezmeleri sağlanmıştır.

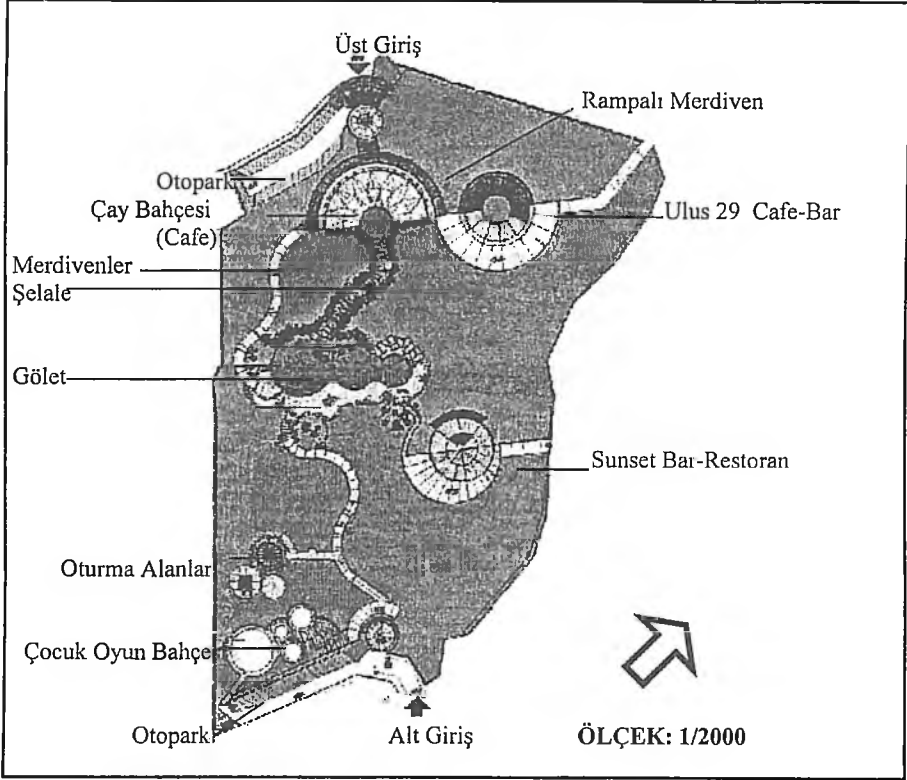
### 3.1 Biliş Haritalaması ve Anket

Öğrencilerin parkı gezmelerinden bir hafta sonra sınıfta biliş haritalaması ve anket uygulaması yapılmıştır. Bu amaçla öğrencilere A4 normunda boş dosya kağıdı ve anket formu dağıtılmıştır. Kağıda yaklaşık 10 dakika süre içinde parkı basitçe tanımlayacak şekilde önemli gördükleri öğeleri çizerek ve adlarını yazarak anlatmaları istenmiştir. Bu sürenin sonunda anket formu dağıtılarak alanla ilgili soruları yanıtlamaları sağlanmıştır.

Daha sonra deneklerin çizdikleri krokiler, alanın daha önce aydıngere çizilmiş planı üzerine konarak (Şekil 1) incelenmiş, belirli sınırlar içinde gerçeğe yakın çizilenler 2 puan yakın çevrede bulunanlar 1 puan, hiç hatırlanmayanlar ise 0 puanla değerlendirilerek tabloya işlenmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1: Biliş Haritası Değerlendirmesi I**  
Table 1: Cognitive Mapping Assesment I

Çizilen Öge		Çizen Denek Sayısı	Doğru Çizenx2	Yaklaşık Çizenx1	Toplam Değer	Öge Çizilme Sırası ve Frekansı		
						1	2	3
1	Ana (Üst) Giriş	50	100	0	100	8	30	0
2	Geniş Su Yüzeyi	50	50	25	75	25	8	5
3	Şelale	45	10	40	50	0	10	2
4	Çocuk Oyun Alanı	43	40	23	63	0	0	14
5	Çay Bahçesi	36	0	36	36	0	2	0
6	Yollar	25	22	14	36	0	0	0
7	Merdivenler	15	10	10	20	0	0	0
8	Otopark	15	30	0	30	0	0	0
9	Alt Giriş	10	10	10	20	0	0	0
10	Kuytu Oturma Alanları	5	0	2	2	0	0	0
11	Rampalı Merdivenler	2	0	2	2	0	0	0
12	Aydınlatma Elemanları	0	0	0	0	0	0	0
13	Çöp Kutuları	0	0	0	0	0	0	0
14	Suni Taş Bank	0	0	0	0	0	0	0
15	Bitkilendirme	0	0	0	0	0	0	0



Şekil 1: Biliş haritalaması değerlendirmesinde kullanılan basit park planı

Figure 1: Simple plan of the park used for the assesment of the cognitive mapping

Anket değerlendirilmesi ise biliş haritalaması ile ilişkili olarak ele alınarak Parkın belirgin ve tanımlı kolay öğeleri, en çok beğenilen öğeler, sayı ve nitelikçe yetersiz öğeler, Parkta bulunması arzu edilen öğeler ve peyzaj düzenlemesi ile ilgili öğeler Bilişim Haritalaması ve Anket Sonuçları Tablosunda gösterilmiştir (Tablo 2).



**Tablo 2: Bilişim Haritalaması ve Anket Sonuçları**  
**Table 2: Cognitive Mapping and Questionnaire Results**

	Parkın Belirgin ve Tanımı Kolay Öğeleri					Parkta En Çok Beğenilen Öğeler			Parkta Sayı ve Nitelikçe Yetersiz Öğeler			Parkta Bulunması Arzu Edilen Öğeler			Peyzaj Düzenlemesi ile İlgili Sorunlar			
	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Parkta Mercuri Fonksiyonlar	Ana (Üst) Giriş	6	5	8	6	2	6	7	6	0	5	10				0	0	6
	Alt Giriş	1	0	7	9	7	0	0	0	0	11	12				0	10	8
	Yollar	3	6	5	6	9	0	1	2	2	2	3				0	0	0
	Rampalı Merdivenler	1	2	6	0	3	1	3	1	3	0	0				0	0	0
	Merdivenler	8	8	10	5	2	1	2	0	2	0	0				7	0	5
	Geniş Su Yüzeyi	11	12	0	0	0	17	12	6	1	2	0				0	0	0
	Şelale	13	8	7	6	0	13	10	3	2	1	0				0	0	0
	Çocuk Oyun Alanı	2	3	2	9	8	3	5	12	7	6	1				5	7	12
	Çay Bahçesi	3	5	4	4	10	6	7	16	0	0	0				0	0	0
	Otopark	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0
	Kuytu Oturma Alanları	0	0	0	0	5	2	2	2	2	3	5				7	5	6
	Aydınlatma Elemanları	0	0	0	2	0	0	0	0	5	1	1				2	5	0
	Çöp Kutuları	0	0	0	1	1	0	0	0	3	0	2				5	8	5
	Suni Taş Banklar	0	0	1	2	3	1	1	0	5	3	1				4	0	8
Bilgilendirme	0	0	0	0	0	0	0	2	18	14	15				20	15	0	
Parkta Bulunması Arzu Edilen Donatılar	Daha Fazla Bank											9	10	12				
	Gölgeli Alanlar											15	6	5				
	Çeşme											6	7	8				
	Yönlendirici Levha											1	1	4				
	Tuvalet											3	5	0				
	Heykel											2	1	0				
	Telefon Kutübesi											4	7	13				
	Satış Birimi(Büfe)											10	13	8				

### 3.2 Anlamsal Farklılaşım

Biliş haritalaması ve anket çalışmasının ışığı altında 9 öğe seçilerek bunların diaları çekilmiştir (Şekil 2). Bu diaları anlamsal farklılaşım tekniğine göre değerlendirmek amacı ile 12 adet sıfat çifti seçilmiştir. Bunlar sırası ile tasarımı değerlendirmede en çok yardımcı olacağı düşünülen ;

- Hoş-Hoş değil
- Çevreye uyumlu-Çevreye uyumsuz
- Etkileyici-Etkileyici değil
- Dinlendirici-Dinlendirici değil
- Özgün-Sıradan
- Beğenilen-Beğenilmeyen
- Bakımlı-Bakımsız
- Rahatlatıcı-Tedirgin Edici
- İlginç-Sıkıcı
- Sade-Süslü
- Düzenli-Düzensiz
- Sakin-Uyarıcı

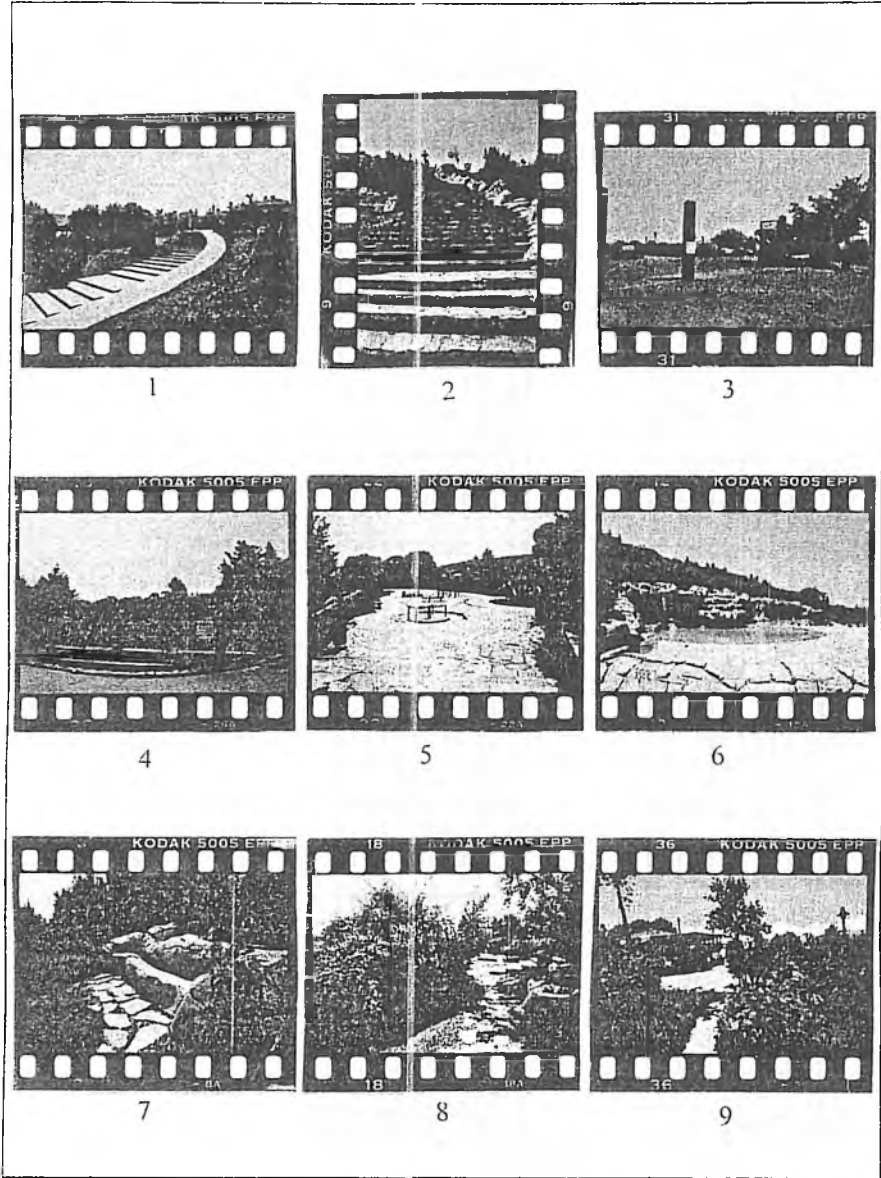
sıfat çiftleri olarak ele alınmıştır.

Anlamsal farklılaşım tekniğinin uygulanması aşamasında, deneklere dialar sırası ile 90'ar saniye ara ile gösterilmiş ve her bir dianın gösterilmesi sırasında kendilerine dağıtılan anket cetveli üzerine (Tablo 3), her bir sıfat çifti için -2, -1, 0, 1, 2 puanlarından birini vererek değerlendirmeleri istenmiştir.

Anketlerin değerlendirilmesinde deneklerin her bir sıfat çifti için işaretledikleri puanların dökümü yapılmış ve değerlendirmenin daha kolay olabilmesi için -2, -1, 0, 1, 2 değerleri 1, 2, 3, 4, 5 rakamlarına çevrilerek her sıfat çifti için ayrı olmak üzere, her deneğin her bir diaya vermiş oldukları puanlar tablolara işlenerek değerlendirmeleri yapılmıştır. Değerlendirme aşamasında her bir sıfat çifti için her bir deneğin vermiş olduğu puanların ortalaması alınmıştır.

Elde edilen puanların, değerlendirmeyi kolaylaştırmak üzere, gruplandırılması yapılmıştır. Puanlama 1 den 5'e kadar yapılmış olduğundan 1-5 arası 5 eşit parçaya bölünerek yapılacak gruplandırma hassasiyeti azaltarak, bazı gruplarda yığılma yapabileceğinden, her bir grup kendi içinde maksimum ve minimum değerleri alınarak 6 gruba ayrılmıştır (ÖZGÜÇ 1999).

Daha önce elde edilen sıfat çift değerleri oluşturulan bu gruplara yerleştirilerek alanın sıfat çiftleri açısından genel bir değerlendirilmesi yapılmıştır.



Şekil 2: Anlamsal farklılaşım testinde kullanılan dialar  
 Figure 2: Slides used in semantic assesment

Tablo 3: Anlamsal Farklılaşım Test Formu  
Table 3: Assessment Form Semantic Differential

GIA NO	SIFAT ÇİFTLERİ																									
	Hoş değil		Hoş		Çevreye uyumlu		Çevreye uyumsuz		Etkileyici		Etkileyici değil		Dinlendirici		Dinlendirici değil		Ozgün		Biseden		Başarılan		Başarılmayan			
	-2	-1	0	1	2	-2	-1	0	1	2	-2	-1	0	1	2	-2	-1	0	1	2	-2	-1	0	1	2	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										

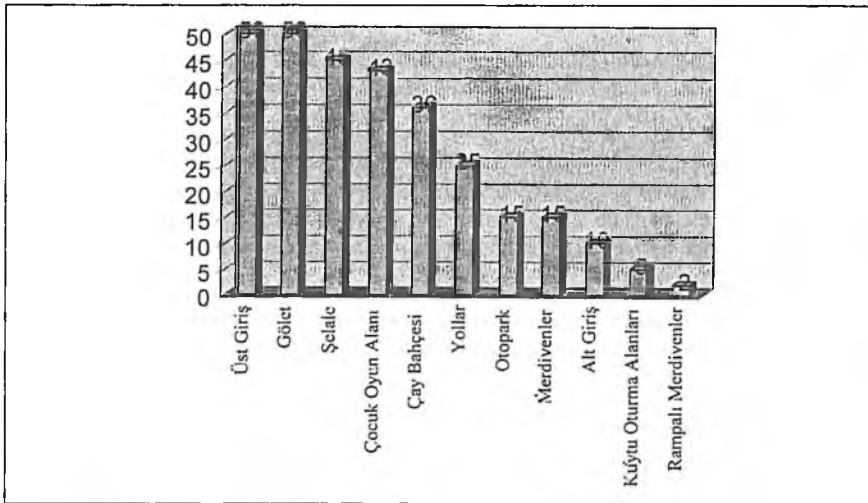
GIA NO	SIFAT ÇİFTLERİ																													
	Bakımsız		Bakımlı		Rahatsız		Rahat		Tedirgin Edici		İlgilenc		Sıkıcı		Sade		Süslenmiş		Düzensiz		Düzenli		Bakimsiz		Uygun					
	-2	-1	0	1	2	-2	-1	0	1	2	-2	-1	0	1	2	-2	-1	0	1	2	-2	-1	0	1	2	-2	-1	0	1	2
1																														
2																														
3																														
4																														
5																														
6																														
7																														
8																														
9																														

#### 4. BULGULAR

Biliş haritalaması ve anket değerlendirmesinden elde edilen bulgular ile anlamsal farklılık testinin bulguları iki ayrı başlık altında toplanabilir.

##### 4.1 Biliş Haritalaması ve Anket Bulguları

Araştırma alanında bulunan ve en çok çizilen öğeler sırasıyla Şekil 3'de de görüldüğü gibi, üst ana giriş (50 kişi), geniş su yüzeyi (50 kişi), şelale (45 kişi), çocuk oyun alanı (43) ve çay bahçesi (36) olmuştur. Diğer öğeler ise daha düşük bir oranda hatırlanmıştır. Bu öğelerden ise sadece üst girişin yeri doğru olarak hatırlanabilmiş diğerlerinde ise oldukça büyük bir hatırlanma oranına sahip göletin yerini ise sadece 25 kişi doğru hatırlayabilmiş geri kalan 25 kişi ise yakın yerlerde hatırlayabilirken, şelalenin yerini ise sadece 5 kişi hatırlayabilmiştir (Tablo 1).



Şekil 3: Biliş Haritası Değerlendirmesi II

Figure 3: Cognitive Mapping Assesment II

Çizilme sıraları açısından ele alındığında ise Tablo-1'de de görüldüğü gibi, hatırlanma oranları ile çizim sıraları arasındaki farklar parkın iyi algılanmadığını ortaya koymuştur. Örneğin üst giriş en çok hatırlanan ve yeri en doğru çizilen fonksiyon olmasına rağmen, çizilme sırası olarak en çok 2. sırada yer almıştır. Şelalenin iyi algılanmamasının nedenlerinden biri parkın genelinde ve özellikle şelalenin alt kısmındaki göletin etrafında yer alan dinlenme alanından boğaz manzarasının çok geniş şekilde görülebilmesi ve bu nedenle dikkatin bu fonksiyonlara değil de deniz manzarasına yönelmesi olmaktadır.

Parkın belirgin ve tanımı kolay öğeleri birinci sırada giriş, ikinci sırada ise geniş su yüzeyi olmuştur. Bunlar hem hatırlanma oranları hem de çiziliş sıraları itibariyle başlarda yer almışlardır.

Çocuk oyun alanı ve çay bahçesi ise oldukça büyük oranlarda hatırlanmalarına rağmen çiziliş sıraları oldukça gerilerdedir.

Rampalı merdivenler ve kuytu oturma alanları oldukça düşük bir sayıda hatırlanabilmiş, suni taş bank, bitkilendirme, aydınlatma ve çöp kutuları hiç kimse tarafından hatırlanmamıştır.

Biliş haritasının sonuçları ile anket sonuçları karşılaştırıldığında fonksiyonların beğenilme sıraları ile hatırlanma sıralarının yakınlık gösterdiği anlaşılmıştır.

Biliş haritasındaki çizilme sıraları ve anket sonuçlarına göre (Tablo-2) parkın en belirgin ve tanımlı kolay öğeleri sırası ile birinci sırada şelale ve geniş su yüzeyi olarak saptanmış, ikinci sırada ise yine geniş su yüzeyi birinci sırada olup merdivenler ve şelale ikinci sırada yer almıştır. Kuytu oturma alanları, aydınlatma elemanları, çöp kutuları, suni taş bank ve bitkilendirme hiç dikkat çekmeyen öğeler olarak saptanmıştır.

Yine tablodan da anlaşılacağı gibi parkta en çok beğenilen öğeler sırası ile birinci olarak geniş su yüzeyi, ikinci olarak da şelale şeklindedir. Üçüncü sırada çay bahçesi en çok beğenilen öğe olarak belirtilmiştir.

Parkta sayı ve nitelikçe yetersiz öğeler ise birinci, ikinci ve üçüncü sırada bitkilendirme, olarak belirtilmiştir. Çocuk oyun alanı ise birinci sırada yetersiz bulunan ikinci fonksiyon alanı olarak yer almıştır.

Alanda bulunması tercih edilen fonksiyon ve donatılar ise, yine Tablo-2 de de görüldüğü üzere birinci sırada 15 kişi ile gölgeli alanlar, 10 kişi ile büfe vb. satış birimleri, 9 kişi ile daha fazla bank, 6 kişi ile çeşme, 4 kişi ile telefon kulübesi, 3 kişi ile tuvalet, 2 kişi ile heykel, 1 kişi ile de yönlendirici levha olarak belirlenmiştir. İkinci sırada ve üçüncü sırada birbirine yakın değerler ile daha fazla bank ve satış birimi en fazla arzu edilen öğeler olmuşlardır.

Alanın genelinde peyzaj düzenlemesi ile ilgili sorunlar arasında bitkilendirme 1., 2. ve 3. sırada en büyük sorun olarak belirtilmiş, ayrıca merdivenler ve kuytu oturma alanları da sorunlu alanlar olarak saptanmıştır.

#### 4.2 Anlamsal Farklılaşım Testi Bulguları

Anlamsal farklılaşım amacıyla seçilen 9 adet dia test sonuçlarına verilen yanıtlar ve sıfat çiftleri açısından incelendiğinde üst giriş hoş, çevreye uyumlu, etkileyici, özgün, beğenilen, bakımlı, sade ama sıkıcı, düzenli ve sakin bulunmuştur.

Alt giriş ise üst girişe nazaran daha az hoş, daha az beğenilen, sıradan, bakımsız, sakin ve sıkıcı bulunmuştur. Ayrıca alanda yapılan gözlemlerde alt girişin pek kullanılmadığı çay bahçesi ve manzaralı kısmın arazinin üst tarafında yer alması nedeniyle daha çok üst girişin tercih edildiği saptanmıştır. Bunda aynı zamanda arazide kot farkının çok fazla olması nedeniyle, alt giriş ve üst giriş arasında çok dik ve fazla sayıda merdiven olmasının ve üst girişin esas fonksiyon alanlarına yakın olmasının da rolü olduğu saptanmıştır. Aynı nedenden ötürü üst girişteki otopark alt girişteki otoparka oranla daha fazla tercih edilmektedir.

Dik merdivenler hoş değil ama çevre ile uyumlu, etkileyici ama dinlendirici değil, bakımsız, tedirgin edici, düzenli, uyarıcı ve beğenilmeyen olarak nitelendirilmiştir. Alanın üst kısmında bulunan çay bahçesinin arkasındaki rampalı merdivenler ise, dik merdivenlere nazaran daha hoş, çevreyle uyumlu, orta derecede etkileyici, dinlendirici, özgün, bakımlı, ilginç, sade, düzenli, sakin ve beğenilen olarak nitelendirilmiştir.

Şelale ve gölet, alanda en çok beğenilen fonksiyon olarak belirtilmiştir. Çevreye uyumlu, etkileyici, dinlendirici, özgün, hoş, orta derecede bakımlı, rahatlatıcı, ilginç, sade ve sakin bulunmuştur. Ancak yine arazide yapılan incelemeler ile anket sonuçları karşılaştırıldığında parkın özel-

likle üst kısımlarında ve şelalenin bitiş noktasındaki göletin etrafında yer alan dinlenme alanında geniş bir deniz manzarası olması nedeniyle bu dinlenme alanındaki insanlar, şelale ve gölet genel olarak beğenilmesine rağmen, çoğunlukla şelaleye arkalarını dönerek deniz manzarasını seyretmeyi tercih etmektedirler.

Arazinin en alt kısmında yer alan çocuk oyun alanı hoş değil, etkileyici değil, çevreye uyumsuz, dinlendirici değil, sıradan, beğenilmeyen, bakımsız, tedirgin edici, sıkıcı, sade ve düzensiz bulunmuştur.

Alanın manzaraya hakim üst kısmında yer alan çay bahçesi, hoş, çevreye uyumlu, deniz manzarası nedeniyle etkileyici, dinlendirici, özgün, beğenilen, bakımlı, rahatlatıcı, ilginç, sade düzenli ve sakin olarak nitelendirilmiştir.

Alanda az sayıda bulunan kuytu oturma alanları hoş değil, çevreye orta derecede uyumlu, etkileyici değil, sıradan, beğenilmeyen, bakımsız, sıkıcı, sade ve düzensiz bulunmuştur.

Alanın üst kısmında merdiven kenarında bulunan bir adet doğal kaya görünümlü suni taş bank ise hoş değil, çevreye uyumsuz, etkileyici değil, dinlendirici değil, sıradan, beğenilmeyen, orta derecede bakımlı, tedirgin edici, sıkıcı, düzensiz ve uyarıcı bulunmuştur.

## 5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma alanındaki öğelerin çizilme sıraları ile hatırlanma oranları arasındaki farklar, parkın bütünüyle iyi algılanmadığı sonucuna ulaştırmıştır. Bu durumun alanın çok eğimli olmasından ve Boğaziçi ve Fatih Sultan Mehmet Köprüleri ile Boğaz manzarasının çok geniş bir şekilde görülebilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü bu yüksek peyzaj potansiyeli, dikkatin fonksiyon alanlarına ve öğelere değil, bu geniş manzaraya yönelmesine neden olmaktadır.

Bu genel belirlemeye karşın, üst ana giriş ve su yüzeyinin, hem çizilme sıraları, hem de hatırlanma oranları en yüksek olarak saptanmıştır. Çocuk oyun alanı ve çay bahçesi ise büyük hatırlanma oranına karşın, çizilme sırası açısından gerilerde kalmıştır.

Biliş haritasının sonuçları ile anket sonuçları değerlendirildiğinde fonksiyonların ve öğelerin hatırlanma oranları ile beğenilme sıralamalarının yakınlık gösterdiği saptanmıştır. Sırasıyla geniş su yüzeyi, şelale ve çay bahçesi en çok beğenilen öğeler olmuştur. Bunda çay bahçesinin manzaraya hakim bir konumda yer almasının rolü büyüktür.

Parkta, çocuk oyun alanı ve özellikle de bitkilendirme yetersiz bulunan fonksiyonlardır. Bitkilendirme ayrıca peyzaj düzenlemesi ile ilgili sorunlar arasında da en büyük sorun olarak belirtilmiştir. Yapısal tasarım açısından güzel örnekleri bünyesinde bulunduran park, gerçekten de mekan hissi ve gölge etkisi yaratmakta yetersiz bir bitkilendirme niteliği taşımaktadır. Bitkilerden çok, döşeme yüzeylerinin kullanıcılar üzerinde yönlendirici etki yaptığı parkın, aynı zamanda bitki dokusunun azlığı nedeniyle güneş ve rüzgar etkilerine açık olması da kullanımını olumsuz yönde etkilemektedir.

Anlamsal farklılaşım testi değerlendirmeleri de üst giriş, çay bahçesi ve özellikle şelale ve göletin alanda en çok beğenilen fonksiyonlar olduğunu ortaya çıkartmıştır. Buna karşın çocuk oyun alanı, oturma alanları ve banklar da bu değerlendirmede beğenilmeyen öğeler olarak belirlenmiştir.

Tüm bu belirlemeler kapsamında, parkta kullanıcıların beklenti ve isteklerine yönelik olarak yapılacak revizyon çalışmalarına ilişkin bazı öneriler şu şekilde sıralanabilir;

- Peyzaj projesinde yer almasına karşın, parkta bulunmayan bitki türlerinin nicelik ve nitelik açısından tamamlanması,en büyük eksik olarak saptanan bitkilendirme sorununun çözümlenmesine ve de parkın görsel kalitesinin artmasına etken olacaktır.
- Çocuk oyun alanına eksik olan donatıları kazandırılarak işlevselliği artırılmalıdır.
- Park bütününde donatım elemanları (çöp kutuları, aydınlatma elemanları, yönlendirici levhalar, oturma bankları vb.)nitelik ve nicelik açısından yeniden ele alınmalıdır.
- Bakım çalışmalarındaki eksikliğin somut olarak gözlendiği parkta söz konusu yetersizlik ivedilikle giderilmelidir.
- Ulus Parkı'nın güncelliğini ve güzelliğini koruyabilmek için, doğru bir işletme anlayışına tabi tutulması ve sürekli olarak bakım ve onarım çalışmalarının yapılması gerektiği unutulmamalıdır.



# LANDSCAPE ASSESSMENT IN ULUS PARK FROM THE USER POINT OF VIEW

Doç. Dr. Hakan ALTINÇEKİÇ  
Y. Doç. Dr. İ. Müge (ÖZGÜÇ) ERDÖNMEZ

## Abstract

Parks are the urban green spaces that serve people to meet their recreational demands. The landscape assessment of the parks could provide a useful background in the restoration studies especially in the planning, design and construction phases.

In this study, the methodology of landscape assessment has been implemented and the results are discussed.

## 1. INTRODUCTION

Parks are the urban green spaces. City dwellers are usually distressed with intensive city life and the parks provide possibility to meet their requirements such as recreational needs. In addition they have impact on either the amount of urban green areas and the city's characteristics.

In the phase of planning, the requests and the desires of the users of the parks are generally determined through various methods, however after the park has opened to public, it is seldom that any study to measure users' impressions and reaction is carried out (ÖZGEN 1990). These kind of researches will provide the appropriate revision possibilities for the existing parks' changeable requests and expectations and guide landscape architects for planning and construction of the park spaces'.

Ulus Park chosen as research area is located in Ulus, on the European side of İstanbul. There are single floor restaurant hidden in the ground, one cafe, one cafe-bar, one playground for children, multi-set pools which are suitable for water shows, artificial inns, an amphitheatre to watch water plays in the park. Also there are two parking areas for 55 vehicles.

The restaurant mentioned above and the cafe-bar are rented from municipality and managed by private sector. These places have their own entrance.

Although many plant species are included in the landscape project, they are not existing in the park. Furthermore it can be seen that the number of the plants in the park is less than that described in the project.

The most significant functional area in the park is the multi-set pool with a pond which has been formed with artificial rocks by utilizing the slope of the area. There is also an elevation difference of 30 m between the upper level and the bottom.

The method used in the study can be considered in 5 sections as literature research, monitoring research, cognitive mapping, questionnaire, and semantic differential.

First of all, the studies made by LYNCH(1960), KÜLLER(1972), ÖZGEN(1982)(1990), ÖZBİLEN(1984) and ÖZGÜÇ(1999) were examined. 50 students from the Department of Landscape Architecture were taken to the research area. After, the area was presented to the students and they spent 1.5-2 hours in the park.

**Cognitive Mapping and Questionnaire:** One week later, the application of the requested cognitive map and questionnaire were done in the class.

**Semantic Differential:** 9 components were chosen through the cognitive mapping and questionnaire and their slides were taken. 12 pairs of adjectives were chosen to evaluate these slides according to the semantic difference method. The findings of cognitive mapping, assessment of questionnaire and the semantic difference tests can be gathered together with the followings:

1. Findings of Cognitive Mapping and Questionnaire,
2. Findings of Semantic Differential Tests.

1. Findings of Cognitive Mapping and Questionnaire: The most drawn components found in the research area were, upper main entrance, wide water surface, waterfall, playground for children and cafe. The other components were remembered in lower rates.

As we considered by the turn of drawings, it was found out that the difference between remembrance rates and the drawing turns was not perceived. Most specific components in the park were the entrance and the wide water surface. Wide water surface, waterfall and the cafe were the most liked components. Planting and the playground were found inadequate in the park. Shaded areas, sales agencies, seating facilities, fountains of drinking water, telephone booths, WC, sculpture and direction signs were preferred functions and equipments. Planting was the biggest problem in the landscape design. Stairs and the hidden seating areas were also determined as problematic areas.

2. Findings of Semantic Differential Tests: Upper main entrance was found nice, harmonious with environment, liked, effective, authentic, well kept, simple but boring, tidy and tranquil. On the other hand, bottom entrance was found less nice, unliked, ordinary, neglected, tranquil and boring. Straight stairs were described as worth but harmonious with environment, effective but non-restful, neglected, tidy, disquiet, stimulative and unliked. Waterfall and the pond were clarified as most liked function. They were found harmonious with environment, effective, restful, authentic, nice, well kept, interesting, simple and tranquil. The playground situated in the bottom of the area was found worth, ineffective, inharmonious with environment, unrestful, ordinary, unliked, neglected, disquiet, boring, simple and unsystematic. The cafe commanding the seascape situated in the upper part of the area was found nice, harmonious with environment, effective, restful, authentic, liked, well kept, interesting, simple, tidy and tranquil.

Some suggestions related to the revision studies to be done according to the users' requests and desires were given below:

- Plant species which don't exist in the park in spite of their existence in landscape project should be completed as quality and amount to solve planting problems and expand visual quality of the park.
- The playground's functionality should be increased by adding the deficient equipments

- The equipments (trash cans, direction signs, seating facilities, etc.) should be again considered by quality and amount all over the park:
- To maintain the interest and beauty of Ulus Park, it should be managed with right comprehension. Regular care and restoration studies should also be done.

### KAYNAKLAR

ALTINÇEKİÇ, H.,1996: İstanbul Parklarındaki Peyzaj Uygulamalarına İlişkin Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Flora Enformasyon, Aylık Çiçekçilik, Park ve Bahçe Dergisi, Sayı:8, İstanbul.

CHOWN, E., 1999: Making Predictions in an Uncertain World: Environmental Structure and Cognitive Maps, Adaptive Behavior, Vol. 7, Issue 1, p. 17, 2 diagrams.

ISAACS, R., 2000: The Urban Picturesque: An Aesthetic Experience of Urban Pedestrian Places. Journal of Urban Design, Vol. 5, Issue 2, p. 145, 36 p., 12 diagrams.

İ.B.B.B., 1994: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Başkanlığı, Projeler (1989-1994). BELBİM Sanayii ve Tic. A.Ş. Ofset Tesisleri, İstanbul.

KÜLLER, R., 1972: a Semantic Model for Describing Perceived Environment. National Swedish Building Research D. 12, Lund.

LYNCH, K., 1960: Image of the City. MIT Press, Cambridge.

ÖZBİLEN, A., 1983: Meryemana (Sümela) Kırsal Yöresinde Yapay-Doğal İmgelem Öğelerin Araştırılması. K.T.Ü. Yayınları, No: 34, Basılmamış Doktora Tezi, Trabzon.

ÖZGEN, Y., 1982: Doğu Karadeniz Bölgesinde Ordu- Hopa Arası Kıyı Yolunun Peyzaj Özellikleri. Peyzaj Mimarlığı Açısından Ortaya Koyduğu Sorunlar ve Çözümü Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Doktora Tezi, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon.

ÖZGEN, Y., 1990: Kullanıcı Açısından Parkta Peyzaj Değerlendirmesi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 40, Sayı 2, İstanbul.

ÖZGÜÇ, İ. M., 1999: TEM Hadımköy-Kınalı Arası Peyzaj Planlaması Üzerinde Görsel Araştırmalar. Doktora Tez Özeti. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 49, Sayı 2, İstanbul.

YILDIZCI, A. C., 1982: Kentsel Yeşil Alan Planlaması ve İstanbul Örneği. Yayınlanmamış Doçentlik Tezi. İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul.



# UZAKTAN ALGILAMA VERİLERİYLE İSTANBUL ÇEVRESİ ORMANLARININ ALANSAL VE YAPISAL DEĞİŞİKLİKLERİNİN SAPTANMASI

Doç.Dr. Ayhan KOÇ<sup>1)</sup>  
Y.Doç.Dr. Hakan YENER<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Bu makalede, "Uzaktan Algılama Verileriyle İstanbul Çevresi Ormanlarının Alansal ve Yapısal Değişikliklerinin Saptanması ve ORBİS 'in (Orman Bilgi Sistemi) Oluşturulması" adlı, İ.Ü. Araştırma Fonunca desteklenen "636/210994" no'lu çalışmada belirlenen sonuçlar sunulmuştur.

Bu çalışma ile, on yıllık bir periyot (1984 ve 1994 yılları arası) içerisinde İstanbul çevresinde orman alanları, yerleşim ve diğer arazi kullanım şekillerinde nasıl bir değişim olduğunu saptamak amaçlanmıştır. Bu nedenle güvenilir yer gerçekleri ve bunlara dayalı değerlendirmeler izlenmiştir. Çalışmanın bir diğer amacı ise, GIS ve uzaktan algılama verilerinin entegrasyonu ile değişim analizine yönelik bir metodoloji ortaya koymaktır. Çalışmada öncelikle İstanbul çevresini temsil eden 360 km<sup>2</sup> lik bir alan seçilmiş ve sonra bu alana ait gereksinim duyulan 1/25 000 ölçekli standart topografik haritalar, yine aynı ölçekli ve ormancılık çalışmalarının temel altlığını oluşturan Amenajman haritaları ile 1984 ve 1994 yıllarına ait Landsat5-TM uydu verileri elde edilmiştir.

Proje alanının tamamında 1984 ve 1994 yılları arasındaki arazi kullanım biçimlerindeki (su alanları, yapraklı orman, ibreli orman, yerleşim ve diğer orman dışı açık alanlar) değişimlerin incelenmesi ve değerlendirilmesi amacıyla bir monitoring sistem (izleme ve yönlendirme) ve coğrafi veri tabanı oluşturulmuştur.

## 1.GİRİŞ

Ülkemizdeki sanayi ve ticaretin en önemli merkezi İstanbul ilidir. İstanbul, Türkiye nüfusunun altıda birini barındıran ve yaklaşık 11 milyon nüfusu ile dünyanın sayılı büyük şehirlerinden biri durumundadır. Türkiye, tipik olarak gelişmekte olan ülkelere ait özellikler göstermektedir. Türkiye'nin en büyük şehri konumunda olan İstanbul ilimize her yıl ülkenin değişik yörelerin-

<sup>1)</sup> İ.Ü.Orman Fakültesi Ölçme Bilgisi ve Kadastro Anabilim Dalı

den binlerce vatandaşımız göç etmektedir. Hızlı nüfus artışı ise çarpık kentleşme, gecekonduların, yeşil alanların yok edilmesi ve sosyo-ekonomik problemler gibi bir dizi sorunu beraberinde getirmektedir. Söz konusu bu problemler, İstanbul ili ve çevresindeki arazi kullanım türünü çok hızlı bir şekilde değiştirmektedir. Bu değişimin takip edilebilmesi ise çok güçtür. Bu değişim o kadar hızlı gerçekleşmektedir ki; bu ancak geniş alanlara yönelik verilerin hızlı bir şekilde toplanabileceği uydu verileri ile kısa zamanda belirlenebilir. Diğer taraftan İstanbul'daki büyük nüfusun akciğerleri konumunda olan orman alanlarının ve bu alanda meydana gelen değişikliklerin de doğru ve hızlı bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Ancak bu şekilde İstanbul çevresi ormanları korunabilir ve gelecek nesillere aktarılabilir. Diğer taraftan bugünkü İstanbul halkının ormanlardan beklentilerinin de karşılanması gerekir. Bu ise, doğru bir planlama ve karar verme ile olasıdır. Günümüzde her türlü karar verme ve planlamanın esasını, güncel, güvenilir ve her an ulaşılabilir veri ve bilgi oluşturmaktadır. Böyle bir olgu ise bizi Coğrafi Bilgi sistemi bazında oluşturulacak bir Orman Bilgi Sistemine götürür.

Özellikle şehir bölge ve ülke düzeyinde arazi kullanımında meydana gelen değişikliklerin saptanması ve bu değişikliklerin gelişiminin karşılaştırılabilmesi için yıllık güncel verilere gereksinim duyulur. Bu veriler hava fotoğraflarından da elde edilebilir. Çünkü hava fotoğrafları değerlendirmelerinde de zamanla ilişkili temel veriler elde edilir. Ancak bir bölge veya ülke bazında düşünüldüğünde hava fotoğrafı alımı ve değerlendirilmesi hız açısından yetersiz kalmaktadır. Bu açıdan bakıldığında hızlı bir veri toplama metodu olarak, büyük alanların saptanmasında uydu verilerinden yararlanma daha uygun ve daha az maliyetli bir yöntem ve bir veri kaynağı olmaktadır (STADLER, 1989).

Ülkemiz ormanlarının yatay ve dikey yapısı büyük ölçüde yersel çalışmalar ve kısmen de fotoyorumlama çalışmaları ile belirlenmektedir (KOÇ, 1997). Uydu verileri ve görüntü işleme tekniklerinin gelişmiş ülkelere yoğun olarak kullanılmasına karşın, henüz ülkemizde bu teknolojinin kullanılması yaygınlık kazanmamıştır. Bununla birlikte özellikle doğal kaynaklara yönelik çok çeşitli alanlarda kullanılabilme ve hızlı bilgi üretme özellikleriyle etkin ve yeni bir teknoloji olan uydu verileri ve görüntü işleme teknikleri, hızla değişen, dinamik bir yapı sergileyen ülkemiz orman alanları ve yakın çevrelerinin alansal ve yapısal özelliklerinin kısa sürede belirlenmesine olanak sağlayabilecek özelliklere sahiptir (KOÇ, SELİK, 1996). Uydu verileri ve görüntü işleme tekniklerinin coğrafi bilgi sistemleri ile birlikte kullanılması bize ilgi objesi olan yer yüzeyi hakkında birçok verinin hızlı ve doğru bir şekilde elde edilme şansını vereceği gibi, bu yer yüzeyi parçası ile ilgili çok çeşitli mekansal analizleri yapma olanağını da sunacaktır. Elde edilen coğrafi verilerin amaca uygun bir şekilde tasarlanan bir coğrafi bilgi sisteminde, dolayısıyla coğrafi veri tabanında depolanması, sistemin sunacağı analiz kabiliyeti ile birlikte planlama, karar verme ve yönetim aşamasında gözardı edilemeyecek kadar büyük olanaklar sunacaktır.

Uydu görüntülerinin radyometrik, spektral ve geometrik ayırma güçlerinde sürekli olarak iyileşme kaydedilmektedir. Yakın gelecekte uydu görüntülerinin geometrik çözünürlüğünün 1m'nin altına düşmesi beklenmektedir. Uydu görüntülerinin ayırma güçlerinde meydana gelen gelişmeler, görüntü işleme sistemlerinin kullanımını daha da artıracak ve bugünkü seviye ile elde edilemeyen birçok coğrafi veri, uydu görüntülerinden elde edilebilir olacaktır.

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1 Çalışma (Proje) Alanı ve Veriler

Çalışma, ülkemizin yaklaşık 29° doğu ve 41° kuzey enleminde bulunan İstanbul ilini kapsamaktadır. İstanbul metropolitan alanı çok hızlı değişime uğrayan bir alandır. Bu nedenle geniş alanlara yönelik hızlı bir veri toplama yöntemi olan uydu görüntülerinden yararlanılmıştır. Proje

alanı olarak, başlangıçta İstanbul ilinin idari sınırları esas alınması düşünüldü ise de, daha sonra verilerin elde edilmesinde yaşanan yoğun problemler nedeniyle, bu alan kısmen daraltılarak çalışmalar yaklaşık 36000 ha (360 km<sup>2</sup>) alan üzerinde yürütülmüştür. Bu alanda Avrupa yakası daha büyük bir alansal ağırlık oluşturmaktadır.

Proje sahasındaki orman alanları ve diğer arazi kullanım sınıflarının ve bu arazi kullanım sınıflarında 10 yıllık bir zaman periyodunda meydana gelen değişimlerin belirlenebilmesi için 1984 yılına ait 3 bantlı Landsat 5\_TM görüntüsü ve 1994 yılına ait 7 bantlı Landsat 5\_TM görüntüsü değerlendirilmiştir. Yersel verilerin elde edilmesi için, ilgili yıllarda üretilen Amenajman planlarından alınan tablosal veriler ve bu planlara ait haritalar kullanılmıştır. Ayrıca görüntünün geometrik düzeltme işlemlerinde 5 adet 1/25000 ölçekli topoğrafik haritadan yararlanılmıştır. Bu paftalar İSTANBUL F21-c2, F21-c3, F22-a4, F22-d1, F22-d4 paftalarıdır.

## 2.2 Çalışmada Kullanılan Yazılım ve Donanım

Bu çalışma İ.Ü.Araştırma Fonu tarafından finanse edilerek alınan PC Arc/INFO 3.4.2, ARC/VIEW 2.1, VGA ERDAS 7.5, ERDAS IMAGINE 8.2 yazılımları ve İ.Ü.Orman Fakültesi Ölçme Bilgisi ve Kadastro Anabilim Dalı Laboratuvarında bulunan donanım kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

## 2.3 Görüntü İşleme İle Verilerin Toplanması

Proje alanına yönelik verilerin elde edilmesinin birinci aşaması, uydu görüntülerinin analizidir. Bu amaçla 1984 ve 1994 yıllarına ait Landsat 5\_TM görüntüleri işlenmiştir. Bu işlem, bir görüntü işleme ve Raster Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımı olan ERDAS IMAGINE 8.2 ortamında gerçekleştirilmiştir. Uydu görüntülerinin işlenmesinde kısaca aşağıdaki adımlar zinciri izlenmiştir.

### 2.3.1 Sınıflandırma Öncesi Ön İşlemler.

Uydu görüntülerinin işlenmesine yönelik çalışmalarda sınıflandırma öncesi ön işlemler amaca ve sınıflandırma yöntemine göre farklılık gösterebilir. Bu çalışmadaki sınıflandırma öncesi ön işlemler aşağıda olduğu gibidir.

#### 2.3.1.1 Geometrik Düzeltme ve Atmosferik Etkinin Uzaklaştırılması

Uzaktan algılanmış veri üzerindeki atmosferin etkisi hata olarak düşünülmemelidir. Çünkü onlar algılayıcı cihaz tarafından algılanan sinyalin bir parçasıdır. Bununla beraber, özellikle değişim izleme analizi ve görünüm eşleme çalışmalarında genellikle atmosferik etkilerin kaldırılması önemlidir (ERDAS 1995). Sunulan bu proje büyük ölçüde değişim izleme çalışması niteliğindedir. Ayrıca spektral vejetasyon indeksleri üzerinde atmosferin etkisi çeşitli araştırmalar ile ortaya konulmuştur (MYNENI/ASRAR 1994). Bu çalışmada değişimi izlenecek ana obje orman alanları, dolayısıyla vejetasyon olması nedeniyle, vejetasyon indeksleri kullanılmıştır. Bu nedenle uydu görüntüleri üzerindeki atmosferik etkilerin kaldırılmasına yönelik gerekli işlemler gerçekleştirilmiştir.

Görüntü işleme aşamasındaki diğer bir ön işlem geometrik düzeltmedir. Geometrik düzeltme ile amaçlanan, algılayıcı sistem tarafından algılanan görüntü elemanlarının, ülke koordinat sistemi içerisinde düzenlenmiş görüntü elemanlarına dönüştürülmesidir. Bu şekilde, görüntü elemanları yeryüzü üzerinde konumlandırılmış olmaktadır (KRAUS/SCHNEIDER 1990). Bu proje kapsamında ele alınan 1984 ve 1994 yıllarına ait her iki görüntünün geometrik düzeltmesi için 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalardan alınan ve homojen olarak dağıtılmış 22 şer adet yer kontrol noktasından yararlanılmıştır. Bu yer kontrol noktaları her iki görüntü için de aynı noktalardır. Bu çalışmada geometrik düzeltme işlemi gerçekleştirilen her iki görüntü için de yeterli doğruluğa

ulaşmıştır. 1984 ve 1994 yılı LANDSAT 5-TM görüntülerinin geometrik düzeltme işlemleri sonucunda ulaşılan karesel ortalama (RMS Error) hata miktarları aşağıda verilmiştir.

<u>TM (84 yılı görüntüsü)</u>	<u>TM (94 yılı görüntüsü)</u>
X RMS Error = 0.330466	X RMS Error = 0.300941
Y RMS Error = 0.487313	Y RMS Error = 0.457278
Total RMS Error = 0.588797	Total RMS Error = 0.547420

Geometrik düzeltme işlemi, sınıflandırmadan önce yapılabileceği gibi, sınıflandırmadan sonra da yapılabilir (KOÇ, YENER, YILMAZ, ERDİN 1997). Bu çalışmada geometrik düzeltme sınıflandırma aşamasından önce gerçekleştirilmiştir.

### 2.3.1.2 Çalışma Alanının Sınırlarının Belirlenmesi

Daha önce de belirtildiği gibi proje alanı olarak başlangıçta İstanbul ilinin idari sınırlarının esas alınması düşünüldü ise de, daha sonra verilerin elde edilmesinde yaşanan yoğun problemler nedeniyle bu alan kısmen daraltılmıştır. Temin edilen 1984 ve 1994 yıllarına ait görüntülerin öncelikle ortak olan alanları belirlenmiştir. Bu görüntülerin örtüştüğü alan belirlendikten sonra görüntü işleme yazılımının fonksiyonları kullanılarak ortak alanlar kesilmiştir. Bu aşamadan sonraki görüntü işleme ve analiz işlemleri her iki ayrı yıla ait görüntüler için de bu ortak alanlarda gerçekleştirilmiştir. Belirlenen bu saha yaklaşık 360 km<sup>2</sup> dir. Bu proje sahasını oluşturan görüntüler 703 satır, 821 sütundan oluşmaktadır.

### 2.3.1.3 Vegetasyon İndeksi Görüntülerinin Elde Edilmesi ve Görüntü Zenginleştirme İşlemleri

Spektral vegetasyon indeksleri, bir dizi farklı teknikler kullanarak spektral yansıma faktörlerinden sentez edilirler. Çeşitli vegetasyon indeksleri literatürde önerilmiştir (farklılık, oranlama gibi). En yaygın olarak kullanılan indeks, normalize vegetasyon indeksi (NDVI) dir (MYNENI/ASRAR 1994).

Vegetasyon indeksi, bir tür görüntü zenginleştirme tekniğidir. Eğer vegetasyon tipleri ve vegetasyon zararları sınıflandırılacaksa, yakın kızılötesi ve kırmızı bantların çeşitli formüller yardımıyla oranlanması (veya farklarının alınmasından) oluşan vegetasyon indeksleri kullanılır. Böyle bir işlemde, TM için belirtilir 3. ve 4. bant değerleri kullanılır. Bu şekilde veri miktarında önemli ölçüde azalma ortaya çıkmasına karşın en önemli bilgiler korunur (KRAUS, 1992). Literatürde önerilen birçok vegetasyon indeksi formülleri ERDAS görüntü işleme yazılımına dahil edilmiştir.

Bu çalışmada ana amaç, orman alanlarının dolayısıyla vegetasyon miktarının belirlenmesi olması nedeniyle, aşağıda formülleri verilen beş farklı vegetasyon indeksi görüntüsü, TM'in 1984 ve 1994 yıllarına ait görüntüleri için ayrı ayrı oluşturulmuştur.

- 1-) Normalize Vegetasyon İndeksi (NDVI) =  $(TM4/TM3) / (TM4 + TM3)$
- 2-) Radyans Oranı (RO) =  $TM4 / TM3$
- 3-) SQRT (IR / R) =  $SQRT (TM4 / TM3)$
- 4-) Transformed NDVI (TNDVI) =  $SQRT [(TM4-TM3) / TM4+TM3]+0.5]$
- 5-) Vegetasyon İndeksi (Veg. Index) =  $TM4 - TM3$

1984 Yılına ait TM görüntüsünün elde bulunan orijinal bantları 3-,4- ve 5. bantlardır. Bu orijinal bantlar, 1984 yılı görüntüsü için oluşturulan beş adet vegetasyon indeksi görüntüsü ile birleştirilerek 1984 yılına ait sekiz bantlı yeni görüntü oluşturulmuştur. 1994 yılına ait TM görüntü-



sü 5 bantlıdır. Bu görüntü için oluşturulan vejetasyon indeksi görüntüleri de TM'in ilk beş orijinal bandı ile birleştirilerek on bantlı yeni görüntü elde edilmiştir.

Elde edilen görüntülerde veri dosya değerleri özellikle vejetasyon indekslerinden oluşan bantlarda dar bir aralıktadır. Bu nedenle veri dosya değerleri 0-255 arasında yeniden ölçeklendirilmiştir.

### 2.3.2 Görüntülerin Sınıflandırılması

Projenin ana amaçlarından biri olan İstanbul Çevresi ormanlarının ve bu ormanlardaki alansal ve yapısal değişikliklerin belirlenmesi amacıyla uygun olarak 1984 ve 1994 yıllarına ait uydu görüntüleri (LANDSAT 5-TM) ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Görüntülerin sınıflandırılması çalışmalarında kontrollü (Supervised) sınıflandırma kullanılmıştır. Proje amacıyla uygun olarak 1984 ve 1994 yıllarına ait uydu görüntülerinin sınıflandırılması için gerekli olan eğitim alanları Amenajman planlarından ve haritalarından yararlanılarak belirlenmiştir. Bu amenajman planları, yapı tekniği itibarı ile büyük ölçüde yersel ve kısmen fotoyorumlama çalışmaları ile üretilmiş planlardır.

Proje alanı oldukça geniş bir alandır. Bu alan içerisinde spektral yansıma değerleri ile farklılık gösteren birçok vejetasyon tipi bulunmaktadır. Aynı şekilde çok farklı arazi kullanım sınıfları ortaya çıkabilmektedir. İstanbul çevresi ormanları, gerek sahip olduğu makro ve mikro iklim özellikleri, gerekse yetiştirme ortamı özellikleri ve çeşitli insan müdahaleleri ile değiştirilmiş çok çeşitli meşcere tipleri ile karşımıza çıkmaktadır. Bu meşcere tipleri, bünyesinde bulundurduğu ağaç türü ve ağaç türü karışımları, bunların karışım oranları, farklı gelişim çağları ile farklı kapalılık dereceleri gibi nedenlerden ötürü büyük ölçüde farklı yansıma değerlerine sahiptirler. Bu karışık tablo içerisinde, İstanbul çevresi orman alanları ile, diğer arazi kullanımlarının duyarlı bir şekilde belirlenebilmesi için öncelikle doğru bir şekilde arazi kullanım sınıflarını belirlemek gerekmektedir.

#### 2.3.2.1 Arazi Kullanım Sınıflarının Belirlenmesi

Yukarıdaki bilgiler ışığında 1984 ve 1994 yılına ait görüntülerin sınıflandırılmasına ve 1984 den 1994 yılına kadar on yıllık zaman periyodu için değişim kontrolü çalışmalarına temel teşkil etmek üzere 5 ana arazi kullanım sınıfı belirlenmiştir. Bu ana sınıflar aşağıdaki gibidir.

- Su Alanları
- Yapraklı Ormanlar
- İbrelili Ormanlar
- Yerleşim
- Diğer Orman Dışı Alanlar

Belirlenen bu ana sınıflar birçok alt sınıf içermektedir. Bu sınıfları temsil etmek üzere 1984 ve 1994 görüntülerinde 68'er adet eğitim alanı seçilmiştir. Değişim kontrolünde örneklemeden kaynaklanabilecek hatalardan kaçınmak için her iki görüntüde de aynı eğitim alanları kullanılmıştır. Bu eğitim alanlarından sınıf değişimi gösterenler dikkate alınarak ilgili olduğu sınıfta gösterilmiştir.

Eğitim alanı adedinin oldukça yüksek olmasının nedeni, yukarıda da belirtildiği gibi proje alanının geniş olması ve bu alan içerisinde yansıma değerleri açısından farklılık gösteren çok miktarda arazi kullanım sınıfının olmasıdır. Başlangıçta her biri ayrı bir alt sınıf olarak ele alınan eğitim alanları Signature analizine tabi tutulmuşlar ve bu sınıfların yansıma değerleri ile bunlara ilişkin eğrilerin incelenmesi yapılmıştır. Bu incelemede, öncelikle aynı ana sınıf içerisinde olanların birbirleri ile ayrılabilirliği incelenmiştir. Bu işlemden sonra, aynı ana sınıf altında olup da ay-

nı veya çok yakın yansıma değerlerine sahip olan sınıflar birleştirilmiştir. Bu inceleme ve işlemler aynı şekilde bütün sınıflar için gerçekleştirilmiş ve bütün alt sınıfların birbirleri ile ayrılabilir olduğu noktada işleme son verilmiştir.

Belirlenen sınıflara ait seçilen eğitim alanlarının yansıma değerlerinin bantlara göre değişimini gösteren tablo ve grafiklerin incelenmesi sonucunda sınıflandırma için en uygun bant kombinasyonu belirlenmiştir. Belirlenen kombinasyon, 1984 ve 1994 yılı görüntüleri için aynı olup TM'in 3,4, ve 5'inci bantları ile vejetasyon indeksi bantlarından NDVI ve Veg. index bantlarından oluşmaktadır. Vejetasyon indeksi bantları ile birlikte 8 bantlı olan 1984 yılı görüntüsü ile yine vejetasyon indeksi bantları ile 10 bantlı olan 1994 yılı görüntülerinden seçilen bu beş bant ayrılarak ayrı birer dosyaya kaydedilmiş ve 5'er bantlı yeni görüntüler elde edilmiştir. 1984 ve 1994 yıllarına ait 5'er bantlı yeni görüntüler kullanılarak eğitim alanlarının girişi, signature analizleri ve sınıfların birleştirilmesine yönelik olarak yukarıda anlatılan işlemler tekrarlanmıştır. Bu işlemler sonucunda sınıflandırmalara esas olmak üzere ve birbirinden ayrılabilen, 1984 yılı görüntüsü için 38 adet alt sınıf, 1994 yılı görüntüsü için 44 adet alt sınıf belirlenmiştir. Belirlenen bu alt sınıflar ile görüntülerin sınıflandırılması işlemleri gerçekleştirilmiştir. Sınıflandırmalarda, bu tür çalışmalarda en çok kullanılan sınıflandırma yöntemlerinden biri olan "En Yüksek Olabilirlik (Maximum Likelihood)" yöntemi kullanılmıştır.

Alt sınıflar ile yapılan sınıflandırma işlemini takiben, proje amacına uygun olarak daha önce belirlenen ana sınıflara göre yeniden kodlama (Recode) işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlemde ERDAS IMAGINE 8.2. yazılımının Raster GIS Modülü kullanılmıştır. 1984 ve 1994 yıllarına ait ana arazi kullanım sınıflarını oluşturacak kodlama işlemi yapılmadan önce, ana sınıfların hangi alt sınıflardan oluşacağı belirlenmiştir. Bu kodlama işleminde her ana arazi kullanım sınıfına verilen kod değeri Tablo 1' de verilmiştir.

**Tablo 1: Ana Arazi Kullanım Sınıfları ve Kodları**

Table 1: Major Land Use Classes and Their Codes

Kod(Code)	Arazi Kullanım Sınıfı (Land Use Class)
10	Su Alanları (Water bodies)
20	Yapraklı Orman (Deciduous Forest)
30	İbrelî Orman (Coniferous Forest)
40	Yerleşim (Residential Areas)
50	Diğer Orman Dışı Alanlar (Non-Forest Areas)

### 2.3.2.2 Sınıflandırma Sonuçları ve Doğruluk Kontrolü

Yukarıda belirtildiği gibi proje alanındaki, 1984 ve 1994 yıllarındaki ana arazi kullanım durumunu ortaya koymak için ana sınıflara göre yeniden kodlanan görüntüler üzerinde henüz görüntü kirliliğini giderici bir işlem yapılmamıştır. Bu tür işlemler bir görüntü işleme ve raster coğrafi bilgi sistemi yazılımı olan ERDAS ortamında gerçekleştirilebileceği gibi, daha sonra sınıflandırma sonuçlarının aktarılacağı Arc/INFO coğrafi bilgi sistemi yazılım paketi ile de gerçekleştirilebilir. Görüntü kirliliğini gidermeye yönelik bu işlemlerden sonra, sınıflandırma sonuçlarında az da olsa bazı değişiklikler ortaya çıkacaktır. Yapılan sınıflandırmanın bir değer taşıyabilmesi için, bu sınıflandırmanın doğru olup olmadığının kontrol edilmesi gerekir. Bu amaçla 1984 ve 1994 yıllarına ilişkin sınıflandırma sonuçlarının doğrulukları kontrol edilmiştir. Sınıflandırma doğruluklarının kontrolü iki yöntemle gerçekleştirilmiştir. Bunlar;

### • Overlay (Çakıştırma) Yöntemi

Bu yöntemde orijinal veri üzerinde sınıflandırılmış veri gösterilir ve sınıflandırma denetlenir. Bu amaçla 1984 yılı orijinal görüntüsü ile 1984 yılı sınıflandırılmış görüntüsü ve aynı şekilde 1994 yılı orijinal görüntüsü ile 1994 yılının sınıflandırılmış görüntüleri üst üste çakıştırılarak belirli zaman aralıkları ile görüntülenmesi sağlanmış ve sınıflandırmanın doğruluğu kontrol edilmiştir. Bu işlem sonucunda 1984 ve 1994 yıllarına ilişkin sınıflandırma sonuçlarının doğruluğunun oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

### • Accuracy Assesment (Doğruluk Analizi)

Doğruluk analizi (Accuracy Assesment), doğru olduğu farz edilen coğrafi veri ile sınıflandırmayı kıyaslamada kullanılan genel bir terimdir (ERDAS 1991). 1984 ve 1994 yılları için gerçekleştirilen sınıflandırmaların doğruluk analizini gerçekleştirmek amacıyla her iki sınıflandırmada ayrı ayrı olmak üzere tesadüfi seçilmiş 100 er adet yer kontrol noktası kullanılmıştır. Yer seçtiği verilerinin elde edilmesinde büyük ölçüde ilgili yıllara ilişkin amenajman planlarına ait haritalardan yararlanılmıştır. 1984 yılı görüntüsünün sınıflandırılması sonucu ulaşılan doğruluk seviyesini gösteren doğruluk analizi (Accuracy Assesment sonuçları Tablo 2'de, 1994 yılına ait görüntünün sınıflandırılması sonucu ulaşılan doğruluk seviyesini gösteren doğruluk analizi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Uzaktan algılamada elde edilebilecek tahmin doğruluğu % 80 ve bu oranın üzerinde ise sınıflandırma doğru ve güvenilir kabul edilmektedir. (SWAIN/DAVIS 1978). Bu çalışmada her iki yıl için yapılan sınıflandırmaların doğrulukları da bu oranın üzerindedir. Tablo 2, ve 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, 1984 yılı için tüm sınıflardaki sınıflandırma doğruluğu % 88, 1994 yılı için ise % 90.00'dir. Bu sonuçlara göre yapılan sınıflandırma işleminde oldukça yüksek doğruluk ve güvenilir sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçların güvenilirliği, daha önce de belirtildiği gibi orijinal görüntü verileri ile sınıflandırılmış görüntü verilerinin çakıştırılması ile de kontrol edilmiştir.

### 3. ARAZİ KULLANIM SINIFLARINDAKİ DEĞİŞİKLİKLERİN BELİRLENMESİ (CHANGE DETECTION)

Görüntü işleme ve Raster Coğrafi Bilgi Sistemi Yazılımı olan ERDAS IMAGINE 8.2. ortamında sınıflandırılan ve değişim kontrolü çalışmalarına temel teşkil etmek üzere, 5 ana arazi kul-

Tablo 2: 1984 Yılı Sınıflandırma Doğruluğu Sonuçları

Table 2: The Results of Classification Accuracy With Respect to the Data of 1984

Class Name	Reference Totals	Classified Totals	Number Correct	Procedures Accuracy (%)	Users Accuracy (%)
Su Alanları (Water bodies)	18	18	18	100.00	100.00
Yapraklı Orman (Deciduous Forest)	32	34	31	96.88	91.18
İbrelî Orman (Coniferous Forest)	16	14	13	81.25	92.86
Yerleşim (Residential Arcas)	14	13	10	71.43	76.92
Orman Dışı Alanlar (Non-Forest Arcas)	20	21	16	80	76.19
Toplam Total	100	100	88		

Overall Classification Accuracy = 88.00%

**Tablo 3: 1994 Yılı Sınıflandırma Doğruluğu Sonuçları**

Table 3: The Results of Classification Accuracy With Respect to the Data of 1994

Class Name	Reference Totals	Classified Totals	Number Correct	Procedures Accuracy (%)	Users Accuracy (%)
Su Alanları (Water bodies)	11	11	11	100.00	100.00
Yapraklı Orman (Deciduous Forest)	32	33	30	93.75	90.91
İbrelî Orman (Coniferous Forest)	28	29	24	85.71	82.76
Yerleşim (Residential Areas)	15	17	15	100.00	88.24
Orman Dışı Alanlar (Non-Forest Areas)	14	10	10	71.43	100.00
Toplam Total	100	100	90		

**Overall Classification Accuracy = 90.00%**

lanım sınıfı altında yeniden kodlanan (recode edilen) sınıflandırılmış görüntülerin Arc/INFO ortamında analiz edilebilmesi için öncelikle raster-vektör dönüşümü gerçekleştirilmiştir. Bu işlemler sonucunda 1984 ve 1994 yıllarına ait arazi kullanım verilerini içeren iki ayrı coğrafi bilgi katmanını oluşturulmuştur. Bu coğrafi bilgi katmanlarında (coverage), alanları 4 pikselden (2500 m<sup>2</sup>) küçük olan poligonlar elenmiş ve en uzun ortak kenara sahip olunan sınıfa dahil edilmiştir. Alanı 2500 m<sup>2</sup> den küçük olan poligonların kaldırılması işleminin asıl amacı görüntü kirliliğini gidermektir. Bu işlem ile görüntü kirliliği giderilirken arazi kullanım sınıflarının proje alanı üzerinde kapladığı alanlar da değişmektedir. Ayrıca aynı sınıfa dahil olan poligonlar arasındaki sınırlar iptal edilmiştir.

Değişim kontrolü yapılabilmesi için, 1984 yılı arazi kullanım verilerini içeren coğrafi bilgi katmanı ile 1994 yılı arazi kullanım verilerini içeren coğrafi bilgi katmanının karşılaştırılması (overlay) gerekmektedir. Bu işlem ile her iki coğrafi bilgi katmanı arasındaki kesişim ve bileşimler ortaya çıkmakta ve aynı zamanda her iki coğrafi bilgi katmanına ait coğrafi veri tabanları birleştirilmiş olmaktadır. Yeni oluşturulan coğrafi bilgi katmanı artık, on yıllık zaman periyodunda Proje alanı içerisinde meydana gelen değişimlerin incelenmesine olanak tanımaktadır.

Çakıştırma (Overlay) işlemi sonucunda elde edilen yeni coğrafi bilgi katmanında, değişim kontrolü (Change Detection) için CHANGE adı verilen yeni bir öznelik (Item) oluşturulmuştur. Bu öznelik içerisinde, on yıllık zaman periyodunda proje alanında meydana gelen arazi kullanım sınıflarındaki değişimleri gösteren kod'lar girilmiştir. Bu veriler sayısal veri niteliğinde ele alınıp onarlı kademeler ile belirtilmiştir. Bu kodlama işleminde 10 ile 50 arasındaki kodlar'a sahip olan alanlar, 1984 ve 1994 yıllarında aynı arazi kullanım sınıfına dahil olan alanlardır. Yine 60 ile 160 arasındaki kodlar ise, arazi kullanım sınıflarında 10 yıllık zaman periyodu içerisinde mümkün olan diğer değişimleri göstermek için kullanılmıştır.

### 3.1 Arazi Kullanım Sınıflarındaki Değişimlerin İncelenmesi (1984-1994) (Change Detection 1984-1994)

Arazi kullanım sınıflarında 10 yıllık zaman periyodunda meydana gelen değişimleri belirlemek için, hataları giderilen ve karşılaştırılan (overlay edilen) coğrafi bilgi katmanında gerekli sorgulamalar gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla büyük oranda Arc/VIEW yazılım paketi kullanılmıştır. Yapılan sorgulamalar sonucu öncelikle, 1984 ve 1994 yıllarında proje alanındaki ana arazi kulla-

**Tablo 4: 1984 ve 1994 Yıllarındaki Arazi Kullanım Durumu**  
**Table 4: Land Uses in 1984 and 1994 Years**

Sınıf (Class)	1984 Yılı		1994 Yılı	
	Alan (Ha) (Area)	%	Alan (Ha) (Area)	%
Su Alanları (Water bodies)	4532.5000	12.56	4418.4375	12.25
Yapraklı Orman (Deciduous Forest)	12460.3125	34.54	10274.9375	28.48
İbrelî Orman (Coniferous Forest)	5475.6250	15.18	7570.0000	20.99
Yerleşim (Residential Areas)	3905.2500	10.83	7416.7500	20.56
Diğer Orman Dışı Alanlar(Non-Forest Areas)	9699.0000	26.89	6392.5625	17.72
Toplam (Total)	36072.6875	100	36072.6875	100

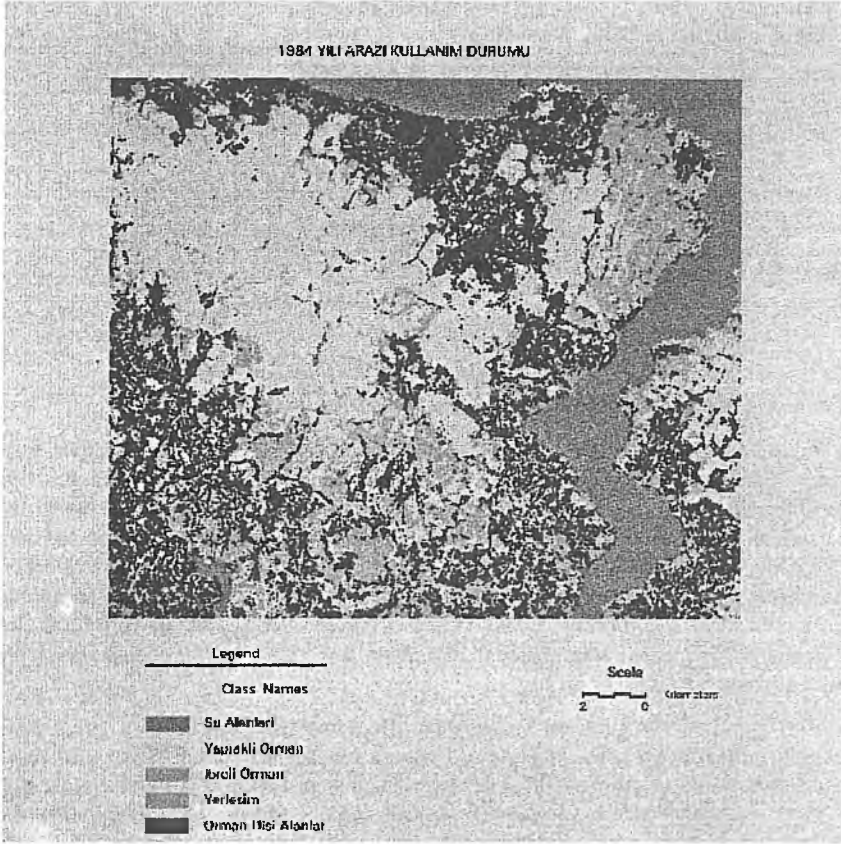
nım durumu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4’de verilmektedir.

Tablo 4’de verilen değerler, proje alanı içerisinde 10 yıllık zaman periyodunda meydana gelen arazi kullanımlarındaki değişimlerin incelenmesinde esas alınan değerlerdir. Bu değerler, görüntü işleme ile elde edilen sınıflandırma sonuçlarına göre küçük farklılıklar göstermektedir. Bu durumun sebebi ise, görüntü kirliliğini gidermek için yapılan işlemler ile, sınıflandırma hatalarını gidermek için Coğrafi Bilgi Sistemi ortamında yapılan işlemlerdir. Verilen bu tablosal değerlerin yanında, olayın görsel olarak da izlenebilmesi için proje alanının ilgili yıllardaki arazi kullanım durumunu ortaya koyan görüntüler (konusal haritalar) Şekil 1, ve Şekil 2’ de verilmiştir. Şekil 1 proje alanının 1984 yılındaki arazi kullanım durumunu, Şekil 2 ise 1994 yılındaki arazi kullanım durumunu göstermektedir.

1984 yılından 1994 yılına kadar geçen 10 yıllık zaman periyodu sonunda, proje alanındaki arazi kullanımının hangi yönde değiştiği iki ana şekilde incelenerek ortaya konmuştur. Bu değişim incelemesinin ilkinde göre sadece proje alanındaki toplam alansal değişimler dikkate alınmıştır. Bu tür bir incelemede konumsal analiz söz konusu değildir, sadece belirli arazi kullanım sınıflarının alansal toplamalarının karşılaştırılması söz konusudur. Proje alanında gerçekleştirilen böyle

**Tablo 5: 1984 ve 1994 yıllarındaki Arazi Kullanım Sınıflarının Karşılaştırılması**  
**Table 5: Comparison of Land Use Classes Between 1984 and 1994 Years**

SINIF (Class)	1984 Yılı Arazi Kullanımı(Land use in 1984) (Ha)	1994 Yılı Arazi Kullanımı(Land use in 1994) (Ha)	Değişim(Change) (Fark) (Difference) (Ha)	Değişim (Change) %
Su Alanları (Water bodies)	4532.5000	4418.4375	-114.0625	-0.32
Yapraklı Orman (Deciduous Forest)	12460.3125	10274.9375	-2185.3750	-6.06
İbrelî Orman (Coniferous Forest)	5475.6250	7570.0000	+2094.3750	+5.81
Yerleşim (Residential Areas)	3905.2500	7416.7500	+3511.5000	+9.73
Diğer Orman Dışı Alanlar (Non-Forest Areas)	9699.0000	6392.5625	-3306.4375	-9.17

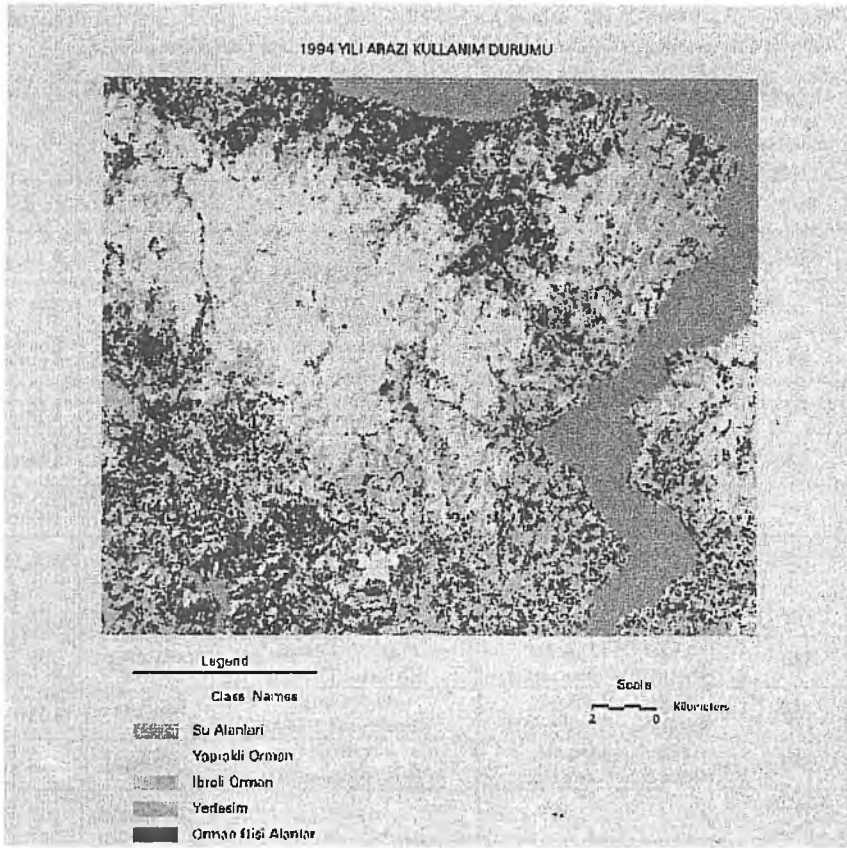


**Şekil 1 : 1984 Yılı Arazi Kullanım Durumunu Gösterir Konusal Harita**  
Figure 1 : Thematic Map of Land Uses in 1984.

bir inceleme sonunda elde edilen alansal değişimler Tablo 5’de verilmiştir.

Proje alanında gerçek anlamdaki değişimlerin incelenebilmesi, ancak konumsal bir analiz ile mümkündür. Bu tür değişim analizleri de coğrafi bilgi sistemi ortamında olasıdır. Konuma bağlı sınıf değişiminin analizini yapmak amacıyla coğrafi bilgi sistemi ortamında yapılan sorgulamalar sonucu elde edilen bilgiler daha önce açıklanan kod değerleri ile birlikte Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6’nın incelenmesinden görüleceği gibi, değişim kodu 10-50 arasında olanlar 1984 yılındaki arazi kullanım türünü 1994 yılında da koruyan alanlardır. Yani değişmeyen alanlardır. 60 ile 160 arasındaki değişim kodları ise, 1984 yılındaki arazi kullanım türünün 1994 yılında çeşitli yönlerde değiştiği alanlardır. Söz konusu tabloda bu değişim miktarları alansal (ha) olarak ve proje alanı içerisindeki yüzdelere itibari ile verilmektedir. Tablo olarak verilen bu değişimlerin görsel olarak izlenebilmesi için elde edilen sınıflandırılmış görüntü, değişim kodları ile birlikte Şekil 3’de verilmektedir.

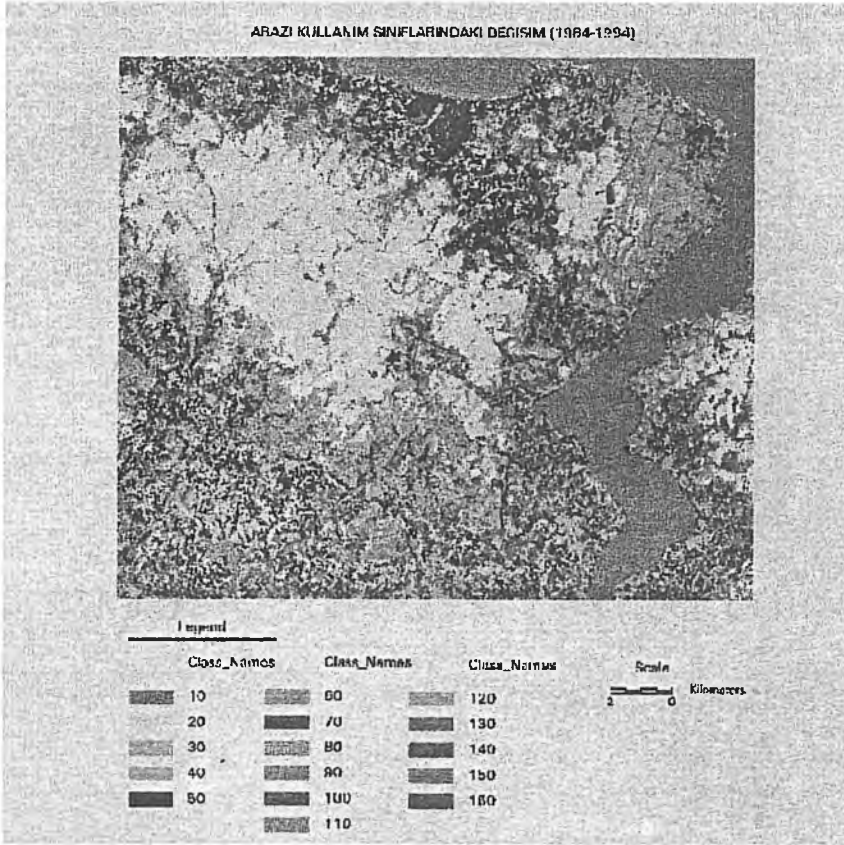


Şekil 2 : 1994 Yılı Arazi Kullanım Durumunu Gösterir Konusal Harita  
Figure 2 : Thematic Map of Land Uses in 1994

**Tablo 6: 1984-1994 Yılları Arasında Arazi Kullanım Sınıflarında Meydana Gelen Değişimler**  
**Table 6: Changes Occurred in Land Use Classes Between 1984 and 1994 Years**

Değişim Kodu (Code of change)	1984 Yılı Arazi Kullanım Sınıfı (Land use class in 1984)	1994 Yılı Arazi Kullanım Sınıfı (Land use class in 1994)	Alan (Area) (Ha)	%
10-50	Değişmeyen Alanlar (Non-changed areas)		23539.0625	65.26
60	Su Alanı (Water bodies)	Yerleşim (Residential areas)	37.0625	0.10
70	Su Alanı (Water bodies)	Diğer Orm.Dışı Alanlar (Other Non-Forest areas)	77.0000	0.21
80	Yapraklı Orman (Deciduous Forest)	İbrelî Orman (Coniferous Forest)	2522.7500	7.00
90	Yapraklı Orman (Deciduous Forest)	Yerleşim (Residential areas)	400.5625	1.11
100	Yapraklı Orman (Deciduous Forest)	Diğer Orm.Dışı Alanlar (Other Non-Forest areas)	1249.5625	3.46
110	İbrelî Orman (Coniferous Forest)	Yapraklı Orman (Deciduous Forest)	1333.8750	3.70
120	İbrelî Orman (Coniferous Forest)	Yerleşim (Residential areas)	252.0625	0.70
130	İbrelî Orman (Coniferous Forest)	Diğer Orm.Dışı Alanlar (Other Non-Forest areas)	1013.8750	2.81
140	Diğer Orm.Dışı Al. (Other Non-Forest areas)	Yapraklı Orman (Deciduous Forest)	653.6250	1.81
150	Diğer Orm.Dışı Al. (Other Non-Forest areas)	İbrelî Orman (Coniferous Forest)	2171.4375	6.02
160	Diğer Orm.Dışı Al. (Other Non-Forest areas)	Yerleşim (Residential areas)	2821.8125	7.83
Toplam (Total)			36072.6875	100





Şekil 3 : 1984-1994 Yılları Arasında Arazi Kullanım Sınıflarında Meydana Gelen Değişimlerin Konusal Haritası

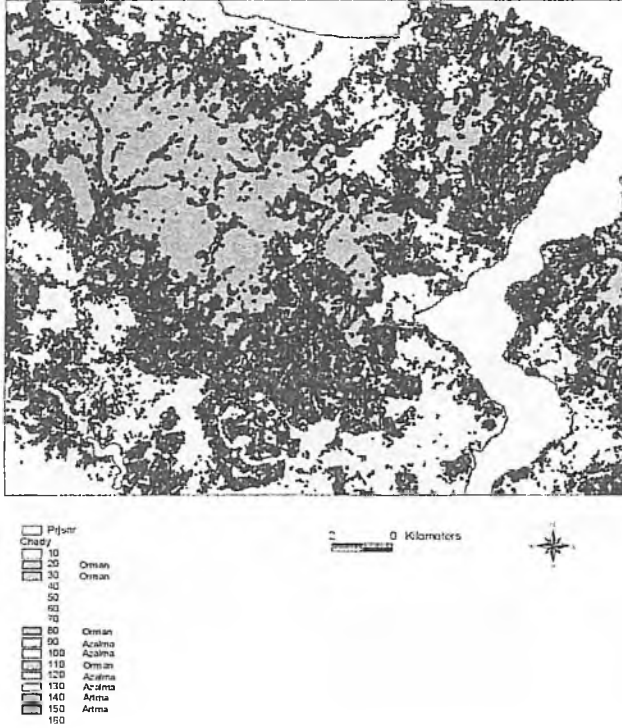
Figure 3 : Thematic Map of the Changes Occurred in Land Use Classes Between 1984 and 1994 Years.

### 3.1.1 Orman Alanlarındaki Değişimin İncelenmesi

Sunulan bu projenin temel amaçlarından biri, İstanbul ve çevresine ait ve proje sahası kapsamındaki orman alanlarının belirlenmesi ve bu alanlarda meydana gelen değişimlerin ortaya konmasıdır. Bu amaçla, daha önce açıklandığı şekilde oluşturulan coğrafi bilgi sistemi veri tabanında yapılan sorgulama sonucu, orman alanlarındaki artma ve azalmayı konumsal olarak gösteren Şekil 4 elde edilmiştir. Bu şekil, orman alanlarındaki değişimin genel bir seyrini vermektedir. Sunulan bu şeklin rakamsal olarak ifade edilebilmesi için Tablo 5'in incelenmesi yeterlidir. Söz konusu bu tablodaki, 1984 yılına ait ibreli ve yapraklı orman alanları toplamı ile 1994 yılına ait ibreli ve yapraklı Orman alanları toplamının karşılaştırılması, 10 yıllık zaman periyodu sonunda orman alanlarındaki artış veya azalmayı ortaya koymaktadır. Bu işlem sonucunda proje sahasında 1984 yılında 17935.9375 ha olan toplam orman alanının 1994 yılında 17844.9375 ha'ya düştüğü görülecektir. Bu işlem sonucuna göre 1984 yılından 1994 yılına gelindiğinde toplam orman alanında

91.00 ha.'lık bir azalma ortaya çıkmaktadır. Bu azalma, toplam proje sahası içinde % 0.25 lik bir azalma demektir. Aynı şekilde, bu miktar 1984 yılındaki orman alanı miktarına göre de % 0.51 lik

ORMAN ALANLARINDAKİ DEĞİŞİMİN GENEL SEYRİ



Şekil 4 : Orman Alanlarındaki Değişimin Genel Seyri (1984-1994 yılları arası)

Figure 4 : General Trend of the Changes Occurred in the Forest Areas Between 1984 and 1994 Years (increases and decreases)

bir azalma demektir.

Belirtilen bu veriler 1984 ve 1994 yıllarına ait orman varlığının alansal olarak karşılaştırılması sonucu elde edilen verilerdir. Bu alansal karşılaştırma sonucu 1984 ve 1994 yıllarındaki toplam orman alanı miktarlarının birbirine çok yakın olduğu söylenebilir. Orman alanlarında meydana gelen değişimin sadece bu şekilde alansal olarak incelenmesi, bizi eksik değerlendirmeye götürecektir. Bu nedenle, orman alanlarındaki artma ve azalmanın öncelikle konumsal olarak değerlendirilmesi ve arkasından da bu değişimin niteliğinin incelenmesi gerekmektedir. Şekil 4 incelendiğinde, orman alanlarındaki artışın büyük ölçüde plantasyon alanlarından (ağaçlandırma sahaları) kaynaklandığı görülmektedir. Şekil 4 dikkatli bir şekilde incelenirse, orman alanlarındaki artmayı gösteren eflatun renginin özellikle Karadeniz kıyısına yakın yerlerde bulunan Fener ağaçlandırma sahalarında ve Alibeyköy baraj havzasındaki ağaçlandırma sahalarında yoğunlaştığı görülmektedir. Bu alanların dışında, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Eğitim ve Araştırma Ormanında, Beykoz bölgesindeki bir kısım yerlerde ve yine Karadeniz'e yakın bazı yerlerde dağınık olarak orman alanlarında artış gösteren alanlar göze çarpmaktadır. Yine aynı şekilde orman alan-

larında azalma gösteren yerler şekil üzerinde konumsal olarak incelendiğinde, Karadeniz kıyısına yakın yerlerde bulunan ve açık maden işletmeciliği yapılan sahalarda, Ayazağa bölgesi ve Cendere mevkiinde, Sarıyer sırtlarında, kısmen Zekeriyaköy bölgesinde, Rumeli Fenerinin arka kısımlarında, Uskumruköy'ü civarında, Demirciköy civarında, Kemerburgaz bölgesinde, Anadolu kavağının arka kısımlarında ve Kilyos civarındaki orman alanlarında azalmalar görülmektedir.

Konumsal olarak gerçekleştirilen bu incelemede üzerinde durulması gereken nokta; Karadeniz bölgesindeki maden alanlarının bulunduğu bölgede meydana gelen azalmaların dışında görülen azalmaların önemli bir kısmının yerleşim alanlarına yakın bölgelerde gerçekleşmesidir. Bunun ifade ettiği anlam ise, orman alanlarından yerleşime geçen yerler olduğudur.

Yukarıda belirtilen bilgiler, 1984 yılından 1994 yılına Arazi kullanım sınıflarındaki değişimi veren Tablo 6 değerleri ile tamamlanırsa daha anlamlı ve yorumlanabilir sonuçlara ulaşılabılır. Söz konusu tablonun incelenmesi sonucunda, orman alanlarındaki artışın Diğer Orman Dışı Alanlar sınıfından ormana katılma şeklinde gerçekleştiği görülmektedir. Bu katılıma rakamsal olarak bakılırsa, Diğer Orman Dışı Alanlar sınıfından Yapraklı Orman sınıfına katılma 653.6250 ha, İbrelili Orman sınıfına katılma 2171.4375 ha ve toplam olarak 2825.0625 ha olduğu görülmektedir. Bu artışın % 76.86'sının İbrelili Orman sınıfına katılma şeklinde gerçekleşmesi ise, artışın ağaçlandırma sahalardan kaynaklandığı tezinin doğruluğunu ortaya koymaktadır.

Orman alanlarındaki azalmanın niteliği incelendiğinde, iki ana türde azalma olduğu görülecektir. Bu azalmanın ilki Yapraklı veya İbrelili Orman Alanları'na ait sınıflardan Yerleşim sınıfına geçme şeklindedir. Bu türdeki orman alanı kaybı; Yapraklı Orman sınıfından Yerleşim sınıfına geçen 400.5625 ha ve İbrelili Orman sınıfından Yerleşim sınıfına geçen 252.0625 ha olmak üzere toplam 652.625 ha'dır. Bu türdeki alanların tekrar orman alanına dönüşümü ise hemen hemen olanak dışı görülmektedir. Bu alan, proje sahası içerisinde gerçek anlamdaki orman alanı kaybının daha büyük miktarlarda olduğunu göstermektedir. Orman alanlarındaki azalmanın ikinci şekli ise, orman alanlarından Diğer Orman Dışı Alanlar sınıfına geçiş şeklinde görülmektedir. Bu türdeki azalma Yapraklı Orman sınıfından 1249.5625 ha, İbrelili Orman sınıfından 1013.875 ha olmak üzere toplam 2263.4375 ha olarak ortaya çıkmaktadır. Bu değişimler ve nedenleri burada özetlenecek olursa bu azalmanın dört ana nedenden kaynaklandığı söylenebilir. Bunlar;

- \* Karadeniz kıyısına yakın bölgelerde yer alan açık maden işletmeciliği sonucu üst orman örtüsünün uzaklaştırılması,
- \* Orman Yangınları,
- \* Orman işletmeciliği faaliyetlerinden kaynaklanan geçici durumlar ve
- \* Arazi kazanma nedeniyle ormanların açılması (Açmacılık) olarak belirtilebilir.

Yukarıdaki nedenlerin ilk üçünden kaynaklanan orman alanlarındaki azalma zamanla değiştirilebilecek nitelikte ve geçici durumlardır. Dördüncü nedenden kaynaklanan orman alanlarındaki azalma ise kolayca telafi edilemeyecek sonuçlar doğurmaktadır. Bu türdeki alanların tekrar ormana kazandırılması bazen uzun bir hukuki süreç sonunda başarılabilen, bazen de tamamen kaybedilerek belirli bir zaman sonra yerleşim alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde zaman zaman orman alanlarından yer kazanma amacıyla yapılan faaliyetlere pirim veren kanunlar çıkabilmekte ve bu durum sürekli olarak orman alanlarının azalmasına neden olmaktadır. Bu şekilde kaybolan orman alanlarının tekrar kazanılması ise olanaksız görülmektedir.

#### 4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

"Remote Sensing (Uzaktan Algılama) Verileriyle İstanbul Çevresi Ormanlarının Alansal Ve Yapısal Değişikliklerinin Saptanması ve ORBİS (Orman Bilgi Sistemi)'nin Oluşturulması"

projesinin ilk aşamasında elde edilen sonuçlar göstermiştir ki, uzaktan algılama verileri ile geniş alanlara yönelik veriler oldukça yüksek doğrulukta elde edilebilmektedir. Elde edilen verilerin coğrafi bilgi sistemleri içinde değerlendirilmesi ise, bize birçok konumsal analizin yapılma olanağını vermektedir. Bu şekilde, özellikle zamana ve konuma bağlı değişikliklerin belirlenmesi olanak içerisine girmektedir. Bütün dünyada, geniş alanlara yönelik bu türdeki zamana bağlı değişimlerin analizi (Change Detection) büyük ölçüde uydu görüntülerinin işlenmesine yönelik görüntü işleme sistemleri ve coğrafi bilgi sistemlerinin birlikte kullanılması ile oluşturulan bir Monitoring Sistem ile gerçekleştirilmektedir. Monitoring Sistem sadece zamana bağlı konumsal değişikliklerin belirlenmesi anlamında olmayıp, belirlenen verilere göre gerekli önlemlerin alınması ile izlenen alanın istenen yönde yönlendirilmesini de içerir. Bu çalışmada amaçlanan, yönlendirme veya biçimlendirme olmayıp, yönlendirme yetkisine sahip olanların bilgilendirilmesidir.

İstanbul çevresindeki ormanların ve bu ormanlarda meydana gelen alansal ve yapısal değişikliklerin belirlenmesi amacıyla öncelikle, belirlenen proje alanının 1984 ve 1994 yıllarına ait uydu görüntüleri (TM verileri), kullanılan görüntü işleme sistemi aracılığı ile değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda ulaşılan doğruluk seviyesinin (%88-90), bu tür çalışmalar için kabul edilen sınıırın (%80) oldukça üzerinde olduğu gözlenmiştir. Bu açıdan bakıldığında hedeflenen amaca ulaşılmıştır. Diğer taraftan yapılan bu çalışmalar sadece orman alanları ile sınırlandırılmayıp, belirlenen bütün arazi kullanım sınıfları için de gerçekleştirilmiştir.

Proje sahasındaki bütün arazi kullanım sınıflarındaki değişimler özetlenecek olursa;

- a) 360 km<sup>2</sup>' lik araştırma alanında bulunan yerleşim yerlerinin 1984-1994 yılları arasındaki alansal değişimi % 89.92 oranında gerçekleştiği ve 3905 ha'lık artış olduğu, bu artışın % 18.59 unun da (652 ha) orman alanlarından kazanıldığı,
- b) Orman alanlarında ise ;
  - Yapraklı orman alanlarında aynı tarihler arasında % 17.54 oranında 2185 ha'lık azalma olduğu,
  - İbrelili orman alanlarında % 38.25 oranında 2094 ha'lık artış olduğu,
- c) Orman dışı diğer alanlarda ise; % 34.09 oranında, 3306 ha'lık azalma olduğu, bu alanların 2821 ha'lık bölümünün yerleşime açıldığı,
- d) Su alanlarında ise; genel olarak Karadeniz kıyısındaki açık maden işletmeciliği çalışmalarında kıyı doldurmaları ile 114 ha'lık alansal azalma olduğu, saptanmıştır.

Görüntü işleme ile uydu görüntülerinden elde edilen verilerin, Coğrafi Bilgi Sistemi ortamında değerlendirilmesi sonucu çarpıcı sonuçlara ulaşılmıştır. Buna göre, 1984 yılından 1994 yılına gelindiğinde, 10 yıl süresince Orman Bakanlığı, yerel yönetimler ve gönüllü kuruluşlarca sürdürülen yoğun ağaçlandırma çalışmalarına rağmen bu proje kapsamında ele alınan yaklaşık 36000 ha alan üzerinde yine de toplam orman alanında 91 ha'lık orman alanı azalması görülmektedir. Kısaca, 1984 yılından 1994 yılına gelindiğinde ele alınan proje sahasındaki toplam orman alanı miktarlarında büyük bir değişiklik ortaya çıkmadığı görülmektedir. Ancak yapılan konumsal analizler göstermiştir ki, toplam orman alanı miktarının korunmasını sağlayan asıl etken, yıllardır sürdürülen ağaçlandırma çalışmalarıdır. Diğer taraftan orman alanlarının tahribi ile yer kazanma faaliyetlerinin de sürdürüldüğü ortaya çıkmaktadır. Bu faaliyetler sonucu 10 yıl içinde toplam 652.625 ha alan daha önce orman iken yerleşim alanına dönüşmüştür. Bu miktar 1984 yılı orman alanı miktarının % 3.64'ünü oluşturmaktadır. Söz konusu alanların tekrar orman alanına dönüşümü ise olanak dışı görülmektedir. Bu sonuç, proje sahası içerisinde gerçek anlamdaki orman alanı kaybının önemli miktarlarda olduğunu göstermektedir. Orman alanlarındaki azalmanın ikinci şekli ise, orman alanlarından Diğer Orman Dışı Alanlar sınıfına geçiş şeklinde görülmektedir. Bu

türdeki azalma, Yapraklı Orman sınıfından 1249.5625 ha, İbrelî Orman sınıfından 1013.875 ha olmak üzere toplam 2263.4375 ha olarak ortaya çıkmaktadır. Bu değişimlerle ilgili olarak burada belirtilmesi gereken nokta, söz konusu bu alanın bir kısmının arazi kazanma faaliyetleri sonucu ortaya çıkması nedeni ile, önümüzdeki yıllarda yerleşim alanları olarak karşımıza çıkabileceğidir.

Gerçekleştirilen çalışma sonucu elde edilen en çarpıcı sonuçlardan biri de, orman alanlarındaki yapısal değişikliktir. Buna göre, proje alanındaki orman varlığının tür bileşkesi önemli ölçüde değişmiştir. 1984 yılında yapraklı orman alanı proje sahasının %34.54'üne karşılık gelen 12460.3125 ha. iken, 1994 yılına gelindiğinde proje sahasının %28.48'ine karşılık gelen 10274.9375 ha alanın yapraklı orman ile örtülü olduğu ortaya çıkmaktadır. Buna göre 10 yıl içerisinde yapraklı orman alanları 2185.375 ha azalmıştır. Bu miktar ise, 1984 yılındaki yapraklı orman alanının % 17.54'üne karşılık gelmektedir. Diğer taraftan 1984 yılında İbrelî Orman sınıfına ait alanlar toplamı 5475.6250 ha iken 1994 yılında 7570.000 ha'ya ulaşmıştır. Buna göre, 1984 yılında proje alanının %15.18'ini kaplayan ibrelî orman alanları, 1994 yılına gelindiğinde proje alanının %20.99'unu kaplar duruma gelmiştir. Bu verilere göre ibrelî ormanla kaplı alanlar 10 yıllık periyot sonunda 2094.375 ha. artmıştır. Bu artış 1984 yılındaki ibrelî orman varlığına göre %38.25'lik bir artış demektir. 10 yıllık zaman periyodunda meydana gelen bu değişimler dikkate alındığında, 1984 yılında proje sahasında bulunan toplam orman alanının %69.47' si yapraklı orman, %30.53'ü ibrelî orman iken, 1994 yılında %57.58'i yapraklı orman, % 42.42' si ibrelî orman olmuştur. Bu sonuç göstermektedir ki, İstanbul çevresindeki ormanların tür bileşkesi 10 yıl sonunda ibrelî ormanlar lehinde önemli ölçüde gelişme göstermiştir. Bu değişimin ana nedeni, yapılan ağaçlandırma ve yapay gençleştirme çalışmalarında genelde ibrelî türlerin tercih edilmesidir.

İstanbul çevresi ormanlarında tür değişimi olarak ortaya çıkan bu yapısal değişim, ileride bazı problemler oluşturacaktır. İstanbul nüfus olarak ülkemizin en büyük kentidir. Bu nüfusun rekreasyonel gereksinimlerini karşılamak için gelecekte daha geniş miktarda orman alanının rekreasyona açılması gerekmektedir. Bilindiği gibi ibrelî ormanlar özellikle yangına karşı çok hassas olup, ileride çıkması muhtemel bir yangında geniş orman alanlarının bir anda yok olması riskini beraberinde taşımaktadır. Diğer taraftan ülkemizdeki orman yangınlarının büyük bölümünün insan faktöründen kaynaklandığı bilinmektedir. Bu bilgiler ışığında bakıldığında, toplumun rekreasyonel gereksinimlerini karşılayacak orman alanlarının azaldığı ortaya çıkmaktadır. Eğer ibrelî orman alanları rekreasyon faaliyetine açılacak olursa, bu durumda da söz konusu orman alanlarının küçük bir ihmalen kaynaklanabilecek bir orman yangını ile yok olması tehlikesi ile karşı karşıya kalınacaktır. Bu durumun dikkate alınarak, İstanbul çevresi orman alanları için geleceğe yönelik gerekli önlemlerin şimdiden alınması ve planların gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmanın ortaya koyduğu en önemli sonuçlardan biri de, proje alanındaki arazi kullanım sınıfları içerisinde yerleşim alanlarının payının hızla artmasıdır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre yerleşim alanları, 1984 yılındaki proje sahasında bulunan yerleşim alanı miktarına göre % 89,92 artmıştır. Yapılan inceleme sonucunda yerleşime dönüşen alanların %18.59' unun orman alanlarından yerleşime dönüşen alanlar olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, toplumsal baskılara karşı orman alanlarının yeteri kadar korunmadığını göstermektedir. Ayrıca proje alanı dışında kalan ve değerlendirmeye alınmayan bazı belirli bölgelerde orman alanlarının tahribinin daha yüksek oranlara vardığı bilinmektedir.

Yapılan bu çalışma, uydu verilerinden çevreye yönelik önemli bilgilerin yeterli doğrulukta elde edilebildiğini göstermektedir. Yakın zamanda uydu sistemlerinde beklenen gelişmeler gerçekleştiği takdirde, şu anda uydu görüntülerinden yeterli duyarlılıkta elde edilemeyen birçok veri de elde edilebilir olacaktır. Ayrıca elde edilen verilerin güvenilirliği de önemli ölçüde artacaktır. Diğer taraftan elde edilen verilerin Coğrafi Bilgi Sistemi içerisinde değerlendirilmesi, bu çalışmada da ortaya konduğu gibi geniş analiz olanaklarını sunmaktadır.

# **DETERMINING THE SPATIAL AND STRUCTURAL CHANGES IN THE FOREST AREAS AROUND ISTANBUL USING REMOTE SENSING DATA**

**Doç.Dr. Ayhan KOÇ  
Y.Doç.Dr.Hakan YENER**

## **Abstract**

**In this paper, results of the research project , entitled "Determining the Spatial and Structural changes in the Forest Areas around Istanbul using Remote Sensing Data and Generating Forest Information System", are presented. The project was financially supported by I.U Research Fund with the number of 636/210994.**

**The purpose of this study was to determine how forested, residential, and other land use forms have changed around Istanbul in a decade (from 1984 to 1994). Therefore, reliable ground truths and evaluations, which depend on them, are followed. Another purpose of the study was to reveal a methodology that inclines change detection analysis together with integration of GIS and Remote Sensing data. Prior to this study, a pilot (360 km<sup>2</sup> area) was selected around Istanbul and topographic maps (1/25000), forest management maps (1/25000), and Landsat5-TM satellite data from 1984 to 1994 years were obtained.**

**In the project area, in order to evaluate and study the changes in the land use forms (water bodies, deciduous and Coniferous forest areas, and other non-forest areas) from 1984 to 1994, a monitoring system and the geographic database were generated. Obtained results were presented to form the maps, and graphics.**

## **SUMMARY**

**The purpose of this study was to determine how forest and residential areas and other land use forms have changed around Istanbul in a decade (from 1984 to 1994). Therefore, reliable ground truths and evaluations, which depend on them, are followed. Another purpose of the study was to reveal a methodology that inclines change detection analysis together with integration of GIS and Remote Sensing data.**

**A pilot with 360 km<sup>2</sup> area was selected around Istanbul and topographic map (1/25000), forest management map (1/25000), and Landsat5\_TM satellite data from 1984 to 1994 years were obtained for the study.**

In order to detect changes, land use types from 1984 to 1994 years have been separated into five major classes (water bodies, deciduous forest areas, Coniferous forest areas, residential areas, and other non-forest areas), and thematic maps are presented in Figure 1 and 2.

In addition to Landsat5 TM original bands, generated vegetation indices bands were also used to evaluate satellite data. Therefore, accuracy of vegetation classes was increased. Maximum Likelihood method was used for classification. In order to check accuracy of classification, 100 ground control points were taken for each image (from 1984 to 1994 years), and they are given in Table 2 and 3 with accuracy levels obtained as result of classification. Land use forms between 1984 and 1994 are given in Table 4, and comparison of land use types from 1984 to 1994 is given Table 5. Spatially studied thematic map is presented in Figure 3 to show changes occurred in land use types between 1984 and 1994 years. Transitions of land use forms from one type to another were coded and illustrated in the thematic map, and Table 6 shows what each code stands for. Thematic map in Figure 4 shows changes occurred in the forest areas (increases and decreases).

As result of evaluations made for all land use types in the whole project area between 1984 and 1994;

- a-) Residential areas have increased at the rate of 89.92 % (3905 hectares) and 18.59 % of it was acquired from the forest areas.
- b-) In the forest areas,
  - Deciduous forest areas have decreased 17.54 % (2185 hectares)
  - Coniferous forest areas have increased 38.25 % (2904 hectares)
- c-) Other non-forest areas have decreased 34.09 % (3306 hectares). 2821 ha of which has been used for residential areas.
- d-) The water bodies have decreased 114 ha.

## KAYNAKLAR

ERDAS 1991: VGA ERDAS Ver.7.5 Field Guide. 2nd Edition. ERDAS Inc., Atlanta, Georgia, USA. pp. 394.

ERDAS 1995: ERDAS Imagine<sup>R</sup> Field Guide. 3rd Edition. ERDAS Inc., Atlanta, Georgia, USA. pp. 332.

KOÇ, A., SELİK, C. 1996: Belgrad Ormanında Arazi Kullanımının Uzaktan Algılama Yöntemleri İle Belirlenmesi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 46, Sayı 1, s.137-146.

KOÇ, A. 1997: Belgrad Ormanındaki Ağaç Türü Ve Karışımlarının Uydu Verileri Ve Görüntü İşleme Teknikleri İle Belirlenmesi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 47, Sayı 1, s. 89-110

KOÇ, A., YENER, H., YILMAZ, Y., ERDİN, K. 1997: Yersel Çalışmalar Ve Görüntü İşleme Teknikleri İle Belirlenen Arazi Kullanımlarının Karşılaştırılması. Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği, III. Uzaktan Algılama ve Türkiye'deki Uygulamaları Semineri, Bildiriler Kitabı Bölüm VI, s.19-26, 16-18 Mayıs Uludağ-Bursa.

KRAUS, K., SCHNEIDER, W. 1990: Fernerkundung, Bant 1, Physikalische Grundlagen und Auf-

nahmetekniken, ISBN 3-427-78661-7, Dümmler Verlag, Bonn.

KRAUS, K. 1992: Fernerkundung, Bant 2, Auswertung Photographischer und digitaler Bilder, Mit Beiträgen von J. Jansa und W. Schneider, ISBN 3-427-78671-4, Dümmler Verlag, Bonn.

MYNENI, R.B. , ASRAR, G. 1994: Atmospheric Effects and Spectral Vegetation Indices, Remote Sensing Environment, Volume :47, pp.390-402, New York.

STADLER, R. 1989: Informationssysteme aus der Sicht der amtlichen Statistik. GIS: Geo-Informationssysteme Zeitschrift für Interdisziplinären Austausch innerhalb der Geowissenschaften, heft 1, s.11-17.

SWAIN,P.H, DAVIS, S.M. 1978: Remote Sensing; The Quantative Approach,McGraw-Hill Inc. (Çeviri :D.Maktav - F.Sunar,1991).

----- (1984): İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, İstanbul Orman İşletme Müdürlüğü, Merkez İşletme Şefliği Amenajman Planı.

----- (1984): İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, Alemdağ Orman İşletme Müdürlüğü, Beykoz Bölgesi Amenajman Planı.

----- (1991): İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, Bahçeköy Orman İşletme Müdürlüğü, Belgrad Ormanı Amenajman Planı.

----- (1992): İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, İstanbul Orman İşletme Müdürlüğü, Merkez Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı.



# EFFECT OF BLUE-STAINING ON THE RELEASE OF COPPER, CHROMIUM, AND ARSENIC FROM CCA-C TREATED WOOD (*Pinus resinosa* Ait.)<sup>1</sup>

Ar. Gör. Dr. S. Nami KARTAL<sup>2)</sup>

## Abstract

In this study, the effect of blue-staining on the leachability of CCA elements from CCA-C treated and stained red pine specimens was evaluated. The specimens were first blue-stained in laboratory conditions using *Ceratocystis pilifera*, *C. huntii*, *C. coerulescens*, and *Aurobasidium pullulans* fungi and then treated with 1% CCA-C solution. After fixation period, the specimens were subjected to 336-h of leaching according to modified AWPA standard method. The blue-staining fungi used in this study had no effect on major wood components, however subsequent degradation of ray parenchyma, tracheid walls and pits by blue-staining fungi used in this study caused increasing of permeability of wood. On the basis of all leached elements, *C. pilifera* and *C. huntii* caused somewhat more leaching of CCA from the specimens compared to percentage leaching rate of CCA in control specimens.

## 1. INTRODUCTION

The predominant inorganic compound used to preserve wood is chromated copper arsenate (CCA) in the United States. The copper, chromium, and arsenic elements in the CCA treated wood are resistant to leaching and removal when fixation reactions that occur to render the elements insoluble in water are completed (LEBOW/KARTAL 1999). Interest in leachability of preservative components from treated wood and its impact on the environment has increased in recent years in response to public concern about the environment since toxic ingredients from treated wood are recognized as a potential source of soil contamination and water pollution.

Leaching of elements from CCA-treated wood is affected by several factors such as fixation of elements in wood, wood species (hardwood/softwood, permeability, etc.), and conditions at surrounding environment. LEBOW (1996) stated that retention level, surface area, and grain orientation are all factors that could also affect the rate of preservative release from treated wood.

Bluestain or sapstain fungi are one of the most important colonizers of logs and sawn timber occurring soon after tree felling and sawing operations and mainly belong to the *Ascomycetes*

---

<sup>1)</sup> This study is a part of research conducted at the Forest Products Laboratory, Madison, WI, USA and supported by the Forest Products Laboratory.

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

and *Fungi Imperfecti*. The bluestain of softwood is a very common problem and is caused by various fungi including many species of *Ophiostoma* and *Ceratocystis*, black yeasts such as *Aureobasidium* and dark molds such as *Alternaria* (SEIFERT 1993). Bluestain fungi have capability of enhancing permeability of wood due to enzyme systems producing permeability enhancement. Considerable interest has been aroused for a long time by enhancement of permeability of refractory wood species (KING/EGGINS 1973). The use of such fungi to improve the permeability of wood is advantageous since these fungi are selective in their attack. Although more uniform treatment can be achieved with fungal pre-treatment of wood by blue-staining fungi, greater preservative loadings are also obtained. Greater preservative uptake and the larger surface area exposed by blue-stain fungi colonization may have the potential to increase the rate of preservative leaching. The objective of this study was to determine the release rates of copper, chromium, and arsenic from blue-stained and CCA-C treated wood.

## 2. MATERIALS AND METHODS

### 2.1 Wood specimens

The sapwood specimens, 7 by 20 by 70 mm long, were cut from a freshly felled red pine (*Pinus resinosa* Ait.) tree and immediately frozen in polyethylene bags prior to use.

### 2.2 Fungal inoculum

Four blue-staining fungi, *Ceratocystis pilifera* RWD-9472-B, *C. huntii* RD-776, *C. coeruleascens* C-256, and *Aureobasidium pullulans* MDX-18 were inoculated on 2 percent malt extract agar (MEA) (20 g malt extract and 20 g Bacto agar in 1 liter distilled water) in petri dishes for 3 weeks at 23°C before inoculation of the specimens. All fungus cultures were obtained from the Forest Products Laboratory, Madison, WI, USA.

### 2.3 Inoculation of the specimens

Each petri dish was flooded with 20 ml sterile deionized water and the surface of fungal growth in the petri dish was rubbed with a transfer pipet in order to loosen fungal spores and hyphal fragments. Two specimens were placed on glass rods in a glass petri dish (100 mm diameter, 20 mm height) (Figure 1). To maintain high humidity in the petri dishes during the test period, 5 layers of filter paper were placed on the bottom of each dish. Then the papers were wetted with deionized water until free water appeared. The petri dishes including the specimens were then autoclaved at 121°C, 15 psi for 20 min and 5 ml of inoculum was taken into the transfer pipet and

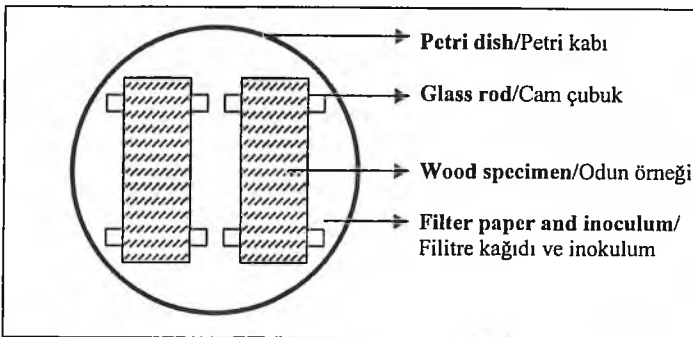


Figure 1 : Placement of wood specimens into petri dishes

Şekil 1 : Odun örneklerinin petri kaplarına yerleştiriliş şekli

**Table 1. Chemical Analysis Results of Control and Blue-Stained Specimens**

Tablo 1. Kontrol ve Mavi Renklenmiş Odun Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları

Specimens Örnekler	Incubation time İnkübasyon süresi (week/hafta)	K. Lignin	Wood carbohydrates / Odun Karbonhidratları						Total Carbohydrate Toplam Karbonhidrat	Total Yield Toplam Verim
			Arabinan	Galactan	Rhamnan	Glucan	Xylan	Mannan		
Control / Kontrol	-	28.0%	1.55%	1.35%	0.12%	44.78%	5.60%	12.26%	65.7%	93.7%
<i>Ceratocystis pilifera</i>	4	28.3%	1.63%	1.50%	0.21%	43.50%	6.38%	11.53%	64.7%	93.0%
	8	28.6%	1.58%	2.10%	0.17%	42.74%	6.67%	11.38%	64.6%	93.2%
<i>C. huntii</i>	4	29.3%	1.47%	1.86%	0.14%	43.41%	6.00%	11.82%	64.7%	93.8%
	8	28.6%	1.53%	1.42%	0.17%	43.75%	6.19%	11.94%	65.0%	93.5%
<i>C. coerulea</i>	4	29.2%	1.53%	1.82%	0.13%	43.55%	6.03%	11.78%	64.8%	93.9%
	8	29.7%	1.49%	2.10%	0.14%	43.15%	6.09%	11.52%	64.5%	94.1%
<i>Aurobasidium pullulans</i>	4	28.3%	1.51%	1.46%	0.14%	44.05%	6.02%	11.88%	65.1%	93.2%
	8	29.0%	1.51%	1.50%	0.13%	43.49%	6.01%	11.95%	64.6%	93.5%

performed on the radial surface and cross sections of the specimens. The inoculated petri dishes were placed in polyethylene bags to prevent drying and incubated at 25°C and 70-80 percent relative humidity (RH). Incubation time was selected 4 and 8 weeks.

#### **2.4 Preservative treatment of the specimens**

After each incubation period, control and stained specimens were sterilized at 121°C, 15 psi for 20 min, conditioned to 12 percent moisture content at 20°C and 65 percent RH, and end-coated with two coats of a neoprene rubber sealant. For treatment, 1.0 percent CCA-C solution was used. The specimens were treated in a desiccator at 100 mm Hg of vacuum subjecting AWWA E10-91 standard method (AWPA 1997). Then the specimens were subjected to the fixation procedure at 20°C for 2 weeks.

#### **2.5 X-ray spectroscopic analyses of treated specimens**

In order to determine copper, chromium, and arsenic levels in the treated specimens, 2 cm long part was cut from one end of each specimen and these parts were ground to pass a 40-mesh screen. Resulting sawdust was assessed with an ASOMA X-ray fluorescence analyzer (ASOMA Instruments, Austin, Texas).

#### **2.6 Leaching of the specimens**

After fixation course, three replicate samples of four specimens were subjected to modified AWWA E11-97 standard leaching test (AWPA 1997). Copper, chromium, and arsenic concentrations in leaching solutions were determined with a Perkin Elmer 5100PC Atomic Absorption Spectrometer (AAS) equipped with a Zeeman Furnace Module. Leaching solutions collected from the 2-week leaching cycle were analyzed by either graphite furnace or flame atomization, as appropriate. Percentage of leached elements was estimated based on initial Cu, Cr, and As content in treated specimens determined by X-ray spectroscopic analyses.

#### **2.7 Chemical analyses of the sound and decayed specimens**

Lignin and carbohydrate content of both control and stained specimens was determined to investigate the effects of blue staining fungi. For lignin content in wood, wood specimens were milled to pass a U.S. Standard 30-mesh (589  $\mu$ m) screen and vacuum dried at 45°C. Approximately 100 mg of sample was hydrolyzed with 1.00 ml 72% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> for 1-h at 30°C. Samples were diluted to 4% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> with deionized water, fucose was added as an internal standard, and a secondary hydrolysis was performed. A standard mixture of sugars was hydrolyzed in parallel with each batch of samples. Losses during primary hydrolysis were minimal and were ignored. Following secondary hydrolysis, samples were immediately filtered and three washes with 5 ml deionized water were collected in 100 ml volumetric flasks and brought to volume with water. The acid-insoluble lignin residue (Klason lignin) was washed an additional six times with 10 ml hot deionized water and quantitated gravimetrically. Klason lignin values were corrected for ash content gravimetrically following incubation of the lignin at 575°C for less than 3 hours.

Wood carbohydrates were determined by subjecting the samples to acid hydrolysis<sup>1</sup> and then analyzing the hydrolysates using anion exchange HPLC (High Performance Liquid Chromatography) with pulsed amperometric detection. Sugar separation was achieved with Carbo-Pac PA1 guard and analytical columns connected in series. Sugars were quantitated using an internal standard method and results were reported in terms of percent of the original sample mass (DAVIS 1998).

## 2.8 Scanning electron microscope (SEM) examinations of control and blue-stained specimens

The specimens were soaked in water and surfaced on a sliding microtome. The specimens were then dried and mounted on aluminum stubs with silver paste and coated with gold. The specimens were then imaged using a scanning electron microscope at 15 kV.

## 3. RESULTS AND DISCUSSION

### 3.1 Chemical analyses of control and blue-stained specimens

Klason lignin and arabinan, galactan, rhamnan, glucan, xylan, and mannan contents were about the same in both control and blue-stained specimens by *C. pilifera*, *C. huntii*, *C. coerulescens*, and *A. pullulans*. The results showed that blue-staining fungi did not affect the main composition of wood in terms of lignin and carbohydrates. It is well known that staining fungi are the initial colonizers of wood and they invade the parenchyma and epithelial cells, and assimilate the available nutrients, mainly non-structural wood components. It is also well recognized that soluble sugars and proteins are major nutrients for staining fungi in wood (BLANCHETTE et al 1992, GAO/BREUIL 1995).

### 3.2 CCA retention in control and blue-stained specimens

As expected, blue-staining improved the uptake of the treatment solution compared with the CCA uptake in control specimens (Table 3). Average CCA retention in control specimens was 6.084 kg/m<sup>3</sup> while CCA retentions varied between 6.909 kg/m<sup>3</sup> (*C. pilifera*-4 weeks) and 7.128 kg/m<sup>3</sup> (*C. pilifera*-8 weeks).

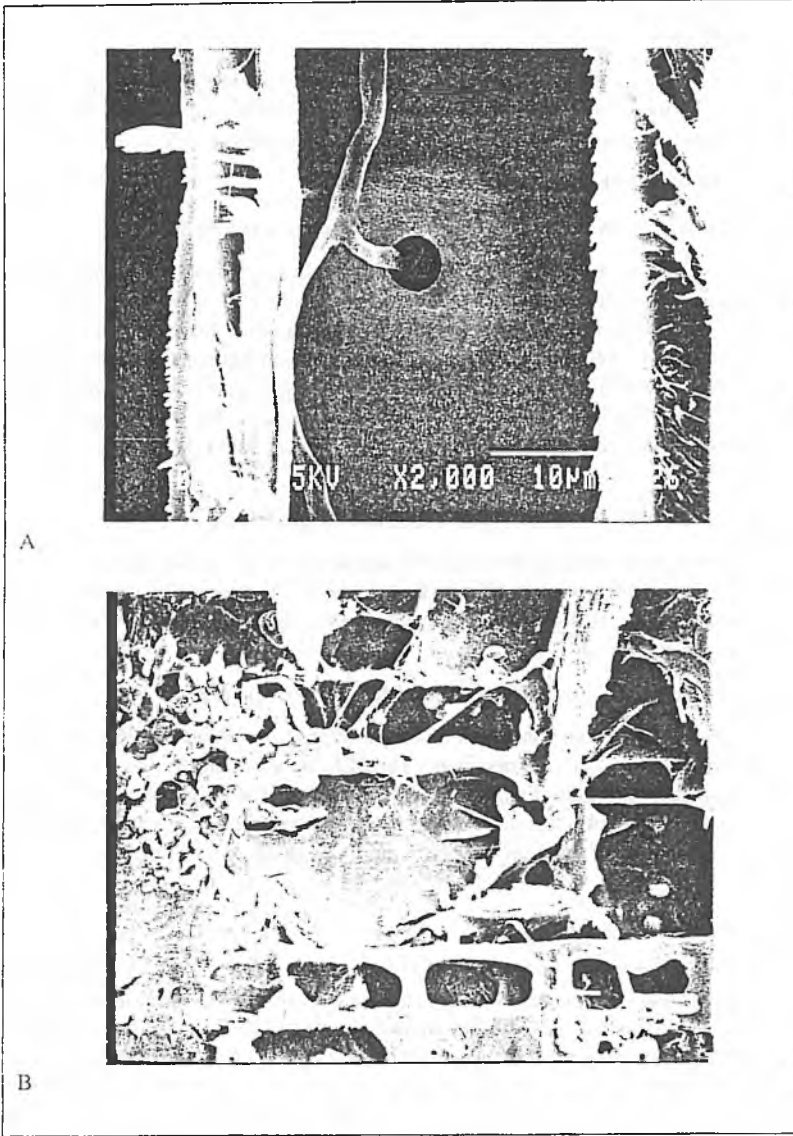
### 3.3 SEM examinations of control and blue-stained specimens

In **Figure 2**, the penetration forms of fungal hyphae into tracheid walls and pits between tracheids are shown in blue-stained specimens. The SEM observations showed that there was a rapid growth of hyphae into longitudinal elements of the wood. The growth in longitudinal axis was via bordered pits and windows-like pits between rays and longitudinal tracheids. In 4 and 8-week blue-stained specimens by *C. pilifera*, several small holes in the tracheid walls around pits were observed.

### 3.4 Leaching of CCA elements

Blue staining appeared to have no big effect on the amount of CCA elements from the blue-stained specimens. On a percentage basis, the average amount of chromium leached from the all blue-stained specimens was actually less than that from the control specimens (Table 3). Leached As contents from 4 and 8 week stained specimens by *C. pilifera* were somewhat higher than those from control specimens. Although leached Cu contents from 4 and 8-week stained specimens by *A. pullulans* were somewhat lower than that from control specimens, all blue-stained specimens showed higher leaching rates in terms of Cu leachability. Percentage of Cu leached from 8 week stained specimens by *C. huntii* was the highest rate (3.05%) in all elements leached from the specimens however higher leaching rates were obtained in As element compared to the other elements leached.

Leaching rates of elements from the blue-stained specimens are higher during the early stages of leaching, especially 1, 2, and 4th days. The 6, 8, 10, 12, and 14-day leaching data from our study indicated that leaching from all the treated specimens stabilized at very low release rates (**Figure 3**).



**Figure 2:** Scanning electron micrographs showing the structure of blue-stained specimens (A: *C. pilifera* on pits, B: *A. pullulans* on rays)

**Şekil 2:** Mavi renklenmiş örneklerin elektron mikroskop görüntüleri. (A: Geçitler üzerinde *C. pilifera*, B: Öz ışınlarında *A. pullulans*)

Leaching results showed although higher CCA retentions in blue-stained specimens by *C. coerulescens* and *A. pullulans* were obtained, percentages leached of all elements from these specimens were less than those of control specimens. Previous studies showed that leaching does not

Table 2. Percentage of leached elements from wood specimens treated with CCA-C.

Tablo 2. CCA-C ile empenye edilmiş odun örneklerinden elementlerin yıkanma miktarları.

Specimens / Örnekler	Incubation time (week)/ İnkübasyon zamanı (hafta)	Leached Elements (ppm) / Yıkanan Element Miktarı (ppm)								
		Leaching Duration (day) / Yıkama periyodları (gün)								
		1			2			4		
		Cu	Cr	As	Cu	Cr	As	Cu	Cr	As
Control / Kontrol	-	0.91	1.50	0.65	0.14	0.12	0.52	0.15	0.09	0.65
		<i>0.31</i>	<i>0.70</i>	<i>0.15</i>	<i>0.03</i>	<i>0.02</i>	<i>0.16</i>	<i>0.06</i>	<i>0.02</i>	<i>0.15</i>
<i>Ceratocystis pilifera</i>	4	1.38	0.63	1.33	0.28	0.16	0.79	0.31	0.13	1.12
		<i>0.34</i>	<i>0.10</i>	<i>0.08</i>	<i>0.05</i>	<i>0.02</i>	<i>0.05</i>	<i>0.13</i>	<i>0.01</i>	<i>0.11</i>
	8	2.03	0.89	1.47	0.39	0.19	0.87	0.38	0.15	1.13
		<i>0.17</i>	<i>0.17</i>	<i>0.10</i>	<i>0.04</i>	<i>0.03</i>	<i>0.04</i>	<i>0.13</i>	<i>0.01</i>	<i>0.05</i>
<i>C. huntii</i>	4	1.69	1.28	0.88	0.42	0.21	0.54	0.46	0.17	0.67
		<i>0.60</i>	<i>0.19</i>	<i>0.23</i>	<i>0.16</i>	<i>0.03</i>	<i>0.19</i>	<i>0.18</i>	<i>0.03</i>	<i>0.23</i>
	8	2.29	1.18	1.03	0.95	0.19	0.60	1.09	0.18	0.79
		<i>1.62</i>	<i>0.28</i>	<i>0.20</i>	<i>1.36</i>	<i>0.09</i>	<i>0.21</i>	<i>1.54</i>	<i>0.08</i>	<i>0.31</i>
<i>C. cerefusens</i>	4	1.10	0.74	0.83	0.25	0.13	0.57	0.28	0.10	0.79
		<i>0.42</i>	<i>0.20</i>	<i>0.14</i>	<i>0.10</i>	<i>0.03</i>	<i>0.14</i>	<i>0.05</i>	<i>0.02</i>	<i>0.08</i>
	8	1.31	1.22	0.67	0.39	0.19	0.56	0.25	0.10	0.74
		<i>0.21</i>	<i>0.85</i>	<i>0.10</i>	<i>0.26</i>	<i>0.04</i>	<i>0.17</i>	<i>0.09</i>	<i>0.01</i>	<i>0.10</i>
<i>Aurobasidium pullulans</i>	4	0.85	0.60	0.90	0.23	0.15	0.57	0.17	0.10	0.76
		<i>0.41</i>	<i>0.12</i>	<i>0.13</i>	<i>0.04</i>	<i>0.02</i>	<i>0.05</i>	<i>0.04</i>	<i>0.03</i>	<i>0.05</i>
	8	0.90	1.75	0.77	0.16	0.14	0.57	0.16	0.07	0.77
		<i>0.25</i>	<i>0.93</i>	<i>0.10</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.07</i>	<i>0.03</i>	<i>0.01</i>	<i>0.08</i>

Each value represents the mean of three replicates of three specimens. Numbers in italics are standard deviations.  
Her değer üç örnekten oluşan üç yıkanma değerinin ortalamasını gösterir. İtalik numaralar standard sapmalardır.

Table 2: Extended

Tablo 2: Devamı.

Leached Elements (ppm) / Yıkanan Element Miktarı (ppm)														
Leaching Duration (day) / Yıkama periyodları (gün)														
6			8			10			12			14		
Cu	Cr	As	Cu	Cr	As	Cu	Cr	As	Cu	Cr	As	Cu	Cr	As
0.16	0.06	1.00	0.08	0.05	0.89	0.05	0.04	0.74	0.02	0.04	0.60	0.09	0.05	0.73
0.04	0.02	0.18	0.02	0.01	0.07	0.01	0.01	0.11	0.00	0.01	0.13	0.04	0.01	0.13
0.29	0.06	1.34	0.17	0.03	0.80	0.13	0.04	0.87	0.04	0.04	0.72	0.20	0.05	0.78
0.06	0.01	0.13	0.04	0.00	0.10	0.04	0.01	0.08	0.01	0.01	0.10	0.09	0.00	0.06
0.26	0.06	1.28	0.15	0.03	0.76	0.13	0.03	0.81	0.04	0.03	0.70	0.14	0.04	0.70
0.11	0.00	0.05	0.05	0.00	0.03	0.05	0.00	0.06	0.01	0.01	0.06	0.05	0.00	0.02
0.30	0.09	0.94	0.19	0.05	0.56	0.10	0.04	0.88	0.04	0.04	0.56	0.11	0.04	0.58
0.14	0.01	0.17	0.16	0.02	0.13	0.08	0.02	0.17	0.04	0.01	0.10	0.02	0.01	0.08
0.61	0.09	1.04	0.38	0.05	0.69	0.26	0.05	0.67	0.08	0.04	0.62	0.25	0.06	0.67
0.73	0.04	0.25	0.45	0.02	0.18	0.37	0.02	0.16	0.12	0.02	0.12	0.31	0.03	0.09
0.31	0.06	1.15	0.16	0.03	0.52	0.11	0.03	0.62	0.02	0.04	0.44	0.12	0.04	0.66
0.08	0.01	0.17	0.04	0.00	0.04	0.04	0.00	0.08	0.01	0.01	0.19	0.05	0.00	0.04
0.41	0.06	1.13	0.18	0.05	0.58	0.11	0.04	0.69	0.03	0.04	0.54	0.14	0.04	0.68
0.11	0.01	0.13	0.05	0.01	0.09	0.06	0.01	0.05	0.04	0.02	0.03	0.05	0.01	0.04
0.22	0.06	0.95	0.10	0.05	0.73	0.09	0.04	0.56	0.02	0.06	0.50	0.11	0.04	0.92
0.06	0.01	0.06	0.03	0.00	0.04	0.04	0.00	0.03	0.01	0.04	0.07	0.06	0.01	0.19
0.21	0.06	1.01	0.11	0.05	0.78	0.06	0.03	0.59	0.01	0.03	0.53	0.11	0.04	1.24
0.03	0.01	0.13	0.02	0.01	0.04	0.01	0.01	0.04	0.00	0.01	0.05	0.03	0.01	0.09



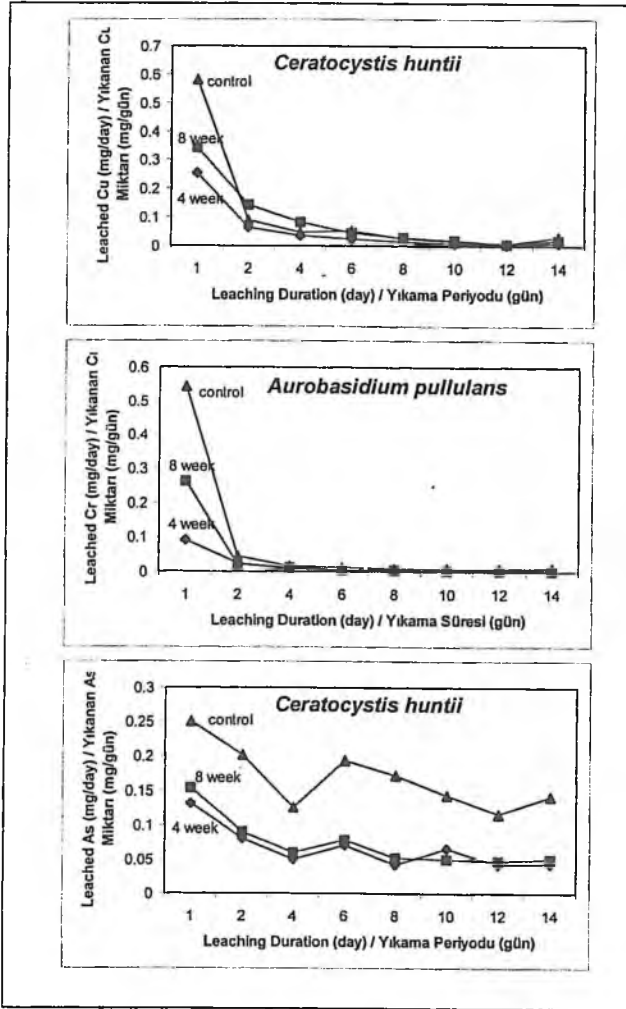


Figure 3: Leached Cu, Cr, and As content from control and some bluestained wood specimens

Şekil 3: Kontrol ve bazı mavi renklenmiş örneklerden yıkanan Cu, Cr ve As miktarları

increase in direct proportion to retention (LEBOW 1996). On the basis of all leached elements, *C. pilifera* and *C. huntii* caused somewhat more leaching of CCA from the specimens compared to percentage rate of CCA in control specimens.

#### 4. CONCLUSIONS

Blue-staining fungi had no effect on major wood components, however subsequent degradation of ray parenchyma, tracheid walls and pits by blue-staining fungi used in this study caused increased permeability of wood. Increasing permeability increased the retention of CCA in stained specimens. Although only one group (*C. huntii*-8 week) showed significantly higher percentage of CCA compared to control specimens, effect of blue staining is not associated with increased leac-

Table 3: Total leached elements from CCA-treated specimens

Tablo 3: CCA ile empenye edilen örneklerden yıkanan toplam element miktarları

Specimens / Örnekler	Incubation time (week)/ İnkübasyon zamanı (hafta)	CCA Retention (kg/m <sup>3</sup> ) CCA Retensiyon Miktarı (kg/m <sup>3</sup> )	Total Leached Elements (mg) Toplam Yıkanan Elementler (mg)			Total Leached Elements (%) Toplam Yıkanan Elementler (%)		
			Cu	Cr	As	Cu	Cr	As
Control / Kontrol	-	6.084	0.24	0.29	0.87	1.02	0.71	2.23
			<i>0.153</i>	<i>0.106</i>	<i>0.335</i>	<i>0.006</i>	<i>0.021</i>	<i>0.000</i>
<i>Ceratocystis pilifera</i>	4	6.909	0.42	0.17	1.18	1.44	0.33	2.45
			<i>0.216</i>	<i>0.050</i>	<i>0.368</i>	<i>0.005</i>	<i>0.018</i>	<i>0.000</i>
	8	7.128	0.53	0.21	1.15	1.86	0.43	2.48
			<i>0.280</i>	<i>0.065</i>	<i>0.372</i>	<i>0.005</i>	<i>0.017</i>	<i>0.000</i>
<i>C. huntii</i>	4	7.005	0.50	0.29	0.84	1.74	0.57	1.78
			<i>0.260</i>	<i>0.086</i>	<i>0.267</i>	<i>0.002</i>	<i>0.001</i>	<i>0.000</i>
	8	7.077	0.88	0.28	0.92	3.05	0.54	1.92
			<i>0.458</i>	<i>0.081</i>	<i>0.289</i>	<i>0.002</i>	<i>0.001</i>	<i>0.000</i>
<i>C. cereulscens</i>	4	6.970	0.35	0.18	0.84	1.23	0.35	1.78
			<i>0.184</i>	<i>0.052</i>	<i>0.267</i>	<i>0.193</i>	<i>0.002</i>	<i>0.001</i>
	8	7.073	0.42	0.26	0.84	1.46	0.51	1.75
			<i>0.218</i>	<i>0.077</i>	<i>0.263</i>	<i>0.190</i>	<i>0.002</i>	<i>0.001</i>
<i>Aurobasidium pullulans</i>	4	6.975	0.27	0.17	0.88	0.94	0.33	1.88
			<i>0.140</i>	<i>0.050</i>	<i>0.281</i>	<i>0.004</i>	<i>0.026</i>	<i>0.001</i>
	8	7.016	0.26	0.33	0.94	0.89	0.66	1.99
			<i>0.133</i>	<i>0.100</i>	<i>0.298</i>	<i>0.004</i>	<i>0.026</i>	<i>0.001</i>

Each value represents the mean of three replicates of three specimens. Numbers in italics are standard deviations.

Her değer üç örnekten oluşan üç yıkama değerinin ortalamasını gösterir. İtalik numaralar standard sapmalardır.

hing of CCA from the specimens. Despite the fact that this study evaluated only one wood species-4 different blue staining fungi-2 different incubation period combination, it appears that the benefits of increased retention derived from blue-staining can be obtained without risk of increased leaching due to increased CCA retention in treated wood.

#### **ACKNOWLEDGEMENTS**

The author would like to thank Stan T. Lebow and Carol A. Clausen for their valuable comments, Dan Foster for AAS analyses, Mark Davis for chemical analyses of wood specimens, and Thomas Kuster for SEM examinations at the USDA Forest Service Forest Products Laboratory, Madison, WI, USA.

# ODUNDA MAVİ RENK OLUŞUMUNUN EMPRENYE EDİLMİŞ ODUNDAN BAKIR, KROM VE ARSENİK YIKANMASI ÜZERİNE ETKİSİ

Ar. Gör. Dr. S. Nami KARTAL

## Kısa Özet

Bu çalışmada mavi renk oluşumunun emprenye edilmiş ağaç malzemeden Cu, Cr ve As elementlerinin yıkanması üzerine etkisi incelenmiştir. Dört farklı mavi renk mantarı ile mavileşmiş örnekler %1 konsantrasyonda CCA-C çözeltisi ile emprenye edildikten sonra 14 gün süren yıkama işlemlerine tabi tutulmuştur. Araştırma sonucunda mavi renk oluşumun yıkanan element yüzdeleri üzerine önemli bir etkisi olmadığı belirlenmiştir.

## ÖZET

CCA, odunu korumak amacıyla ABD'de en fazla kullanılan bir emprenye maddesidir. CCA ile emprenye edilmiş odundaki bakır, krom ve arsenik elementleri, bu elementlerin suda çözünmezliğini sağlayan fiksasyon reaksiyonları tamamlandığında yıkanmaya ve odundan ayrılmaya dirençlidirler. Emprenye edilmiş odundan yıkanan toksik karakterdeki elementler toprak ve su kirlenmesinin potansiyel kaynağı olarak kabul edildiklerinden dolayı, emprenye edilmiş odundan emprenye maddesi komponentlerinin yıkanması ve bunun çevreye etkileri son zamanlarda büyük önem kazanmıştır.

CCA ile emprenye edilen odundan elementlerin yıkanması, elementlerin oduna fikse olup olmaması, odun türü (yapraklı yada iğne yapraklı ağaç odunu, permeabilite) ve çevre şartları gibi çeşitli faktörler tarafından etkilenmektedir. Bununla birlikte, retensiyon seviyesi, odunun yüzey alanı ve kesit yönleri de önemli faktörlerdir.

Mavi renklenme yada genel anlamda renklenme oluşturan mantarlar, ağaç kesildikten ve odun biçildikten hemen sonra görülebilen ve esas olarak *Ascomycetes* ve *Fungi Imperfecti* grubuna dahil olan mantarlardır ve yuvarlak odun ve biçilmiş ağaç malzemenin en önemli zararlılarındandır. İğne yapraklı ağaç odunlarında mavi renklenme genellikle sık rastlanan bir problem olup, esas olarak *Ophiostoma* ve *Ceratocystis* mantarları, *Aurabasidium* gibi "black yeast"ler ve *Alternaria* gibi küf mantarlarının çeşitli türlerini içeren organizmalar tarafından oluşturulmaktadır. Mavi renk mantarları hüflerinde permeabilite artırıcı çeşitli enzim sistemlerine sahip olmalarından dolayı odunun permeabilitesini degradasyon sonucu artırmaktadırlar. Permeabilitenin mavi renk oluşumu ile artışı ile birlikte bu odunların emprenye işlemleri sırasında daha fazla retensiyon ve nüfuz derinlikleri elde edilebilmekte ve emprenye işlemleri iyileştirilebilmektedir. Fakat artan permeabilite, yıkanma sırasında odun içerisinde suyun hareket edebileceği alan miktarını ve emprenye maddesi absorpsiyonunu artırmakta ve bunun da yıkanan element miktarını etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu araştırmanın amacı mavi renklenmiş ve CCA-C çözeltisi ile emprenye edilmiş

ağaç malzemeden yıkanan element miktarlarını kontrol örnekleri ile karşılaştırmak ve mavi renklenmenin yıkanma üzerine etkisini belirlemektir.

Araştırmada mavi renklenme oluşturan mantarlar olarak *Ceratocystis pilifera* RWD-9472-B, *C. huntii* RD-776, *C. coeruleascens* C-256 ve *Aurobasidium pullulans* MDX-18 kullanılmış ve *Pinus resinosa* Ait. odunun diri odunundan hazırlanan örnekler petri kapları içerisinde 4 ve 8 hafta süre ile bu mantarların etkisine bırakılmıştır. Daha sonra örnekler %1 konsantrasyondaki CCA-C çözeltisi ile emprenye edilmiş ve oda sıcaklığında fiksasyon reaksiyonları tamamlanmıştır. AWPA E11-97 standarına göre 14 gün süreyle emprenye edilen örnekler yıkanarak yıkama suları her değişimde toplanmış ve AAS (Atomic Absorption Spectrometer) ile analiz edilmişlerdir. Örneklerin emprenye işlemleri sırasında absorbe ettikleri bakır, krom ve arsenik miktarı X-ışını spektroskopisi analizleri ile belirlenerek örneklerden yıkanan element miktarları yüzde olarak hesaplanmış ve kontrol örnekleri ile karşılaştırılmıştır.

Ayrıca mavi renk mantarlarının odunun ana bileşenlerinde yapmış oldukları değişiklikler kimyasal analizler ile ve hücre çeperleri ve geçitlerde yapmış oldukları değişiklikler ise SEM incelemeleri ile ortaya konmuştur.

Yüzde yıkanan krom miktarı esas alındığında, tüm mavileşmiş örneklerden yıkanan krom miktarının kontrol örneklerinden daha az olduğu bulunmuştur. *C. pilifera* ile 4 ve 8 hafta degrade olan örneklerden yıkanan arsenik miktarı kontrol örneklerinden biraz daha yüksek elde edilmiştir. *A. pullulans* ile 4 ve 8 hafta degrade olan örneklerde yıkanan bakır miktarı kontrol örneklerinden biraz daha düşük olmasına rağmen bütün mavileşmiş örnekler daha yüksek bakır yıkanma oranı göstermişlerdir. *C. huntii* ile 8 hafta degrade olan örneklerden yıkanan bakır yüzdesi tüm yıkanan elementler içinde en yüksek değere sahip iken, arsenik genel anlamda en fazla yıkanan element olmuştur.

## KAYNAKLAR

AWPA, 1999. E10-91: Standard method of testing wood preservatives by laboratory soil-block cultures. In: American Wood Preservers' Association, Woodstock, MD, pp. 375-385.

AWPA, 1999. E11-97: Standard method of determining the leachability of wood preservatives. In: American Wood Preservers' Association, Woodstock, MD, pp. 386-388.

BLANCHETTE, R.A., FARRELL, R.L., BURNES, T.A., WENDLER, P.A., ZIMMERMAN, W., BRUYSH, T.S., SYNDER, R.A., 1992: Biological control of pitch in pulp and paper production by *Ophiostoma piliferum*. Tappi J. 75(2): 102-106.

DAVIS, M.W., 1998 : A rapid modified method for compositional carbohydrate analysis of lignocelluloses by high PH anion-exchange chromatography with pulsed amperometric detection (HPAEC/PAD). Journal of Wood Chemistry and Technol., 18(2):235-252.

ENCINAS, O., DANIEL, G., 1994: Evidence for wood cell wall degradation by the blue stain fungus *Botryodiplodia theobromae* Pat. International Research Group on Wood Preservation, Stockholm, Sweden, Document No: IRG/WP/94-10077.

GAO, Y., BREUIL, C., 1995: Wood extractives as carbon sources for staining fungi in the sapwood of lodgepole pine and trembling aspen. International Research Group on Wood Preservation, Stockholm, Sweden, Document No: IRG/WP/95-10098.

KARTAL, S.N., LEBOW, S., (in press): Effects of incising on treatability and leachability of CCA-C treated eastern hemlock. Accepted for Forest Products Journal.

KARTAL, S.N., LEBOW, S., 2001: Effect of compression wood on leaching and fixation of CCA-C treated red pine. Wood and Fiber Science, 33(2): 182-192.

KING, B., EGGINS, H.O.W., 1973: Decay mechanisms of microfungi which might produce an enhanced permeability in wood. Int. Biodeter. Bull., 9(1-2): 35-43.

LEBOW, S., 1996: Leaching of wood preservative components and their mobility in the environment. Summary of pertinent literature. USDA Forest Service, Forest Products Lab., General Technical Report FPL-GTR-93, 36 p.

LEBOW, S., KARTAL, S.N., 1999: Fixation effects on the release of copper, chromium and arsenic from CCA-C treated marine piles. In: Proceedings of the 95<sup>th</sup> Annual Meeting of the American Wood Preservers's Association (AWPA), May 16-19, 1999, Florida, USA., Volume 95, 168-174.

SEIFERT, K.A., 1993: Sapstain of commercial lumber by species of *Ophiostoma* and *Ceratocystis*. In: *Ceratocystis* and *Ophiostoma*: Taxonomy, Ecology and Pathogenicity. Wingfield, M.J., Seifert, K.A., Webber, J.J. (eds.) American Phytopathological Society, Minneapolis, MN, 141-151.

**KÜTAHYA BÖLGESİ KARAÇAM (*Pinus nigra* L.) VARYETELERİNDE  
(*P. nigra* var. *pallasiana*-*P. nigra* var. *pyramidata*) ANATOMİK  
YAPILARIN KARŞILAŞTIRMALI İNCELENMESİ**

Ar. Gör. Dr. A.Dilek DOĞU<sup>1)</sup>  
Ar.Gör.Dr. Nural YILGÖR<sup>2)</sup>

**Kısa Özet**

Bu çalışmada; Kütahya yöresinde doğal olarak yetişen iki önemli karaçam varyetesinde anatomik özellikler belirlenerek, elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve varyeteler arasında herhangi bir farklılığın olup olmadığı araştırılmıştır. Traheid uzunlukları varyete *pallasiana*'da ortalama 2930  $\mu\text{m}$ , varyete *pyramidata*'da 3296  $\mu\text{m}$ 'dir. Ortalama  $\text{mm}^2$ 'de traheid sayısı varyete *pallasiana*'da 833 adet, varyete *pyramidata*'da 694 adet olarak tespit edilmiştir. İlkbahar odunu ortalama traheid çapları varyete *pallasiana*'da 35  $\mu\text{m}$ , varyete *pyramidata*'da ise 42  $\mu\text{m}$ 'dir. Öz ışınları her iki varyetede de heterojen yapıda olup, tek sıralıdır. En çok 3-10 hücre yüksekliğindeki öz ışınlarına rastlanmaktadır. Boyuna traheidlerle öz ışını paranzim hücrelerinin karşılaşma yerindeki geçitler pencere tipindedir.

**1.GİRİŞ**

Pinaceae familyası içinde yer alan Karaçam (*Pinus nigra* L.), oldukça geniş bir yayılışa sahip olup, farklı ülkelerde pekçok araştırmaya konu olmuştur. 1785 yılında Avusturyalı botanikçi Arnold tarafından sarıçamdan ayır edilerek *Pinus nigra* adı verilmiştir (RÖHRIG 1956). Karaçamın pek çok farklı isimle tanımlanmasının ve sistematığının devamlı değişmesinin nedeni, varyabilitesinin fazla olmasıyla açıklanmaktadır.

Türün taksonomisinde karşılaşılan güçlükler alt türe de yansımış ve günümüze değin bazı araştırmacıların Anadolu'daki gözlem ve tespitlerine dayanarak yaptıkları çalışmalar dışında Anadolu karaçamında yapılmış detaylı bir taksonomik araştırmaya rastlanmamıştır. Böyle bir çalışma ALPTEKİN (1986) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, önceki yıllarda tanımlanan varyete *zhukovkiana* ve varyete *fenzlii*'nin varyete olarak ayırabilecek ölçüde bir farklılığa sahip olmadıkları belirlenmiştir. Yine bu çalışmada, öncelikle Türkiye dışındaki alanların, Anadolu karaçamının ülkemizdeki alanlarından ayrıldıkları ve Türkiye'deki varyete olarak ayrılmış toplumların varyete *generiana*, varyete *pyramidata* ve varyete *pallasiana* olarak alt tür içinde farklı bir konuma sahip

<sup>1)</sup> İ. Ü. Orman Fakültesi, Orman Biyolojisi ve Odun Koruma Teknolojisi Anabilim Dalı

<sup>2)</sup> İ. Ü. Orman Fakültesi, Orman Ürünleri Kimyası ve Teknolojisi Anabilim Dalı

oldukları ortaya konmuştur. Ayrıca Sinop-Boyabat bölgesinde çok uzun iğne yapraklı ve çok büyük kozalaklı karaçam fertlerine "varyete *yaltrıkiana* alptekin" adı verilmiştir.

SAATÇİOĞLU (1955) tarafından, özellikle büyüme formu itibarıyla çok kesin olarak ayırdedilebilen varyete *şeneriana saatcioğlu* literatüre kazandırılmıştır.

ACATAY (1956) tarafından Kütahya Tavşanlı dolaylarında doğal yetişen, Ehrami Serviyi andıran bir karaçam taksonu *Pinus nigra* var. *pyramidata* olarak tanımlanmıştır. Görünüş olarak piramidal bir forma sahiptir. Yan dalların gövdeden yukarıya doğru dar bir açılı ile çıktığı bu varyete, ülkemizin endemik bir varyetesi olması nedeniyle ayrı bir öneme sahiptir.

Anadolu Karaçamı olarak bilinen *Pinus nigra* var. *pallasiana*, ülkemizde çok geniş bir yayılışa sahiptir. Kuzey Anadolu dağlarının içe bakan yamaçlarında, Batı Anadolu'da, Güney Anadolu'da özellikle Torosların kuzeye bakan yamaçlarında karışık veya saf ormanlar kurar. Ekstrem iklim koşullarına oldukça dayanıklı olan bu varyete stebe kadar rahatça sokulabilmektedir. 40 m'ye kadar boy 2 m'ye kadar çap yapabilen birinci sınıf orman ağacıdır. Genç yaşlarda gövdenin şekli piramidaldir, ilerleyen yıllarda şemsiye gibi bir form almaktadır (YALTIRIK 1988).

*Pinus nigra* var. *pallasiana*, botanik özellikleri açısından diğer varyetelere çok benzemektedir. Yalnız burada tepe oldukça geniştir ve diğer varyetelerle karşılaştırıldığında, gövde daha fazla çatallanmıştır. Yumurta biçimindeki kozalaklar bu varyetede, diğer varyetelere göre belirgin biçimde daha büyüktür.

Anadolu Karaçamı çok farklı anataştan oluşan çeşitli derinlik ve iskeletteki topraklar üzerinde yetişebilmektedir.

Ülkemizdeki karaçam varyetelerinden sadece varyete *pallasiana* GÖKER(1977) tarafından incelenmiştir.

Bu çalışmada Kütahya yöresinde doğal olarak yetişen iki önemli karaçam varyetesinde anatomik özelliklerin belirlenmesi ve tespit edilen sonuçların karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOD

Araştırılmasına konu olan *Pinus nigra* var. *pallasiana* ve var. *pyramidata* örnekleri Kütahya Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Tavşanlı Orman İşletmesi sınırları içinde yer alan Vakıf Ormanı'ndan alınmıştır. Ağaçlar 1100-1150 m yükseklikten, düzgün gövdeli, normal gelişim özellikleri gösteren örneklerden seçilmiş ve her varyete için ikişer ağaç alınmıştır. İncelemeler, her örnek ağacın 1.30 m yüksekliğinden çıkarılan gövde kesitleri üzerinde ve kuzey yönü doğrultusunda yapılmıştır. Ağaçların yaşları 78 ile 89 arasında değişmektedir.

Makroskopik incelemeler gövde kesitlerinin enine, radyal ve teğet yüzeylerinde çıplak gözle ve X10 lup kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Mikroskopik ölçmeler için, her gövde kesitinden 10 x 10 x 20 mm boyutunda hazırlanan örneklerden, kızaklı mikrotomla 20 µm kalınlığında enine, radyal, teğet kesitler alınarak hazırlanan preparatlar kullanılmış, kesitler % 1'lik safraninle boyanmıştır. İncelemelerin yapılacağı yıllık halkalar belirlenirken, 15'er yıllık yaş kademeleri esas alınarak ölçme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Traheid boylarını tespit edebilmek için gerçekleştirilen maserasyon işlemlerinde Jeffrey Metodundan yararlanılmıştır(BOZKURT 1973).

Örnekler, elektron mikroskopu fotoğraflarının çekilmesi amacı ile 10 x 10 x 10 mm boyutunda küpler haline getirildikten sonra yumuşamaları amacıyla suda kaynatılmışlardır. İyice yumu-



şayan örneklerden, mikrotom yardımıyla enine, radyal ve teğet yönde kesitler alınmıştır. Daha sonra bu kesitler, vakum altında N<sub>2</sub> atmosferinde palladyum ve altın karışımı ile kaplanmıştır. Bu şekilde hazırlanan örnekler, Scanning (Taramalı) Elektron Mikroskopunda incelenmiş ve uygun görülen görüntülerin fotoğrafları çekilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistik değerlendirmeleri Microsoft Excel İstatistik Programları ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca her iki varyete için elde edilen sonuçlar uygulanan istatistik testler yardımı ile karşılaştırılmış toplumların özdeş (benzer) olup olmadıkları kontrol edilmiştir. Veri gruplarının oluşturduğu istatistik toplumların özdeş sayılabilmesi için hem varyanslarının hem de aritmetik ortalamalarının eşit olması gerekmektedir. Bu nedenle, araştırmada F veya Z ( $n \geq 100$  olması durumunda) Testi ile önce varyanslar, ardından da t Testi ile aritmetik ortalamalar karşılaştırılmıştır. (F), (Z) ve (t) testleri sonucunda çıkan farklılığın güven düzeyleri "\*" işareti ile sembolize edilmiştir. % 95 güven düzeyi için (\*), % 99 güven düzeyi için (\*\*), % 99.9 güven düzeyi için ise (\*\*\*) kullanılmıştır. Farklılık çıkmaması durumunda ise Ö.D. (önemli değil) işareti ile gösterilmiştir(KALIPSIZ 1981).

### 3. SONUÇ VE TARTIŞMA

#### Makroskopik Özellikler

Her iki varyetede diri odun sarımsı ya da kırmızımsı beyaz renkte, öz odun kırmızımsı kahverenklidir. Yıllık halka sınırları belirgin, ilkbahar odunundan yaz odununa geçiş anidir. Öz ışınları çok ince olup, lup yardımı ile görülememektedir. Reçine kanalları özellikle yaz odunu tabakası içinde bulunmaktadır. Odunu mat, sert ve orta ağırlıkta olup dekoratif bir görünüme sahiptir.

#### Mikroskopik Özellikler

Her iki varyeteye ait mikroskopik özellikler; enine, radyal ve teğet kesitlerde incelenmiş, elde edilen önemli istatistik sonuçlar Tablo 1 ve Tablo 2'de, her üç kesite ait görünüşler ise Şekil 1-2-3-4-5-6-7 ve 8'de verilmiştir.

Araştırmada incelenen ancak ilgili tablolarda yer almayan bazı özelliklere ait sonuçlar aşağıda belirtilmiştir:

Boyuna reçine kanallarının mm<sup>2</sup>'deki sayılarının belirlenmesi için her varyetede toplam 40 mm<sup>2</sup>'lik alan taranmıştır. Varyete *pallasiana*'da reçine kanalına rastlanılan alanlarda mm<sup>2</sup>'deki sayının 1-5 adet, varyete *pyramidata*'da ise 1-4 arasında değiştiği, en fazla tekrarlanan reçine kanalı sayısının her iki varyetede de 1-2 adet olduğu belirlenmiştir.

Geçit çapları yaz odunu tabakasında da ölçülmüş, boyuna traheidlerin radyal çeperleri üzerindeki kenarlı geçitlerin ortalama çapları varyete *pallasiana*'da 11 µm, varyete *pyramidata*'da 11 µm, öz ışını traheidi kenarlı geçitlerinin ortalama çapları ise yukarıdaki sıraya göre 7 µm ve 8 µm olarak tespit edilmiştir. Boyuna traheidlerle öz ışını paraşim hücrelerinin karşılaşma yerindeki geçitlerin ortalama çapları varyete *pallasiana*'da 14 µm, varyete *pyramidata*'da 17 µm olduğu belirlenmiştir. Karşılaşma yeri geçitleri her iki varyetede de pencere tipinde ve 1-3 adet arasında olup, karşılaşma alanlarında en çok 1 adet geçite rastlanmaktadır. Boyuna traheidlerin radyal çeperleri üzerindeki kenarlı geçitler her iki varyetede de genellikle tek sıralı olup nadiren iki sıralı geçitlere rastlanmıştır (Şekil 3, 7).

Öz ışınları; her iki varyetede de heterojen yapıda olup, tek sıralıdır (Şekil 3, 4, 7, 8). İki sıralı öz ışınlarına ise nadir olarak rastlanmıştır. Ancak bu iki sıralı diziliş öz ışını boyunca devam etmeyip birkaç hücre yüksekliği ile sınırlı kalmaktadır. Aynı zamanda enine reçine kanalına sahip

**Tablo 1: *Pinus nigra* var. *pallasiana* Odununda Anatmik Özellikler**  
**Table 1: Anatomical Features of *Pinus nigra* var. *pallasiana***

İstatistik Özellikler Statistical Properties	Anatomik Özellikler (Anatomical Features)														
	Enine Kesit - Transverse Section						Radyal Kesit - Radial Section						Teğet kesit - Tangential Section		
	Traheid uzunluğu Tracheid Length (µm)	mm <sup>2</sup> 'de traheid sayısı Tracheid number in per mm <sup>2</sup>	İlkbahar odunu traheid teğet çapı Earlywood tracheid tangential diameter (µm)	İlkbahar odunu traheid teğet lümen genişliği Earlywood tracheid tangential lumen diameter (µm)	İlkbahar odunu traheid çift çeper kalınlığı Earlywood tracheid double wall thickness (µm)	Yaz odunu traheid teğet çapı Latewood tracheid tangential diameter (µm)	Yaz odunu traheid lümen genişliği Latewood tracheid tangential lumen diameter (µm)	Yaz odunu traheid çift çeper kalınlığı Latewood tracheid double wall thickness (µm)	Boyuna reçine kanalı teğet çapı Vertical resin duct tangential diameter (µm)	İlkbahar odunu boyuna traheid kenarlı geçit çapı Earlywood tracheid pits tangential diameter (µm)	İlkbahar odunu öz lümen traheidi kenarlı geçit çapı Earlywood ray tracheid pits tangential diameter (µm)	İlkbahar odunu karylaşma yeri geçit çapı Earlywood cross-field pits tangential diameter (µm)	Öz lümen yüksekliği Ray height (µm)	Öz lümen genişliği Ray width (µm)	Enine reçine kanalı teğet çapı Horizontal resin duct tangential diameter (µm)
n <sup>a</sup>	200	30	150	150	150	150	150	150	50	150	150	150	150	150	50
X <sup>b</sup>	2930	833	35	27	8	30	15	16	148	22	11	24	198	22	41
S <sup>c</sup>	773.49	143.93	6.81	6.55	1.99	6.22	4.85	3.59	21.43	2.29	2.07	4.33	95.86	5.07	8.32
Minimum-Maksimum Değer	1200-4780	615-1269	22-58	16-48	4-14	18-54	6-30	8-28	104-200	16-30	8-16	14-40	48-640	16-40	16-60
Minimum-Maximum Value															

- a) Ölçüm sayısı (Number of measurements)  
b) Ortalama değer (Mean value)  
c) Standart sapma (Standard deviation)

**Tablo 2: *Pinus nigra* var. *pyramidata* Odununda Anatomik Özellikler**  
**Table 2: Anatomical Features of *Pinus nigra* var. *pyramidata***

İstatistik Özellik Statistical Properties	Anatomik Özellikler (Anatomical Features)														
	Enine Kesit - Transverse Section						Radyal Kesit - Radial Section						Teğet kesit - Tangential Section		
	Traheid uzunluğu Tracheid Length (µm)	mm <sup>2</sup> 'de traheid sayısı Tracheid number in per mm <sup>2</sup>	İlkbahar odunu traheid teğet çapı Earlywood tracheid tangential diameter (µm)	İlkbahar odunu traheid lümen genişliği Earlywood tracheid tangential lumen diameter (µm)	İlkbahar odunu traheid çift çeper kalınlığı Earlywood tracheid double wall thickness (µm)	Yaz odunu traheid teğet çapı Latewood tracheid tangential diameter (µm)	Yaz odunu traheid lümen genişliği Latewood tracheid tangential lumen diameter (µm)	Yaz odunu traheid çift çeper kalınlığı Latewood tracheid double wall thickness (µm)	Boyuna reçine kanalı teğet çapı Vertical resin duct tangential diameter (µm)	İlkbahar odunu boyuna traheid kenarlı geçit çapı Earlywood tracheid pits tangential diameter (µm)	İlkbahar odunu traheid kenarlı geçit çapı Earlywood ray tracheid pits tangential diameter (µm)	İlkbahar odunu karşılayma yeri geçit çapı Earlywood cross-field pits tangential diameter (µm)	Öz ıfını yüksekliği Ray height (µm)	Öz ıfını genişliği Ray width (µm)	Enine reçine kanalı teğet çapı Horizontal resin duct tangential diameter (µm)
n <sup>a</sup>	200	30	150	150	150	150	150	50	150	150	150	150	150	150	50
X <sup>b</sup>	2930	833	35	27	8	30	15	16	148	22	11	24	198	22	41
S <sup>c</sup>	773.49	143.93	6.81	6.55	1.99	6.22	4.85	3.59	21.43	2.29	2.07	4.33	95.86	5.07	8.32
Minimum-Maksimum Değer Minimum-Maximum Value	1200 4780	615 1269	22 58	16 48	4 14	18 54	6 30	8 28	104 200	16 30	8 16	14 40	48 640	16 40	16 60

- a) Ölçüm sayısı (Number of measurements)  
b) Ortalama değer (Mean value)  
c) Standart sapma (Standard deviation)

iğimsi öz ışınları da bulunmaktadır. Öz ışını traheidleri, çoğunlukla öz ışını paranzim hücrelerinin alt ve üst kenarlarında yer almakta olup, ayrıca öz ışını paranzim hücrelerinin aralarında da rastlanılmaktadır. Öz ışını traheidlerinin dağılışı düzensiz olup varyete *pallasiana*'da 1-8 sıralı, varyete *pyramidata*'da ise 1-7 sıralı olarak görülmektedir. Ancak 7 ve 8 sıralı dizilişlere ender olarak rastlanmaktadır. Yapılan incelemelerde nadiren tamamen öz ışını traheidinden oluşan öz ışınlarının varlığı da tespit edilmiştir. Öz ışını traheidlerinin çeperleri dışıdır.

Öz ışınlarının hücre yüksekliği varyete *pallasiana*'da 1-29 hücre, varyete *pyramidata*'da 1-23 hücre arasında değişmekte olup, ortalama yükseklikler sırası ile 8 ve 9 hücredir. Her iki varyetede de en çok 3-10 hücre yüksekliğindeki öz ışınlarına rastlanmaktadır. Teğet kesitte mm'deki öz ışını sayısı her iki varyetede 2-6 adet arasında değişmekte olup, en fazla tekrarlanan öz ışını sayısı 4 adet olarak tespit edilmiştir.

Her iki varyetenin incelenen anatomik özellikler açısından aynı ya da farklı toplumlari temsil edip etmedikleri belirlenerek, elde edilen sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir.

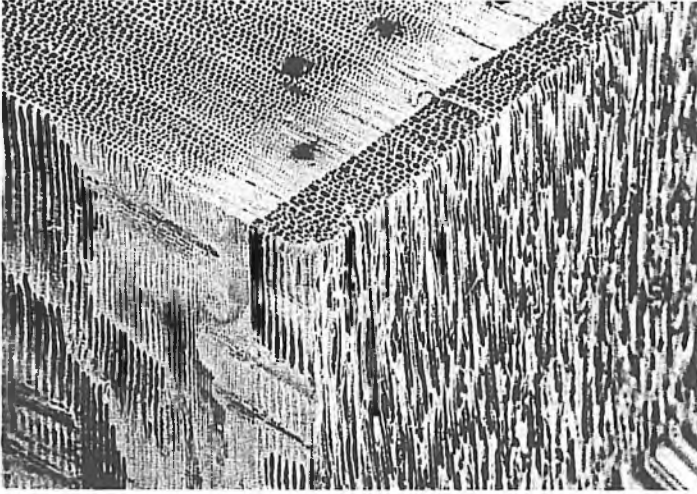
Tablo 3 incelendiğinde; ilkbahar odunu traheid çift çeper kalınlığı ve öz ışını genişliği dışında, incelenen anatomik özellikler için varyete *pallasiana* ve varyete *pyramidata*'nın özdeş olmadıkları her iki varyetenin farklı toplumlari temsil ettikleri görülmektedir.

Yapılan incelemelerde, her iki varyetenin anatomik yapı bakımından benzer olduğu, asıl farklılığın hücrelerin boyutsal özelliklerinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Literatürde aynı tür ağaçlarda, hatta aynı ağacın değişik yerlerinden alınan odun örneklerinde farklı boyutsal, fiziksel ve kimyasal karakteristiklerin görüldüğü belirtilmektedir. Odun yapısındaki değişimleri meydana getiren etkenler ise, ağacın yaşı, genetik özellikleri, coğrafik şartlar ve çevre faktörleri olarak çok çeşitlidir (BOZKURT/ERDİN 2000). Yapılan çalışmada, ağaçların aynı bölgeden seçildiği ve incelemelerin 15'er yıllık yaş kademeleri esas alınarak gerçekleştirildiği dikkate alınırca, her iki varyete arasındaki farklılığın genetik özellikler ve çevre şartlarından (ışık, kapalılık, bakı, eğim, toprak vb. gibi) kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

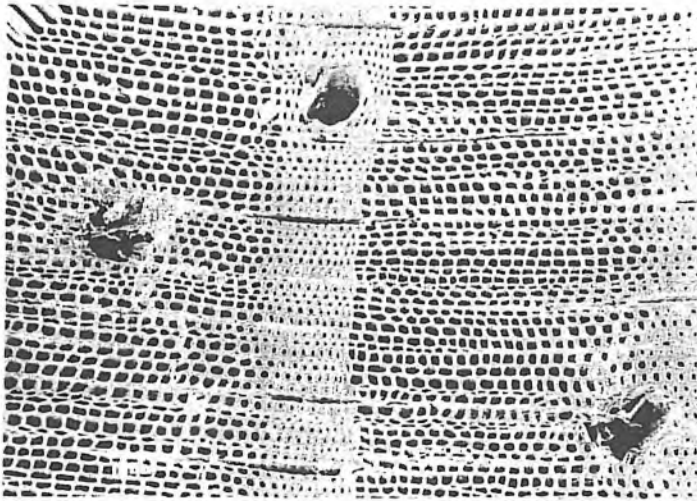
Tablo 3: Anatamik Özellikler Z, F ve t Testi  
Table 3: The Test of Z, F, and t on Anatomical Features

İstatistik Özellikler Değişkenlik Kaynağı	Z değeri Z value	V	Tablo değeri Table value	Güven düzeyi Confidence value	t değeri t value	V	Tablo değeri Table value	Güven Düzeyi Confidence value
İlkbahar Odunu Traheid Teğet Çapı Earlywood tracheid tangential diameter	0.054	298	1.968	Ö.D. N.S.	10.19	298	3.324	***
İlkbahar Odunu Traheid Teğet Lümen Genişliği Earlywood tracheid tangential lumen diameter	0.74	298	1.968	Ö.D. N.S.	8.31	298	3.324	***
İlkbahar Odunu Traheid Çift Çeper Kalınlığı Earlywood tracheid double wall thickness	1.788	298	1.968	Ö.D. N.S.	0.748	298	1.968	Ö.D. N.S.
Yaz odunu traheid teğet çapı Latewood tracheid tangential diameter	1.43	298	1.968	Ö.D. N.S.	8.56	298	3.324	***
Yaz odunu traheid teğet lümen genişliği Latewood tracheid tangential lumen diameter	2	298	2.592	**	3.50	298	3.324	***
Yaz odunu traheid çift çeper kalınlığı Latewood tracheid double wall thickness	1.29	298	1.968	Ö.D. N.S.	9.73	298	3.324	***
Traheid uzunluğu Tracheid length	0.67	398	1.966	Ö.D. N.S.	4.63	398	3.315	***
mm <sup>2</sup> 'de traheid sayısı Tracheid number in per mm <sup>2</sup>	5.28 <sup>+</sup>	V <sub>1</sub> 29 V <sub>2</sub> 29	2.640	***	4.836	58	3.460	***
İlkbahar odunu boyuna traheid kenarlı geçit teğet çapı Earlywood tracheid pits tangential diameter	0.53	298	1.968	Ö.D. N.S.	8.15	298	3.324	***
İlkbahar odunu öz ışın traheidli kenarlı geçit teğet çapı Earlywood ray tracheid pits tangential diameter	0.16	298	1.968	Ö.D. N.S.	3.75	298	3.324	***
İlkbahar odunu karşılama yeri geçit teğet çapı Earlywood cross-field pits tangential diameter	4.91	298	3.324	***	5.87	298	3.324	***
Öz ışını genişliği Ray width	3.03	298	2.592	**	0.67	298	1.968	Ö.D. N.S.
Öz ışını yüksekliği Ray height	0.71	298	1.968	Ö.D. N.S.	2.29	298	1.968	*

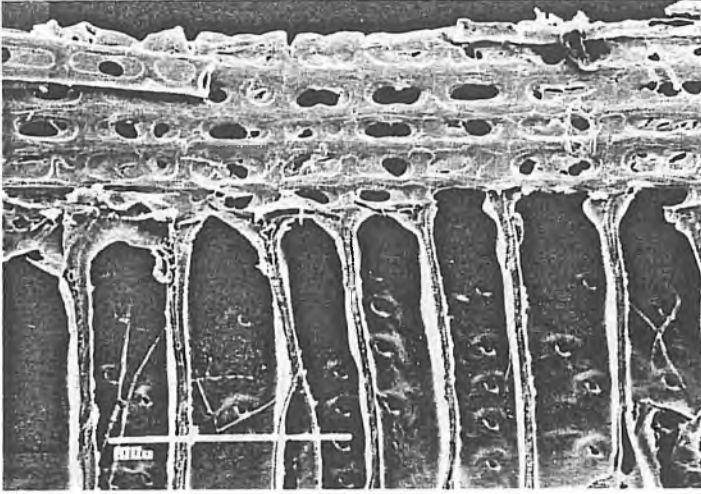
(+) n<100 olduğu için F testi uygulanmıştır.



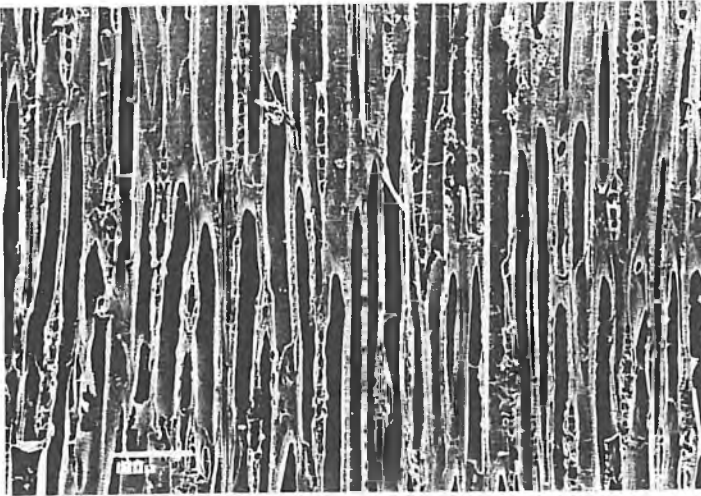
Şekil 1: *Pinus nigra* var. *pallasiana* odununda üç boyutlu görünüş (X100)  
Figure 1: Three dimensional view of *Pinus nigra* var. *pallasiana* (X100)



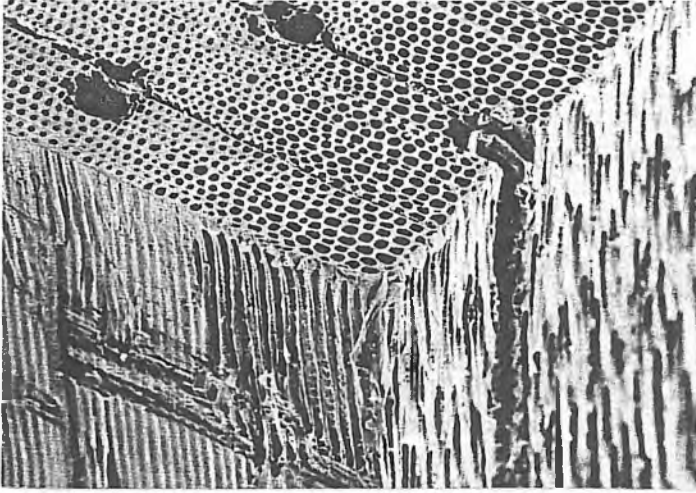
Şekil 2: *Pinus nigra* var. *pallasiana* odununun enine kesitinde boyuna reçine kanallarının görünüşü (X100)  
Figure 2: Vertical resin ducts in transverse section of *Pinus nigra* var. *pallasiana* (X100)



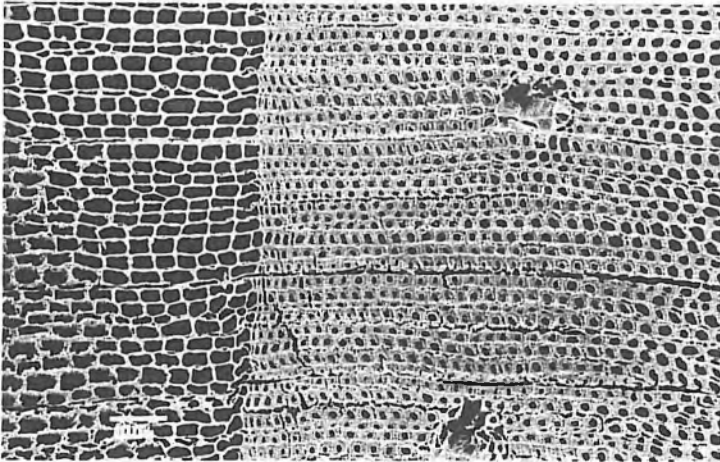
Şekil 3: *Pinus nigra* var. *pallasiana* odunu radyal kesiti (X1000)  
Figure 3. Radial section of *Pinus nigra* var. *pallasiana* (X1000)



Şekil 4: *Pinus nigra* var. *pallasiana* odunu teğet kesiti (X150)  
Figure 4: Tangential section of *Pinus nigra* var. *pallasiana* (X150)

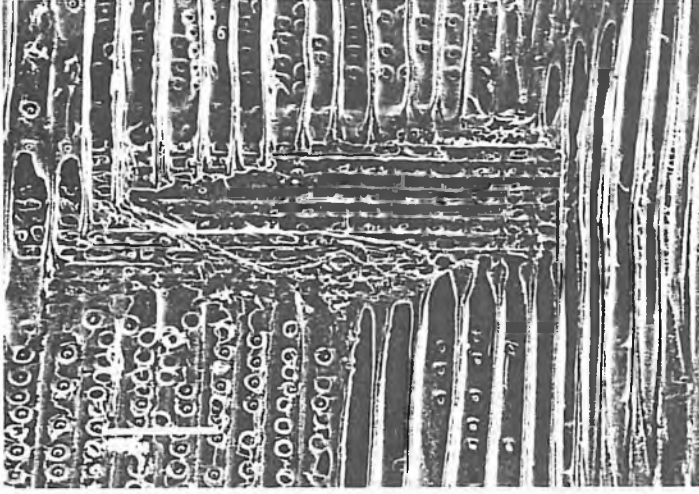


Şekil 5: *Pinus nigra* var. *pyramidata* odununda üç boyutlu görünüş (X100)  
Figure 5: Three dimensional view of *Pinus nigra* var. *pyramidata* (X100)

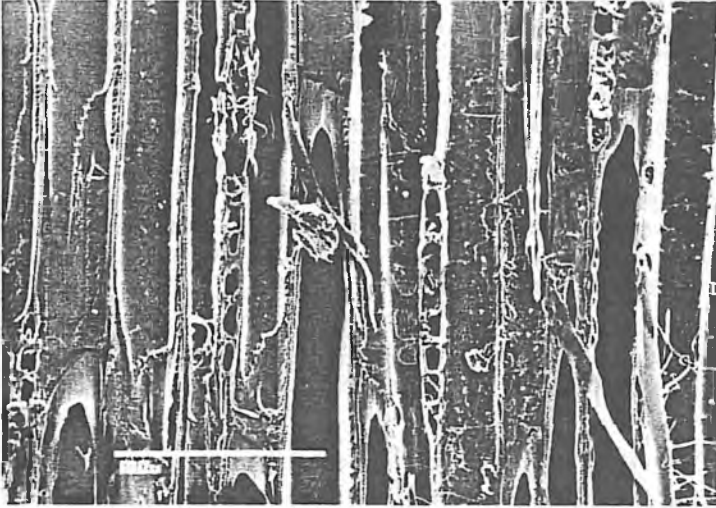


Şekil 6: *Pinus nigra* var. *pyramidata* odununun enine kesitinde boyuna reçine kanallarının görünüşü (X100)  
Figure 6: Vertical resin ducts in transverse section of *Pinus nigra* var. *pyramidata* (X100)





Şekil 7: *Pinus nigra* var. *pyramidata* odunu radyal kesiti (X200)  
Figure 7: Radial section of *Pinus nigra* var. *pyramidata* (X200)



Şekil 8: *Pinus nigra* var. *pyramidata* odunu teğet kesiti (X370)  
Figure 8: Tangential section of *Pinus nigra* var. *pyramidata* (X370)

**COMPARATIVE INVESTIGATION OF WOOD STRUCTURE OF *Pinus nigra* L. VARIETIES (*P. nigra* var. *pallasiana*-*P. nigra* var. *pyramidata*)**

**Ar.Gör.Dr.A.Dilek DOĞU  
Ar.Gör.Dr.Nural YILGÖR**

**Abstract**

Some anatomical features of *P. nigra* varieties grown nearby Kütahya, Turkey were comparatively investigated. The mean tracheid length in var. *pallasiana* 2930  $\mu\text{m}$ , in var. *pyramidata*'da 3296  $\mu\text{m}$ . Tracheid number in per  $\text{mm}^2$  in var. *pallasiana* 833, in var. *pyramidata* 694. Earlywood tracheid mean tangential diameter var. *pallasiana* 35  $\mu\text{m}$  and 42  $\mu\text{m}$  in var. *pyramidata*. Rays heterogen, uniseri, genearely 3-10 cells height in two varieties. Cross-field pits large, window-like.

**SUMMARY**

The study was carried out on 78- to 89 years old *P. nigra* var. *pallasiana* and *P. nigra* var. *pyramidata* trees grown in Kütahya-Tavşanlı, Turkey. Two trees choosen from each variety were investigated. A sample in north direction from pith to bark on the wood surface was cut from each disk removed at breast height from trees. These samples were then cut into 10 x10 x20 mm blocks.

For macroscopic features, the transverse, tangential, and radial sections of wood specimens were observed visually using a X10 hand lens and with the naked eye.

For microscopic features, wood specimens of 10 x10 x20 mm were used. Following softening procedure by gently boiling in water, the specimens were sectioned with a sliding microtome. The sections were then stained with 1 % safranin solution. Standard techniques were used to prepare permanent microscope slides of wood specimens. For length measurements of tracheids, wood specimens were macerated using Jeffrey's solution.

The samples were prepared 10x10x10 mm in size for scanning electron-microscopy (SEM). SEM samples were boiled in water and were sectioned by microtome. The specimens were mounted on palladium and gold mixture under N2 atmosphere and vacuum before imaging with a SEM.

The results of the study may be summarized as follow:

**Macroscopic Features**

Heartwood reddish brown, sapwood yellowish or reddish white. Growth ring boundaries distinct. Rays not distinct, longitudinal resin ducts generally in latewood. Wood dull, hard, moderately heavy and decorative.

### Microscopic Features

Some microscopic features in *Pinus nigra* var. *pallasiana*.

Mean number of tracheids per mm<sup>2</sup>, 833. Mean length of tracheids, 2930 µm. Mean tracheids tangential diameter, 35 µm in earlywood and 30 µm in latewood. Mean tracheids double wall thickness, 8 µm in earlywood, 16 µm in latewood. Mean tangential diameter of pits 22 µm in earlywood tracheids, 11 µm in earlywood ray tracheids and 24 µm in earlywood cross-field. Mean tangential diameter of vertical resin ducts, 148 µm. Mean height of rays, 198 µm and width 22 µm.

Some microscopic features in *Pinus nigra* var. *pyramidata*.

Mean number of tracheids per mm<sup>2</sup>, 694. Mean length of tracheids 3296 µm. Mean tracheids tangential diameter, 42 µm in earlywood and 37 µm in latewood. Mean tracheids double wall thickness 8 µm in earlywood, 20 µm in latewood. Mean tangential diameter of pits 24 µm in earlywood tracheids, 10 µm in earlywood ray tracheids and 28 µm in earlywood cross-field. Mean tangential diameter of vertical resin ducts, 133 µm. Mean height of rays 224 µm and width 22 µm.

Rays heterogen, uniseriate, generally 3-10 cells height in two varieties. One or more rows of ray tracheids present on the upper and lower margins and in the median portions of the rays. The inner wall of ray tracheids dentate. Pits in the ray parenchyma cross-field in the earlywood large, window-like.

Data were analyzed using F, Z, and t tests Table 3 and two varieties were found significantly different from each other except for earlywood tracheids double wall thickness and ray width.

### KAYNAKLAR

ACATAY, A., 1956: Ehrami Karaçam (*Pinus nigra* var. *pyramidata*), İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, A Serisi, s. 2.

ALPTEKİN, Ü., 1986: Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* Lamb. Holmboe)'nın Coğrafik Varyasyonları, İ.Ü.Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalı Doktora Tezi.

BOZKURT, Y., 1973: Odunsu Materyalin Mikroskop Yardımı ile İnceleme Tekniği, İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 13, Sayı 1, 75-94.

BOZKURT, A.Y., ERDİN, N., 2000: Odun Anatomisi, İ.Ü.Orman Fakültesi, Rektörlük No. 4263, Fakülte No. 466, s. 167, İstanbul.

GÖKER, Y., 1977: Dursunbey ve Elekdağ Karaçamları (*Pinus nigra* var. *pallasiana*)'nın Fiziksel, Mekanik Özellikleri ve Kullanış Yerleri Hakkında Araştırmalar. O.G.M., Yayın sıra no. 613, Seri No. 22.

KALIPSIZ, A., 1981: İstatistik Yöntemler, İ.Ü.Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 2837, O.F. Yayın No. 294, İstanbul.

RÖHRIG, E., 1956: Über die Schwarzkiefer und ihre formen. *Silvae Genetica* Vol.6, s.39.

SAATÇIOĞLU, F., 1955: (*Pinus nigra* Arnold)'un Yeni Bir Varyetesi. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Cilt 5, Sayı 2.

YALTIRIK, F., 1988: Dendroloji Ders Kitabı I, Gymnospermae (Açık Tohumlular). İ.Ü.Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 3443, O.F. Yayın No. 386, İstanbul.

YILGÖR, N., 1999: Türkiye'de Karaçam (Pinus nigra Arnold) Varyetelerinin Kimyasal Açıdan Karakterizasyonu, Doktora Tezi.

# DEMİRKÖY YÖRESİ İSTRANCA MEŞELERİNİN (*Quercus hartwissiana* Stev.) FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Ar. Gör. Türker DÜNDAR<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Bu çalışmada; İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü, Macara Orman İşletme Şefliğinden alınan 5 adet Istranca Meşesi deneme ağacı üzerinde ilgili Türk standartlarına göre tespit edilen bazı fiziksel özellikler verilmiştir.

Araştırma sonucunda ortalama yıllık halka genişliği 2.56 mm, hava kuruşu yoğunluk 0.711 g/cm<sup>3</sup>, tam kuru yoğunluk 0.674 g/cm<sup>3</sup>, hacim ağırlık değeri 0.582 g/cm<sup>3</sup>, hücre çeperi hacmi %44.95, hava boşluğu hacmi %55.05, radyal, teğet ve hacim daralma miktarları sırasıyla %5.2, %9.3, %14.5, hacim genişleme miktarı %16.8, lif doyunluğu noktası (LDN) %24.9 ve odunun içersisine alabileceği maksimum su miktarı da %105.2 olarak bulunmuştur.

## 1.GİRİŞ

Kuzey yarıküresinin ılıman bölgelerinde 200'den fazla tür, çok sayıda alt tür, varyete ve doğal hibritleri ile ormanlar kuran Meşe (*Quercus L.*)'nin dünya ormancılığında yapraklı türler arasında oldukça önemli ve özel bir yeri vardır.

Step dahil ülkenin hemen her tarafında bir veya birkaç taksonuna rastlanan, çok geniş alanlarda saf veya karışık ormanlar kuran Meşe bakımından Türkiye, doğal olarak yetişen 18 tür, 7 alt tür ve 2 varyetesi ile gerek yayılış alanı genişliği, gerekse tür zenginliği bakımından bugün dünyanın sayılı merkezlerinden birisidir (KAYACIK 1985).

Anonymous (1995) verilerine göre Meşe orman varlığımız 5 756 801 hektar olarak belirlenmiştir. Bunun %10.88 (626 739 Ha)'i koru, %89.12 (5 130 062 Ha)'si de baltalık işletmesi durumundadır. Yine aynı kaynağa göre ülkemiz Meşe serveti 53 396 644 m<sup>3</sup> (85.19 m<sup>3</sup>/ha) koru, 109 628 481 ster (21.36 ster/ha) olarak verilmektedir.

Yukarıdaki veriler dikkate alındığında Meşe, Türkiye ormancılığının üzerinde önemle durması gereken bir tür olarak karşımıza çıkmaktadır. Önemli kullanım alanları arasında özellikle kesme kaplama üretimi, toprak altı ve toprak üstü inşaatlar, fiç ve parke yapımı, bunların yanı sıra

1) İ.Ü. Orman Fakültesi, Odun Mekaniği ve Teknolojisi Anabilim Dalı

ra mobilya, maden direği, travers üretimi ve gemi inşaatı bulunan Meşelerin endüstriyel değeri de tartışılmaz durumdadır.

Istranca Meşesi (*Quercus hartwissiana* Stev.) Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren, 35 m’ye kadar boylanabilen, düzgün gövdeli bir Meşe türüdür. Genel coğrafi yayılışı oldukça sınırlı bir alan olup, Bulgaristan Istrancaları, Türkiye ve Batı Transkafkasyalar’dır. Ülkemizde Trakya, Kuzey Anadolu (Batı ve Doğu Karadeniz ormanları) ve çok lokal olarak ta Doğu Anadolu’da Erzurum ve Tunceli’de bulunur.

Bu araştırmanın amacı, önemli yayılış alanlarından biri olan Türkiye’de Istranca Meşesinin, 1997 yılında tamamlanan bir yüksek lisans tezi ile ilk kez bilimsel bir araştırma çerçevesinde ortaya konulmuş bazı fiziksel özelliklerinin verilmesi ve bu sayede hem mevcut literatür boşluğunun doldurulması ve hem de bu türün rasyonel kullanım alanları hakkında fikir sahibi olabilmektir.

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1 Araştırma Materyali

Araştırmaya konu olan Istranca Meşesinin ülkemizde, Trakya bölgesinde Demirköy yöresinde ve Batı Karadeniz bölgesinde Yenice yöresinde yoğun olarak yayılış gösterdiği ve araştırma materyalinin temini için uygun olan meşcereler oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu bölgelerden Demirköy yöresi araştırma materyalinin temini için seçilmiş ve İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü, Macara Orman İşletme Şefliği deneme alanı olarak alınmıştır. Alan coğrafik olarak Trakya bölgesinin Kuzey Trakya bölümünde, 41°50’ Kuzey enlemi ve 27°46’ Doğu boylamı arasındadır.

Bu bölgede Istranca Meşesi, meşcere içerisinde gürgen (*Carpinus betulus*), fındık (*Corylus avellana*), kızılıncık (*Cornus sanguinea*) ve üzve (*Sorbus torminalis*) ile karışıklığa girmekle beraber, hakim tür olarak karşımıza çıkmaktadır.

Araştırma alanı, yükseltisi 30 m, eğimi %0 olan bir taban arazidir. Dolayısıyla bakı mevcut değildir. Toprak balçıklı kil (BK) türünde olup pH 6.6 ile 7 arasında değişmekte, karbonat içermektedir. Yoğun köklenme derinliği 50 cm’dir.

Araştırma sahası içerisinde rastlantısal olarak 20x20 m boyutlarında bir alan deneme alanı olarak belirlenmiş ve alan içerisinde kalan ağaçların göğüs ( $d_{1,30}$ ) çapları ölçülerek aritmetik ortalamaları alınmıştır. Böylece tespit edilen ortalama göğüs çapına sahip 5 adet ağaç, deneme ağacı olarak seçilmiştir. Bu ağaçların seçiminde ekstrem hallerden kaçınılmış ve her bakımdan normal özelliklerdeki gövdelerin alınmasına dikkat edilmiştir. Kesimi takiben TS 4176’ya göre ölçümler yapılmış ve kaydedilmiştir. Deneme ağaçlarından 0.30, 1.30, 2.30 ve daha sonraki yüksekliklerden her iki metrede bir olmak üzere, budak ve benzeri kusurlar içermeyen gövde kısımları (seksiyon) kesilerek alınmıştır. Deneme ağaçlarına ait bazı özellikler Tablo 1’de verilmiştir.

### 2.2 Deneme Metodları

Yıllık halka ölçümleri için deneme ağaçlarının 0.30 m yükseklikten alınan seksiyonlarından kuzey-güney doğrultusunda özü de içine alan 2 cm genişliğindeki şeritler kullanılmıştır. Tam kuru, hava kurusu yoğunluk ve hacim ağırlık değerleri TS 2472 (1976)’da belirtilen yöntem esas alınarak tespit edilmiştir.

**Tablo 1: Deneme Ağaçlarının Özellikleri**

Table 1: The Properties of Sample Trees

Ağaç no Number of trees	Ağaç yaşı Age of trees	d <sub>1,30</sub> çapı (cm) Diameter of d <sub>1,30</sub>	Ağaç boyu (m) Length of tree	Yaşdal yük. (m) Green branch	Kuru dal yük. (m) Dead branch	Çatal yük. (m) Ramification
1	57	30.6	23.3	13.0	6.3	11.0
2	78	29.0	24.9	12.3	5.5	16.0
3	78	31.5	27.4	14.0	5.4	14.0
4	75	31.0	26.8	9.1	5.1	9.1
5	66	32.0	23.1	8.0	5.7	8.6

Hücre çeperi hacmi oranı aşağıdaki formüle göre saptanmıştır.

$$V_{\varphi} = (D_o / D_{\varphi}) \times 100 \quad (\%)$$

Burada;

$$D_o = \text{Tam kuru yoğunluk (g/cm}^3\text{)}$$

$$D_{\varphi} = \text{Hücre çeperi yoğunluğu (1.5 g/cm}^3\text{ olarak alınmıştır)}$$

Tam kuru halde ve belirli bir hacimde bulunan odun içerisinde hücre çeperi ve hava boşluğu hacimlerinin genel hacimdeki oranları %100'e eşittir. Böylece hava boşluğu oranı aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır;

$$V_H = 100 - V_{\varphi} \quad (\%)$$

burada  $V_{\varphi}$ , % olarak hücre çeperi hacmidir.

Daralma yüzdelerinin bulunması için TS 4083 (1983), TS 4085 (1983) standartlarından faydalanılmıştır. Hacim genişleme miktarı aşağıdaki formüle göre bulunmuştur.

$$\alpha_v = M_f \times D_o$$

burada  $M_f$  lif doyunluğu rutubet değeri (%),  $D_o$  ise tam kuru yoğunluk değeridir (g/cm<sup>3</sup>).

Lif doyunluğu noktası (LDN) aşağıdaki formül yardımıyla bulunmuştur;

$$LDN = \beta_v / R \quad (\%)$$

burada  $\beta_v$ , hacim daralma miktarı (%) ve R ise hacim ağırlık değeri (g/cm<sup>3</sup>) dir.

Odunun içerisine alabileceği maksimum rutubet miktarı ise şu formül ile hesaplanmıştır;

$$M_{\max} = (1.5 - R) / (1.5 \times R) \quad (\%)$$

burada R, hacim ağırlık değeri (g/cm<sup>3</sup>) dir.

Deney sonuçları TS 2470 (1976)' da belirtilen istatistik parametreler hesaplanarak ifade edilmiştir.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 3.1 Yıllık Halka Ölçmeleri

Bütün ağaçlarda ölçülen en dar yıllık halka 0.94 mm, en geniş yıllık halka ise 5.75 mm olarak gerçekleşmiştir. Ölçüm sonuçları Tablo 2' de verilmiştir.

**Tablo 2: Yıllık Halka Genişlikleri**  
Table 2: The Width of Annual Rings

Özellikler Properties		Ağaç No (Number of Tree)					Toplam Total
		1	2	3	4	5	
Numune sayısı Sample size	n	66	71	66	73	71	349
Aritmetik ortalama (mm) Arithmetic mean (mm)	x	3.10	1.99	2.77	2.08	2.67	2.56
Standart sapma Standard deviation	s	0.682	0.578	1.295	0.503	1.189	0.368
Varyans Varians	s <sup>2</sup>	0.466	0.334	1.678	0.253	1.437	0.135
Varyasyon kat. Coef. of variation	V	22.0	29.0	46.8	24.1	41.7	14.4
Ortalama hata Average of error	s <sub>r</sub>	0.08	0.07	0.16	0.06	0.14	0.02
Hata yüzdesi (0,85) Percent of error (0,85)	p	5.42	6.89	11.34	5.66	9.92	1.54

BERKEL ve arkadaşları (1969) tarafından çeşitli Meşe türleri üzerinde yapılan çalışmada, ortalama yıllık halka genişliği Belgrat ormanı Çoruh Meşesi için 1.91 mm, Yiğilca ormanı Çoruh Meşesi için 1.44 mm, Macar Meşesi için 1.92 mm ve Saçlı Meşe için 1.89 mm olarak bulunmuştur. Istranca Meşesi için bulunan değer ise 2.56 mm'dir. Görüldüğü gibi Demirköy yöresi Istranca Meşesi daha geniş yıllık halkalara sahiptir. Ancak bu çalışmalarda kullanılan ağaçların yaşları kıyaslandığında Çoruh Meşeleri için 116-196, Macar Meşesi için 167-182 ve Saçlı Meşe için 195-199 arasında değiştiği, Istranca Meşesi için ise bu değerler 57-78 arasında olduğu görülmektedir. Bu durumda Istranca Meşesinin, diğerlerine nazaran oldukça genç olan yaşına bağlı olarak, ortalama yıllık halka genişliğinin nispeten yüksek bulunması doğaldır. Ayrıca bu farkın yükselti farklılığından da etkilendiği düşünülmelidir. Zira Yiğilca ormanından alınan Çoruh Meşelerinin yükseltisi 250-830 m ler arasında değişmekte ve bu değerler, gerek çalışmada kullanılan diğer Meşelerden (60-165 m) ve gerekse Demirköy yöresi Istranca Meşelerinden (30 m) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Nitekim ERTAŞ (1996) tarafından Yenice-Çitdere ve Demirköy Istranca Meşelerinde yapılan çalışmada, Çitdere yöresinde 50. yılda ulaşılan göğüs çapı 17.45 cm bulunurken, Demirköy yöresi için aynı yaşta bu değer 25.60 cm'dir. Çitdere yöresinde yapılan çalışmada yükseklik 1115-1240 metreler arasında değişmekte, Demirköy yöresinde ise 30-280 metreler arasında kalmaktadır. Buna göre Istranca Meşesinin, yükseltinin artmasına ve vejetasyon periyodunun kısalmasına (Demirköy için 8-9, Çitdere için 7 ay) bağlı olarak daha yavaş büyüdüğü ve dolayısıyla daha dar yıllık halka oluşturduğu söylenebilir.

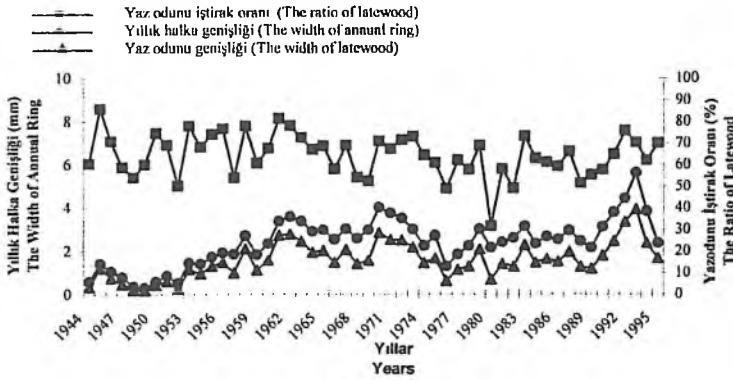
GÜRSU (1966) tarafından Karabük muntıkası Sapsız Meşelerinde yapılan çalışmada ortalama yıllık halka genişliği, 97-156 yaşları arasındaki Meşeler için 1.58 mm, 186-247 yaşları arasındaki Meşeler için 0.80 mm olarak bulunmuştur. Yine burada da çalışmaya konu olan Meşeler Demirköy yöresi Istranca Meşelerinden daha yaşlıdır.

Deneme ağaçlarından 1 numaralı ağaç için hazırlanan yıllık halka kronolojisi Şekil 1'de verilmiştir. Grafik incelendiğinde ilk yıllarda nispeten dar yıllık halkaların teşekkül ettiği ve, daha sonra artış eğilimine geçtiği görülmektedir.

Meşenin gençlikte, özellikle ilk yıllarda yavaş büyüdüğü ve ışık azlığından zarar gördüğü bilinmektedir (SAATÇIOĞLU 1967). Meşe bir ışık ağacıdır ve ilk yıllarda don ve kuraklığa hassastır. Bu sebeple doğal olarak yetişen Meşelerde, ilk yıllarda fidanın don ve kuraklıktan zarar görmemesi için doğal bir siper ihtiyacı vardır. Ayrıca Meşe palamudu ağır olduğu için, ağaçlar yalnızca kendi etrafını tohumlayabilmektedir (ERTAŞ 1996). Dolayısıyla tohumdan çimlenen Meşe



filizleri, daima yaşlı bireylerin gölgesi altında büyüme durumundadır. Böylece Meşeler gerçek don ve kuraklıktan zarar görmemek için ihtiyaç duyduğu siper durumu, gerekse yaşlı bireylerin gölgesi altında yetiştirme zorunluluğu nedenleriyle gençlikte, özellikle ilk yıllarda ışıktan faydalanamamakta ve dar yıllık halkalar meydana getirmektedirler. Ayrıca deneme ağaçlarının alındığı meşçere içerisinde Meşe ile karışıklığa giren gürgen, hafif ve bol tohumlu bir ağaçtır. Bu nedenle geniş alanlara yayılabilmektedir. Yarı gölge ağacı olan gürgen, aynı zamanda hızlı büyüme özelliğine sahip bir türdür. Bu sebeplerle doğal olarak yetiştirme sırasında meşçere altındaki rekabette, daha az ışık ihtiyacı olan ve daha hızlı büyüyen gürgenin, gençlik yıllarında Meşeye galip geldiği ve Meşeyi boğduğu söylenebilir.



Şekil 1 : Yıllık halka kronolojisi (1 numaralı ağaç).

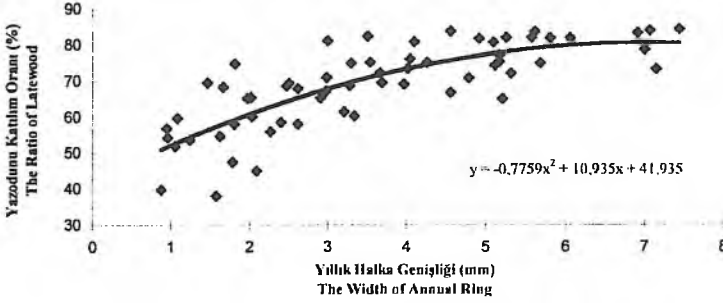
Figure 1 : The cronology of annual ring (Tree number is one).

Bütün bu faktörlere bağlı olarak Demirköy Istranca Meşeleri de ilk yıllarda nispeten dar yıllık halkalar meydana getirmişlerdir. İlerleyen yıllarda, yukarıda belirtilen faktörler herhangi bir şekilde ortadan kalktığına, yıllık halka genişliğinde bir artış meydana gelecektir. Nitekim bu durum grafik üzerinde görülmektedir.

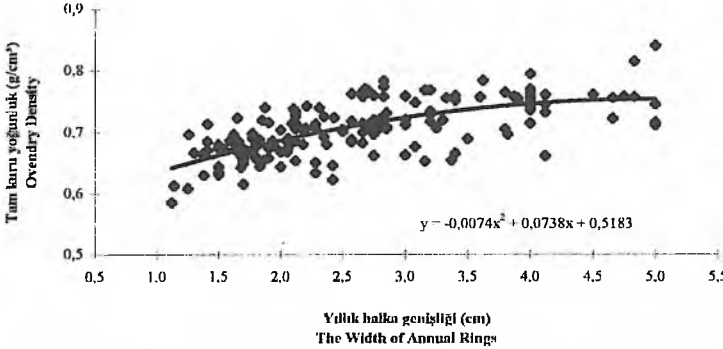
Aynı grafik üzerinde yaz odunu genişlikleri ve yaz odunu katılım oranlarının da yıllara bağlı olarak değişimi verilmiştir. Halkalı traheli bir ağaç olan Istranca Meşesinde genel olarak yıllık halka genişliği arttıkça, halka içerisindeki yaz odunu genişliği ve yaz odunu katılım oranı da artmaktadır. Bu durum yukarıdaki grafikte ve Şekil 2’de açıkça görülmektedir. Şekil 2’de verilen grafiğe göre yıllık halka genişliği ile yaz odunu katılım oranı arasındaki ilişki parabolik olarak artan bir ilişkidir. Yani yıllık halka genişliğindeki artışa bağlı olarak yaz odunu katılım oranında önce nispeten hızlı bir artış görülmekte, yaklaşık 5.5 mm genişlikten sonra artış eğilimi yavaşlamaktadır. İki değişken arasında 0.76 olarak hesaplanan korelasyon katsayısı ilişkinin kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Regresyon denklemi grafik üzerinde verilmiştir.

Bilindiği gibi yıllık halka içerisindeki yaz odunu katılım oranının artması, yaz odunu tabakasında hücre çeperlerinin daha kalın olması sebebiyle yoğunluktaki artışı da beraberinde getirmektedir. Bu durumda Istranca Meşesinde yıllık halka genişliğinin artması, yıllık halka içerisindeki yaz odunu iştirak oranının artmasına bağlı olarak, yoğunlukta da bir artışa sebep olmaktadır (Şekil 3). Gördüğü gibi bu artış yaklaşık 4 mm genişliğe kadar nispeten hızlı gerçekleşmekte,

daha sonra ise yavaşlamaktadır. 0.66 olarak hesaplanan korelasyon katsayısı bize ilişkinin kuvvetli sayılabileceğini göstermektedir. İlişkiyi ortaya koyan regresyon denklemi grafik üzerinde verilmiştir.



Şekil 2 : Istranca Meşesinde yıllık halka genişliği ile yaz odunu katılım oranı arasındaki ilişki.  
Figure 2 : The relation between width of annual ring and ratio of latewood in Istranca oak.



Şekil 3 : Istranca Meşesinde tam kuru yoğunluk ile yıllık halka genişliği arasındaki ilişki.  
Figure 3 : The relation between oven dry density and the width of annual rings in Istranca oak.

### 3.2 Yoğunluk ve Hacim Ağırlık Değerleri

Hava kuru yoğunluk değerleri Tablo 3'te, tam kuru yoğunluk değerleri Tablo 4'te ve hacim ağırlık değerleri Tablo 5'te verilmektedir.

Diğer bazı Meşe türlerinin ortalama yoğunluk değerleri de aşağıda görülmektedir. Görüldüğü gibi yoğunluk değerleri bakımından Demirköy yöresi Istranca Meşeleri ile gerek Bulgaristan Istranca Meşeleri, gerekse diğer Meşe türleri arasında büyük bir farklılık yoktur. Mevcut farklılıkların, türlerin anatomik yapılarındaki değişikliklerden ve yetişme muhiti faktörlerinden kaynaklandığı düşünülmelidir. Burada porözite de önemli bir faktördür.

**Tablo 3: Hava Kurusu Yoğunluk Değerleri**

Table 3: The Values of Air Dry Density

Özellikler Properties		Ağaç No (Number of Trees)					Toplam Total
		1	2	3	4	5	
Numune sayısı Sample size	N	130	144	213	124	171	782
Aritmetik ortalama (g/cm <sup>3</sup> ) Arithmetic mean	x	0.744	0.698	0.733	0.687	0.684	0.711
Standart sapma Standard deviation	s	0.0421	0.0563	0.0529	0.0547	0.0757	0.0627
Varyans Variances	s <sup>2</sup>	0.0018	0.0032	0.0028	0.0030	0.0057	0.0039
Varyasyon kat. Coef. of variation	V	5.7	8.1	7.2	8.0	11.1	8.8
Ortalama hata Average of error	sr	0.0037	0.0047	0.0036	0.0049	0.0058	0.0022
Hata yüzdesi (0,95) Percent of error	p	0.99	1.35	0.98	1.43	1.70	0.62

**Tablo 4: Tam Kuru Yoğunluk Değerleri**

Table 4: The Values of Oven Dry Density

Özellikler Properties		Ağaç No (Number of Trees)					Toplam Total
		1	2	3	4	5	
Numune sayısı Sample size	N	130	144	213	124	171	782
Aritmetik ortalama (g/cm <sup>3</sup> ) Arithmetic mean	x	0.744	0.698	0.733	0.687	0.684	0.711
Standart sapma Standard deviation	s	0.0421	0.0563	0.0529	0.0547	0.0757	0.0627
Varyans Variances	s <sup>2</sup>	0.0018	0.0032	0.0028	0.0030	0.0057	0.0039
Varyasyon kat. Coef. of variation	V	5.7	8.1	7.2	8.0	11.1	8.8
Ortalama hata Average of error	sr	0.0037	0.0047	0.0036	0.0049	0.0058	0.0022
Hata yüzdesi (0,95) Percent of error	p	0.99	1.35	0.98	1.43	1.70	0.62

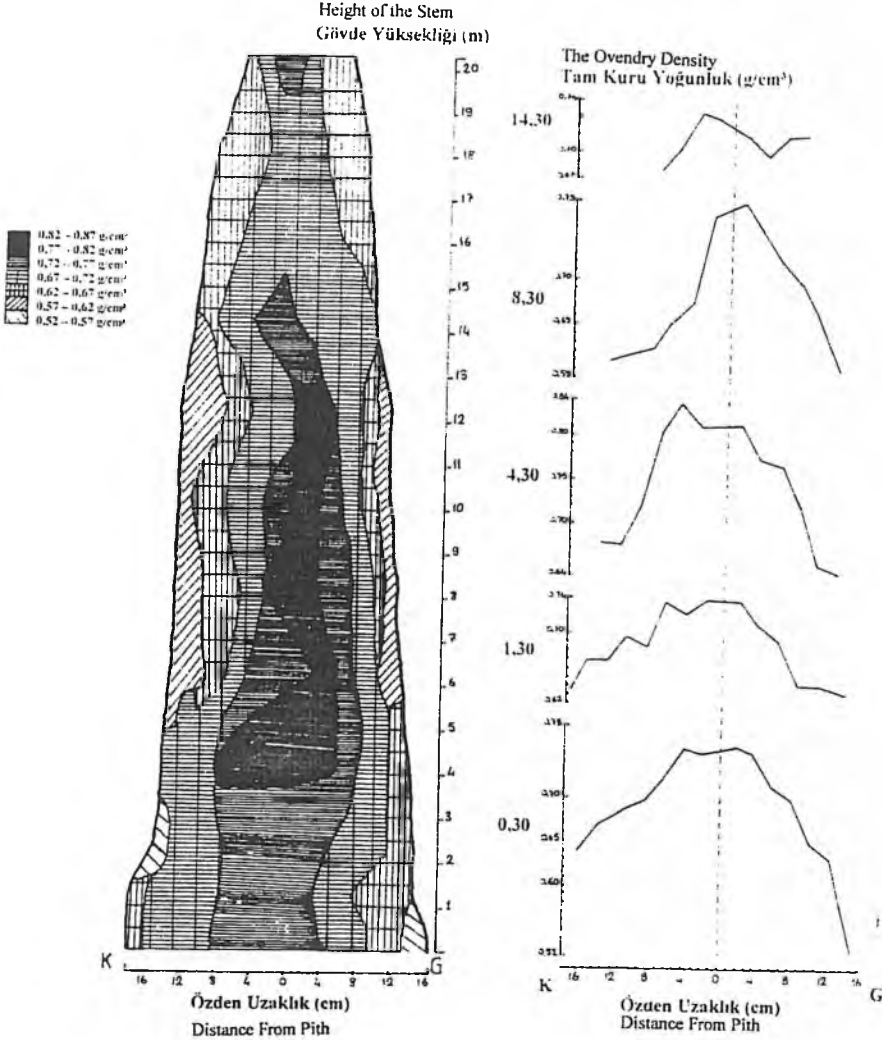
**Tablo 5: Hacim Ağırlık Değeri**

Table 5: Density Values in Volume

Özellikler Properties		Ağaç No (Number of Trees)					Toplam Total
		1	2	3	4	5	
Numune sayısı Sample size	N	130	144	213	124	171	782
Aritmetik ortalama (g/cm <sup>3</sup> ) Arithmetic mean	x	0.602	0.568	0.599	0.571	0.561	0.582
Standart sapma Standard deviation	s	0.0698	0.0435	0.0418	0.0479	0.0799	0.0605
Varyans Variances	s <sup>2</sup>	0.0049	0.0019	0.0017	0.0023	0.0064	0.0037
Varyasyon kat. Coef. of variation	V	11.6	7.6	7.0	8.4	14.2	10.4
Ortalama hata Average of error	sr	0.0061	0.0036	0.0029	0.0043	0.0061	0.0022
Hata yüzdesi (0,95) Percent of error	p	2.03	1.27	0.97	1.51	2.17	0.76

	Hava kurusu (g/cm <sup>3</sup> )	Tam kuru (g/cm <sup>3</sup> )
Istranca Meşesi (Demirköy)	: 0.711	0.674
Istranca Meşesi (Bulgaristan)	: 0.783	- (ENÇEV 1972)
Sapsız Meşe (Karabük)	: -	0.666 (GÜRSU 1966)
Çoruh Meşesi (Belgrad ormanı)	: 0.731	0.681 (BERKEL ve Ark. 1969)
Macar Meşesi (Belgrad ormanı)	: 0.750	0.694 (BERKEL ve Ark. 1969)
Saçlı Meşe (Belgrad ormanı)	: 0.766	0.728 (BERKEL ve Ark. 1969)

Gövde içerisinde aşağıdan yukarıya ve özden çevreye doğru tam kuru yoğunluk değerlerinin değişimini gösteren grafik Şekil 4'te verilmiştir. Genel anlamda özden çevreye doğru gidildikçe tam kuru yoğunluk değerinde bir azalma göze çarpmaktadır. Büyümenin ilk yıllarında gövde çapı daha küçük olduğu için öze yakın kısımlarda nispeten daha geniş yıllık halkalar oluşmakta ve böylece bu kısımlarda yoğunluk artmaktadır. İlerleyen yıllarda artan gövde çapı ile birlikte yıllık halkalar nispeten daralmakta ve kabuğa doğru yoğunluk azalmaktadır.



Şekil 4: Tam kuru yoğunluk değerinin boyuna ve enine yönde değişimi.

Figure 4: The variance of oven-dry density in longitudinal and cross direction.

### 3.3 Hücre Çeperi ve Hava Boşluğu Hacmi Oranları

Hücre çeperi ve hava boşluğu oranları Tablo 6' da görülmektedir.

**Tablo 6: Hücre Çeperi ve Hava Boşluğu Oranları**

Table 6: The Ratio of Cell Wall and Air spaces

Ağaç No Number of trees	1		2		3		4		5		Toplam (Total)	
	V <sub>c</sub>	V <sub>h</sub>	V <sub>c</sub>	V <sub>h</sub>	V <sub>c</sub>	V <sub>h</sub>	V <sub>c</sub>	V <sub>h</sub>	V <sub>c</sub>	V <sub>h</sub>	V <sub>c</sub>	V <sub>h</sub>
Ortalama % Average	47.14	52.86	43.80	56.20	46.34	53.66	43.97	56.03	43.12	56.88	44.95	55.05

V<sub>c</sub> = Hücre çeperi oranı. V<sub>h</sub> = Hava boşluğu oranı.

Genel anlamda Meşeler ve aynı zamanda Istranca Meşesi, yapraklı ağaçlar içerisinde yoğunluğu yüksek olan türler olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Dolayısıyla hücre çeperi oranları ile hava boşluğu oranları birbirine yakın değerler vermişlerdir.

### 3.4 Daralma ve Genişleme Miktarları

Denemeler sonucu elde edilen radyal ve teğet daralma ile hacmen daralma yüzdeleri her bir ağaç için Tablo 7' de verilmiştir. Hesaplama sonucunda hacim genişleme değeri ise %16.8 olarak bulunmuştur.

**Tablo 7: Radyal, Teğet ve Hacim Daralma Yüzdeleri**

Table 7: The Percent of Radial, Tangential and Volumetric Shrinkage

Özellikler Properties		Ornek sayısı Sample size	Aritmetik ort. Arith. mean (%)	Stand.sapma Stand. dev.	Varyans Varians	Var. kat. Coef of var.	Ortalama hata Error mean	Hata yüzdesi Percent of error	
Ağaçlar	N1	İt	32	9.03	0.9992	0.9983	11.07	0.177	3.91
		İv	32	5.61	0.9613	0.9241	17.13	0.170	6.06
	a2	İt	32	14.64	1.2328	1.5194	8.42	0.216	2.98
		İv	31	9.10	0.9713	0.9435	10.68	0.175	3.84
	Ç3	İt	31	5.02	0.7394	0.5487	14.74	0.133	5.30
		İv	31	14.11	1.4513	2.1063	10.28	0.261	3.69
	N4	İt	29	9.67	0.9742	0.9480	10.07	0.161	3.74
		İv	29	5.31	0.7869	0.8163	14.82	0.146	5.50
	T5	İt	29	14.98	1.2983	1.6855	8.67	0.241	3.22
		İv	37	9.40	1.2063	1.4551	12.83	0.198	4.22
e6	İt	37	5.20	0.8425	0.7097	16.19	0.139	5.32	
	İv	37	14.61	1.9193	3.6837	13.14	0.316	4.32	
s7	İt	36	9.33	0.6138	0.3766	6.58	0.102	2.19	
	İv	36	4.86	0.5535	0.3064	11.40	0.092	3.60	
Toplam Total	İt	36	14.18	1.0255	1.0517	7.23	0.171	2.41	
	İv	165	9.30	0.9520	0.9440	10.25	0.074	1.66	
	İt	165	5.20	0.7760	0.8210	14.86	0.080	2.32	
	İv	165	14.50	1.3850	2.0090	9.55	0.108	1.49	

Yapraklı ağaç türleri içerisinde Meşeler, yoğunluğu nispeten yüksek türler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilindiği gibi yoğunluğun artması hacim daralma yüzdesinin de artmasına sebep olmaktadır. Dolayısıyla deney sonuçları incelendiğinde Istranca Meşesinin hacim daralma yüzdesi de yüksek bulunmuştur. Bu durum boyutsal stabilite açısından sakıncalı bir özelliktir. Teğet daralmanın radyal daralmaya oranı, boyutsal stabilitenin bir göstergesi olarak kabul edilmekte ve bu değer 1'e yakın olması stabilitenin iyi olduğu anlamına gelmektedir. Bu değer Istranca Meşesi için 1.79 olarak bulunmuştur. BERKEL ve GÖKER (1987) tarafından çok sayıda ağaç türlerinde yapılan bir araştırmada bu değer 1.65 olarak verilmiştir.

Diğer bazı Meşe türleri ile birlikte Demirköy yöresi Istranca Meşesinin hacim daralma yüzdeleri aşağıda verilmiştir. Kıyaslama yapılabilmesi bakımından bu Meşelerin yoğunluk değerleri de verilmiş bulunmaktadır.

	Hacim daralma (%)	TamkuruYoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )
Beyaz Meşe	15.2	0.71 (BERKEL 1970)
Kırmızı Meşe	16.7	0.66 (BERKEL 1970)
Saplı Meşe	12.2	0.65 (BERKEL 1970)
Sapsız Meşe (Karabük)	14.8	0.66 (GÜRSU 1966)
Çoruh Meşesi (Belgrad orm.)	17.4	0.68 (BERKEL, GÖKER 1974)
Istranca Meşesi (Demirköy)	14.5	0.67

Görüldüğü gibi Istranca Meşesi Saplı Meşe dışında verilen diğer Meşelerden nispeten düşük hacim daralma yüzdesine sahiptir. Bu Meşelerin tam kuru yoğunlukları ise, özellikle Beyaz Meşe dışındaki Meşelerde birbirine çok yakın değerlerdedir. Hacim daralma bakımından mevcut farklılığın Istranca Meşesinin lif doygunluğu noktasının nispeten düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle öz odun miktarının fazla oluşu ve öz odunda mevcut bulunan tül oluşumu hacim daralma miktarını sınırlamıştır.

### 3.5 Lif Doygunluğu Halinde Su Miktarı Yüzdesi

Her bir ağaç için bulunan lif doygunluğu rutubet derecelerinin ortalama değerleri Tablo 8' de verilmiştir.

**Tablo 8: Lif Doygunluğu Rutubet Yüzdesi**

Table 8: The Percent of Fiber Saturated Point

Ağaç No	1	2	3	4	5	Genel (General)
Aritm. Ortalama (%)	24.3	24.8	25.0	25.6	25.3	24.9
Average						

GÜRSU (1966) tarafından Karabük mintikası Sapsız Meşelerinde yapılan araştırmada lif doygunluğu rutubeti %26 olarak bulunmuştur. Araştırma sonuçlarıyla kıyaslandığında aralarında önemli bir farklılığın bulunmadığı görülmektedir.

### 3.6 Istranca Meşesi Odununun İçerisine Alabileceği Maksimum Su Miktarı

Değerler Tablo 9' da verilmiştir. Öz odun oranının yüksek olması ve tül oluşumu nedeniyle, Istranca Meşesinin içerisine alabileceği maksimum sıvı miktarı azalmış bulunmaktadır.

**Tablo 9: Maksimum Su Yüzdesi**

Table 9: The Percent of Maximum Moisture Content

Ağaç No	1	2	3	4	5	Genel (General)
Aritm. Ortalama (%)	99.4	109.4	100.3	108.5	111.6	105.2
Average						

## 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bölgede yer alan Istranca Meşesi meşçereleri 57-78 yaşları arasında olup oldukça genç yaşta dırlar. Çapları ise 25-38 cm. arasında değişmektedir. Meşçereler tabakalı bir yapıda bulunmaktadır. Bu sebeple gövdeler az budaklı, silindirik, dolgun, kaliteli ve doğal dal budanması iyidir.

Beyaz Meşeler grubunun bir üyesi olan Istranca Meşesi bütün araştırma sonuçları dikkate alındığında fiziksel özellikleri bakımından aynı grupta bulunan diğer Meşe türlerinden belirgin bir farklılık göstermemektedir.

Makroskopik olarak bakıldığında ilkbahar odunu traheleri yıllık halka sınırına paralel olarak birkaç sıra halinde dizilmek suretiyle halkalı traheli bir yapı oluşturmaktadır. Geniş yıllık halkalarda ilkbahar odunundan yaz odununa geçiş nispeten anidir. Özellikle öz odunda traheler içerisinde, Beyaz Meşelerin bir karakteristiği olarak tül oluşumu yaygın bir şekilde mevcuttur.

Gövde içerisinde öz odunun genel gövde hacmine katılım oranı ortalama %82 olup, genç olan yaşlarına rağmen geniş bir öz odununa sahiptirler (DÜNDAR 1997). Bu oranın ilerleyen yaşlarda daha da artacağı beklenmektedir. Geniş öz odunu Meşe gövdelerinin kullanım değerini artırmaktadır. Bir çok kullanım alanlarında (kesme kaplama, parke, lambri, masif mobilya, fıçı yapımı, toprak içi ve su içi inşaatlar vb.) dekoratiflik, sızdırmazlık, doğal dayanıklılık gibi nedenlerle öz odun kısmı tercih edilmektedir.

Ortalama yıllık halka genişliği 2.56 mm olarak tespit edilmiştir. Genel olarak yıllık halka genişlikleri geniş bir dağılım göstermektedir. Ölçülen en dar yıllık halka 0.94 mm, en geniş yıllık halka ise 5.75 mm. dir. Halkalı traheli ağaçların genel özelliği olarak Istranca Meşesinde de yıllık halka genişliği arttıkça halka içerisindeki yaz odunu katılım oranı ve buna bağlı olarak ta yoğunluğu yükselmektedir (Şekil 2 ve 3).

Genel anlamda Meşeler kayın, dişbudak, huş, ceviz, kestane, akasya vb. diğer bazı yapraklı ağaçlara göre nispeten yüksek yoğunlukta ve yüksek dirençte oldukları için genelde bu ağaç türü yüksek direnç özelliklerinin beklendiği yapı maksatlı kullanımlarda, binalarda, köprülerde taşıyıcı eleman olarak; başkaca karkas yapılarda ve çatmaların üretiminde değerlendirilmektedir. Başkaca su içi inşaatlarda, maden direği, tel direği, çit direği, demiryolu traverslerinin üretiminde kullanılmışlardır. Bu gibi kullanım alanlarında geniş yıllık halkalı, yani hızlı büyümüş Meşe ağaçlarının tercih edilmesi direnç özelliklerini olumlu yönde artıracaktır. Bu anlamda, özellikle geniş yıllık halkalara sahip Istranca Meşesi gövdeleri de bu gibi amaçlar için rahatlıkla değerlendirilebilecek niteliktedir. Özellikle yapı maksatlı kullanımlarda yapraklı ağaçlardan Meşeler tercih edilmektedir. Geniş bir öz oduna sahip olmaları ve öz odunda doğal dayanıklılıklarının yüksek olması nedeniyle açık hava koşullarına açık yerlerde, toprak içi inşaatlarda empenye edilmeden öz odunundan faydalanılabilmektedir. Ancak diri odunda doğal dayanıklılıkları düşük olduğu için açık hava koşullarında kullanılmaları durumunda diri odunda empenye işlemine gereksinim vardır. Su içi inşaatlarda kullanılmaları durumunda da oyucu midye (*Terado novalis* ve *T. urticulus*) ve *Limnoria*' ların tahribatına karşı empenye edilmiş olmalıdırlar (BERKEL/GÖKER 1974).

Yüksek direncin arka planda kaldığı, homojen yapı, işlenme kolaylığı, dekoratiflik, boyut stabilitesi gibi özelliklerin önem kazandığı masif mobilya, parke, lambri, kesme kaplama gibi kullanım alanlarında Meşe ağacı yaygın olarak kullanılmakta ve bu amaçlar için dar ve homojen yıllık halka yapısına sahip Meşeler tercih edilmektedir. Demirköy yöresi Istranca meşelerinin yıllık halka genişliklerinin şu aşamada dar ve homojen olduğu söylenemez. Ancak ağaçların oldukça genç yaşta oldukları göz önüne alınırsa, ilerleyen yaşlarda, özellikle idare süresinin uzun tutulmasıyla arzu edilen nitelikleri sağlayacağı düşünülmektedir.

Meşe ağacının ekonomik değeri en yüksek kullanım alanlarından biri kesme kaplama üreimidir. Özellikle gençlikten itibaren dar yıllık halkalar meydana getirerek, çok yüksek yaşlara kadar yeknesak genişlikte ve dar yıllık halkalar oluşturan Meşeler, daha homojen ve yumuşak bir yapıya kavuştukları için, özellikleri bakımından yüksek kalitede kaplama levhaları verirler (BERKEL/GÖKER 1974). Kaplama üretimi bakımından ideal yıllık halka genişliği 1-1.5 mm'dir. Fa-

kat yıllık halka genişlikleri 3.5 mm'ye kadar olan gövdeler bu amaç için değerlendirilebilmektedir. Ayrıca gövdelerin en az 40 cm. çapa sahip olmaları gerekmektedir. Optimum gövde çapı 50-69 cm. arasında olmalıdır (BERKEL ve ark. 1969).

Demirköy yöresi Istranca Meşelerinin ortalama yıllık halka genişliği kesme kaplama üretimi için verilen üst sınır değerinin altındadır. Bu aşamada yıllık halka yapısının homojen olduğu söylenemez. Çapları da henüz istenilen düzeyde değildir. Ancak, kaplamalık tomruklar için idare süresinin 200-300 yıl olduğu düşünülürse, ağaçlar oldukça genç yaştadır. İlerleyen yıllarda gövdeler, bu amaca uygun silvikültürel işlemlerin de yardımı ile daha dar ve homojen yıllık halka yapısına kavuşabilir. Bu süreç içerisinde çaplar da istenilen düzeye gelecektir. Öz odun oranının yüksek bulunuşu, açık sarımsı, pembemsi kahve rengi, işlendiğinde yüksek yüzey kalitesi, hemen hemen budaksız, silindirik, dolgun ve kaliteli gövdelere sahip bulunuşu bu amaç için bir avantaj teşkil etmektedir.

Oldukça sınırlı bir alanda yayılış gösteren Istranca Meşesinin önemli yayılış alanlarından birisi Türkiye'nin Kuzey bölgeleridir. Ancak gördüğü sürekli tahribatlar sonucu varlığı oldukça sınırlanmıştır. Her şeyden önce biyolojik çeşitliliğin devamı açısından tedbirler alınması gerekmektedir. Aynı zamanda önemli ve ekonomik değeri çok yüksek bir orman ağacıdır. Bu yöredeki ve Kuzey Anadolu'daki varlığı korunmalı ve yaygınlaştırılmalıdır. Istranca Meşesi meşçereleri için, rasyonel kullanım alanları dikkate alınarak (kaplamalık, yapı maksatlı vb.) işletme amacı belirlenmeli ve buna göre de idare süreleri ve bu süre içerisinde uygulanması gereken bakım işlemleri titizlikle yapılmalıdır.



**THE PHYSICAL PROPERTIES OF ISTRANCA OAK  
(*Quercus hartwissiana* Stev.) GROWN IN DEMIRKOY DISTRICT**

**Ar.Gör.Türker DÜNDAR**

**Absract**

In this study, some physical properties of Istranca oak (*Quercus hartwissiana* Stev.) wood were investigated. For this purpose, samples were prepared from 5 trees from the Macara region, Demirköy district, and studied for its physical properties.

According to the tests results, the average annual ring width was 2.56 mm, the airdry density 0.711 g/cm<sup>3</sup>, the oven-dry density 0.674 g/cm<sup>3</sup>, the density value in volume 0.582 g/cm<sup>3</sup>, the volume of cell wall 44.95%, and the volume of air spaces 55.05%. The ratio of radial, tangential and volumetric shrinkage were 5.2%, 9.3%, and 14.5%, respectively. The fiber saturation point was 24.9% and the maximum water content was 105.2%.

## **1. INTRODUCTION**

Because of the abundance of species and wider utilization of their woods, Oak species have a very important and special place among hardwood trees in the world. There are over 200 oak species, a lot of subspecies, varieties, and natural hybrids in the mild zones of the northern sphere. Turkey, with 18 native oak species, 7 subspecies and 2 varieties having wide growing areas, has a quite important oak stock in the world. Istranca oak is one of these species naturally grown in Turkey.

The general geographic spread of Istranca oak is rather limited. It grows naturally in Istrancas of Bulgaria, Turkey, and Western Transcaucasia. In Turkey, this oak is present in Thrace, Northern Anatolia (West and East Blacksea forests), and also in small areas of Eastern Anatolia (Erzurum and Tunceli).

The aim of this study is to determine some physical properties of Istranca oak which has an important economical value for Turkey. Therefore, in the light of obtained data, the optimal utilization fields of this oak wood are suggested and also, these data contribute to the world forestry literature.

## **2. MATERIALS AND METHODS**

Research materials were collected from Demirköy district. Geographic location of the district is between 41°50' N altitude and 27°46' E longitude in northern part of the Thrace Region. The research area was in valley bottom with 30 m altitude and 0% slope without any exposure. The soil type was loamy-clay with a pH between 6.6-7. In addition, it does not contain any sodium bicarbonate. The dense rooting depth was around 50 cm.

A 20 x 20 m field was chosen at random in the site. In this field, after the diameter at breast height (d1.30) of the trees were measured, and their arithmetic mean was calculated 5 trees were selected according to average diameter at breast height. During the selection, extreme cases were avoided such as excessively knotty, containing reaction wood or slope of grain etc.

The chronology of annual rings were measured on samples prepared from 0.30m height sections of the trees. Oven dry density, air dry density, and density values in volume were measured according to TS 2472. The percents of shrinkage were determined according to TS 4083 and 4085.

The volume of cell wall was calculated as follows:

$$V_{\zeta} = (D_0 / D_{\zeta}) \times 100 \quad (\%)$$

where,

$$D_0 = \text{Ovendry density (g/cm}^3\text{)}$$

$$D_{\zeta} = \text{Density of cell wall (accepted as 1.5 g/cm}^3\text{)}$$

The volume of air spaces was calculated by the following equation:

$$V_H = 100 - V_{\zeta} \quad (\%)$$

where  $V_{\zeta}$  is the volume of cell wall (%).

Fiber saturation point was calculated by the following equation:

$$\text{FSP} = \beta_v / R \quad (\%)$$

where  $\beta_v$  is the volumetric shrinkage (%) and R is the density value in volume (g/cm<sup>3</sup>).

Maximum water content was calculated by the following equations:

$$M_{\max} = (1.5 - R) / (1.5 \times R) \quad (\%)$$

where R is the density value in volume.

### 3. RESULTS AND DISCUSSION

Age of the Istranca oak stands in this district ranges between 55-80 and their diameters between 25-38 cm. Since the stands are stratified structure, they have high quality stems.

Istranca oak is a species of the white oak group. According to the tests results, the average values are summarized as below.

width of annual ring	: 2.56	mm
air dry density	: 0.711	g/cm <sup>3</sup>
oven dry density	: 0.674	g/cm <sup>3</sup>
density values in volume	: 0.582	g/cm <sup>3</sup>
ratio of cell wall	: 44.95	%
ratio of air spaces	: 55.05	%
percent of shrinkage		
radial	: 5.20	%
tangential	: 9.30	%
volumetric	: 14.50	%
fiber saturation point (FSP)	: 24.9	%
maximum water content	: 105.2	%

Considering the test results, it seem that no considerable differences were determined between Istranca oak and other species of the white oak group in terms of physical properties.

In spite the young age, Istranca oak had a wide heartwood, which made up average 82 percent of log volume. Increase in the ratio of heartwood can be expected in its further ages. The wide heartwood increases the utilization value of oak. Due to its texture, leak-resistant, natural durability, it is preferred in various fields such as slicing veneer, flooring, deck, solid furniture, barrel, in-soil and in-water usage.

In general, because of their much relatively higher density and strength than some other hardwood trees such as beech, ash, birch, walnut, chestnut etc., oaks have been used widely in fields, where high strength and stiffness are important (for example; buildings and bridges). In using fields mentioned above, Istranca oak wood with wide annual ring, i.e. fast grown, should be preferred since it has better strength and stiffness properties. And also, where the strength and stiffness are less important, such as slicing veneer, flooring, deck, solid furniture etc., Istranca oak wood with narrow annual ring should be preferred since it has a more homogenous structure and it can be worked easily.

Among the utilization fields of oaks, slicing veneer manufacturing is of the most economical value. For the silicing veneer manufacturing, although the optimal width of annual ring is 1-1.5 mm, the annual ring width up to 3.5 mm can be suitable. In addition, the diameter should be minimum 40 cm and optimal 50-69 cm (BERKEL et al 1969).

If the 3.5 mm top limit value given for slicing veneer manufacturing is considered, Istranca oaks in Demirköy district, which have 2.56 mm width of annual ring, can be used in this field. But their diameters are not suitable in this age. And also their width of annual rings are not homogenous, i.e. grown irregularly. But the trees are quite young if it is thought that the rotation age is 200-300 years for slicing veneer logs. The annual rings can reach more narrow and homogenous structure in stems by means of the silviculturel processes in further years. Also, the stems can reach suitable diameters in the coming years.

#### KAYNAKLAR

ANONYMOUS, 1995: Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Meşe Ormanları Envanter Bilgileri.

BERKEL, A., 1970: Ağaç Malzeme Teknolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1448, O.F. Yayın No: 147.

BERKEL, A., BOZKURT, A.Y., GÖKER, Y., 1969: Çeşitli Meşe Türlerimizizin Kaplama Levhaları İmalı Bakımından Elverişliliği Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1430, O.F. Yayın No: 139.

BERKEL, A., GÖKER, Y., 1974: Belgrad Ormanı Çoruh Meşesi (*Quercus dschorochensis* K. Koch.) nin Bazı Fiziksel ve Mekanik Özellikleri ve Kullanış Olanakları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A Serisi, Cilt 24, Sayı 1.

BERKEL, A., GÖKER, Y., 1987: Fiziksel ve Mekanik Ağaç Teknolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3445, O.F. Yayın No: 388.

- DÜNDAR, T., 1997: Demirköy Yöresi Istranca Meşeleri (*Quercus hartwissiana* Stev.)'nin Teknolojik Özellikleri, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
- ERTAŞ, A., 1996: *Quercus hartwissiana* Steven (Istranca Meşesi) ın Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi.
- GÜRSU, İ., 1966: Karabük Mıntıkası Sapsız Meşelerinin Anatomik ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi, No:17.
- KAYACIK, H., 1985: Türkiye Ormanlarında Meşenin Yeri ve Önemi, Orman Mühendisliği Dergisi, Nisan Sayısı, 70-77.
- SAATÇIOĞLU, F., 1967: Belgrad Ormanında Meşe Gençliğinin Biyolojisi ve Gençleştirme Problemi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A Serisi, Cilt 17, Sayı 1, 57-89.
- TS 2470, 1976: Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Deneyler İçin Numune Alma Metotları ve Genel Özellikler.
- TS 2472, 1976: Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Deneyler İçin Birim Hacim Ağırlığı Tayini.
- TS 4083, 1983: Odunda Radyal ve Teğet Doğrultuda Çekmenin Tayini.
- TS 4085, 1983: Odunda Hacimsel Çekmenin Tayini.
- TS 4176, 1984: Odunun Fiziksel ve Mekaniksel Özelliklerinin Tayini İçin Homojen Meşcerelerden Numune Ağacı ve Laboratuvar Numunesi Alınması.

# ATIK OFİS KAĞITLARINDA FLOTASYON ESASLI MÜREKKEP GİDERİLEBİLME ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

Ar. Gör. Sami İMAMOĞLU<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Bu çalışmada, elekli (screen) baskı prensibine dayalı Ricoh Priport masa üstü çoğaltma makinesinde tek yüzeylerine baskı yapılan A4 boyutlu fotokopi kağıtlarının flotasyon yöntemiyle mürekkep giderilebilme etkinliği incelenmiştir. Bu amaçla baskılı ve baskısız kağıt örneklerinden genel hatlarıyla PTS (Papier Technische Stiftung) metoduna uyularak üç farklı hamur elde edilmiştir. Bunlar sırasıyla baskılı ve baskısız kağıtlardan hamurlaştırılarak elde edilen ve baskılı kağıtlardan mürekkep giderilerek elde edilen hamurlardır. Bu hamurlardan standart test kağıtları yapılarak fiziksel ve optik nitelikleri incelenmiştir. Test sonuçlarına göre mürekkebi giderilmiş hamurlardan elde edilen test kağıtların fiziksel niteliklerinin diğerlerine kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca bu kağıtların CIE L\* değeri 92.15 ve  $(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$  değeri ise 8.08 olarak ölçülmüştür. Çalışmada kullanılan özellikleri belli atık kağıdın "Mürekkep Giderilebilme Faktörü" %86.11 olarak bulunurken, her üç hamur için %30 civarında madde kayıpları söz konusu olmuştur. Çevre açısından önemli bir kriter olarak kabul edilen kimyasal oksijen isteği analizi her üç hamurun yıkama sonrası atık sularında yapılmış ve sonuçta aralarında su kalitesi açısından önemli bir farkın olmadığı saptanmıştır.

## 1.GİRİŞ

Sekonder lif olarak da bilinen atık kağıt, kağıt-karton endüstrisi için oldukça önemli bir hammadde kaynağıdır. Özellikle kağıt karton endüstrisi için düşük maliyetli bir lif kaynağı olmasının yanında, dolaylı yoldan orman kaynaklarının korunmasına, çevre kirliliğinin azalmasına ve su-enerji tasarrufuna katkıda bulunmaktadır (BAJPAI/BAJPAI 1998). Günümüzde kağıt karton üreticileri kağıt geri dönüşümüne sadece ekonomik ve hammadde açısından yaklaşımlarına karşın yakın bir gelecekte artan çevresel baskılar ve azalan hammadde kaynakları yüzünden atık kağıt kullanımının zorunluluk haline gelebileceğini şimdiden tahmin etmek hiç de zor değildir.

Kağıt endüstrisi içerisinde atık kağıt kullanımı, kağıt üretim işlemlerinin tamamen değişimini zorunlu kılmadığı gibi kağıt kalitesinde de önemli bir düşüşe neden olmamıştır. Geri dönü-

<sup>1)</sup> İ.Ü.Orman Fakültesi Orman Ürünleri Kimyası ve Teknolojisi Anabilim Dalı

şüm teknolojilerinin hızla gelişmesi, temizleme-tasnif etkinliğinin artması ve baskılı kağıtlar için mürekkep giderme sistemlerinin geliştirilmesi sayesinde optik ve fiziksel nitelikler açısından yüksek kaliteli lifler elde edilmesi mümkün hale gelmiştir (GALLAND/VERNAC 1999).

Baskılı kağıtlar geri dönüşümün ilk aşaması olan hidropulperde hamurlaştırıldığında sonuç olarak esmer veya lekeli bir hamur ortaya çıkmaktadır. Bu problemin sebebi kağıt üzerinde bulunan baskı mürekkebinin liflendirme sırasında dağılarak tüm hamur içerisine yayılmasıdır (TURVEY 1995). Geri dönüştürülmüş kağıdın büyük bir kısmı sadece hamurlaştırılarak düşük nitelikli kağıt ihtiyacında kullanılırken bir kısmı da mürekkep giderme işlemine tabi tutularak kağıt üzerindeki mürekkeplerin uzaklaştırılması sağlanmaktadır. Böylece nihai hamur daha parlak, lekesiz ve birincil liflerin yerine ikame edilecek kaliteye getirilmektedir.

Mürekkep giderme sistemi, kullanılacak kimyasal maddeler ve diğer faktörler (işlem süresi, sıcaklık, pH, kesafet vb), işlem görecektir atık kağıdın özelliklerine ve nihai üründe aranan parlaklığa bağlı olarak belirlenmelidir. (VINCENT 1997). Flotasyon sistemine göre mürekkep giderilme etkinliği özellikle flotasyon hücresi içerisindeki kesafet, karıştırma hızı ve zamana bağlı olarak değişmektedir (CARRASCO/PLACH/MUTJE 1999). Ayrıca kullanılan kağıdın ve baskı mürekkebinin cinsine bağlı olarak mürekkep giderilebilirlik kabiliyetinin değiştiği, yapılan çalışmalardan anlaşılmaktadır (THOYER 1995).

Kağıt üretiminde kullanılan lif kaynağı, üretim sistemi, kullanılan ilave kimyasal maddeler, mürekkep türü, baskı yöntemi gibi oldukça geniş bir yelpaze atık kağıdın kalitesini ve mürekkep giderilebilme etkinliğini doğrudan etkilemektedir. Bu yüzden geri dönüşümlü lif işleyen kağıt üreticileri fabrikalarında işleyecekleri atık kağıdın mürekkep giderilebilme etkinliğini bilmek zorundadırlar. Buna bağlı olarak da nihai elde edebilecekleri parlaklık isteğini önceden kararlaştırmaları gerekmektedir.

Bu çalışmada ofis ve bürolarda oldukça yaygın olarak kullanılan Ricoh Priport masa üstü çoğaltma makinesi ile basılmış fotokopi kağıtlarının mürekkep giderilebilme etkinliğinin incelenmesi amaç edinilmiştir. Ofis kağıtları sınıfına giren bu tip kağıtlar, ağartılmış kimyasal hamur içeren olmaları sebebi ile endüstride mürekkepleri giderildikten sonra sağlık ve yazı kağıtları üretiminde kullanılmaktadırlar. Bu amaçla, mürekkep giderme ile ilgili en kapsamlı çalışma olan Papiertechnische Stiftung (PTS 1987) metoduna genel hatlarıyla bağlı kalınarak laboratuvar çalışması yapılmıştır. Laboratuvar çalışmasındaki bazı modifikasyonlar ise endüstri şartları dikkate alınarak yapılmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOD

Bu laboratuvar çalışmasında P.T. Indah Kiat Pulp & Paper firması tarafından üretilmiş 80 g/m<sup>2</sup>'lik fotokopi kağıdı (FK) baz kağıt olarak kullanılmıştır. Bu kağıda ait fiziksel-optik test sonuçları ve dolgu maddesi yüzdesi Tablo 2' de verilmiştir. Baskı işlemi RICOH VT1760 model çoğaltma makinesinde fotokopi kağıtlarının tek yüzeylerine ve aynı baskı formu kullanılarak homojen olarak gerçekleştirilmiştir. Siyah karbon pigment bazlı ve elekli (screen) baskı prensibine dayalı olarak çalışan bu makinelerde mürekkep absorpsiyon ve evaporasyon sistemi ile kurumaktadır (OFAR 2000). Bu makineler hızlı ve ekonomik baskı işlemi gerçekleştirebilmeleri sebebi ile ofis ve bürolarda oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır.

Baskılı ve baskısız A4 boyutlarındaki kağıtlar metoda uygun olarak 60±3°C ve 144±2 saat süre ile etüvde bekletilmiştir. Bu işlemin amacı 3-12 aylık doğal yaşlanmaya eş değer bir hızlandırılmış ısı yaşlandırma gerçekleştirmektir. Daha önce yapılan çalışmalarda ısı yaşlandırmanın mürekkep giderme etkinliği üzerine etkisi tespit edilmiştir (HAYNES 2000). Isıl yaşlandırma

işlemden sonra, kağıtlar  $23\pm 1^{\circ}\text{C}$  ve  $\%50\pm 2$  bağıl nem şartlarında TAPPI T402 om-88 metoduna uygun olarak iklimlendirilmişlerdir.

PTS metodunda belirtilen üç farklı hamuru elde etmek amacı ile baskılı ve baskısız kağıtlardan 100 g'lık örnekler tartılıp yaklaşık 2x2 cm boyutlarında yırtılarak polietilen (PE) torbalarla muhafaza edilmişlerdir. Adı geçen üç değişik hamurun kısaca tanımları aşağıdaki gibidir;

US (Unprinted Stock) :Baskısız kağıtların su ve kimyasal maddelerle hamurlaştırılması ve flotasyon ünitesindeki işlemden sonra elde edilen hamur,

DS (Deinked Stock) :Baskılı kağıtların su ve kimyasal maddelerle hamurlaştırılması ve flotasyon ünitesinde mürekkebinin giderilmesinden sonra elde edilen hamur,

PS (Printed Stock) :Baskılı kağıtların su ile hamurlaştırılması ile elde edilen hamur.

Laboratuvar çalışmasında, takip edilen işlem basamakları altı ana kısımda gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar sırasıyla, hamurlaştırma, reaksiyon, disintegrasyon, flotasyon, yıkama/kesafet artırma ve elde kağıt formasyonudur. Bu basamaklarla ilgili şartlar özet olarak Şekil 1 ve Tablo 1 de verilmiştir.

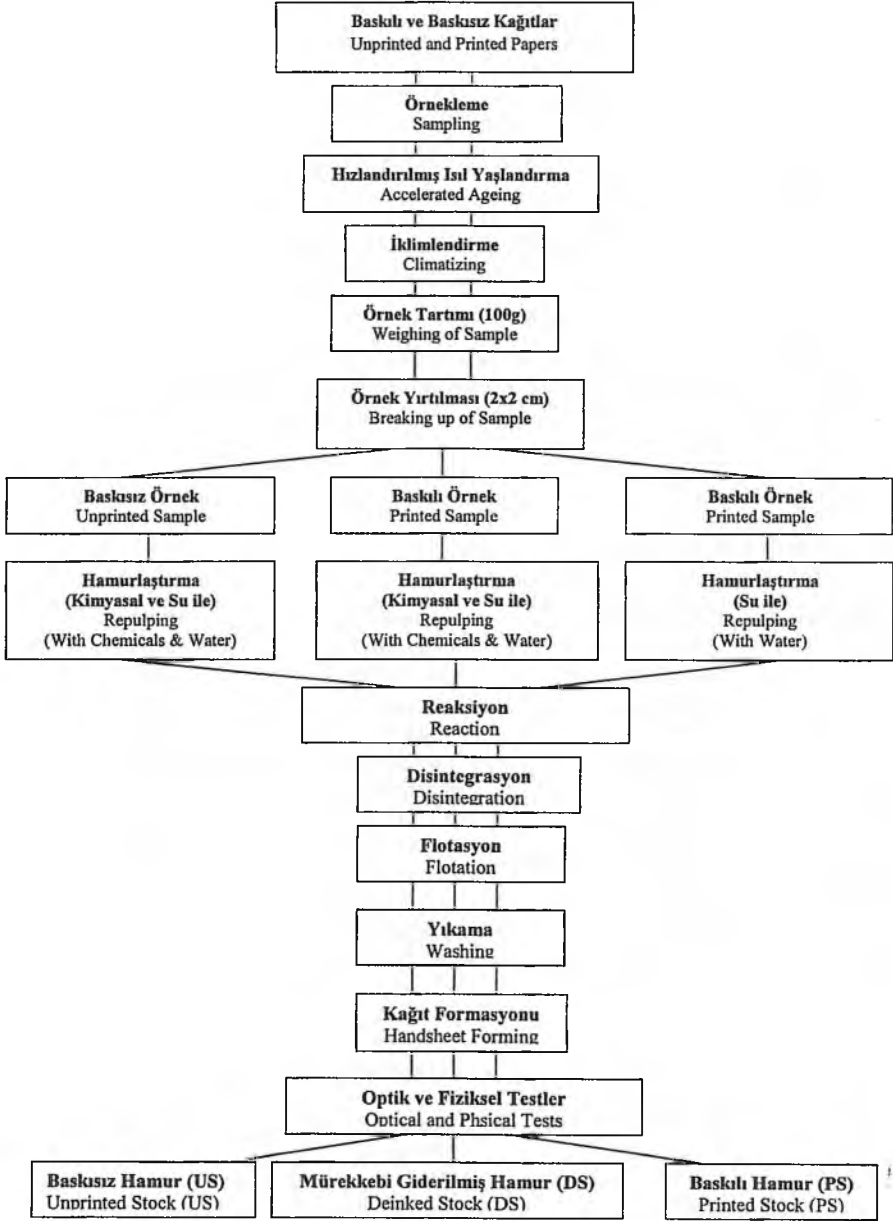
**Tablo 1: Laboratuvar Çalışmasında Uygulanan Şartlar**

Table 1: Process Conditions for Laboratory Evaluation

<b>Hamurlaştırma</b> Re-Pulping	<b>Sodyum Hidroksit</b>	Sodium Hydroxide	$\%1.0^*$
	<b>Sodyum Silikat</b>	Sodium Silicate	$\%1.5^*$
	<b>Hidrojen Peroksit</b>	Hydrogen Peroxide	$\%1.0^*$
	<b>Sıcaklık</b>	Temperature	$40^{\circ}\text{C}$
	<b>Kesafet</b>	Consistency	$\% 10$
	<b>İşlem Süresi</b>	Retention Time	10 dak
<b>Reaksiyon</b> Reaction	<b>Sıcaklık</b>	Temperature	$40^{\circ}\text{C}$
	<b>Kesafet</b>	Consistency	$\% 10$
	<b>İşlem Süresi</b>	Retention Time	20 dak
<b>Disintegrasyon</b> Disintegration	<b>Sıcaklık</b>	Temperature	$40^{\circ}\text{C}$
	<b>Kesafet</b>	Consistency	$\% 2.5$
	<b>İşlem Süresi</b>	Retention Time	2 dak
<b>Flotasyon</b> Flotation	<b>Olinor RS-4020 Sabun</b>	Olinor RS-4020 Soap	$\% 0.5^*$
	<b>Hava Debisi</b>	Air Flow	3 L/dak
	<b>Sıcaklık</b>	Temperature	$40^{\circ}\text{C}$
	<b>Kesafet</b>	Consistency	$\% 1.0$
	<b>İşlem Süresi</b>	Retention Time	10 dak
	<b>Karıştırıcı Hızı</b>	Agitation Speed	1450 d/dak
<b>Yıkama</b> Washing	<b>Su Debisi</b>	Water Flow	2.5 L/dak
	<b>Sıcaklık</b>	Temperature	$40^{\circ}\text{C}$
	<b>Kesafet</b>	Consistency	$\% 1.0$
	<b>İşlem Süresi</b>	Retention Time	10 dak
<b>Diğer Parametreler</b> Other Parameters	<b>Kullanılan Suyun İletkenliği</b>	Water Conductivity	148 $\mu\text{S/cm}$
	<b>Kullanılan Suyun pH</b>	Water pH	6.35
	<b>Kullanılan Suyun Sertliği</b>	Water Hardness	4.5 $^{\circ}\text{dH}$

\*Verilen kimyasal madde oranları tam kuru hamur ağırlığına göre dir.

\*All chemical charges are given as percentages based on oven-dried pulp.



Şekil 1 : Laboratuvar işlem akış şeması

Figure 1 : Schematic of laboratory process stages



**1- Hamurlaştırma:** Mürekkep giderme işleminde hamurlaştırmanın fonksiyonu atık kağıtların liflendirilmesi ve mürekkep partiküllerinin lifler üzerinden sökülmesini sağlamaktır. Mürekkep gidermede, hamurlaştırma işlemi sistemin beyni, flotasyon işlemi ise kalbi olarak adlandırılmaktadır (FERGUSON 1992). Daha önceden PE torba içerisinde muhafaza edilen 100 g'lık kağıt örnekleri 1 litrelik bir beher içerisinde %10 kesafet, 40 °C sıcaklık ve hamur tipine bağlı olarak gerekli kimyasal maddeler (Tablo-1) ilave edilerek 10 dakika süre ile mikser ile hamurlaştırılmıştır. Hamurlaştırma işleminin başlangıcında ve sonucunda pH değerleri kaydedilmiştir.

**2- Reaksiyon:** Hamurlaştırma işleminde liflendirilen yoğun kesafetteki hamur PE torbaya konularak ve ağzı sıkıca kapatılarak yine aynı şartlarda 20 dakika süre ile su banyosu içerisinde bekletilmiştir.

**3- Disintegrasyon:** PE torbadaki hamur %2.5 kesafete sıcak su ile getirilerek standart laboratuvar disintegratöründe 2 dakika lifler tamamen serbest hale gelmesi için karıştırılmıştır.

**4-Flotasyon:** Mürekkep giderme işlemi 10 litre kapasiteli 1450 devir/dakika karıştırıcı hıza sahip Degussa flotasyon hücresinde gerçekleştirilmiştir. Disintegre edilen US ve DS hamurları hücre içerisinde %1 kesafete getirilerek hamur tam kuru ağırlığının % 0.5'i kadar endüstriyel Olinor RS-4020 reçine sabunu ilave edilmiştir. İşleme 10 dakika süre ile 40 °C sıcaklıkta ve 3 L/dak hava girişi sağlanarak devam edilmiştir. Yüzeyle biriken mürekkepli sulu köpük bir kaba alınarak külsüz filtre kağıdından süzülerek madde kaybı hesaplanmıştır.

**5-Yıkama ve Kesafet Artırma:** Kesafet artırma ve yıkama işlemi 10 litre kapasiteli 150 mesh'lik iç hazne eleğine sahip Degussa yıkama hücresinde gerçekleştirilmiştir. Flotasyon hücresinden alınan mürekkebi giderilmiş hamur yıkama ünitesinin iç haznesine doldurularak 2.5 L/dak su akımında 10 dakika süre ile yıkama işlemi gerçekleştirilmiştir. İşlem sonucunda iç haznedeki hamur yaklaşık %30 kesafete getirilerek standart test kağıt yapmak için soğutucu içerisinde saklandı. Yıkama sonrasında muhafaza edilen atık suyun kimyasal oksijen isteği (COD) analizi uygun metoda göre (TARAS 1975), iletkenliği ve toplam çözünmüş katı madde (TDS) miktarı ise Micro Processor Conductivity Meter TF-325 cihazı ile ölçülmüştür. Ayrıca yıkama esnasındaki madde kayıplarını bulmak ve atık su içerisindeki kalıntıların optik niteliklerini tespit etmek amacıyla muhafaza edilen atık sudan gerekli miktar külsüz filtre kağıdından süzülümüştür.

**6-Standart Elde Kağıt Yapımı:** Elde edilen hamurların serbestlik dereceleri Schopper Riegler aletinde SCAN M3-65 metoduna göre ölçülmüştür. Standart test kağıtları yapmak için hamur % 0.4 kesafete getirilmiş ve parlaklık ölçümlerinin etkilenmemesi için hamur süspansiyonu % 20 lik sülfürik asit ile pH 5 civarına ayarlanmıştır. Elde edilen karışımdan Rapid Köthen yarı otomatik cihazla test kağıtları oluşturulmuştur. Kağıtlar 24 saat özel şartlarda iklimlendirildikten sonra optik özellikleri Elrepho 3300 serisi spektrofotometre cihazı ile ölçülmüştür. Ayrıca diğer fiziksel testler standartlara uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulanan fiziksel testler ve standart numaraları şu şekildedir; kalınlık ölçümü TAPPI T411 om-89, gramaj tayini TAPPI T410 om-89, patlama testi TAPPI T403 om-91, kopma testi TAPPI T404 om-87, yırtılma testi TAPPI T414 om-88, kül tayini TAPPI T211 om-87, fiziksel testler için örnek hazırlama TAPPI T220 om-88, R457 parlaklığı TAPPI T525 om-92 ve opaklık TAPPI T519 om-86.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Baz olarak kullanılan fotokopi kağıdının ve üç farklı hamurdan elde edilen standart test kağıtlarının fiziksel test sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Fotokopi kağıdının fiziksel testleri makine yönü ve enine yönde yapılarak ortalama değerler verilmiştir. Beklenildiği gibi bu kağıtlarda makine yönü (MY) kopma indisi sonuçları enine yönde (EY) elde edilen sonuçların yaklaşık iki katı olarak ölçülürken uzama sonuçları bu durumun aksi olarak ölçülmüştür. DS hamuruna ait demene kağıdının çekme, yırtılma ve patlama indisi değerleri fark edilebilir şekilde US ve PS hamur-

ları deneme kağıtlarına göre daha yüksektir. Fiziksel değerlerdeki bu farklılık DS hamurunun schopper indisinin diğerlerinden daha yüksek olmasıyla açıklanabilir. Diğer yandan proses açısından DS ve US hamurları arasındaki fark birinde baskılı kağıt diğerinde baskısız kağıt kullanılması, DS ile PS arasındaki fark ise birinde flotasyon işlemi ve kimyasal kullanımı diğerinde bu işlemlerin uygulanmamasıdır. Kullanılan kimyasal maddeler DS hamurunda doğrudan mürekkep üzerinde yoğunlaşırken US hamurunda ise liflere yoğunlaşarak degradasyona neden olması muhtemeldir. Bu olayın daha iyi açıklanabilmesi için her bir hamurdan alınan liflerin bireysel olarak polimerizasyon dereceleri, karboksil tayinleri gibi spesifik analizlerinin yapılması ileriki çalışmalarda düşünülmektedir.

**Tablo 2: Kullanılan Baz ve Standart Deneme Kağıtlarının Fiziksel Test Sonuçları**

Table 2: Physical Strength Results of Base Paper and Handsheets

	FK-MY	FK-EY	US	DS	PS
<b>Gramaj / Grammage (g/m<sup>2</sup>)</b>	78	78	74	74	74
<b>Kalınlık / Thickness (µm)</b>	101	101	146	142	140
<b>Hacimlilik / Bulk (cm<sup>3</sup>/g)</b>	1.29	1.29	1.97	1.92	1.89
<b>Kopma Uzunluğu / Breaking Length (km)</b>	5.319	3.321	2.393	3.435	3.004
<b>Çekme İndisi / Tensile Index (N m/g)</b>	52.12	32.54	23.45	33.66	29.44
<b>Gerilme / Strech (%)</b>	2.23	5.50	1.86	3.57	2.40
<b>Yırtılma İndisi / Tear Index (mN m<sup>2</sup>/g)</b>	7.30	7.35	8.34	9.34	8.18
<b>Patlama İndisi / Burst Index (kPa m<sup>2</sup>/g)</b>	2.093	2.093	1.471	1.855	1.391
<b>Schopper Derecesi / Schopper Number</b>	-	-	15	18	16
<b>Kül Miktarı / Ash Content (%)</b>	16.50	16.50	1.15	1.49	1.49

Fotokopi baz kağıtların, standart elde kağıtların ve işlemler (flotasyon, yıkama) sonrasında toplanan atık suların süzülmesiyle oluşturulan taslakların optik özellikleri Tablo 3 de ayrıntılı olarak verilmiştir. Opaklık değerleri US kağıdında 86.45 iken DS ve PS elde kağıtlarında 87.84 ve 94.94 şeklinde bir artış görülmektedir. Opaklık değerindeki bu artışın en önemli sebebi hamurlaşırma ve reaksiyon işlemleri sırasında mikropartikül haline dönüşen dispers olmuş mürekkeplerdir. US ve DS kağıtları arasında 1 birimlik fark varken US ile PS arasında 8 birimlik bir farkın olması mürekkebin etkin şekilde uzaklaştırıldığıının göstergesidir.

**Tablo 3: Kullanılan Baz ve Standart Deneme Kağıtlarının Optik Test Sonuçları**

Table 3: Optical Test Results of Base Paper and Handsheets

	Baz Kağıt Base Paper	Test Kağıtları Handsheets			Flotasyon Atığı Flotation Sludge		Yıkama Atığı Washing Sludge		
	FK	US	DS	PS	US	DS	US	DS	PS
<b>Parlaklık/Brightness R457</b>	103.26	92.57	91.32	83.57	84.77	22.11	82.13	67.15	60.47
<b>CIE L*</b>	94.65	94.80	92.15	89.71	92.11	53.74	93.00	84.88	81.48
<b>CIE a*</b>	2.710	1.98	1.99	2.06	1.61	-0.075	0.745	0.410	0.33
<b>CIE b*</b>	-11.62	-7.07	-7.84	-6.48	-3	-0.63	0.715	-1.29	-1.12
<b>(a*<sup>2</sup>+b*<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup></b>	11.93	7.34	8.08	6.79	3.4	0.63	1.03	1.35	1.16
<b>Beyazlık / Whiteness</b>	139.24	117.58	116.42	106.31	95.03	26.47	79.86	72.38	65.31
<b>Opaklık / Opacity</b>	87.53	86.45	87.84	94.94	-	-	-	-	-

Beyazlık değerinin baz kağıt ile test kağıtları arasında büyük fark olmasının sebebi ise baz kağıtta kullanılan optik beyazlatıcıların özellikle yıkama sırasında uzaklaşması ile açıklanabilir. Diğer yandan mürekkep giderilebilme faktörü (MGF) veya katsayısı her üç hamurdan elde edilmiş kağıtların parlaklık değerleri baz alınarak hesaplanmıştır (PTS 1987). Kullanılan formül aşağıda verilmektedir;

$$\text{Mürekkep Giderilme Faktörü (\%)} = \frac{\text{Parlaklık (DS)} - \text{Parlaklık (PS)}}{\text{Parlaklık (US)} - \text{Parlaklık (PS)}} \times 100 \quad [1]$$

Bu formüle göre, kullanılan atık kağıdın mürekkep giderilme faktörü % 86.11 olarak hesaplanmıştır. Metoda göre MGF %100 ise kullanılan atık kağıdın mürekkebi çok iyi derecede giderilebilir, buna karşılık bu katsayı %0' a yakın ise mürekkep giderilme işlemi çok zayıf derecede gerçekleşir demektir. Bu yaklaşıma göre elde edilen sonuç oldukça iyi gözükmektedir.

CIE 1976 L\*, a\* ve b\* (CIELAB) sistemi işlemler sonunda elde edilen kağıtların renklerini analiz etmek için kullanılmıştır. Bu üç renk ordinatı aşağıdaki gibi özetlenebilir;

$$\begin{array}{ll} L^*=0 & \text{Siyah,} & L^*=100 & \text{Beyaz} \\ a^*<0 & \text{Yeşil,} & a^*>0 & \text{Kırmızı} \\ b^*<0 & \text{Mavi,} & b^*>0 & \text{Sarı} \end{array} \quad [2]$$

Yukarıdaki basit denklemlerden de anlaşılacağı üzere L\* değerinin 100'e yakın olması ayrıca a\* ve b\* değerlerinin de 0'a yakın olması beyaz renkli bir kağıt demektir. Buna göre sonuçlar incelendiğinde DS kağıdının L\* değeri US kağıdıninkine oldukça yakındır. Dolayısıyla mürekkep giderme etkinliği L\* değeri açısından iyi olduğu söylenebilir. a\* değerleri bütün kağıtlarda (+) ve sıfıra yakın değerler gösterirken b\* değerleri (-) değerler vermiştir. Kullanılan baz kağıdın b\* değeri, elde kağıtların değerleriyle kıyaslandığında neredeyse iki kat daha büyük çıkmasının sebebi baz kağıda üretimi sırasında çivit türü mavi renklendiricilerin katılması ve bunların mürekkep giderme işlemleri sırasında yıkanarak uzaklaşması ile açıklanabilir.

TAPPI T524 om86 metoduna (TAPPI 1992) göre beyaz veya beyaza yakın denebilecek kağıt aşağıdaki denkleme uygun sonuçlar vermelidir.

$$L^*>84 \text{ ve } (a^{*2}+b^{*2})^{1/2}<10 \quad [3]$$

Ofis kağıtlarının mürekkebinin uzaklaştırılmasını inceleyen araştırmacılar, yukarıdaki denklemleri kullanarak farklı kimyasalların ofis kağıtları üzerindeki renk değişimine etkisini incelemiştirler (HACHE/BRUNGARDT/MUNROE 1994). Buna göre çalışmada elde edilen DS kağıdı, L\* değeri 90'ın üzerinde ve  $(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$  değerinin 8.08 olması sebebiyle beyaz veya beyaza yakın bir kağıt olarak tanımlanabilir. Ayrıca flotasyon ve yıkama atık suyunun filtre kağıdından süzülerek elde edilen taslakların optik değerleri açıkça göstermektedir ki mürekkep uzaklaştırma işleminin en önemli kısmı flotasyon aşamasında, bir kısım kalıntılar ise yıkama esnasında gerçekleşmiştir.

Kağıt üreticileri açısından en önemli konulardan birisi de atık kağıt işleme ve mürekkep giderme işlemlerinin ekonomik boyutudur. İşlemler sırasında ortaya çıkan kayıplar ve yapılacak verim analizleri üreticileri doğrudan ilgilendirmektedir. Atık kağıt kullanımında gerçek lif maliyetinin hesabı aşağıdaki formüle göre yapılmaktadır (McKINNEY 1995).

$$\text{Gerçek Lif Maliyeti} = \frac{\text{Tam Kuru Atık Kağıda Ödenen Para}}{1 - (\text{Kül Oranı} + \text{İnce Lif Kaybı} + \text{Diğer Kayıplar})} \quad [4]$$

Bu formüle göre kullanılan kağıt içerisindeki kül oranı ve lif kaynağı (kısa-uzun lif) gerçek lif maliyetini doğrudan etkilemektedir. Ayrıca kullanılan teknolojiye, kimyasallara ve işlem yöntemine bağlı olarak değişen diğer kayıplar da söz konusudur.

**Tablo 4: Flotasyon ve Yıkama İşlemleri Sırasındaki Kayıp Analizleri**  
Table 4: Yield Analysis in the Flotation and Washing Process Stages

		US	DS	PS
<b>Flotasyon Kayıpları</b> Flotation Losses	<b>Kayıplar / Losses (g)</b>	2.43	2.71	-
	<b>Kül Miktarı / Ash Content (%)</b>	51.45	54.05	-
<b>Yıkama Kayıpları</b> Washing Losses	<b>Kayıplar / Losses (g)</b>	29.64	30.05	32.57
	<b>Kül Miktarı / Ash Content (%)</b>	47.67	45.12	46.11
<b>Toplam Kayıplar</b> Total Losses	<b>Kayıplar / Losses (g)</b>	32.07	32.76	32.57
	<b>Kül Miktarı / Ash Content (%)</b>	47.86	45.81	46.08

Laboratuvar çalışması sonucunda verim analizleri iki ana grup altında toplanmıştır. Birinci grup, flotasyon hücrelerinin üst kısmından sıyrılan çamur içerisinde bulunan madde kayıpları, ikinci grup ise yıkama işleminden sonra uzaklaştırılan suyun içerisinde bulunan madde kayıplarıdır. Flotasyon esnasında sıyrılan kısım külsüz süzgeç kağıdında süzülüp fırın kurusu haline getirildikten sonra tartılarak toplam kayıplar bulunmuştur. Tablo 4'te görüldüğü gibi kayıplar US ve DS hamurlarında 2.43 g ve 2.71 g olarak bulunmuştur. Pratikte flotasyon kayıpları %10 civarında olmasına rağmen bu çalışmada bu kaybın düşük olmasının sebebi suyun sertliğinin gerekenden daha düşük olması ve flotasyondan önce uygulanan reaksiyon işleminden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Ayrıca süzülen mürekkepli atığın 575 °C' de yakılması sureti içerisindeki kül oranı hesaplanmıştır. Bu oran her iki hamurda da % 50'den biraz fazla olarak hesaplanmıştır. Yıkama sonrasında elde edilen atık su içerisindeki askıdaki katı maddeler yine süzgeç kağıdında gerekli miktarın süzülmesi, kurutulması, tartılması ve yakılması şeklinde bulunmuştur. Toplam katı madde miktarı her üç hamur US, DS, PS için sırasıyla 29.64 g, 30.05 g ve 32.57 g olarak birbirine oldukça yakın değerler bulunmuştur. Yıkama sırasındaki bu kayıplar mürekkep partikülleri, anorganik maddeler ve ince/kırınc liflerin elek aralıklarından geçerek atık suya karışmaları ile oluştuğu kesindir. Bu kayıpların da %50'ye yakın kısmı anorganik maddelerden oluşmaktadır.

Tablo 5'de işlem basamakları sırasında ölçülen pH değerleri ve yıkama sonrasındaki atık suyun analiz sonuçları verilmiştir. Özellikle hamurlaştırma aşaması liflendirmeyi kolaylaştırmak için yüksek pH'da yapılabirten seyreltmeye bağlı olarak işlemler boyunca pH değerleri giderek azalmıştır. Çevre açısından oldukça önemli bir kriter sayılan COD analizleri tüm hamurların yıkama sonrası atık sularında yapılarak tablodaki gösterilmiştir. Ayrıca atık suların TDS ve iletkenlik değerleri aynı tabloda görülmektedir. Tablo içerisinde verilen  $\Delta$ (fark) değerleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$\begin{aligned} \Delta \text{iletkenlik} &= \text{iletkenlik (Atık Su)} - \text{iletkenlik (Kullanılan Su)} \\ \Delta \text{TDS} &= \text{TDS (Atık Su)} - \text{TDS (Kullanılan Su)} \end{aligned} \quad [5]$$

Bu değerler, yıkama sonrasında biriktirilen 37 litre atık suyun 20°C de ölçülmesi sonucunda elde edilen sonuçlardır. Özellikle US ve DS atık suyunun TDS değerinin PS atık suyununkine nazaran daha yüksek çıkmasının sebebi ilk ikisinde kullanılan kimyasal maddelerin bazı organik maddeleri kısmen de olsa çözmesi ile açıklanabilir.

**Tablo 5: İşlemler Sırasındaki pH Değerleri ve Yıkama Atık Su Analizleri**  
 Table 5: pH of Process Stages and Waste Water Analysis

		US	DS	PS
pH	Hamurlaştırma / Re-Pulping	11.10	11.20	7.37
	Flotasyon / Flotation	9.70	9.65	-
	Yıkama / Washing	8.70	8.80	7.00
	Karıştırma / Stirring	5.20	5.10	5.30
Yıkama Atık Suyu (37 litre) Waste Water (37 liter)	COD (mg/L)	293	269	308
	$\Delta$ İletkenlik / $\Delta$ Conductivity ( $\mu$ S/cm)	66	57	30
	$\Delta$ TDS (mg/L)	78	83	56

#### 4. SONUÇ

Bu çalışmada RICOH VT1760 masa üstü baskı makinesinde basılmış 80 g/m<sup>2</sup>'lik fotokopi kağıtlarının PTS metoduna göre mürekkep giderilme işlemi laboratuvar şartlarında incelenmiş ve sonuç olarak bu atık kağıtların mürekkep giderilme faktörü %86.11 gibi oldukça yüksek bir değer bulunmuştur. CIELAB sistemi baz alınarak mürekkebi giderilmiş hamurdan elde edilen standart test kağıtları beyaz veya beyaza yakın bir kağıt olarak tanımlanmıştır. Çünkü adı geçen kağıt TAP-PI T524 om86 metodunda belirlenen L\* değerinin 84'ten yüksek olması ve  $(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$  değerinin 10'dan küçük olması şartını rahatlıkla sağlamıştır. Sonuçlara göre bu değerler sırasıyla 92.15 ve 8.08 olarak tespit edilmiştir. Deneme kağıtlarının ve filtre kağıtları üzerinde süzülerek biriktirilen flotasyon ve yıkama atıklarının optik test sonuçları incelendiğinde, baskı mürekkebinin büyük kısmının flotasyon işlemi esnasında uzaklaştırıldığı görülmüştür. Buna rağmen madde kayıpları flotasyon aşamasında %2.5 civarında iken yıkama aşamasındaki kayıplar %30 civarında gerçekleşmiştir. Atıkların yakılması yoluyla toplam kayıpların %50'ye yakınının anorganik maddelerden oluştuğu bulunmuştur. Baz kağıttaki dolgu maddesi oranı %16.50 iken elde edilen hamurların dolgu madde oranları %1.5'ten daha az olarak bulunmuştur. Diğer yandan her üç farklı hamurun atık sularının çevresel açıdan önemli kriter olan COD analizleri yapılmış ve sonuç olarak atık sular arasında kirlilik ve su kalitesi açısından önemli bir farkın olmadığı görülmüştür.

# INVESTIGATION OF THE FLOTATION DEINKABILITY OF PRINTED WASTE OFFICE PAPER

Ar.Gör.Sami İMAMOĞLU

## Absract

The objective of this study was to examine the flotation deinking of high-quality waste office (photocopy) paper printed using a Ricoh Priport Duplicating Machine based on screen printing system. In order to analyse the efficiency of deinking, the printed and unprinted papers were tested for deinking by PTS (Papier Technische Stiftung) method based on three test procedures which are printed stock, unprinted stock and deinked stock. After deinking and preparation of handsheets, the optical and physical properties of samples were measured according to TAPPI and ISO standards. Finally a comparison was made between three stocks as focusing on deinking performance, physical strength, yields and environmental concerns. Results showed that the value of average deinking coefficient for examined samples was 86.11% and pulp yield losses for all the runs were found around 30%. There were no significant differences in the quality and treatability of the process or waste water taken from the three runs. The deinked trial displayed improved brightness and whiteness properties and comparable strength compared to the printed stock trial.

## 1. INTRODUCTION

It is well known that recycled fibre is an important source of raw material for the paper and board industry. Besides being a low-cost fibre source for paper and board manufacturing, it preserves forest resources, reduces environmental pollution and conserves water and energy. Papermakers are now focusing on recycling as economic necessity and raw material but it can be estimated that recycling will be the implicit fate of all paper producers in the future.

The use of secondary fibre or waste paper has increased greatly over the last two decades, possibly caused largely by development in the deinking process. New deinking mills established in Turkey and world-wide in response to this projected need are already competing for the cleanest, most homogeneous and bright deinked pulp. When a printed paper is repulped, it usually gives a dark stock, or a stock which is specky. It is clear that the print on the paper is responsible for this behaviour. Some part of recycled wastepaper is treated to remove print particles, so the final stock is bright, speck free and can replace virgin fibre in newsprint, tissue and printing grades.

The efficiency of deinking process or ink/dirt removal is influenced by a wide range of factors. Chemicals charge, process equipment and other factors such as retention time, temperature and pH for the waste paper deinking system depend firstly on the type of furnish (paper formula-

tion, ink content, ink-printing system) and secondly on the final brightness requirements. Paper maker who produces paper from recycled fibre must know the degree of deinkability factor of waste paper and decide the brightness requirement of final stock.

## 2. MATERIALS AND METHODS

All tests were made on 80 g/m<sup>2</sup> white long grain photocopy paper (made by P.T. Indah Ki-at Pulp & Paper Corporation TBK) printed using a RICOH VT1760 model priport duplicating machine. Printed and unprinted samples were placed in a warming cabinet for accelerated ageing (correspond to 3-12 month natural ageing) for  $144 \pm 2$  h at  $60 \pm 3$  °C. After being aged, samples were stored in a conditioned room at 24 h,  $23 \pm 1$  °C and  $50 \pm 2$  % relative humidity. Three 100 g oven-dry samples from a representative part of the sheets (one of them taken from unprinted sheets for producing unprinted stock (US) and two of them taken from printed sheets producing deinked (DS) and printed stock (PS)) were weighed out accurately and torn approximately 2x2 cm in size. Process conditions for laboratory evaluations are given below;

**1. Pulping:** To evaluate the pulp for all the runs, prepared sample of 100 g oven-dry was filled into a 1-litre beaker and repulped in a water bath by using hand mixer. Pulping time, temperature and consistency were fixed at 10 minutes, 40°C and 10% consistency. In order to swell fibres, break up of ink and bleach the stock required chemicals were added to US and DS pulp stocks.

**2. Reaction:** Stock sample was transferred into polyethylene (PE) bags and placed in a water bath of 40°C. Reaction was carried out at 10% stock consistency for 20 minutes.

**3. Disintegration:** Repulped stocks were disintegrated in a laboratory disintegrator for 2 minutes, 40°C and 2.5% consistency.

**4. Flotation:** Flotation process was carried out in a 10-litres capacity flotation cell. Disintegrated pulp stock was diluted to 1% consistency (oven-dry) and transferred into the flotation cell. The stirrer was set to 1450 rpm and airflow through the small hole in the bottom was controlled with the flow-meter to 3 L/min. 0.5% resin soap solution was added to suspension. Typically the flotation was continued for 10 minutes at 40°C.

**5. Washing-Thickening:** Washing and/or thickening process was conducted with 105 mm sieves (150 mesh) on the inner box of the washing cell. This permits only fines, fillers and residual printing ink to pass. The deinked pulp with 1% consistency was transferred into the inner box and than washing cell was filled totally with water. Water flow into the inner sieve box was adjusted to 2.5 L/min and simultaneously stirrer was switched on. The condition of the washing process was; 10 minutes retention time and 40°C flow water temperature. Waste water was kept in a bucket to be analysed further chemical tests such as chemical oxygen demand (COD), total dissolved solid (TDS), conductivity, inorganic and organic material contents. 10 minutes later, water flow was cut off and pulp was thickened in the inner box to approximately 30% consistency. Stock was stored in a refrigerator at  $<+4$ °C before making handsheets and examination of other properties.

**6. Handsheet Forming:** Freeness of the stocks were measured by Schopper Riegler instrument. To eliminate the influence of the pH on the brightness measurement pulp stock with 0.4 % consistency was acidified to pH 5 before handsheet forming. Handsheets were prepared on the Rapid Köthen semi-automatic handsheet former. Optical and physical properties of handsheets were measured according to TAPPI and ISO standards.

## 3. RESULTS AND DISCUSSION

Table 2 shows the results of the study conducted to measure the physical properties of base paper and handsheets prepared by deinking of unprinted photocopy paper, deinking of printed

paper and recycling of printed paper under laboratory conditions. The handsheet strength character of the DS was noticeably greater than the recycled stock PS and US.

The optical properties of the pads obtained from all the pulp stock can be seen on Table 3. Results show that opacity value of printed stock is distinguishably higher than deinked and unprinted stock. Dark colour and microparticle of dispersing inks are responsible for decreasing opacity value of the sheet.  $b^*$  value of photocopy paper is noticeably higher than PS which confirms the removal of the optic whitener.

Deinkability coefficient is calculated from the mean brightness values of the handsheets of printed stock (PS), unprinted stock (US) and deinked stock (DS) as follows,

$$\text{De inkability Factor (\%)} = \frac{\text{Brightness (DS)} - \text{Brightness (PS)}}{\text{Brightness (US)} - \text{Brightness (PS)}} \times 100 \quad [1]$$

A deinking coefficient near 100% represents a perfectly deinkable sample, whereas a deinking coefficient near 0% means very poor deinkability. The value of average deinking coefficient in this study was calculated as 86.11%. This result shows a relative good deinkability of treated furnish.

The CIELAB system was used to describe the colour of the paper after deinking. The three axes measure colour attributes as follows;

$$\begin{array}{lll} L^*=0 & \text{Black} & L^*=100 \text{ White} \\ a^*<0 & \text{Green} & a^*>0 \text{ Red} \\ b^*<0 & \text{Blue} & b^*>0 \text{ Yellow} \end{array} \quad [2]$$

Thus the closer the value of  $L^*$  approaches 100 and the closer the values of  $a^*$  and  $b^*$  approach 0, the whiter colour appears. According to TAPPI official test method T-524 om-86 white or near white papers are those that have the following values;

$$L^*>84 \text{ and } (a^{*2}+b^{*2})^{1/2} < 10 \quad [3]$$

The results founds in this study for the  $L^*$   $a^*$   $b^*$  values of deinked stock were 92.15, 1.19 and  $-7.84$ , respectively. According to formulations [3] it can be easily concluded that handsheet evaluated from deinked stock was white or near white.

Materials losses with flotation and washing process are exhibited in Table 4. Yield figures show that total losses in the flotation and washing stage were found 30.07%, 31.76% and 32.76% for unprinted stock, deinked stock and printed stock, respectively. Total solid material losses include; inorganic materials (filler, surface inorganic material and ink mineral), organic materials (broken up fibres and fines), and dissolved solid (any dissolved material in the pulp slurry).

Generally, waste or process water taken from the washing cell is a mixture of fibre, fines, mineral loadings, ink particles, colloidal inorganic and organic material, dissolved solid etc. Proportions of these vary according to the furnish of waste paper being recycled. In this study, COD values, contents of suspended and dissolved solids and conductivity of waste water taken from washing cell are measured and results were given in Table 5. According to the results, there were no significant differences in the quality and treatability of the process water from the three runs.

#### 4. CONCLUSION

The deinkability efficiency for high-quality photocopy papers printed by Ricoh Priort duplicating machine was studied using a laboratory flotation cell (Degussa) with a nominal capacity of 10 litres. Process conditions for laboratory evaluations in this study were based on PTS methods.



According to the  $L^*$  and  $(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$  values which were 92.15 and 8.08, handsheets made of deinked stock can be defined as white or near white paper. The value of average deinking factor was calculated as 86.11 %. This figure gave an idea of relative good deinkability of furnish treated in this study. Total losses after flotation and washing process, were found around 30% and there were no significant differences in the quality and treatability of the waste water for all the runs.

As a conclusion 80 g/m<sup>2</sup> white office paper made by P.T. Indah Kiat Pulp & Paper Corporation TBK and printed using a RICOH VT1760 model priport duplicating machine have a good deinkability character.

### KAYNAKLAR

BAJPAI, P., BAJPAI, K.P., 1998: Deinking with enzymes: a review. Tappi Journal, Vol. 81, No. 12, 111-117.

BORAŞ, 2000: Ricoh priport baskı makineleri tanıtım kılavuzu. Boraş Büro Malzemeleri ve Kırtasiye Malzemeleri, Ricoh Priport Türkiye Temsilcisi.

CARRASCO, F., PLACH, M.A., MUTJE, P., 1999: Deinking of high-quality offset papers: influence of consistency, agitation speed and air flow rate in the flotation stage. Tappi Journal, Vol. 82, No. 3, 125-129.

FERGUSON, D.L., 1992: Deinking chemistry: part 1. Tappi 1992 Deinking Seminar notes, Tappi Press, Atlanta.

GALLAND, G., VERNAC, Y., 1999: New attitudes towards increased consumption of secondary fibres in papermaking. 1999-2000 World Pulp & Paper technology, 75-81.

HACHE, M.J.A., BRUNGARDT J.R., MUNROE, D.C., TEODORESCU, G., 1994: The colour stripping of office wastepaper with Sodium Hydrosulphide. Pulp and Paper Canada, Vol. 95, No. 12, 120-125.

HAYNES, R.D., 2000: The impact of the summer effect on ink detachment and removal. Tappi Journal, Vol. 83, No. 3, 56-65.

McKINNEY, R.W.J., 1995: Waste paper recovery and collection. In Technology of Paper Recycling Book, edited by Mckinney, R.W.J., Chapman and Hall, 351-370.

PTS method, 1987: Testing of waste paper identification of the flotation deinkability of printed waste paper. PTS-RH 010/87.

TAPPI Test Method, 1992: Tappi Press, Technology Park, Atlanta, T 525-om92.

TARAS, J.M., 1975: Water Analysis. In Standard Methods of Chemical Analysis Book, Edited by, WELCHER, F.J., Vol. 2, Part B, 2455-2456.

THOYER, B., 1995: Printing trends-impact on paper recycling. In Technology of Paper Recycling Book, Edited by Mckinney, R.W.J., Chapman and Hall, 351-370

TURVEY, R. W., 1995: Chemical use in recycling. In Technology of Paper Recycling Book, Edited by Mckinney, R.W.J., Chapman and Hall, 130-156.

VINCENT, A. H., KHONG, C., RIZZON, E., 1997: FAS (thiourea dioxide) bleaching of recycled pulp. Appita Journal, Vol. 50, No. 5, 393-399.



# TÜRKİYE'DE BÜYÜK ÖLÇEKLİ MOBİLYA SANAYİİ İŞLETMELERİNİN YÖNETSEL VE ÖRGÜTSEL YAPILARININ ANALİZİ<sup>1)</sup>

Uzm. Dr. Baki AKSU<sup>2)</sup>

## Kısa Özet

Bu çalışmada, Türkiye Mobilya Sanayii işletmelerinin yönetsel ve örgütsel yapıları analiz edilmiştir. Çalışmanın kapsamı büyük ölçekli işletmelerle sınırlandırılmıştır. Büyüklük ölçütünde DİE'nin çalışan sayısına göre yaptığı tanımlama esas alınmıştır. Buna göre; 25 kişiden fazla işçi çalıştıran işletmeler büyük ölçekli işletmelerdir. Çalışma ile mobilya sanayii işletmelerinde; planlama, organizasyon, yürütme, koordinasyon ve denetleme fonksiyonlarının uygulanma düzeyleri belirlenmiştir. Çalışmada anket yöntemi kullanılmıştır. Anket tepe ve bölüm yöneticileri olmak üzere iki grupta uygulanmıştır. Çalışmaya 32 tepe yöneticisi ile 72 bölüm yöneticisi katılmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi yüzde oranları ile gösterilmiş olup bilgisayar ortamında SPSS istatistik paket programı desteği ile ilişki analizleri de yapılmıştır.

## 1.GİRİŞ

Ekonomik bir amaca dayalı olarak kurulan işletmelerin sermaye, hammadde ve işgücü gibi kaynaklarının optimal biçimde sevk ve idare edilmesi olarak tanımlanabilen yönetim kavramının doğuşu ilk çağlara kadar uzanmaktadır. Ancak, 18.yy'da başlayan Endüstri Devrimi ile birlikte yönetim kavramı bugünkü anlamını bulmuştur. Tarihi gelişmelerle birlikte işletme yönetimi yaklaşımlarında da farklılaşmalar görülmüş ve bilimsel yönetim öncesi, bilimsel yönetim, beşeri ilişkiler dönemi ve modern yönetim anlayışı olarak uygulanma imkanı bulmuştur. Son yıllarda ise toplam kalite yönetimi anlayışı gibi yeni kavramlarla gelişimini hızla devam ettirmektedir(EFİL 1994; CAN 1994; ERTÜRK 1995)

İşletme yönetimine önemli katkılarda bulunan Fayol'a göre yönetim fonksiyonları; planlama, organizasyon, yürütme, koordinasyon ve kontroldür. Yönetim fonksiyonlarının ilkinin oluşturan planlama; geleceği tahmin ederek, eldeki mevcut kaynaklarla belirlenen hedeflere nasıl ulaşılacağıının belirlenmesidir.

Organizasyon fonksiyonu; işletme faaliyetlerinin gerektirdiği tüm kaynakların en az maliyetle, en iyi verimi ve tatmini sağlayacak şekilde düzenlenmesi olarak tanımlanabilir. Organizas-

<sup>1)</sup> Bu makale İ.Ü. İktisat Fakültesi Uluslararası İşletmecilik Doktora Programında Hazırlanmış Tezin özetidir

<sup>2)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Endüstrisi Makinaları ve İşletme Anabilim Dalı

yon yapıları, işletmelerin temel amacına göre sürekli gelişmeye açık, değişen koşullara uyabilen esnek ve dinamik görünümde olmalıdır.

Planlar yapılıp belirlenen görevlere, görevin niteliklerine sahip personel yerleştirildikten sonra artık, organizasyonun ortak amaçları doğrultusunda harekete geçirilmesi gerekmektedir. Bu aşamada, işletme çalışanları verilen emirlerle işletme amaçlarına motive edilerek faaliyetler başlatılmış olur. Belirlenen işletme amaçlarını gerçekleştirmek üzere başlatılan faaliyetler sırasında çalışanların çaba ve isteklerinin uyumlaştırılması gerekmektedir. Yönetici, işletme faaliyetlerini yerine getirecek insanları ortak amaç doğrultusunda yönlendiremezse istenilen ölçüde etkinliğin sağlanması zorlaşacaktır.

Denetim fonksiyonu ile belirlenen hedeflere ulaşıp ulaşılamadığı tespit edilir. Hedeflerden sapmalar varsa düzeltici önlemler alınır. Denetim; değişen iç ve dış çevre koşullarına karşı işletmelerin daha dirençli olmasını sağlar.

Orman ürünleri sanayii ormanlardan elde edilen birincil ve ikincil ham ürünlerin özellikle odunun çeşitli alet ve makinelerle işlenerek son kullanım için uygun hale getirilmesini sağlayan işletmelerin oluşturduğu bir sanayi dalıdır. Bu sanayi; hammadde odunun işlenmesindeki amaca ve uygulanan teknolojilere göre değişmekle birlikte son zamanlarda üzerinde en çok birleşilen şekliyle iki ana grupta toplanmıştır. Bunlardan ilki; birinci imalat sanayii ana grubu dediğimiz ve ke-reste, ambalaj vb'yi oluşturan bıçkı sanayii; kaplama, kontrplak, kontrtabla, liflevha, yongalevha vb'yi oluşturan levha sanayii, kağıt hamuru ve kağıt sanayiidir. Bu grupta odunu doğrudan hammadde olarak kullanan sanayi işletmeleri yer alır. İkinci grubu ise; birinci grupta üretilen ürünleri işleyen; ahşap parke, doğrama, prefabrik inşaat elemanları, kalem, kibrit, oyuncak, silah dipçığı, karoser, müzik aletleri, el aletleri, ayakkabı topuğu gibi örneği daha da çoğaltılabilecek işletmeler ile bizim çalışmamızın temelini oluşturan mobilya işletmeleri oluşturmaktadır (ERASLAN 1977; ÖZDÖNMEZ/İSTANBULLU 1979; ORÜS 1991; CINDIK/AKYÜZ 1992).

Mobilya: İnsanların yaşaması, çalışması, sosyal ve kültürel ihtiyaçlarını emniyetle ve rahat bir şekilde karşılayabilmesi için yapılmış mekanlar içerisindeki, çeşitli malzemelerden yapılmış, fonksiyonel, kullanışlı ve estetik elamanlardır (KURTOĞLU 1996). Mobilya sanayii ise; mobilyayı üreten işletmelerin oluşturduğu bir işletmeler grubu olup orman ürünleri sanayiinin bir alt dalıdır.

M.Ö. 2700-2200'lü yıllarda estetik önemi olmayan taştan yapılmış mobilya, 1570-1090'lı yıllarda ahşap koltuğun geliştirilmesiyle Mısır'da doğmuştur. Mobilya; insanların yaşam biçimleri, dünya görüşleri, kültürleri, ekonomik koşullar vb. nedenlerle çeşitli değişikliklere uğramıştır. Mezopotamya, Yunan, Roma, Bizans, Gotik, Rönesans, Barok, Rokoko Mobilya Sanatı diye evreler geçirmiştir. 1789 Fransız Devrimiyle birlikte teknoloji ve ekonomik gelişmeler sonucu yalın ve basit olarak üretilen mobilya, 19.YY'm başlangıcıyla birlikte halkın kullanabileceği şekilde üretilmiştir (ANONİM 1994; KELEŞ/ERTÜRK 1992).

Mobilya sanayiinin ülkemizdeki gelişimi 19. YY' da orman ürünleri sanayiine yapılan yatırımlara paralel olarak başlamıştır. Genelde çoğunluğu geleneksel yöntemlerle çalışan çok küçük ölçekli işletmelerden oluşmaktadır. 1975 yılından itibaren önemli yapısal değişimler gerçekleştiren mobilya sanayiinde küçük atölyelerde ustaların el işçiliğiyle yaptıkları mobilyalar bugün NC ve CNC (sayısal, bilgisayarlı kontrollü) makineler ile seri üretimi yapılabilir duruma gelmiştir. Yalnız bu gelişme sektördeki küçük ölçekli işletmelerin azaldığı anlamına gelmemektedir. Bugün bile sektörün büyük çoğunluğu çok küçük ölçekli işletmelerden oluşmakta ve geleneksel yöntemlerle çalışmaktadır.

Talep açısından ertelenebilir özellik taşıyor olmasına rağmen, son yıllarda özellikle planlı kalkınma döneminde yükselen hayat standardı yanında, hızlı kalkınma ve nüfus artışı, sanayileşmeye bağlı olarak kentleşmenin hızlanması, evlenmelerdeki artış, yeni bir çocuğa sahip olma ve çocukların büyümesiyle değişen ihtiyaçlar, konut politikası ve anlayışındaki değişiklikler, okullaşma oranının artışı, sağlık hizmetlerinin gelişmesi, moda ve stil değişikliklerine uyum veya eski mobilyayı yenileme, büro ve hizmet sektörünün gelişmesi, tiyatro, sinema, lokanta gibi eğlence yerlerinin artışı vb. gelişmelerin etkisiyle gerçekleşen sosyo-kültürel yapı değişimi mobilyaya olan talebi artırmıştır. 1970 yılında bu sektörde çoğu küçük ve teknolojileri eski 600 dolayında işletme var iken bunların sadece 2 tanesi o günün şartlarına göre oldukça büyük ve modern teknolojiye sahiptilerdi. Halbuki bugün henüz yayınlanmamış 1993 DİE verilerine göre 25 kişiden fazla işçi çalıştıran işletme sayısı 76'ya ulaşmıştır. Yedinci beş yıllık kalkınma planı, orman ürünleri sanayii İhtisas komisyonu taslak raporuna göre; orman ürünleri sanayiinin, genel imalat sanayii içindeki payı %4'lere, mobilya sanayiinin orman ürünleri sanayii içindeki payı ise %25'lere çıkmıştır (KURTOĞLU 1996; TANRITANIR 1993; İLHAN/BURDURLU 1993; YBK 1994). Ancak, yapılan araştırmalara göre orman ürünleri sanayiinin genelinde olduğu gibi, Türkiye mobilya sanayisininde kendine özgü birçok problemleri vardır.

Genellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin yaşadığı bu sorunları aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz: Nitelikli eleman eksikliği, karmaşık ve bilinçsiz yapılanma, standardizasyon eksikliği, işletmelerin üst organizasyonlar kuramamaları, pazar araştırmalarının eksikliği ve tanıtımın yetersizliği, yoğun bir rekabet içinde bulunmaları, alt yapı noksanlıkları, arz-talep dengesizliği, hammadde ve yardımcı malzemelerdeki maliyet artışları ve kalitesizliği, etkin bir pazarlama anlayışı ve ağının olamayışı, pazar araştırmalarına ve tanıtıma gereken önemin verilememesi, AR-GE'ye önem verilmemesi, sektöre yönelik araştırmaların azlığı, her firmanın sıkıntılarını kendi içinde çözmeye çalışmaları, araştırma kurumları, üniversite ve sanayi işbirliği eksikliği, teknoloji eksikliği, tüketicinin bilinçsizliği, finans yetersizliği, kuruluş yerine ilişkin problemler, yapılan sanayi sitelerinin satış işletmelerinin eline geçmesi, gelişmiş üretim tekniklerini kullanamama, kredilerden yeterince yararlanamama, gelişmiş yönetim anlayışlarından yararlanamama, üretim planlama ve kontrolü tekniklerinden yararlanamamadır (BUCAK 1987; YALIM 1987; KOÇ/AKSU 1995; ENGÜR 1992; KURTOĞLU/KOÇ 1996; KURTOĞLU/KOÇ ve AKSU 1996).

Yukarıda yapılan değerlendirmelerde göstermektedir ki artan talep ve tüketim büyüklüğü bu sektöre olan yatırım arzusunu artırmaktadır. Ancak, bu arzu seri üretim yapabilen, teknolojik bakımdan üstün ve dünya ölçeğinde rekabet edebilir işletmelerin sayısını artırmakla birlikte daha az yatırımla doğrudan üretime geçebilen çok küçük ölçekli işletmelerin sayıca artmasına ve el emeğine dayalı bir üretim şeklinin ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Mobilya sanayii üretim bölgeleri bakımından aşağıdaki illerde yoğunlaşmaktadır: Bunlar; Ankara %27,2, İstanbul %18,1, İzmir %9, Adana %9, Bursa %5,4, Eskişehir %4,5, Kayseri %4,1. Diğer illerin payı %27,2'dir (İGEME 1996).

Tüm bu sorunlara karşın yine de özellikle son yıllarda mobilya sanayii işletmelerinin büyük bir atılım içerisinde olduğu görülmektedir. İşletmelerin gerek iç pazarda gerekse dış pazarlarda üstünlüğü ele geçirebilmeleri için güçlü rekabet olanaklarına sahip olması gereklidir. Bu güçlülüğün sağlanmasında çağdaş işletmecilik uygulamalarının payı oldukça fazla olacaktır. Küçük ölçekli işletmelerin çok yoğun olduğu bu sektörde gelişmenin daha da hızlandırılması ve modern anlamda gelişmiş sanayi düzeyine ulaşması için bir takım yapısal değişimler gerekmektedir. Bu yapısal değişimler ancak; çağdaş bir yönetim anlayışı, iyi bir planlama, değişimlere kolaylıkla uyum sağlayabilecek esnek bir organizasyon yapısı, çalışanların ve çalıştıranların motivasyonunun gerçekleştirilmesi, koordinasyonun ve denetimin en iyi şartlarda sağlanmasıyla olabileceği dikkate alınmalıdır.

## 2. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI

**Araştırmanın Amacı :** Gelişmekte olan ülkemiz ekonomisi içinde orman ürünleri sanayii önemli bir paya sahiptir. Bu sanayiinin en büyük alt dalını oluşturan mobilya sanayii; Avrupa Gümrük Birliği sürecinde hem topluluk ülkeleri hem de diğer dünya ülkeleri ile aynı koşullarda rekabet etmek durumundadır. İşletmelerin bu rekabet ortamında daha güçlü olabilmeleri için, diğer faktörler yanında değişimlere uyum sağlayacak esnek bir organizasyon yapısına ve çağdaş yönetim anlayışına sahip olmaları gerekmektedir. Bu çerçevede araştırmada, Türkiye mobilya sanayii işletmelerinin yönetsel ve örgütsel yapılarının analiz edilmesi, varsa problemlerinin belirlenmesi ve çözüm önerileri geliştirilmesi amaçlanmıştır.

**Araştırmanın Kapsamı :** Araştırmada tüm mobilya işletmelerini irdelemek amaçlanmıştır. Ancak, yapılan araştırmalar ve gözlemlere göre küçük ve orta ölçekli işletmeler henüz kurumsallaşmalarını tamamlayamadıkları gibi gerçek anlamda bir yönetim anlayışına da sahip değildirler. İşletme sahibi hem yönetici hem de işçi konumundadır. Bu yüzden, yönetim sistemlerinin uygulandığı varsayılan büyük ölçekli mobilya işletmeleri araştırma kapsamına alınmıştır.

İşletme büyüklüğünün belirlenmesinde; çalışan sayısı, sermaye yapısı, fiziki alanı, makine parkı vb. gibi birçok kriter vardır. Ancak Türkiye’de mobilya işletmeleri ile ilgili en sağlıklı gösterge çalışan sayısıdır. Bu nedenle bu araştırmada büyüklük ölçütü çalışan sayılarına göredir. İşletmelerin çalışan sayısına göre sınıflandırılmasında kuruluşlar arasında da farklılıklar vardır. Ancak çalışmada DİE’nin büyük ölçekli işletmeler tanımı esas alınmıştır. Buna göre 25 kişiden fazla işçi çalıştıran işletmeler büyük ölçekli işletmelerdir. Henüz yayınlanmamış 1993 DİE Genel Sanayi ve İş Yerleri sayımı sonuçlarına göre 25 kişiden fazla işçi çalıştıran mobilya işletmelerinin sayısı 76’dır. Örnek büyüklüğünün belirlenmesinde aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (KARASAR 1991). Buna göre 37 işletmeye ulaşmak yeterli olmaktadır. Ancak, daha sağlıklı kararlar verebilmek için 54 işletmenin üst düzey yöneticileri (tepe yönetim) ile aynı işletmelerde 191 bölüm yöneticisine (orta ve alt kademe yönetim) ulaşılmıştır.

**Araştırmanın Yöntemi :** Araştırmada anket yöntemi uygulanmıştır. Anketler işletmelerin üst yöneticileri ile bölüm müdürleri ve şeflerine yönelik olarak hazırlanmıştır. Üst yönetime 38 sorulu anket, bölüm yöneticilerine de 34 sorulu anket yöneltilmiştir. Her iki grup ankette benzer sorular vardır. Bundan amaç işletme üst yönetiminin verdiği yanıtların bölüm yöneticilerince desteklenip desteklenmediğini belirlemektir. Yanıtlama oranını yükseltmek ve karşılıklı mülakatlarda bulunmak üzere anketler yüz yüze yöntemiyle uygulanmaya çalışılmıştır. Ancak, cevaplayıcıların işlerinin yoğunluğu nedeniyle bir kısım anket cevaplanmak üzere bırakılarak daha sonra yanıtları alınmıştır.

Ulaşılan 54 işletme üst yöneticisinin 32’sinden yanıt alınmıştır. Katılım % 59 oranında gerçekleşmiştir. Bölüm yöneticilerine sunulan 191 anketten 72’sinin yanıtı alınmıştır.

Anket formlarının değerlendirilmesi yüzde oranlara dayanmaktadır. Birden çok seçeneğe sahip olan ve önem sırasına göre sıralandırılması istenen sorulardan alınan yanıtlarda basit ağırlık-

\*

$$n = \frac{Z^2 \times N \times P \times Q}{N \times D^2 + Z^2 \times P \times Q}$$

n= Örnek büyüklüğü      Z= Güven katsayısı (% 95’lik güven için 1.96 alınmaktadır)  
 N= Ana kütle büyüklüğü      P= Ölçmek istediğimiz özelliğin ana kütlede bulunma ihtimali (% 95 alınmıştır)  
 Q= 1-P      D= Kabul edilen örnekleme hatası (% 5’lik bir örnekleme hatası öngörülmüştür)

landırma yapılmıştır. Buna göre seçenek sayısı kadar katsayı belirlenmiştir. Örneğin 5 seçenekli bir soruda 1. yanıt 1. öncelik ise 5 katsayısı, 5. seçenek 5. öncelik ise 1 katsayısı verilerek ağırlıklandırma yapılmıştır. Ayrıca bilgisayar ortamında SPSS istatistik paket programından yararlanarak ilişki analizleri yapılmıştır. %95 güven aralığında  $x^2$  ve p değerleri bulunmuştur. P değeri 0,05'ten küçük ya da eşit ise ilişki anlamlı, değilse anlamsız diye yorumlanmıştır.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE DEĞERLENDİRME

Bulgular 1996-1997 yılları içerisinde işletme üst yönetimi ve bölüm yöneticilerine sunulan anket sorularının değerlendirilmesini kapsamaktadır. Ancak sayfa kısıtı nedeniyle bölüm yöneticilerinin verdiği yanıtların değerlendirilmesi kapsam dışı bırakılmıştır.

Büyük ölçekli mobilya işletmelerinin sahiplerine veya genel müdürlerine uygulanan anketin 1. bölümü, araştırmaya katılan işletmeleri genel anlamda tanımayı amaçlamaktadır. 2. bölümü ise yönetim fonksiyonlarının mobilya sanayii işletmelerinde ki uygulanma düzeylerini belirlemeyi amaçlayan sorulardan oluşmaktadır.

Tablo 1'de araştırmaya katılan işletmelerin genel yapıları özetlenmiştir. Tabloya göre araştırmaya katılan işletmelerin, %7,1'i şahıs işletmesi, %25'i limited ve %67,9'u anonim şirkettir. Küçük ölçekli işletmelerin %92,6'sının şahıs işletmesi olduğunu hatırladığımızda işletmelerin büyüdükçe kurumsallaşmaya önem verdiklerini ve kurumsallaşmanın sağladığı üstünlüklerden yararlandıklarını görmekteyiz. Tabloya göre işletmelerin %32,3'ünde 100-199, %25,8'inde de 25-49 iş gören çalışmaktadır. Türkiye ölçeğinde büyük sayılan işletmelerimin çoğunluğu, Avrupa topluluğu ülkelerinin yaptığı sınıflamaya göre orta ölçeklidir. Topluluk ülkelerinde, çalışan sayılarına göre yapılan sınıflandırmada, 1-49 arası küçük, 50-500 arası orta ve 500'den fazla iş gören çalışan işletmeler büyük ölçekli işletmelerdir. Bu tanımlamaya göre, araştırmaya katılan işletmelerden yalnızca 1 tanesi bu gruba girmektedir.

Tablo 1'in incelenmesinden görüleceği üzere araştırmaya katılan işletmelerde, büro çalışanlarının %25,8'i kadın, %74,2'si erkek, üretimde çalışanlarında %7,9'u kadın, %92,1'i erkek iş görenden oluşmaktadır. Mobilya sanayiinin ağır işler kapsamına girdiğini dikkate aldığımızda elde edilen sonuçların normal olduğu söylenebilir.

Tablo 1'e göre işletmelerde ki yönetici sayılarına bakıldığında %58,5 ile şeflik, %34,9 ile müdürlük ve %6,6 oranında da müdür yardımcılığı düzeyinde örgütlenmeye gittikleri görülmektedir. Toplam iş gören sayısına göre değerlendirildiğinde her bir müdüre 43, müdür yardımcısına 229, şefe de 26 iş gören düşmektedir. Buradan çıkan sonuca göre, mobilya sanayii işletmelerinde yöneticilik kademeleri şeflik ve müdürlük düzeyinde yoğunlaşmaktadır.

Tablo 1'de araştırmaya katılan işletmelerin yönetim kademelerinde yüksek okul mezunlarının %53,9 ile en yüksek payı oluşturduğu görülmektedir. Bu sonuç işletmelerin geleceği açısından olumlu bir gelişmedir. Ancak diğer çalışanların %58,5'inin mesleki eğitim görmemiş ilkökul mezunlarından oluşması bir sakınca sayılabilir. Bu durum, teknolojik yeniliklere uyum sağlamada zorluklar yaratabilmektedir. Lise veya meslek lisesi mezunlarının toplam içerisinde %19,4'lük payı oluşturduğu görülmektedir. Bununla birlikte büyük bir kısmının, sektöre yönelik mesleki eğitim almamış iş görenler olduğu dikkate alınmalıdır. Buna göre mobilya sanayii işletmelerinde mesleki eğitim görmüş iş görenlerin sayıca çok az istihdam edilebildikleri söylenebilir.

Mobilya sanayii işletmelerin %81,3'ü kalifiye eleman ihtiyacı içerisinde. Bu ihtiyaçta öncelik %57,7 ile kalifiye işçi, %34,6 ile mühendis veya mimar ve %7,7 ile teknisyen şeklinde sıralanmaktadır. Orta ve alt kademe yöneticilere göre de öncelik değişmemektedir. Ancak, tepe yönetimin aksine, orta ve alt kademe yöneticiler teknisyen düzeyindeki ara teknik elemana daha faz-

**Tablo 1: Araştırmaya Katılan İşletmelerin Genel Yapıları**  
 Table 1: General Structure of The Enterprises Involved in The Research.

Araştırmaya Katılan İşletmelerin Genel Yapıları General Structure of The Enterprises Involved in The Research	Yanıtlar Answers	Sayı Number	% Percentage	
Araştırmaya katılan işletmelerin hukuki durumları / Legal structure of the enterprises involved in the research	Şahıs işletmesi Limited Şirket Anonim şirket	Personnel sector Limited company Joint stock company	7,1 25,0 67,9	
Çalışan sayısına göre işletme büyüklükleri Firm sizes with respect to the employees	25-49		8	
	50-74		3	
	75-99		3	
	100-199		10	
	200-299		4	
300 >		3	9,7	
Çalışanların cinsiyet bakımından dağılımı Employees distribution according to sex	Büro Kadın	Office Woman	170	25,8
	Erkek	Man	488	74,2
	Üretim Kadın	Production Woman	366	7,9
	Erkek	Man	4240	92,1
Yönetici konumundaki kişilerin sayısı ve yüzdesi /The number and percentage of managers	Müdür	Manager	121	34,9
	Müdür Yrd.	Assistant manager	23	6,6
	Şef	Chief	203	58,5
İşletmelerde çalışan iş görenlerin öğrenim durumları Education of the employees in the enterprises	Yönetim kademesi	Administration		
	İlkokul	Primary school		8,1
	Ortaokul	Secondary school		5,8
	Lise veya Mes.Lisesi/	High or vocational school		29,5
	Yüksek okul	Collage		53,9
	Lisansüstü	Postgraduate		2,7
	Diğer çalışanlar	Other employees		
	İlkokul	Primary school		58,5
	Ortaokul	Secondary school		20,5
	Lise veya Mes.Lisesi /	High or vocational school		19,4
Yüksek okul	Collage		1,6	
Lisansüstü	Postgraduate		0,0	
İşletmelerde yaşanan kalifiye personel sıkıntısı The problem of caused by existence of qualified personnel	Kalifiye işçi	Skilled labor		57,7
	Mühendis veya mimar	Engineer or architect		34,6
	Teknisyen	Technician		7,7
	Diğer	Other		0,0
İhtiyaç duyulan kalifiye personelin bölümler arası dağılımı Distribution of qualified personnel needed	Üretim bölümü	Production department		31,7
	Tasarım bölümü	Design		18,9
	Pazarlama bölümü	Marketing		16,0
	Kalite Kontrol bölümü	Quality control		15,0
	Muhasebe bölümü	Accounting		6,3
	AR-GE bölümü	Research and development		6,1
	İnsan Kaynakları bölümü	Human sources		3,2
	Halkla ilişkiler bölümü	Public relations		2,9
Personele ilişkin problemlerin yönetim birimlerince ele alınması Problems related to employees having been held by management units	Genel müdür	General manager		16,7
	İlgili bölüm yönetimi	Department manager		75,0
	İnsan kaynakları bölümü	Human sources depart.		6,3
Yönetimsel sorunların çözümünde üst yönetimin karar verme biçimi Decision style of top management about administration problems	Tek başına	By myself		22,6
	Diğer yöneticilere danışarak	By consulting other managers		61,3
	Çalışanların tümünün fikrini alarak	By Asking opinions of all employees		3,2
	Yönetim kurulunun fikrini alarak	By Asking opinion of administrative board		12,9

la ihtiyaç duymaktadır. Yönetim kademesi dışında çalışanlarının büyük çoğunluğu mesleki eğitim görmemiş iş görenlerden oluştuğu dikkate alındığında işletmelerin kalifiye iş gören ihtiyacı içerisinde olmaları doğaldır. Bu sonuçlardan hareketle, çıraklık okulu mezunlarının, sektöre yönelik mesleki eğitim gören meslek lisesi çıkışlıların ve mesleki eğitim gören yüksek okul mezunlarının



sektörde çalışmayı tercih etmediklerini, ya da sektörün yapısı gereği ucuz işçiliği tercih etmesi nedeniyle bu nitelikteki elemanları istihdam edemediklerini söyleyebiliriz.

Yine aynı tabloya göre mobilya sanayii işletmeleri öncelikle, %31,7 ile üretim, %18,9 ile tasarım, %16 ile pazarlama ve %15 ile kalite kontrol bölümlerinde eleman ihtiyacı içerisinde. Diğer bölümlerin, özellikle AR-GE, insan kaynakları ve halkla ilişkiler bölümlerinde elemana olan ihtiyacın azlığı, bu bölümlerin henüz gereken önemle algılanmadıklarını göstermektedir. Mühendis ve mimar ihtiyacı içerisindeki işletmelerin %44,4'ü üretim, %33,3'ü tasarım ve %11,1'de pazarlama ve kalite kontrol bölümleri için ihtiyaç duymaktadır. Kalifiye işçi ihtiyacının %100'ü üretim bölümündedir. Teknisyen düzeyindeki ihtiyacın %50'si pazarlama, %50'si halkla ilişkiler bölümlerinde görülmektedir. Bu bölümlerdeki teknisyen gereksiniminin, çalışanın ürünü iyi tanıyan kişilerden oluşması ihtiyacından kaynaklandığı şeklinde ifade edilebilir.

Tablo 1'e göre araştırmaya katılan mobilya sanayii işletmelerinde personele ilişkin sorunlar, işletmelerin %75'inde bölüm yöneticilerince, %16,7'sinde genel müdür ve %8,3'ünde de insan kaynakları bölümleri tarafından ele alınmaktadır. Bölüm yöneticilerinin verdiği yanıtlarda bunu desteklemektedir. Çağdaş işletmecilik anlayışında personele ilişkin sorunlar öncelikle insan kaynakları bölümlerinde ele alınmalıdır. Ülkemiz mobilya sanayiinde bu oranın düşüklüğü, bir önceki değerlendirmede de ifade edildiği gibi insan kaynakları bölümünün öneminin yeterince anlaşılmadığının göstergesidir.

Mobilya sanayii işletmelerinin yöneticileri, yönetsel sorunları çözümlerken diğer yöneticilere danışma eğilimindedir (%61,3). Tepe yönetim; karar verirken çalışanların tümünün fikrine çok az başvurmaktadır (%3,2). Halbuki, orta kademelere inildikçe kararlarda çalışanların fikrini sorma oranı artmaktadır.

Araştırma kapsamında bazı sorulara verilen cevaplar çapraz ilişkiye sokularak ilişki analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki tablolarda özetlenmiştir.

**Tablo 2: İşletme Hukuki Yapılarıyla Problemlerin Ele Alındığı Birimler, Sorunların Çözümünde Karar Verme Yöntemleri ve Organizasyon Şemasının Varlığı Arasındaki İlişki**

Table 2: Relations Among The Firm Units Where Problems are Dealt With Legal Structure, Decision Making Methods in Solving Problems and Existence of Organisation Chart.

Hukuki Şekli Legal Structure	Problemlerin İlk Olarak Ele Alındığı Birimler % ** Units Where The Problems are Held First			Sorunların Çözümünde Karar Alınanlar % *** Decision Makers in Solving Problems				Organizasyon Şeması % Organization chart	
	A	B	C	A	B	C	D	Var Available	Yok Absnt
Şahıs işletmesi Personnel sector	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
İlimitli şirket Limited company	20,0	80,0	0,0	28,6	57,1	0,0	14,3	42,9	57,1
Anonim şirket Joint stock company	9,1	81,8	9,1	13,6	68,2	4,5	13,6	91,3	8,7

\*\* A= Genel müdür/General manager

B= İlgili bölüm yönetimi/ Department manager

C= İnsan kaynakları yönetimi/Human sources manager

\*\*\* A= Tek başıma/ By myself

B= Diğer yöneticilere danışarak/ By consulting  
other managers

C= Çalışanların tümünün fikrini alarak/ Asking  
opinions of all employees

D= Yönetim kurulunun fikrini alarak/ Asking  
opinion of administrative board

\*\*\*\* Araştırmaya katılan şahıs işletmeleri sayıca az olduğundan değerlendirmeye katılmayabilir.

Tablo 2'yi değerlendirdiğimizde, şahıs işletmelerinin tamamı çalışanlara ilişkin problemleri ilk olarak genel müdür düzeyinde ele almaktadır. İşletmeler kurumsallaşmalarını sağladıkça personele ilişkin problemler ilgili bölüm yönetimlerinde ele alınmaktadır ki olması gerekende budur. Anonim şirketlerin %9,1'inde problemler ilk olarak insan kaynakları yöneticisi tarafından değerlendirilmektedir. Çağdaş işletmeciliğin gereği olan bu uygulamanın kurumsallaşmayla paralel gittiği görülmektedir. Şahıs işletmelerinin tamamında karar alıcılar tek başına karar verme eğilimindedir. Halbuki, limitet şirketlerin %57,1'inde, anonim şirketlerin %68,2'sinde diğer yöneticilerle görüşülerek karar verilmektedir. İşletmeler kurumsallaştıkça tüm çalışanların fikrini alarak karar verenlerin oranı da artmaktadır.

İşletme hukuki yapılarıyla organizasyon şemasının bulunması arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ( $\chi^2=13,1, p=0,01$ ). İşletmelerin kurumsallaşmalarıyla birlikte organizasyon şemasına sahip olma oranları da artmaktadır. Tablo 3'ü incelediğimizde, işletmelerin hukuki yapılarıyla bahsedilen bölümler arasındaki göreceli ilişki görülmektedir. Bu ilişki yapılan analizlerle de doğrulanmıştır. Nitelik hukuki yapı ile halkla ilişkiler bölümünün ( $p=0,01$ ), insan kaynakları bölümünün ( $p=0,03$ ) ve kalite kontrol bölümünün ( $p=0,004$ ) varlığı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. 3 değerinde 0,05'in altındadır. Bu değerlerde göstermektedir ki işletmeler kurumsallaştıkça çağdaş işletmeciliğin gerekleri olan bölümlerin varlığı da artmaktadır.

**Tablo 3: İşletmelerin Hukuki Yapıları ile Halkla İlişkiler, İnsan Kaynakları ve Kalite Kontrol Bölümlerinin Varlığı Arasındaki İlişki**

Table 3: Relation Among Legal Structure of The Enterprises, Public Relations, Human Sources and Quality Control Departments.

Hukuki şekil Legal Structure	Halkla İlişkiler Public Relations		İnsan Kaynakları Bölümü Human Sources Department		Kalite Kontrol Bölümü Quality Control Department	
	Var Available	Yok Absent	Var Available	Yok Absent	Var Available	Yok Absent
Şahıs işletmesi Personnel sector	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Limitet şirket Limited company	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Anonim şirket Joint stock company	63,6	36,4	63,6	36,4	71,4	28,6

İşletmelerin çalışan sayılarına göre büyüklükleri ile anketin bazı soruları arasında ilişki analizi yapılmıştır. Elde edilen değerler Tablo 4 ve 5' te özetlenmiştir.

**Tablo 4: İşletmelerin Büyüklüğü ile Organizasyon Şemasının Varlığı, Yeterliliği, Organizasyon Kitabının Varlığı ve Bulunma Gerekliliği Arasındaki İlişki**

Table 4: Relation Among The Size Of Firm's Existence And Necessity of Organisation Chart; Existence and Necessity Organisation Manual.

Çalışan Sayıları The Number of Employee	Organizasyon Şeması % Organization Chart		Organizasyon Şemasının Yeterliliği % Existence of Organization Chart		Organizasyon El Kitabı % Organization Manual		Organizasyon El Kitabının Gerekliliği % Necessity of Organization Manual		
	Var Available	Yok Absent	Yeterli Enough	Yetersiz Inadequate	Var Available	Yok Absent	Evet Yes	Kısmen Partly	Hayır No
25-49	37,5	62,5	50,0	50,0	14,3	85,7	33,3	50,0	16,7
50-74	100,0	0,0	66,7	33,3	66,7	33,3	0,0	50,0	50,0
75-99	66,7	33,0	75,0	25,0	33,3	66,7	100,0	0,0	0,0
100-199	80,0	20,0	0,0	0,0	66,7	33,3	100,0	0,0	0,0
200-299	100,0	0,0	100,0	0,0	75,0	25,0	100,0	0,0	0,0
300 ≥	100,0	0,0	100,0	0,0	33,3	66,7	0,0	100,0	0,0

Tablo 4'te ki ilişkileri incelediğimizde, çalışan sayısının artmasıyla birlikte organizasyon şemasına sahip olma oranının göreceli olarak arttığı görülmektedir. Aynı şekilde işletme ölçeği büyüdükçe mevcut şemadan memnun olma oranı da artmaktadır. Ancak işletme ölçeği büyüklüğü ile organizasyon el kitabına sahip olma arasında görecelide olsa hiç ilişki olmadığı görülmektedir. Buna karşın bulunması gerekliliği işletme ölçeği büyüdükçe artmaktadır. Fakat elde edilen değerler arasında anlamlı ilişkiler bulunamamıştır. Tamamen tesadüfi değerlerdir.

Tablo 5'te yer alan ilişkiler anlamlı sonuç vermiştir. Çalışan sayıları ile AR-GE bölümü arasındaki ilişkide  $p=0,02$ , insan kaynakları bölümü arasındaki ilişkide  $p=0,01$  ve ödüllendirme yöntemleri ile arasındaki ilişkide  $p=0,05$  değerleri bulunmuştur. Her 3 değerde 0,05 eşit ya da altında olduğundan bahsedilen ilişkiler arasında anlamlılık vardır diyebiliriz.

İşletmelerin ihtiyaç duyduğu kalifiye personelin niteliği ile bu personele ihtiyaç duyan bölümler arasında ki ilişki tablo 6'da özetlenmiştir. Tablo 6'nın incelenmesinden görüleceği üzere, mühendis veya mimar eksikliğini 1. sırada gösteren işletmelerin %44,4'ü üretim, %33,3'ü tasarım, %11,1'i pazarlama ve %11,1'ide kalite kontrol bölümlerinde bu ihtiyacı hissetmektedir. Kalifiye işçi eksikliğini 1. sırada belirten işletmelerin %100'ü de üretim bölümünde eksiklik görmektedir. Teknisyen düzeyinde eksiklik duyan işletmelerin %50'si halkla ilişkiler, %50'si de pazarlama bölümlerini işaretlemiştir. İki karşılaştırma sonucunda  $\chi^2 = 29,4$ ,  $p=0,0003$  değerleri bulunmuştur. P değeri 0,05'ten küçük olduğu için ihtiyaç duyulan personelin niteliği ile ihtiyaç duyulan bölümler arasında anlamlı ilişki vardır diyebiliriz.

Tablo 5: İşletmelerin Büyüklükleri ile AR-GE, İnsan Kaynakları Bölümleri ve Ödüllendirme Yöntemleri Arasındaki İlişki

Table 5: Relation Among The Size of Enterprises, Research and Development (R&D), Human Sources Departments and Rewarding Methods.

Çalışan Sayıları The Number of Employee	AR-GE Bölümü % Research and Development Department		İnsan Kaynakları Bölümü % Human Sources Department		Ödüllendirme Yöntemleri % Rewarding Methods		
	Var Availabl e	Yok Absent	Var Available	Yok Absent	Maddi ödül Material reward	Manevi ödül Moral reward	İkisi Bir- likte Both
25-49	25,0	75,0	0,0	100,0	0,0	42,9	57,1
50-74	33,3	66,7	33,3	66,7	50,0	0,0	50,0
75-99	0,0	100,0	0,0	100,0	33,3	0,0	66,7
100-199	40,0	60,0	50,0	50,0	0,0	44,4	55,6
200-299	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
300 ≥	100,0	0,0	33,3	66,7	0,0	0,0	100,0

Tablo 6: İhtiyaç Duyulan Kalifiye Personelin Niteliği ile İhtiyaç Duyulan Bölümler

Table 6: The Quality of The Skilled Staff and Departments That are Needed

Bölümler Departments		Üretim Production	Tasarım Design	Halkla İlişkiler Public Rrelations	Pazarlama Marketing	Kalite Kontrol Quality Control
Personelin Niteliği The Quality of The Personnel						
Mühendis-Mimar % Engineer- architect		44,4	33,3	0,0	11,1	11,1
Kalifiye İşçi % Skilled labor		100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Teknisyen % Technician		0,0	0,0	50,0	50,0	0,0

### 3.3.1.1 Planlama Fonksiyonunun Büyük Ölçekli Mobilya Sanayii İşletmelerinde Uygulanma Düzeyleri

Amaca ulaşmak için hangi işlerin yapılacağı ve bunların hangi sırada, ne şekilde ve ne zaman yapılacağına belirlenmesi olarak tanımladığımız planlama fonksiyonunun mobilya sanayii işletmelerindeki uygulanma düzeylerini belirleyebilmek için sorulan sorulara ilişkin alınan yanıtlar tablo 7’de özetlenmiştir.

Tablo 7’ye göre Türkiye’deki büyük ölçekli mobilya sanayii işletmelerinde üretimle ilgili büyük oranda planlama yapılmaktadır (%93,8). Bu sonuç bölüm yöneticilerince de desteklenmektedir. Bu oran bölüm yöneticilerinde %84,5’e düşmektedir. Planlamanın genelde kısa ve orta vadeli planlamalar olduğu yapılan görüşmelerde ifade edilmiştir. Kısa vadeli planlarda, %39,5 ile ilgili bölüm müdürü ve %28,9 ile ilgili bölüm şefleri; Orta vadeli planlarda, %46,2 ile genel müdür, %28,2 ile ilgili bölüm müdürleri; Uzun vadeli planlarda da %37,5 ile genel müdür ve %35 ile yönetim kurulları etkindir. Bu sonuçlar literatür verileriyle benzerlik göstermektedir.

Tablo 7: İşletmelerde Planlama Fonksiyonunun Uygulanma Düzeyi  
Table 7: Practising Level of The Planning Function in Enterprises

Planlama Fonksiyonunun Uygulanma Düzeyi /Practising Level of The Planning Function	Yanıtlar Answers	% Percentage	
İşletmelerde planlamaya katılan birimler ve katılma yüzdeleri	<b>Kısa vadeli planlar</b>	<b>Short term plans</b>	
	Yönetim Kurulu	Administrative board	2,6
	Genel Müdür	General manager	23,7
	Bölüm müdürü	Department manager	39,5
	Bölüm şefi	Department chief	28,9
Units of enterprises attending to the planning and the percentage of their attendance	Ustabaşı	Foreman	5,3
	<b>Orta vadeli planlar</b>	<b>Medium term plans</b>	
	Yönetim Kurulu	Administrative board	17,9
	Genel Müdür	General manager	46,2
	Bölüm müdürü	Department manager	28,2
Uzun vadeli planlar	Bölüm şefi	Department chief	7,7
	Ustabaşı	Foreman	0,0
	<b>Uzun vadeli planlar</b>	<b>Long term plans</b>	
	Yönetim Kurulu	Administrative board	35,0
	Genel Müdür	General manager	37,5
Bölüm müdürü	Department manager	22,5	
Bölüm şefi	Department chief	2,5	
Ustabaşı	Foreman	2,5	

Planlama yapamayan işletmeler %55,8 ile pazarın veya talebin değişkenliğini, %18,6 ile yönetim bilincinin tam gelişmemesini, %14 ile yeterli eleman bulunamayışını ve %11,6 ile sanayiinin yapısı ve koşullarını neden olarak ileri sürmektedirler. Bahsedilen gerekçeler bölüm yöneticilerince de paylaşılmaktadır.

### 3.3.1.2 Organizasyon Fonksiyonunun Büyük Ölçekli Mobilya Sanayii İşletmelerinde Uygulanma Düzeyleri

İşletmenin amaçlarına uygun bir şekilde kimlerin hangi işleri yapacağı ve aralarındaki iş ilişkilerinin nasıl olacağına düzenlenmesi organizasyon olarak tanımlanmaktadır. Bunların kağıda dökülmüş şekline de organizasyon şemaları denilmekte olduğunu biliyoruz. Araştırmaya katılan işletmelerin organizasyon yapılarını belirlemeye ilişkin verdikleri yanıtların bir kısmı tablo 8’de verilmiş bir kısmı da metin halinde aşağıda özetlenmiştir.

**Tablo 8: İşletmelerde Organizasyon Fonksiyonunun Uygulanma Düzeyi**  
**Table 8: Practising Level of The Organization Function in Enterprises**

Organizasyon Fonksiyonunun Uygulanma Düzeyleri Practising Level of The Organisation Function	Yanıtlar Answer		% Percentage
İşletmelerde organizasyon şemasının varlığı The presence of organization charts in enterprises	Var	Available	75
	Yok	Absent	25
İşletmelerde organizasyon el kitabına duyulan gereksinim Necessity of organizational manual in the enterprises	Evet gerekli	Yes required	56,3
	Kısmen gerekli	Partly required	31,3
	Hayır gereksiz	No unnecessary	12,4
İşletmelerde Üst Yönetimin Yetki Devretme Durumları Authority delegation conditions of managements	Evet	Yes	54,8
	Kısmen	Partly	41,9
	Hayır	No	3,3

Tablo 8'in incelenmesinden görüleceği üzere; araştırmaya katılan işletmelerin %75'inde organizasyon şeması vardır. Ancak, şema var diyen işletmelerin %15,4'ü mevcut şemadan memnun değildir. Organizasyon şemalarının yararlı olabilmesi, onları destekleyen organizasyon el kitaplarının varlığı ile mümkündür. Ancak işletmelerimizin %51,7'si organizasyon el kitabına sahip değildir. Organizasyon şemasına sahip işletmelerin %36,4'ünde el kitabına rastlanılmamaktadır. Bu sonuç işletmelerin %31,3'ünde yetki çatışmalarına yol açabilmektedir. Yöneticilerin büyük çoğunluğu organizasyon el kitabının bulunması gerekliliğine inanmaktadır. Nitekim, organizasyon el kitabına gerek yok diyen yöneticilerin oranı sadece %12,4'tür. Organizasyon şemasına sahip olmayan işletmeler, bulunmama gerekçelerinde önceliği %57,1 ile işletmelerinin yeterli büyüklüğe sahip olmamasına vermektedir. Organizasyon şemasına sahip olmayan işletmelerin %60'ında yetki çatışmaları görülmektedir. Mevcut şemalarını yeterli bulmayan işletmelerin yeni öngördükleri şemada AR-GE ve kalite kontrol gibi yeni birimler oluşturmaları çağdaş işletmecilik anlayışı açısından olumlu gelişmeler olarak değerlendirilir.

Mobilya sanayii işletmelerinde organizasyon yapıları oluşturulurken bölümlerin belirlenmesinde, fonksiyonlarına göre yapılan bölümlendirme öncelikli tercihtir (%60,7). Bunu ürün temeline göre bölümlere ayırma izlemektedir (%17,9). Müşteri temeline göre bölümlere ayırmayı araştırmaya katılan işletmelerin hiçbiri uygulamamaktadır.

Araştırmaya katılan işletmelerde kalite kontrolü; %34,7 ile hammadde girişinden itibaren ara kontrollerle, %32,7 ile üretimin tüm aşamalarında tüm çalışanların katılımı sağlanarak, %20,4 ile imalat bitiminde hatalılar ayıklanarak ve %12,2 ile istatistiki örnekleme yöntemlerinden yararlanılarak yapılmaktadır. Ancak yapılan gözlemlerde kalite kontrolünün genelde imalat bitiminde hatalıların ayıklanması şeklinde yapıldığı görülmüştür. Dolayısıyla bu oranın yüzdeye yansıyan dan daha fazla oranda uygulandığı muhakkaktır. Nitekim kalite tanımına ilişkin soruya verilen yanıtlarda sadece 6 işletme yöneticisi toplam kalite kontrol anlayışına yakın tanımlamalar yapmışlardır.

İşletme yönetim kurulları, genel müdürlerinin yetkilerini kısıtlama eğilimindedir (%61,5). Elbette ki her görevin bir takım kısıtlamalarının olması doğaldır. Ancak bu kısıtlamanın görevin aksamasına yol açmayacak şekilde olması gerekmektedir. Yönetim kurulları, üst yöneticilerin genelde mali yetkilerini sınırlandırma eğilimindedir. Mali yetki sınırlaması %57,9 ile en büyük payı oluşturmaktadır. Yetki sınırlaması var diyen yöneticiler, sınırlamanın karar vermelerindeki olumsuz etkisinin %33,3 olduğunu beyan etmektedir. Yetki sınırlaması yok diyen yöneticilerin üzerindeki olumsuz etkisinde %14,3 gibi düşük bir seviyededir.

Mobilya sanayii işletmelerinin üst yönetimleri, astlarına yetki devretmede oldukça isteklidir. Nitelik yöneticilerin %54,8'i yetki devrettiklerini, %41,9'u da kısmen devrettiklerini belirtmektedir. Hiçbir koşulda yetki devretmeyen yöneticilerin oranı % 3,2 ile en düşük seviyededir. Aynı istek bölüm yöneticilerinde de mevcuttur. Bölüm yöneticilerinde %51,4'ü yetki devrettiklerini, %42,9'u kısmen devrettiklerini belirtmektedir.

İşletmelerin %66,7'sinde kurmay organ\*, %44,4'ünde AR-GE, %44,4'ünde halkla ilişkiler, %37'sinde insan kaynakları, %57,7'sinde de kalite kontrol bölümleri mevcuttur. Kalite kontrol bölümü var diyen işletmelerin bir çoğunda kalite kontrol bölümü ya üretim bölümü altında bir şeflik ya da genel müdüre bağlı şeflik biçiminde örgütlenmiştir. ISO kalite güvence sistemi çalışmalarını yürüten birkaç işletmede genel müdür altında Kalite Güvence Müdürlüğü olarak örgütlenmiştir. Elbette ki asıl olan 2. örgütlenme biçimi olup tüm işletmelerin bu şekilde örgütlenmeye gitmeleri arzu edilir durumdur. Kalite güvence bölümü yok diyen işletmelerimizin bir çoğunda üretim bölümü bu işlevi yerine getirmektedir ki, arzu edilir bir durum değildir. Hem üreten hemde kontrol eden birimin aynı olması birçok hatanın örtbas edilmesine yol açacaktır. Bahsedilen bütün bölümlerin çağdaş işletmecilik anlayışında büyük önem arz ettiği bilinen bir gerçektir. Şekil 1'de büyük ölçekli bir mobilya işletmesinde bulunması önerilen ana departmanlar gösterilmiştir.

Araştırma kapsamında, işletmelerin organizasyon şemasına sahip olma durumları ile mevcut şemanın yeterliliği, şemanın bulunmama nedenleri, organizasyon el kitabının ve yetki çatışmalarının varlığı, tablo 9'da özetlenmiştir.

**Tablo 9: Organizasyon Şemasının Varlığı ile Yeterliliği, Bulunmama Nedenleri, El Kitabının ve Yetki Çatışmalarının Varlığı Arasındaki İlişki**

**Table 9: Relation Among The Existence and Sufficiency of The Organisation Chart; Existence Reasons; Existence of Organizational Manual and Authority Conflicts**

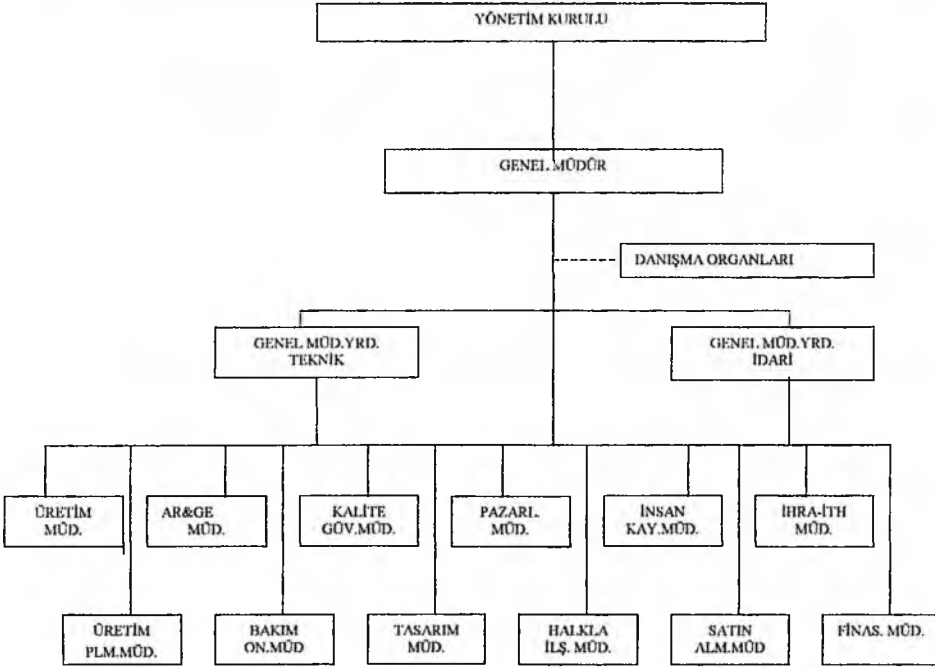
Organizasyon Şeması Organization Chart	Mevcut Şema Existing Chart		Şemanın Bulunmama Nedenleri Non Existence Reason of The Chart				Organizasyon El Kitabı Organizational Manual		Yetki Çatışmaları Authority Conflicts	
	Yeterli % Enough	Yetersiz %, Inadequate	A* %	B %	C %	D %	Var % Available	Yok % Absent	Var % Available	Yok % Absent
Şema var Chart exists	84,6	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	63,6	36,4	31,3	68,7
Şema yok No chart	0,0	100,0	57,1	14,3	14,3	14,3	0,0	100,0	40,0	60,0

\*A= İşletmemiz organizasyon şemasını gerektirecek büyüklükte değil/ Our firm is not big enough to require organization chart B= Organizasyon şemasına gereksinim duymuyorum/ I don't need an organization chart C= Sanayiinin yapısı gereği organizasyon şeması çıkarmak güç oluyor/ For the structure of the industry it's difficult to put out an organization chart D= Diğer/ Other

Tablo 9 incelediğinde, organizasyon şemasına sahip olanların %84,6'sı mevcut şemayı yeterli bulmakta, %15,4'ü ise yetersiz bulmaktadır. Bu sonucun, organizasyon içi çatışmaları önlemesi, etkin bir haberleşmeyi sağlaması ve işletmelerin verimliliği bakımından yararlı olacağı şüphesizdir. Organizasyon şeması var mıdır? sorusuna hayır yok diyen, %21,4'lük gruba yöneltilen bir diğer soru ile, organizasyon şemasının bulunmama nedenlerine ilişkin yanıtlar arasında bir ilişki kurulmaya çalışılmıştır. Buna göre, işletmelerin %57,1'i yeterli büyüklüğe sahip olmadıklarını

\* işletme yönetiminin çeşitli konularda görüşüne başvurduğu hiyerarşik yapıda olmayan danışma organı.

belirtmekte, bunu %14,3 ile diğer seçenekler izlemektedir. Ancak, %57,1 ile en büyük nedeni oluşturan yeterli büyüklüğe sahip olamama gerekçesi, ankete katılan işletmelerin en az 25 işçi çalıştırdığı dikkate alındığında geçerli bir sebep olmadığı ifade edilebilir. Diğer seçeneğini işaretleyen işletmeler ise eleman eksikliği nedeniyle organizasyon şemasını yapamadıklarını belirtmişlerdir. Şema var diyen işletmelerin, %63,6'sında organizasyon el kitabı var iken, %36,4'ünde yoktur. Bir diğer önemli husus ise, organizasyon şemasına sahip işletmelerin %31,3'ünde hala yetki çatışmalarının var olduğunun görülmesidir.



Şekil 1: Büyük Ölçekli Bir Mobilya İşletmesinde Bulunması Önerilen Ana Departmanları Gösteren Organizasyon Şeması Örneği

Figure 1: Organization Chart for Big-scale Furniture Enterprises

### 3.3.1.3 Mobilya Sanayii İşletmelerinde Yürütme Fonksiyonunun Uygulanma Düzeyleri

Emek yoğun çalışılan mobilya sanayii işletmelerinde yürütme fonksiyonunun önemi çok daha fazladır. Farklı yapıda psiko-sosyal özelliklere sahip insan unsurunun işletme amaçları doğrultusunda yönlendirilmesi ayrı bir öneme sahiptir. Araştırmanın bu bölümünde yürütme (yönetme) fonksiyonunun mobilya sanayii işletmelerindeki uygulanma düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Mobilya sanayii işletmelerinde ödüllendirme ve cezalandırmaya sık sık başvurulmaktadır. Ödüllendirmede, çalışanların işletmeye sağladığı artı değer, kaliteli üretim, işe bağlılık, amirleriyle ve arkadaşlarıyla iyi ilişki esas alınmaktadır. Cezalandırılmada ise kalite ve standartlara uymama, kuralları ihlal, verimliliği aksatma, talimatlara uymama, disiplinsizlik, verilen emirlerin yerine getirilmemesi ve iş kanunu gereklerine uymama esastır.

Ödüllendirmede önceliği; %23,8 ile yetki ve sorumluluk verilir almakta, bunu %22,5 ile ücret artışı sağlayarak ödüllendirme izlemektedir. İşletmeler ödüllendirmede %71,3 ile manevi ödülleri, %28,7 ile maddi ödülleri tercih etmektedir. Hangi ödüllendirme yöntemi uygulanırsa uygulansın, anlamlı ilişki olmamasına rağmen göreceli olarak ödüllendirme ile birlikte ast üst arasındaki iletişimin arttığı görülmüştür.

Cezalandırmada öncelik, %29,3 ile ihtar verilerek yapılan cezalandırma yöntemindedir. Bunu %22,4 ile iş akdinin feshi, %17,2 ile yetki ve sorumluluklara getirilen kısıtlamalar, %15,5 ile ücretinde kesinti yapmak ve diğer yöntemler izlemektedir. Cezalandırmada da manevi cezalandırma yöntemlerinin yoğun olarak uygulandığı görülmüştür.

Mobilya sanayii işletmelerinde, astların önerilerini alabilmek için genelde toplantı yöntemi uygulanmaktadır. Bu amaçla astların önerilerini sunabilecekleri ortamlar yaratılmakta ve genel kabul gören öneriler grup kararlarına ve işletme kararlarına dönüştürülmektedir.

Araştırmaya katılan işletmelerde motivasyon artırıcı uygulamalar yapılmaktadır. Motivasyon araçlarında önceliği %14,1 ile primli ücret alırken bunu %13 ile ücret artışı ve takdir edilme izlemektedir. Ödüllendirme ve cezalandırmada olduğu gibi manevi motivasyon araçları daha fazla tercih edilmektedir. Yüzde olarak ifade edersek %27,1 ile maddi motivasyon araçları ve %71,9 ile manevi motivasyon araçları uygulanmaktadır.

Araştırmaya katılan işletmelerde uygulanan ödüllendirme yöntemleri, maddi ve manevi ödüller diye gruplanarak, uygulanan motivasyon yöntemleri ve astlar ile üstler arasındaki iletişimin etkinliği arasındaki ilişki bir matris halinde tablo 10'da özetlenmiştir.

Tablo 10 incelendiğinde, ödüllendirme için kullanılan yöntemlerle çalışanların motivasyonu için kullanılan motivasyon araçları arasında bir paralelliğin olduğunu görmekteyiz. Tabloya göre aralarında çok belirgin fark olmasa da manevi ödüllerin uygulandığı işletmelerde astlar ile üstler arasında iletişim daha etkindir. Ancak, yapılan ilişki analizinde  $\chi^2=0,03$ ,  $p=0,98$  bulunmuştur. P değeri 0,05'ten büyük olduğu için iki karşılaştırma arasında anlamlı ilişki yoktur. Fakat ödüllendirme yöntemleri ile motivasyon araçları arasında aranan ilişkide  $\chi^2=19,5$ ,  $p=0,0006$  bulunmuştur. P değeri 0,05'ten küçük olduğundan iki karşılaştırma arasında anlamlı ilişki vardır diyebiliriz.

**Tablo 10: Ödüllendirme Yöntemleri ile, Motivasyon Araçları ve Ast Üst Arasındaki İletişimin Etkinliği**  
Table 10: Efficiency of Rewarding Methods, Motivation Devices and Communication Between Inferior-Superior

Ödüllendirme Yöntemlerinin Uygulanması Application of Rewarding Methods	Motivasyon Araçları Motivation Devices			İletişimin Etkinliği Effectiveness of Communication		
	Maddi ödül % Material reward	Manevi ödül % Moral reward	İkisi birlikte % Both	Evet % Available	Kısmen % Partly	Hayır % No
Maddi ödül Material reward	33,3	33,3	33,3	66,7	33,3	0,0
Manevi ödül Moral reward	42,9	57,1	0,0	71,1	28,6	0,0
İkisi birlikte Both	0,0	10,5	89,5	68,4	31,6	0,0



Üst düzey yöneticiler; astlarının önerilerini alabilmek için genelde günlük, haftalık ve aylık toplantılar yaparak, onların düşüncelerini aktarabilecekleri bir ortam yaratmaktadırlar. Uygun olan ve genel kabul gören öneriler değerlendirmeye alınabilmekte, bazı işletmelerde de grup kararına dönüştürülmektedir. Ayrıca, önerilerini raporlar şeklinde iletebilme olanaklarının var olduğu da ifade edilmektedir.

İşletmelerde oluşan yönetim kademeleri veya yeni oluşturulan yönetim kademeleri için gereksinim duyulan elemanların hangi kaynaklardan temin edildiğine ilişkin sorulara alınan yanıtlara göre işletmelerin %47,8'i işletme içinden yükseltme yapmakta %52,2'si işletme dışından yeni eleman alımına gitmektedir. İşletme içinden yapılacak yükseltme, çalışan personelin işletme ile daha iyi bir dayanışmaya girip bütünleşmesine neden olacağı gibi uygun bir güdeleme aracı yerini de tutarak verimliliğin artmasına da önemli bir katkısı olacaktır. Ancak, bu yararları yanında organizasyona yeni fikirlerin girmesini engelleme ve aranan niteliklere sahip personelin girmesini engelleme gibi sakıncaları da vardır. Fakat, mevcut personelin moral ve motivasyonunu arttırması, personelin tanınmasını sağlaması, az zaman alması ve ekonomik olması, yönetim ile personel arasındaki işbirliğini geliştirmesi gibi yararlarını da dikkate aldığımızda işletme içi kaynaklara başvurmanın yararlı olacağını söyleyebiliriz.

### 3.3.1.4 Koordinasyon Fonksiyonunun Büyük Ölçekli Mobilya Sanayii İşletmelerinde Uygulanma Düzeyleri

Yöneticiler, İşletmelerini amacına ulaştırabilmek için değişik ustalık gerektiren faaliyetlerle, bunları yerine getiren çok sayıda insanın faaliyetlerini koordine etmek durumundadır. Koordinasyonu sağlarken birçok yöntemlerden yararlanılabilir.

Tablo 11'de mobilya sanayii işletmelerinde, yöneticilerin işletme amaçlarını astlarına anlatabilme imkanlarına bakıldığında evet anlatabiliyorum diyenlerin oranı %51,6, kısmen anlatabiliyorum diyenlerin oranı %45,2 olarak gerçekleşmiştir. İşletme amaçlarını evet anlatabiliyorum diyen yöneticilerin işletmelerinde iletişim %75 oranında istenilen etkinlikte iken, kısmen anlatabiliyorum diyen yöneticilerin işletmelerinde %57,1 oranında gerçekleşmektedir. İşletme amaçlarının anlatılabildiği işletmelerde aynı zamanda iletişimin etkinliğinin de arttığı görülmektedir.

Tablo 11: İşletmelerde Koordinasyon Fonksiyonunun Uygulanma Düzeyi  
Table 11: Practising Level of Coordination Function In Enterprises

Koordinasyon Fonksiyonunun Uygulanma Düzeyleri Practising Level of Coordination Function	Yanıtlar Answers	% Percentage	
Üst Yönetimin İşletme Amaçlarını Astlara Anlatabilme Olanakları The possibilities of top managements to describe the firm aims to the subordinates	Evet anlatabiliyorum Kısmen anlatabiliyorum Hayır anlatamıyorum	Yes, I can describe I can partly describe No, I can't describe	51,6 45,2 3,2
İşletmelerde Yöneticilerin Kararlara Katılabilme Olanakları The possibilities of the managers to join the decisions in the enterprises	Yönetim Kurulu Genel Müdür Bölüm müdürü Bölüm şefi Ustabaşı Diğer	Administrative board General manager Department manager Department chief Foreman Other	16,9 32,5 23,4 14,3 9,0 3,9
İşletme Çalışanları Arasındaki İletişimin Yeterliliği Sufficiency of communication among employees	Evet yeterli Kısmen yeterli Hayır yetersiz	Yes, enough Partly enough No, insufficient	67,7 32,3 0,0

Tablo 11'den de görüleceği üzere, işletme kararlarına genel müdür %32,5 ile en fazla katılırken bunu %23,4 ile bölüm müdürleri, %16,9 ile yönetim kurulları, %14,3 ile bölüm şefleri ve %9 ile ustabaşılar izlemektedir. İşletme ile ilgili kararlara alt düzey yöneticilerin katılmasının işletme verimliliğinde olumlu etkisi söz konusudur. Ancak alt düzey yöneticilerin işletme kararlarına katılımı oldukça düşük seviyededir.

İşletme yöneticilerinin yetkilerinin yetersizliği, alınması gerekli kararlarda çok fazla olmasa da bazı olumsuzluklar yaratabilmektedir. Nitekim araştırmaya katılan işletmelerin %33,3'ünde yetki yetersizliğinin olumsuz sonuç doğurduğunu görmekteyiz.

Tablo 11'e göre araştırmaya katılan işletmelerin %67,7'inde iletişim yeterli düzeyde, gerçekleşirken %32,3'ünde ise kısmen gerçekleşmektedir. Bu sonuç bölüm yöneticilerince de desteklenmektedir. Nitekim yöneticilerin %63,4'ü iletişimi yeterli, %35,2'si kısmen yeterli, %1,4'ü de yetersiz bulmaktadır.

Mobilya sanayii işletmelerinin %87,5'inde yöneticilerin ve çalışanların bilgi düzeylerin artırılması amacıyla eğitim uygulamaları yapılmaktadır. Eğitimin hem iş başında hem de iş dışında uygulandığı görülmektedir. Ancak iş dışı eğitim genelde yönetim kademeleri ile sınırlıdır. İş başında eğitim yöntemlerinden en fazla %45,1 ile işe alıştırma eğitimi uygulanmaktadır. Bunun dışında işletmelerin %17,6'sı iş değiştirme (rotasyon), %7,9'u görsel araçlarla eğitim, %11,8'i staj yoluyla eğitimi ve %17,6'sı da geleneksel eğitim yöntemini (usta çırak ilişkisi) tercih etmektedir. İş dışı yöntemlerden de en yüksek payı %28,6 ile kurslar almaktadır. Diğer eğitim yöntemlerindeki sıralama ise %26,5 ile seminerler, %24,5 ile inceleme gezileri, %16,3 ile konferanslar ve %4,1 ile örnek olay yöntemi şeklindedir. Eğitim veriyoruz diyen bölüm yöneticilerinin oranı %98,5 ile en üst seviyededir. Ancak bahsedilen eğitim çoğunlukla oryantasyon eğitimi olduğundan sonuçlar çok yüksektir. Yapılan gözlemlere ve sorgulamalara göre bu oranların yüzdeye yansımada da düşük seviyelerde olduğu görülmüştür.

### 3.3.1.5 Denetim Fonksiyonunun Büyük Ölçekli Mobilya Sanayii İşletmelerinde Uygulanma Düzeyleri

Yönetim sürecinin son aşaması olan denetim ile; gerçekleşen faaliyetlerin, yapılan planlarla karşılaştırılması, eğer sapmalar varsa düzeltici önlemlerin alınması sağlanmış olacaktır. Denetim farklı araçlarla yapılabilmektedir. Bunlar; kişisel gözlem, finansal denetim ve iç kontroldür.

Denetim fonksiyonunun uygulanma düzeyini ortaya koyacak sorulara alınan yanıtlara göre; işletmelerin %62,5'i planlardaki sapmaların önlenmesinde zorluklar yaşamaktadırlar. İşletmelerin %37,5'i herhangi bir zorluk yaşamadığını ve rahatlıkla gerçekleşen faaliyetlerle yapılan planları karşılaştırabildiklerini ifade etmektedirler. Zorluklar olduğunu beyan eden işletme yöneticilerinin verdikleri kısa açıklamaları ortak bir noktada toplamak istersek şunları söyleyebiliriz. Ham madde temininde yaşanan sıkıntılar, kalifiye eleman sıkıntısı, kapasitenin istendiğinde artırılmaması, fazla mesainin işçileri yorması, ithalat sıkıntısı ve enflasyonun etkisiyle planlardan sapma olabildiğini, bunu tespit ettiklerinde acil önlemler almak için çeşitli toplantılar yaptıklarını ve çözüme yönelik önlemleri uygulamaya geçirdiklerini ifade etmektedirler.

## 4. SONUÇ

Mal ve hizmet üretmek üzere kurulan işletmelerin başarıya ulaşmalarında, akılcı ve sürekli geliştirilen yönetim anlayışı ile işletme kültürüne uygun, herkesi kapsayan esnek bir organizasyon yapısına sahip olmanın gerekliliği tartışılmaz bir gerçektir. Gerçekten emek yoğun çalışan mobilya sanayii işletmelerinde çağa uygun katılımcı yönetim anlayışı ile esnek bir organizasyona sahip olmanın ayrıca bir önemi vardır.

Yapılan araştırma sonuçları ve gözlemler göstermektedir ki ülkemiz mobilya sanayii son yıllarda büyük bir atılım içerisinde olmasına rağmen genelde geleneksel yöntemlerle çalışan ve yaptıkları mobilyaları benzeri ülkelerden elde ettikleri kitap ve dergilerden kopya eden, daima Avrupa'nın gerisinde yürüyen %99,6'sı küçük ölçekli işletmelerden oluşan, bir yapıdadır. Bu yapı sanayiinin önemli sorunlarla karşı karşıya kalmasına yol açmaktadır.

Genelleme yapılamasa da büyük ölçekli mobilya işletmeleri yönetsel ve örgütsel anlamda büyük bir gelişme eğilimi yakalamıştır. Ancak, hızlı büyümeyle birlikte bazı yönetsel problemler hala yaşanmaktadır. Mobilya sanayiinin genelde küçüklükten kaynaklanan çok çeşitli problemler yaşadıkları yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur. Mobilya sanayiinin yaşadığı temel problemlerden biriside işgücü kalitesi ve kalifiye eleman eksikliğidir. Sanayide çalışan iş görenlerin büyük çoğunluğu mesleki eğitim görmemiş kişilerden oluşmaktadır. Sanayiinin gelişmesine hız kazandıracak teknik elemanların istihdamının da, işletmelerin yeterli olanağa sahip olamamaları nedeniyle az olması gelişme eğilimindeki işletmeleri olumsuz etkilemektedir. Ayrıca çeşitli nedenlerle işgücü devrinin fazla olması da işletmeleri büyük sıkıntıya düşürmektedir.

Elde edilen sonuçlardan hareketle aşağıdaki öneriler geliştirilebilir:

- Yapılan araştırmalarda göstermektedir ki işletmeler kurumsallaşmalarını sağladıkça çağdaş işletmeciliğin gereği gelişmeleri rahatlıkla uygulayabilmektedirler. Türkiye mobilya sanayii işletmelerinin %99,6'sının küçük ölçekli işletmeler olduğu dikkate alındığında, işletmelerin biran önce kurumsallaşmaya gitmelerinde fayda vardır. Bu kurumsallaşma, küçük ölçekli işletmelerin birkaç işletmeyle birleşip ortak olmalarıyla, kooperatif çatısı altında birleşmeleriyle, son yıllarda oluşturulan dış pazarlara yönelik ihracatçı birliklerine üye olmayla daha kolaylıkla gerçekleştirilebilir. Devletin sanayii teşvik etmek amacıyla verdiği kredilerinden daha çok küçük ve orta ölçekli işletmeler yararlandırılırsa işletmelerin büyümeleri ve kurumsallaşmaları daha kolaylaştırılmış olacaktır.

- İşletmelerin ihtiyaç duydukları kalifiye personeli temin kaynakları olan mesleki eğitim veren yüksek okul ve fakülte meslek lisesi ve çıkraklık okullarıyla daha yakın diyaloglar içinde olması gerekmektedir. Yapılan görüşmelerde işletmelerin bazılarının yönetici veya sahipleri bu konuda mesleki eğitim veren fakültelerden habersizdir. Mobilya sanayii çalışma koşulları bakımından bazı zorluklar taşımaktadır. Bu durum, mesleki eğitim gören meslek lisesi mezunları ve çıkraklık okulu mezunlarını sektöre yöneltilmede olumsuzluklar yaratmaktadır. İşletmeler özendirici ücret politikaları izleyerek ve çalışma koşullarında iyileştirmelere giderek bu elemanların istihdamını sağlamalıdır. Ayrıca işletmeler, mesleğe yönelik eğitim gören Orman Endüstri Mühendislerine ve Ağaç İşleri Endüstri Mühendislerine daha fazla çalışma imkanı sağlamalıdır. Onların eksikliklerini meslek içi eğitimlerle tamamlamalıdır.

- İşletmeler personele ilişkin problemleri çözümlenebilecek ve insan kaynakları yönetimi konusunda mesleki eğitim görmüş elemanları bünyelerinde barındırmalı ve mutlaka organizasyon içinde bağımsız bir bölüm olarak oluşturmalıdırlar.

- İşletme yöneticileri karar verirken diğer yöneticilerin fikrini almaları olumlu bir davranıştır. Ancak zaman zaman daha alt kademe yöneticilerin ve tüm çalışanların fikirlerine başvurulması astlarını motive etmek bakımından oldukça fazla yararlar sağlayacaktır. Aynı düşünceyle işletme planları yapılırken de çalışanların katılımı sağlanmalıdır.

- İşletmelerin %75'inin organizasyon şemasına sahip olduğunu, %48,3'ünün organizasyon el kitabına sahip olduğunu dikkate aldığımızda, büyük ölçekli işletmelerin dahi eksiklikleri vardır. İşletmelerin verimli ve sağlıklı bir şekilde yaşamlarını sürdürebilmelerinde önemli bir araç olarak

gördüğümüz organizasyon şemasına ve organizasyon el kitaplarına kısa zamanda sahip olmaları yararlarıdır. Ancak oluşturulacak şema veya organizasyon el kitabı işletmede genel kabul görecek yapıda olmalıdır.

- İşletmeler globaleşen dünya pazarlarında rekabet şansı bulabilmek amacıyla AR-GE'ye büyük önem vermelidirler. Bu amaçla üniversitelerle ortak projeler geliştirmeli ve üniversite-sa-nayı işbirliğine açık olmalıdırlar. Yapılan gözlemlerde işletmelerimizin üniversitelere kapalı olduğunu görmekteyiz.

- Çağdaş işletmeciliğin gereği olan bazı bölümlerin çeşitli nedenlerle organizasyonlar içinde yer almadığını görmekteyiz. İşletmeler AR-GE, halkla ilişkiler, insan kaynakları ve kalite kontrol bölümlerini bağımsız bir bölüm olarak oluşturmalı ve onlara çalışma imkanları yaratmalıdırlar. Aynı şekilde büyüyen işletmelerin danışma organlarından daha fazla yararlanmaları gereklidir. İşletme yönetim kurullarının, yöneticilerinin yetkilerini kısıtlama eğiliminde oldukları tespit edilmiştir. Bu durumun, işletmelerin geleceği açısından sakıncalar yaratacağı dikkate alınarak verilen sorumluluğun gereği olan yetkileri devretmede daha istekli olmaları yararlı olacaktır.

# THE ANALYSIS OF ADMINISTRATIVE AND ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF BIG-SCALE FURNITURE INDUSTRY ENTERPRISES IN TURKEY

Uzm. Dr. Baki AKSU

## Abstract

In this study the managerial and organizational structures of Turkish Furniture Enterprises were analyzed. The study was limited to big-scaled companies. The State Institute of Statistic's definition of "big" was based on the scale. Due to this definition the companies employing more than 25 people were considered to be "big".

The treatment levels of planning, organization, administration, coordination, and control functions were determined by this study based on survey method. The survey was applied to both top and department managers.

32 top and 72 departmental managers were studied in the survey. The data optioned was illustrated by percentage distribution and statistical relationships were analyzed using SPSS (Statistical Programmer for Social Scientists).

## 1. INTRODUCTION

7.1% of the enterprises involved in the research was personal, 25% limited, and 67.9% joint stock company. 100-199 employees have been working in the 32.3% and 25-49 employees in the 25.8% of the big-scale enterprises involved in the research.

In the enterprises, 25.8% of the office employees was female and 74.2% of them was male; and 7.9% of those who work in production was female and 92.1% of them was male.

53.9% of those who were in administration had higher education degree. On the other hand, 58.5% of those who work in the workers staff graduated from primary school and haven't received vocational training.

81.3% of the furniture industry enterprises needs qualified staff member. 57.7% of which needs qualified worker, 34.6% architect, and 7.7% technician. 31.7% of furniture industry enterprise needs staff member firstly in production department, 18.9% in design, 16% in marketing and 15% in quality control departments.

The need for engineer and architect was 44.4% in production, 33.3% in design, 11.1% in marketing and quality control departments. 100% of the requirement for qualified workers was in the production department. 50% of the requirements for technician was in the marketing and the other 50% of it was in the public relations departments.

In the 75% of the enterprises was the department managers deal with problems relating to staff, in the 16.7% of them the general manager, and in the 8.3% of them human sources departments.

While solving administrative problems, managers of furniture industry enterprises preferred making decisions by consulting other managers (61.3%) while making decision top management rarely asked the opinions of employees (3.2%).

Planning for production was made in the 93.8% of the big-scale furniture industry enterprise of Turkey. It has been stated whether planning was short, medium term in the discussions. In short term plans department manager by 35%, department chiefs by 28.9%; in medium term plans general manager by 46.2%, department managers by 28.2%; in long term plans general manager by 37.5% and administrative boards by 35% are active.

75% of the enterprises involved in the research have the organization chart. 15.4% of the enterprises said that they had chart and not satisfied with the chart. But 51.7% of our enterprises have got the organization manual.

There was adviser board in the 66.7% of the enterprises, research and development (R&D) in the 44.4%, public relations in the 44.4%, human sources in the 37%, and quality control departments in the 57.7% of them.

Administrative boards of the enterprises involved in the research had an inclination to restrict the authorities of general managers (61.5%). On the other hand, top management of furniture industry enterprises was very eager to delegate their authorities to their subordinate.

Furniture industry enterprises rewards and punishes very often. Generally, meetings were used to ask subordinate opinions in furniture industry enterprises. Motivation-increasing applications was carried out in the enterprises involved in the research.

When there was a requirement for a new manager or a person, enterprises involved in the research incline to appeal to external sources in order to meet this requirement.

50% of the managers had the opportunity to tell the objectives of the enterprise completely to their subordinate and 46.2% of them did it partially.

32.5% of general managers, 23.4% of department manager, 16.9% of administrative boards, 14.3% department chiefs and 9% of foremen by take part in making operational decisions.

Inadequacy of authorities of firm managers may cause, even it was not so much, some problems on decisions that had to be made.

Communication was carried out at an adequate level in the 67.7% of the enterprises involved in the research, it was partially carried out in 32.3% of them.

Education applications were made by the purpose of increasing the knowledge levels of the managers and of the employees in the 87.5% of the furniture industry enterprises.

Managers of the enterprises involved in the research declared that they had some difficulties in achieving the determined aims and in preventing having mistakes in plans.

Reasonable relations had been realized among legal structures of the enterprises and existence of the organization chart; legal structure and existence of the departments that were required for modern management such as public relations, human sources, quality control; the size of firm and having organization chart, consultation organ; existence of research and development (R&D), human sources departments.

## KAYNAKLAR

- ANONİM, 1994: Ahşap Dergisi. Eski Çağlar ve Mobilya ,Eylül, sayı 7.
- BUCAK, S., 1987: Türkiye'de Küçük Sanayi Siteleri Uygulanması, Küçük ve Orta Boy Sanayi Teşebbüslerinin Sorunları, Çözüm Yolları ve Geliştirilmesi Semineri. Ankara MPM Yayınları No: 358, 1987.
- CAN, H., 1994: Organizasyon ve Yönetim, Ankara, Siyasal Kitapevi, 3.Baskı.
- CINDIK, H. ve AKYÜZ, K. C., 1995: İmalat Sanayisi İçinde Orman Ürünleri Sanayisinin Yeri, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi. Bildiri Metinleri, 2.Cilt.
- EFİL, İ., 1994: İşletmelerde Yönetim Organizasyon, U.Ü.Güçlendirme Vakfı, Yayın No:80, 11. Baskı.
- ENGÜR, M.O., 1992: Orman Ürünleri Endüstrisinin Sorunları, Dünya Gazetesi Eki, 13 Temmuz.
- ERASLAN, İ., 1977: Orman Ürünleri Endüstrisi'nin Tanımı, Önemi Türkiye'deki Gelişimi, Sınıflandırılması ve Entegrasyonu. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını. İ.Ü. Yayın No: 2334. O.F. Yayın No: 239.
- ERTÜRK, M., 1995: İşletmelerde Yönetim ve Organizasyon, İstanbul, Beta Basım Dağıtım AŞ.
- İGEME., 1996: Ürün Profili, Sanayi, Sayı: 1, s.2.
- İLHAN, R ve BURDURLU, E., 1993: Ağaç İşleri Endüstrisinde Fabrika Planlaması, Ankara.
- KARASAR, N., 1991: Bilimsel Araştırma Yöntemi, 4.Baskı, Ankara.
- KELEŞ, G ve ERTÜRK, Z., 1992: Ergonomi ve Ahşap Mobilya Tasarımının Gelişimi, Orenko 92, I.Ulusal Orman Ürünleri Endüstri Kongresi, 22-25 Eylül, Bildiri Metinleri. 2. Cilt.
- KOÇ, K. H, ve AKSU, B., 1995: Ahşap Sanayiinde Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Problemleri ve Çözüm Önerileri, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Makale Metinleri 2. Cilt.
- KURTOĞLU, A., 1996: Mobilya Endüstrisi, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayınlanmamış Ders Notları
- KURTOĞLU, A, KOÇ, K.H ve AKSU, B., 1996: Türkiye Mobilya ve Ahşap Sanayii İşletmelerinin Gümrük Birliği Sonrası Rekabet Gücü, Mobilya Dekorasyon Dergisi, Ocak- Şubat . Sayı 10.
- KURTOĞLU, A. ve KOÇ, K.H., 1996: Türkiye'de Orman Ürünleri Sanayinin Yapısı ve İstihdam Sorunları , Dünya Gazetesi Eki, 27 Mayıs .
- ORÜS., 1991: Orman Ürünleri Sanayi Kurumu Genel Müdürlüğü 1980-1990 Faaliyetleri. Ankara, Gelişim Matbaası.
- ÖZDÖNMEZ, M. ve İSTANBULLU, T., 1979: Türkiye'de Orman Ürünleri Endüstrisi İstanbul: İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını. İ.Ü. Yayın No: 2643. O.F. Yayın No: 282.
- TANRITANIR, E., 1993: Tam Zamanında Üretim Sistemi ve Bir Orman Endüstri İşletmesinde Uygulanması, Basılmamış Doktora Tezi, İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- YBK, 1994: Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Orman Ürünleri Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Taslak Raporu.
- YALIM, G., 1987: Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Teşebbüslerinin Ekonomimizdeki Yeri, Önemi ve Tanımlanması", Küçük ve Orta Boy Sanayi Teşebbüslerinin Sorunları, Çözüm Yolları ve Geliştirilmesi Semineri. Ankara: MPM Yayınları No: 358.





# TOPLAM KALİTE YÖNETİMİNE GEÇİŞ SÜRECİNDE TÜRKİYE MOBİLYA ENDÜSTRİSİNİN KALİTE ALT YAPISI

Orm.End.Y.Müh.Tarık PİREÇİOĞLU<sup>1)</sup>  
Doç.Dr.K.Hüseyin KOÇ<sup>2)</sup>

## Kısa Özet

Türkiye Mobilya Endüstrisinin kalite alt yapısı anket yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda; işletmelerin yüksek personel devri, eğitim eksikliği, amaçların tanımlanmamış olması, gibi Toplam Kalite Yönetimi'ne geçişi kısıtlayıcı önemli problemlerle karşı karşıya oldukları, ayrıca kalite kontrol işleminin öncelikle hammadde girişinde (%91) ve son kontrol noktasında (%87) yoğunlaştığı belirlenmiştir.

## 1.GİRİŞ

Bulduğumuz yüzyılın sonlarına doğru dünyada yaşanan ve işletmeleri etkileyen değişimlerden en önemlisi "kalite" konusunda olmuştur. Bugün kalite ve özellikle de gelişmiş bir kalite anlayışı denince akla Toplam Kalite Yönetimi gelmekte ve kalite faaliyetleri bu kavram üzerinde yoğunlaşmaktadır. Yenilikçi bir yönetim anlayışını temsil eden bu kavram, işletmelere, pazarın istediği miktar ve kalitedeki ürünleri uygun fiyat koşullarında sunabilme avantajını, doğruluğu kanıtlanmış çağdaş yönetim teknik ve uygulamaları ile sunabilmeyi amaçlamaktadır. Toplam kalite yaklaşımı bunu yaparken insan faktörünü geliştirip ön plana çıkararak onun yaratıcı zekasından ve ekip sinerjisinden kuruluş hedefleri doğrultusunda daha fazla yararlanılmasını sağlamış, bir yandan da çalışma yaşamının iyileştirilmesi sürecini hızlandırmıştır (PEŞKİRCİOĞLU/İNCİR/BOZKURT 1995).

Toplam Kalite yolculuğunun kuruluşlar açısından dört temel aşaması vardır. Bunlar geleceksel aşama, müşteri bilinci, sürekli gelişim ve yenilik aşamalarıdır (WEAVER 1997). Bu yolculuğun odak noktasında kalite kavramının değişimi yatar. Bugün kaliteli ürünün sadece sağlamlık, dayanıklılık gibi kavramlarla açıklanması mümkün değildir. Kaliteli ürün kendisinden beklenen en alt düzeydeki özelliklerin (örneğin, kullanım kolaylığı gibi) üzerinde yer alan özelliklere sahip olmasıyla karakterize edilebilir. Bu beklentiler sadece ürünün satın alınan zamandaki durumu ile ilgili değildir. Ürünün kullanım süresince de bu beklentileri yerine getirmesi gerekir (MPM 1985). Kalite ile ilgili farklı bazı tanımlar incelenirse; kalite kullanıma uygunluktur (JURAN), İs-

<sup>1)</sup> Orman Endüstri Yüksek Mühendisi

<sup>2)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Endüstri Makinaları ve İşletme Anabilim Dalı

teklere uygunluktur (CROSBY), bir mal ya da hizmetin belirli bir gerekliliği karşılayabilme yeteneklerini ortaya koyan karakteristiklerin tümü (ASQC), ürünün sevkiyattan sonra toplumda sebep olduğu en az zarar (TAGUCHİ) şeklinde sıralanabilir (YURTSEVER 1997). Bu tanımlar kalite anlayışındaki değişimi de özetlemektedir.

Kalite uygulamalarının gelişim süreci incelendiğinde, kalite çalışmalarının gelişimini 2.dünya savaşının hızlandırdığı görülmektedir. Ancak savaş sonrası kalite kontrole ilgi azalmıştır. Bu dönemde kuruluşların çoğu, kalite kontrolü yalnızca savaş sırasında gerekli olarak algıladıkları için, bu konuda yapılacak çalışmaları gereksiz bulmuşlardır. Bell Sistem’de George Edwards ve Walter Shewhart ile birlikte çalışmış olan W.Edwards Deming, Japonları kendi geliştirdiği yöntemleri uygulamaları durumunda dünyada kalite devrimi yapabileceklerine inandırmıştır. Sonuçta iş adamları Deming’in öğütlerini uyguladılar. Bu dönem 1960’larda Japonya da başlayarak kısa zamanda batılı ülkelere ve tüm dünyaya yayılan bir kalite hareketini oluşturdu. Bu arada Ishikawa, sürekli iyileştirmede kullanılan bazı teknikleri geliştirdi (BOZKURT/ODAMAN 1997). Taguchi ise kalite sistemini imalat öncesi (off-line) ve imalat süreci (on-line) olarak ikiye ayırarak bir ürünün kalitesinin ve müşteri memnuniyetinin imalat öncesi aşamada tasarım ve geliştirmenin mükemmelliği ile yakından ilişkili olduğunu gösterdi (PEŞKİRCİOĞLU 1997).

Klasik yönetimden Toplam Kalite Yönetimi’ne geçiş sırasında yaşanacak değişikliklere uyum sağlayabilmek gerekli temel araçların başında eğitim gelmektedir. Eğitim, kişilerin yeni duruma adapte olabilmeye, olayları kavrayabilmeye ve davranış değiştirebilme yeteneklerini geliştirecektir (EROŞ 1996). Konuya Türkiye ve Avrupa Birliği açısından bakılırsa Toplam Kalite Yönetimi’nin, araçlarının ve kalite bilincinin yerleşmesi için kişisel çabaların ötesinde, topyekün bir kalite seferberliğinin yürütülmesi gerekmektedir (ERKMAN 1995). Özellikle son yıllarda Toplam Kalite ve ISO 9000 uygulamalarında ciddi gelişmeler görülmektedir. ISO 9000 kalite güvence sistemi, ürünün veya hizmetin istenen kaliteye uygunluğunu güvence altına almak için yapılan tüm planlı ve sistematik faaliyetleri içerir (DİNÇ 1995). ISO 9000 uygulama süreci kuruluşun kalite yönetimi sisteminin sürekli gelişme ihtiyacına paralel olarak süreklilik arz eder (KORURALP 1996).

Orman ürünleri endüstrisinin temel girdisi ormanlardan sağlanan odun hammaddesidir. Hammadde odunun tüm girdiler içerisindeki payı kereste ve parke sanayinde %75, ambalaj sanayinde %83, levha sanayinde %84 ve mobilya sanayinde ise %76 dır (İGEME 1992). Bu yapıyı ile Türkiye Orman ürünleri sanayiinin tüm imalat sanayii içindeki yeri ise işyeri sayısınca % 4, katma değerce %0,8, çalışan sayısına göre % 2 gibi bir paya sahiptir (DİE 1994).

Türkiye Mobilya Sanayinde faaliyet gösteren işletmelerin gerek iç pazarda gerekse dış pazarlarda rekabet edebilmesi için güçlü rekabet olanaklarına sahip olması gerekir. Bu üstünlüğün sağlanmasında Toplam Kalite Yönetiminin payı oldukça fazla olacaktır. Genelde aile işletmeleri yapısında bulunan ve büyük çoğunluğu geleneksel yöntemlerle çalışılan bu sektörde gelişmenin hızlandırılması ve modern anlamda gelişmiş bir düzeye ulaşılması için işletmelerin mevcut kalite alt yapılarının ortaya konması ve bulgulara dayanan öneriler geliştirilmesi önem taşımaktadır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Türkiye mobilya endüstrisinin kalite alt yapısının incelenmesi ve Toplam Kalite Yönetimi’ne geçiş aşamasında yaşanabilecek problemlerin belirlenmesini amaçlayan araştırma genelde tüm mobilya işletmelerine yöneliktir. Ancak bu konuda yapılan araştırmalar ve gözlemlere göre küçük ve orta ölçekli işletmeler henüz kurumlaşmalarını tamamlayamadıkları gibi gerçek anlamda sayıları da tam olarak bilinmemektedir.

Ayrıca küçük işletmelerde anketlere katılım oranı oldukça düşük düzeydedir. Bu nedenle, araştırma sonuçlarının daha sağlıklı olması amacı ile çalışma kapsamı büyük ölçekli mobilya işletmeleri ile sınırlandırılmıştır.

Araştırmada büyüklük ölçeği olarak çalışan sayısı esas alınmıştır. Örnekleme kitlesi, DİE'nin büyük ölçekli işletmeler tanımı dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu tanıma göre; 25 kişiden fazla işçi çalıştıran işletmeler büyük ölçekli işletmelerdir. 1993 DİE Genel Sanayi ve İş Yerleri sayımı sonuçlarına göre büyük işletmelerinin sayısı 76'dır. 1993 yılı sayımından sonra mobilya işletmelerinin sayısı ile ilgili resmi bir çalışma yapılmamıştır.

Resmi olmayan kaynaklara göre ise; büyük ölçekli mobilya işletmelerinin 110 civarında olduğu belirtilmektedir. Örnek büyüklüğünün belirlenmesinde aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (KARASAR 1991). Formüle göre 37 işletmeye ulaşmak yeterli olmaktadır. Sonuçların daha güvenilir olması amacı ile toplam 89 adet büyük ölçekli işletme belirlenmiş olup bu işletmeler araştırma kapsamına alınmıştır.

$$n = \frac{Z^2 \times N \times P \times Q}{N \times D^2 + Z^2 \times P \times Q}$$

n = Örnek büyüklüğü      Z = Güven katsayısı ( % 95'lik güven için 1,96 alınmaktadır. )  
 N = Ana kütle büyüklüğü      P= Ölçülen özelliğin ana kütlede bulunma olasılığı (%95 alınmıştır.)  
 Q = 1 - P      D= Kabul edilen örneklem hatası ( %5 olarak öngörülmüştür.)

Araştırmada anket yöntemi uygulanmıştır. Anketler işletme yöneticileri ile üretim bölümü müdürlerine yönelik olarak hazırlanmış ve toplam 68 soru oluşturulmuştur.

Soruların birbirlerini tamamlayıcı ve bir önceki yanıtı denetleyici nitelikte oluşturulmasına özen gösterilmiştir. Bu şekilde yanıtlarının doğruluğu birbirini tamamlayan ve denetleyen sorular yardımı ile belirlenmeye çalışılmıştır. Yüksek katılım oranı sağlamak amacı ile anketler yüze görüşmelerle doldurulmuştur. Anketlerin küçük bir bölümü (%15) posta yöntemi ile ulaştırılmıştır. Ulaştırılan 89 anketten 46 ankete cevap alınabilmıştır. Katılım oranı %51,7 olarak gerçekleşmiştir.

Anket formlarının değerlendirilmesi yüzde dağılımlara dayanmaktadır. Birden çok seçeneğe sahip olan ve önem sırasına göre puanlandırılması istenen çizelgelerden yararlanarak basit ağırlıklandırma yapılmıştır. Örneğin önem derecesi 10 üzerinden puanlandırılan sorularda her önem derecesi 1 puana eşittir. Çizelgelerdeki değerlerden (1: çok az önemli, 10: çok önemli) şeklindedir. Ayrıca sonuçların güvenilirliği ve karşılaştırma için "**ağırlıklı puanlar**" hesaplanarak amaçlar öncelik değerlendirmesine tabi tutulmuştur.

### 3.BULGULAR

Bulgular dört ana başlık altında özetlenmiştir. Öncelikle işletmelerin ölçek yapısı ve genel görünümü verilmiş, daha sonra kalite alt yapıları incelenmiştir. Toplam Kalite Yönetimine geçiş kısıtlayıcı etkenler ve işletmelerin yaklaşımları ayrı başlıklar altında özetlenmiştir.

#### 3.1 Mobilya İşletmelerinin Ölçek Yapısı ve Genel Görünümü

Araştırma kapsamına alınan işletmelerin verdikleri yanıtlara göre mobilya işletmelerinin personel profili Tablo 1'de gösterilmektedir. Tablo 1'den görüldüğü gibi personel sayısı 25 ile 80 arasında olan işletmeler araştırma kapsamına alınan işletmelerin % 83'nü oluşturmaktadır. Bu oran ülkemizdeki mobilya sektörünün genel yapısını yansıtmaktadır. İşletmelerde ortalama çalışan sayısı 63 kişidir.

**Tablo 1: Türkiye Mobilya İşletmelerinin Ölçek Yapısı**  
 Table 1: Turkish furniture establishment's scale configuration.

Çalışan Sayısı-Kişi Number of employee	İşletme Sayısı (Adet) Number of Companies	(%)
25-35	12	26
35-50	16	35
50-80	10	22
80-120	4	9
120-200	2	4
200 ve yukarısı more than 200	2	4

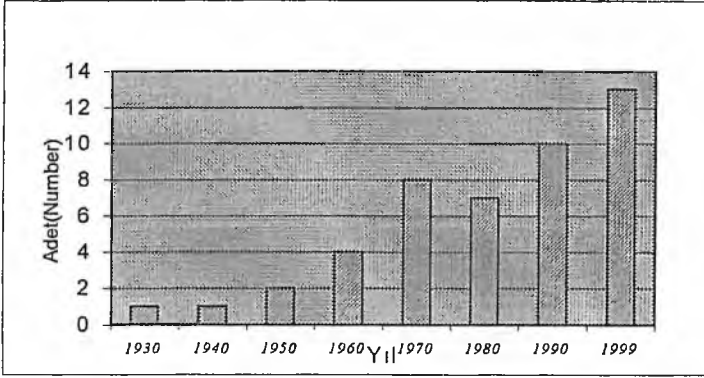
Çalışan sayısına göre gruplandırılan işletmelerin kendi içersindeki personel dağılımı ve işletmelerdeki çalışan sayısı artışına göre her bir görev birimindeki personel sayısındaki değişim Tablo 2'de verilmiştir. Tabloda işletmelerin personel sayısındaki artışa paralel olarak işletme içindeki bölümlerin de arttığı görülmektedir. Araştırmanın % 26'sını oluşturan 25 ile 35 personele sahip işletmelerde çalışan mühendis ve mimar toplamı % 6'dır. Oysaki aynı işletmelerde idari büro personeli % 12'dir. İdari büro personelinin büyük kısmını sekreter ve muhasebe elemanları oluşturmaktadır. Personel sayısı 25 ile 35 arasında olan işletmelerde üretim genellikle ustabaşılardan yapılmaktadır.

**Tablo 2: Çalışan Sayısına Göre Personelin İşletme İçindeki Dağılımı (%)**  
 Table 2: Number of staff and division in establishments

Çalışan Sayısı ve niteliği Number of employee and its quality	25-35	35-50	50-80	80-120	120-200	200 'den fazla
Yönetici Manager	3	5	5	5	6	6
İdari Büro Pers. Managerial personnel	12	11	12	10	8	8
Orman Endüstri Mühendisi Engineer of Forest Product Industry		5	5	4	4	3
Mimar Architect	3	5	5	5	4	4
Ağaç İşleri Endüstri Mühendisi Engineer of wood products industry		3	3	2	1	1
Makine Müh. Mechanical engineer				1	1	1
Diğer Mühendis Otherseng	3	5	4	4	4	2
İşçi Employee	79	66	66	69	72	75

Personel sayısındaki artışla birlikte işletme içindeki yönetici yüzdesi artmakta, idari büro personeli azalmakta bununla birlikte diğer çalışanların yüzdelerinde önemli bir değişiklik görülmemektedir. Personel sayısı 25-35 arasında olan işletmelerdeki yönetici oranı %3 iken, 120 ve üzerinde personele sahip işletmelerde aynı oran %6'ya çıkmaktadır. Bunun tam aksine, personel sayısı 25-35 arasında olan işletmelerdeki idari büro personeli oranı %12 iken, 120 ve üzerinde personele sahip işletmelerde aynı oran %8'e düşmektedir. Türkiye Mobilya İşletmelerinin kuruluş yıllarına göre dağılımı Şekil 1'de verilmiştir. Şekil 1'e bakıldığında Türkiye Mobilya Endüstrisindeki büyük ölçekli işletmelerin sayısının son yıllarda artmakta olduğu kolayca anlaşılmaktadır.

Türkiye'de 1970-1980 arasında 7, 1980-1990 arasında 10, 1990-1999 arasında 13 yeni büyük ölçekli işletme kurulmuştur. Özellikle 1980'li yılların ardından ithalata sağlanan devlet desteği sayesinde Avrupa'da üretilen NC ve bunu izleyen yıllarda CNC makineler getirilmiş ve geleneksel üretim şeklinden kısmen bilgisayar destekli üretime geçilmeye başlanmıştır. Orta Asya'da ve Balkanlar'da yeni pazarların açılması ve ülkemiz mobilya fabrikalarının bu ülkelere ihracat olanacağı bulmaları bu önemli nedenlerinden biri olarak sayılabilir.



**Şekil 1: Mobilya İşletmelerinin Kuruluş Yılları Dağılımı**

Figure 1: Furniture establishments' foundation dates.

### 3.2 Türkiye Mobilya İşletmelerinin Kalite Alt Yapıları

Türkiye Mobilya İşletmelerinin kalite alt yapıları incelendiğinde Tablo 3'de verilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Araştırmaya katılan işletmelerinin sadece %15'inde örgütsel yapı içerisinde ayrı bir kalite kontrol bölümü vardır. İşletmelerin %85'inde ise böyle bir örgütsel yapı henüz oluşturulamamıştır. İşletmede ayrı bir kalite kontrol bölümü var mı? sorusuna evet yanıtını veren işletmeler incelendiğinde bu işletmelerin %100'nün 50 yada üzerinde personele sahip işletmeler olduğu tespit edilmiştir.

Ayrı bir kalite kontrol bölümünün varlığı işletmede Toplam Kalite Yönetiminin uygulandığı anlamına gelmez, aynı durum tersi koşullar içinde geçerlidir. Kalite kontrol bölümü mevcut işletmelerin bir tanesi ISO 9002 belgesi almıştır. Diğer 6 işletme ise bu konuda çalışmalarını sürdürmektedir. Kalite kontrol bölümlerinden 4'ün genel müdüre, 3'ün imalat müdürüne bağlı olduğu görülmüştür.

Kalite kontrol işleminde uygulanan yöntemler incelendiğinde; araştırma kapsamına alınan işletmelerin %100'nün öncelikle gözle yüzeysel kalite kontrol uyguladığı görülmektedir. Ayrıca %30 gibi büyük bir kısım da kalite kontrol işlemi için sadece müşteri denetimine güvenmektedirler. Bu durum Toplam Kalitenin esasını oluşturan ilkelerden biri olan "müşteri odaklılık" ilkesine de ters düşmektedir. Araştırmaya katılan 46 işletmeden 42 tanesi hammadde girişinde kalite kontrol işlemi uygulamaktadır. İlk bakışta bu oranın yeterli olduğu düşünülse de uygulanan kalite kontrol işleminin gözle yüzeysel kontrol olduğu unutulmamalıdır. Araştırmaya katılan işletmelerin 30 tanesi üretim sırasında da kontrol işlemini devam ettirmektedir. İşletmelerin 36 tanesi üretim sonrası hatalı ürün ayıklama yöntemini, 40 tanesi ise montaj sonrası hatalı ürün ayıklama yöntemini kullanmaktadır.

**Tablo 3: Türkiye’de Büyük Ölçekli Mobilya İşletmelerinin Kalite Altyapısı**  
**Table 3: Large Scaled Establishments’ Quality Infrastructures in Turkey**

Yapısal Durum Structural position	Değerlendirme Results	Adet Number	% Per- cent
Örgütsel yapıda ayrı bir kalite kontrol bölümü Different quality control unit in the organization?	Var Yes	7	15
	Yok No	39	85
Uygulanan Kalite Kontrol Yöntemleri Quality control methods used	Gözle yüzeysel kontrol By eyes control	46	100
	Test aletleri kullanarak kontrol Using test instruments	3	6
	Müşteri denetimi Customer’s auditing	14	30
	Danışman şirket yardımı ile By adviser companies	2	4
Kalite kontrolün uygulandığı iş safhaları Step of work used quality control	Hammaddé girişinde Before production	42	91
	Üretim sırasında During production	30	65
	Üretim sonrası hatalı ürün ayıklanmasında After production	36	78
	Montaj sonrası hatalı ürün ayıklanmasında During assembly	40	87
Kalite kontrolden sorumlu kişilerin yetkileri Authority of quality control	Parçayı iskartaya çıkarma Send piece for waste	30	65
	Parçayı yeniden işlem den geçirme Reproduce of piece	41	49
	Ürünü iskartaya çıkarma Send product for waste	19	41
	İmalatı durdurma Stop the production	16	34
	Bakım ve tamirat yaptırma Make maintenance and fixing	12	26
İşletme yöneticilerinin toplam kalite bilgisi ? Total qualitie’s Informed of managers?	Bilgi sahibi Yes	8	17
	Genel bilgileri var Generela level	24	52
	Bilgi sahibi değil No	14	31
İşletmelerin toplam kalite bilgisini edinme şekli Type of take the information of total quality	Kitap & Dergi Book and magazine	32	70
	Seminer Seminar	14	30
	Özel Kurslar Special course	6	13
	Üniversite Eğitimi Education of university	8	17
	Bilgi Sahibi Kişilerden Well-informed people	34	74
ISO 9000 Konusunda Katılınan Etkinlikler Activities about of ISO 9000	Seminer Seminar	4	9
	Konferans lectur	8	17
	Özel Kurslar Special courses	0	0
	Danışman Gözetiminde İşletme İçi Eğitim	3	6
	Educating in companies by supervision of adviser		
İşletmelerin TKY Konusunda Uygulamaya Dönük Düşünceleri Ideas of Companies about TQM to use	Düşünüyor Thinking	38	83
	Hazırlık var Preparing	8	17
	İstenmiyor Not want	0	0
	Uygulanıyor Applying	0	0

Kalite kontrolden sorumlu kişilerin yetkileri incelendiğinde, %89 ile parçayı yeniden işlem den geçirme birinci sırada yer alırken, parçayı iskartaya çıkarma yetkisi %65, ürünü iskartaya çıkarma %41, imalatı durdurma %34, bakım ve tamirat yaptırma %26 şeklinde sıralanmaktadır.

İşletme yöneticilerin Toplam Kalite Yönetimi hakkında bilgi düzeyleri değerlendirildiğinde; Toplam Kalite konusunda bilgi sahibi olanlarının oranı %17 iken konuyla ilgili genel bilgi sahibi olanların oranı %52’dir. Toplam Kalite Yönetimi hakkında bilgisi bulunmayanların oranı ise %31’dir. Toplam Kalite konusunda bilgi sahibi olan yöneticilerin bu bilgiyi edinme şekli ise; %74 konuyla ilgili bilgi sahibi kişilerden, %70 kitap & dergi, %30 seminer, %17 üniversite eğitimi, %13 özel kurslar şeklinde sıralanmaktadır.

Bu alanda sadece bir işletme yöneticilerinin danışman bir firmadan eğitim aldığı görülmektedir. ISO 9000 konusunda işletmelerin katıldığı etkinlikler değerlendirildiğinde; son 2 yıl içerisinde katılan eğitimsel etkinliklerin sadece %9'nun konuyla ilgili bir seminer olduğu, %6'sının ise danışman firma gözetiminde işletme içi eğitime devam ettiği görülmektedir. Bu etkinliklere katılanların çoğunluğunu işletme genel müdürü, bölüm müdürü ve bölüm şefleri oluşturmaktadır.

Türkiye'de büyük ölçekli mobilya işletmelerinin %83'ü Toplam Kalite Yönetimini uygulayabilmek için çalışmalar yapmayı düşündüğünü ifade ederken, %17'si de bu konuyla ilgili olarak hazırlıklar yapmaya başladığını belirtmektedir.

### 3.3 Toplam Kalite Yönetimine Geçişlerini Kısıtlayıcı Etkenler

Türkiye mobilya işletmelerinin toplam kalite yönetimine geçişlerini kısıtlayıcı faktörler neden sonuç ilişkisi içinde "1"den "10"a kadar ölçeklendirilmiş (*1: Çok az önemli, 10: çok önemli*) ve daha anlamlı bir karşılaştırma olanağı yaratmak için her bir etken için "*Ağırlıklı Puanlar*" hesaplanmıştır. Buna göre elde edilen sonuçlar Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 4: Toplam Kalite Yönetimine Geçişini Kısıtlayıcı Etkenler**

Table 4: Restriction Factors of Changing into Total Quality Management

Etkenler	Factors	Ağırlıklı Puan	%
Yüksek Personel Devri	Changing of workers rapidly	386	12.7
Personelde Eğitim Eksikliği	Lack of educating	349	11.5
Amaçların Tanımlanmamış Olması	No definition of aims	292	9.6
Merkeziyetçi Yönetim	Centralist management	283	9.3
Strateji Eksikliği	Lack of strategy	279	9.2
İşletme İçi İletişim Eksikliği	Lac of communication in companies	261	8.6
Yüksek İstihdam Oranı	High west percent	257	8.5
Personelde Motivasyon Eksikliği	Lack of motivations of personnel	254	8.4
Talep Belirsizliği	Indefiniteness of demand	199	6.6
Kaynak Yetersizliği	Sources insufficiency	164	5.4
Üretim Süresinin Belirsizliği	Indefiniteness of production process	159	5.2
Girdi Kalitesi	Quality of raw material	153	5.0

Tablo 4'den görüldüğü gibi toplam kalite yönetimine geçişlerini kısıtlayan etmenlerden; işletme yönetimi ile ilgili maddeler üst sıralarda yer almaktadır. Bunlar; Yüksek personel devri, personelde eğitim eksikliği, amaçların tanımlanmamış olması, merkeziyetçi yönetim, strateji eksikliği, iletişim eksikliği gibi işletme içi nedenlerdir.

Yüksek personel devri 386 ağırlıklı önem puanı ile kısıtlayıcı etkenlerin başında yer almıştır. Bu maddenin işletmenin çalışanlara sağladığı olanaklar ile doğrudan ilgili olduğu bilinmektedir.

Çalışma ortamı koşullarında fazla gürültü, yeterli aydınlatma sağlanamaması, havalandırma olmaması gibi koşulların olması da bu sektörde çalışanların çok sık iş değiştirmesine neden olabilmektedir. Araştırmaya katılan işletmelerden %30 bu sorunu kısıtlayıcı etmenler arasında birinci sırada göstermiştir. Yüksek personel devri işletmenin çalışanlar için yapacağı eğitimsel faaliyetleri kısıtlaması sonucunu da doğurmaktadır.

Personelde eğitim eksikliği 349 ağırlıklı önem puanı ile ikinci sırada yer almaktadır. Mobilya sektöründeki gereksinimler, modeller ve hatta renkler çok hızlı bir değişim içindedir. Böyle bir ortamda uzun dönemli strateji geliştirmek bir hayli güçtür. Bu nedenle işletme içerisinde çalışanlar kendilerini hızlı değişen bir ortamda amaçsız hissedebilirler.

Toplam kaliteye geçişte etkili olan etmenler sıralamasında amaçların tanımlanmamış olması 292 ağırlıklı önem puanı ile 3. sırada yer almaktadır. Araştırmada toplam kalite yönetimine geçişte etkili olan etmenler arasında alt sıralarda yer alan talep belirsizliği, kaynak yetersizliği, üretim süresinin belirsizliği, girdi kalitesi sektörel dalgalanmalardan etkilenen dış etkenlerdir.

### 3.4 Mobilya İşletmelerinin Toplam Kalite Yaklaşımları

İşletmelerin yönetimi ve faaliyetleri açısından öncelikle önem verdikleri amaçların belirlenmesi için elde edilen bulgular ağırlıklandırma yöntemi değerlendirilerek sonuçlar Tablo 5'deki gibi özetlenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre Türkiye mobilya işletmeleri; iş gücü verimliliğinde artış, kar artışı, müşteri şikayetlerinde azalma gibi kısa dönemde kendilerine yarar getireceklerine inandıkları gibi amaçları üst sıralarda göstermişlerdir. Buna karşın, bu amaçlara ulaşabilmeleri için gerekli olan çalışma koşullarının iyileştirilmesi, teknolojiyi yakından takip etmek, eğitimin yaygın ve süreklileştirilmesi amaçlar alt sıralarda yer almıştır. Bu çelişki işletmelerin henüz kendilerine gerçekçi bir yönetim stratejisi belirleyemedikleri şeklinde yorumlanabilir.

**Tablo 5: İşletmelerin Amaçlarının Önem Düzeyi**

Table 5: Aims Importance of Levels of Establishments.

Amaçlar	Aims	Ağırlıklı Puanı	İşletme % si
İş Gücü Verimliliğinde Artış	Increases workforce productivity	404	7.0
Kar Artışı	Profit increasing	394	6.8
Müşteri Şikayetlerinde Azalma	Decrease the customer's complaining	390	6.7
Yeni Pazarlara Girmek	Going toward new markets	385	6.7
Tüm Süreçlerde Sürekli İyileştirme	Improve continuously at all process	380	6.6
Tüm Süreçlerde Kalite Güvencesi	Quality insurance at all process	378	6.5
Herkese Kaliteden Sorumlu Olması	All of the personal was be responsible the quality	367	6.3
Orta Vadeli Hedefler	Middle-term targets	359	6.2
Kısa Vadeli Hedefler	Short-term targets	342	5.9
Personel Motivasyonunun Artırılması	Increasing the personal motivation	338	5.8
Katılımcılığın Güçlendirilmesi	Giving support to participation Reinforce to participant	337	5.8
Eğitimin Yaygın Ve Süreklileştirilmesi	Becoming widesprad and continuity the educating	314	5.4
Kalite Çemberlerinin Kurulması	Constructing the quality circle	311	5.4
Teknolojiyi Yakından Takip Etmek	Following the technology nearly	311	5.4
Uzun Vadeli Hedefler	Long-term targets	306	5.3
Çalışma Koşullarının İyileştirilmesi	Improve the working conditions	274	4.7
Problemlerin Kaynağı	Reason of problems	190	3.3

İşletmelerin Toplam Kalite Yönetimi konusuna bakışlarının belirlenmesine yönelik bulgular Tablo 6'da özetlenmiştir.



**Tablo 6: İşletmelerin Toplam Kalite Yönetimi Konusundaki Düşünceleri**  
 Table 6: Consideration of Establishments About Total Quality Management.

DÜŞÜNCELER OPINIONS	Evet Yes		Hayır No		Yorumsuz No command
	Adet Number	%	Adet Number	%	
ISO 9000 Yeterli Otur Sufficiency ISO 9000	39	85	7	15	0
Kalite Sistemimize Çeki Düzen Verir It's arrange our quality system	36	72	10	18	0
Ulaşabileceğimiz En İleri Hedef The goals which we could be arrive last of all	32	70	14	30	0
Koşulsuz Müşteri Memnuniyeti Sağlar It's provide satisfaction of customer unconditional	31	67	15	33	0
Kırtasiye Ve Bürokrasiyi Artırır It make increase bureaucracy	29	63	17	37	0
Katılımcılığı Güçlendirir Reinforce to participant	29	63	17	37	0
Tedarikçilerimizle İlişkilerimizi Güçlendirir It's improve relations of between us and our provider	28	60	18	40	0
İşlerin İlk Seferinde Doğru Yapılmasını Sağlar It's provide the works that can be make properly	26	56	20	44	0
Karar Alma Süresi Yavaşlar Making a decision process is slow dawn	24	52	22	48	0
Rekabet Gücümüzü Arttırmak İçin Zorunlu It's necessary to rise our competitive power	21	46	25	54	0
Çalışma Koşullarının Düzelmelerini Sağlar It's provide our working conditions	21	46	25	54	0
Kuruluş İçinde Karmaşa Yaratır It brings about confusion inside of organization	21	46	25	54	0
Gerçekleştirilmesi Çok Zor It is difficult to release	21	46	25	54	0
Kaynak İsrafını Önler It is prevent the waste of sources	20	43	26	57	0
Herkesin Kaliteden Sorumlu Olmasını Sağlar It's provide that everybody was responsible the quality	20	43	26	57	0
TSE Belgesi Yeter It is enough to label of TSE	19	41	27	59	0
Hatalı Ürün Oluşumunu Engeller It's prevent the mistake products	19	41	26	57	1
Maliyetimizi Yükseltir It make increased our costs	18	39	28	61	0
Oto kontrol Sağlar It provide self control	18	39	28	61	0
Çalışanların İşlerinden Gurur Duymasını Sağlar	18	39	28	61	0
İhalelere Girme Şartı Olduğu İçin Önemli	14	30	32	70	0
Görev Dağılımı Sağlar It make arranged shere of responsibility/ duty	14	30	32	70	0
İşletne İçi İletişim Düzeltir It make developed information inside of companies	14	30	32	70	0
Bize Sürekli Gelişmeyi Amaç Edindirir It make us aimed developing continuously	12	26	34	74	0
Çok Önemli Değil It is not very important	8	17	36	83	0
Fire Oranını Artırır It make rise the supplies percentage	6	13	40	87	0
Kalite Sistemimize Yeni Bir şey Katmaz	4	7	42	93	0

Tablo 6'dan görüldüğü gibi, işletmelerin toplam kalite yönetimine ilişkin; kalite sistemimize yeni bir şey katmaz, fire oranını artırır, çok önemli değil şekline değerlendirmelerinin alt sınırlarda olması sevindiricidir. Araştırmaya katılan işletmelerin %85'i ISO 9000 yeterli olduğunu

belirtilirken, üst sıralara baktığımızda sadece %63'ü Toplam Kalite Yönetimi'nin kırtasiye ve bürokrasiyi arttıracığını düşünmektedir. Bu cevabı veren işletmelerin hepsinin personel sayısı 80'in altındadır.

#### 4. SONUÇ

**Türkiye'deki büyük ölçekli mobilya işletmelerinde ortalama çalışan sayısı 63'tür.** Araştırmaya katılan işletmelerin % 83'ü 80 ve altında personele sahip olan işletmelerdir. İşletmelerin %17'si 80'in üzerinde personele sahiptir. Personel sayısı 80'in altında olan işletmelerin büyük çoğunluğu aile işletmeleri şeklindedir. Personel sayısındaki artışa paralel olarak işletmelerdeki bölünmeleşmenin de olduğu görülmektedir.

Türkiye'deki İşletmelerin çoğunun aile veya şahıs işletmeleri yapısında olması Toplam Kalite Yönetimi'ne geçiş sürecinde önemli bir engeldir.

**Büyük ölçekli mobilya işletmelerinin sayısı son yıllarda hızla artmaktadır.** Araştırmaya katılan işletmelerin 23 tanesi 1990 ve sonrasında kurulmuştur. Bu oran araştırmaya katılan işletmelerin %50'sidir

**Mobilya işletmelerinde kalite birimlerinin örgütlenmesi yetersiz düzeydedir.** İşletme organizasyonu içerisinde ayrı bir kalite kontrol bölümüne sahip işletmelerin tamamı 50'nin üzerinde personele sahip işletmelerdir.

**İşletmelerde kalite kontrol işlemi gözle yüzeysel kontrolle yapılmaktadır.** İşletmelerin %30'u gibi bir bölümü sadece müşteri denetimine güvenmektedir. %6'sı kalite kontrolü, kalite kontrol test aletleri yardımı ile, %4'lük bir bölümü ise danışman firmaların yardımı ile yapmaktadır.

**Kalite kontrol işlemi genelde üretim sonrasında yapılmaktadır.** Mobilya sanayindeki işletmelerin %91'i kalite kontrol işlemini hammadde girişinde uygulamaktadır. Üretim sırasında kalite kontrol işlemini uygulayanların oranı ise %65'dir.

**Mobilya işletmelerinde kalite faaliyetlerini yürütenlerin yetkileri çok sınırlıdır.** Bunlar; parçayı iskartaya çıkarma %65, parçayı yeniden işleme alma %89, ürünü iskartaya çıkarma %41, imalatı durdurma %34, bakım ve tamirat yaptırma yetkisi %26 şeklindedir.

**İşletme yöneticilerinin Toplam Kalite Yönetimi hakkındaki bilgi düzeyleri yeterli değildir.** İşletme yöneticilerinin sadece %17'si Toplam Kalite Yönetimi hakkında bilgi sahibi iken %31'nin ise konuyla ilgili bilgisi yoktur.

Bulgulardan görüldüğü gibi; **Henüz Türkiye Mobilya Endüstrisinde faaliyet gösteren büyük ölçekli işletmeler eğitime gereken önemi vermemektedirler.**

**Büyük Ölçekli İşletmelerin Toplam Kalite Yönetimine geçişinde kısıtlayıcı etmenlerin en önemlilerinin kendi yönetsel yapılarından kaynaklandığı görülmektedir.** Yüksek personel devri, personelde eğitim eksikliği, amaçların tanımlanmamış olması, merkeziyetçi yönetim, strateji eksikliği ve işletme içi iletişim eksikliği, işletme içi nedenlerden kaynaklanmaktadır. Araştırmaya katılan işletmelerden %30'u yüksek personel devrini, kısıtlayıcı etmenler arasında birinci sırada göstermiştir.

**İşletmeler henüz kendilerine gerçekçi bir yönetim stratejisi belirleyememişlerdir.**

Araştırmaya katılan işletmeler "**iş gücü verimliliğinde artışı**" en önemli amaçları arasında tanımlamışlardır. Bu amaçlarına ulaşmada doğrudan etkili olacak personel motivasyonunun art-

tırılması, katılımcılığın güçlendirilmesi, eğitimin yaygın ve süreklileştirilmesi ile ilgili amaçlara yeterli miktarda önem vermedikleri görülmektedir.

**İşletmelerde henüz Toplam Kalite Yönetimi bilinci ve Toplam Kalite Yönetimi ile ISO 9000 ilişkisi yeterli düzeyde oluşmamıştır.** Araştırmaya katılan işletmelerin %85'i Toplam Kalite yolculuğunda ISO 9000'i yeterli görmektedir. İşletmeler Toplam Kalite Yönetimi hakkında genelde olumlu düşüncelere sahip olmalarına rağmen %63'ü kırtasiye ve bürokrasiyi arttıracığı endişesini taşımaktadırlar.

Sonuç olarak; kalite güvencesini, kalitesizliği önleyici mekanizmalara en ekonomik düzeyde işlerlik kazandırarak müşteri memnuniyetinin sürekliliğini sağlayacak şekilde tüm süreçlerde yaygınlaştırırken, temelinde kalitenin bulunduğu bir kurumsal kültürün ve yönetim anlayışının da yerleştirilmesi gerekmektedir. Böyle bir anlayış ise, her şeyden önce politikalara ve amaçlara bağlı bir yönetimi öngörmekte olup, kalite yönetiminin etkinliği; belirlenen politikaların ve amaçların kuruluşun içsel ve dışsal koşullarına uyumuna ve gelişmeye açık olarak tüm kaynakların verimli bir şekilde kullanımını sağlayabilecek bir yönetim stratejisine bağlıdır. Türkiye Mobilya Endüstrisi yönetim stratejisini bu olgular çerçevesinde yeniden gözden geçirmelidir.

# ANALYSIS OF QUALITY INFRASTRUCTURES OF TURKISH FURNITURE INDUSTRY IN A TOTAL QUALITY MANAGEMENT TRANSITION PROCESS

Orm.End.Y.Müh.Tarık PİRECİOĞLU  
Doç.Dr.K.Hüseyin KOÇ

## Abstract

This investigation intended to determine the quality infrastructures of Turkish Furniture Industry. The investigation used inquiry method. Total Quality Management transition process of Turkish Furniture Industry's firms will expose to some important problems such as high circulation of workers, the lack of worker education and undefined goals. In addition the rate of the Turkish Furniture Firms, which applies the quality control operation to input is 91%, the rate of Turkish Furniture Firms which applies the quality control operation to the last point of control is 87%.

## 1. INTRODUCTION

One of the most important changes in the century was living in is about the subject; quality. Nowadays, when you consider about improved quality thought, you'll face to total quality management and the activities about quality are based on that issue. This issue presents the new age management standards, the ways of reaching a faster rate, and convenient combinations. While doing this; it improves and reveals factor of mankind, uses its intelligence and group energy, and benefits much more than before.

The establishments of Turkish furniture industry has to have powerful rivalry circumstances to compete in both internal and external trade. This is provided by total quality management. Especially the family companies' traditional ways of managing must be changed into this style to improve their background and future.

To investigate the quality background of Turkish furniture industry and to change into totally quality management, some problems might occur. Investigation of such problems focused on furniture establishment. Researches pointed out that the small and medium scaled companies have not even completed the institutionalization process and also their number is still unknown.

## 2.MATERIAL AND METHOD

Since small-scaled companies' participation rates to questionnaire was not considered efficient, the questionnaire was prepared for only large scaled furniture establishments.

In the research, scale's greatness was based on employee number. Exemplifying group was chosen according to the definition of DİE. According to the definition company that employed more than 25 people was considered a large scaled one and those that employed less than 25 employee were considered small scaled. Consequently big-scaled establishments' number was 76.

This investigation intended to determine the quality infrastructures of Turkish Furniture Industry. The investigation used inquiry method.

### 3. RESULTS AND DISCUSSION

**The average number of employee's work in large scaled companies was 63.** 83 percent of the companies those participated the research had less than 80 employees while others had more than 80. Only 17 percent of companies had more than 80 employees. Most of the companies, which had less than 80 employees, were family based companies. Division of companies was the result of being larger scaled.

The obstacles of changing into totally quality management method were family based companies.

**The number of large scaled furniture companies is increasing rapidly.** 23 of the companies, which participated in this research, have been established after 1990 and this ratio is the 50 of all.

**Quality units are not organized and used efficiently in furniture establishments.** All companies that had quality control units had more than 50 employees.

**Quality control processes are not made carefully and thoroughly.** 30 % of the companies' quality control processes was depend on customers. 6 % with tests and 4 % with advisor companies.

**Quality control processes are usually made after production.** 91 % of companies made tests before production. The ratio of companies, which made quality control during production, was 65 %.

**People who run quality activities don't have enough authority power.** These were; throwing the raw material (65%), reusing the material (89%) throwing the production (41%), stop the production (34%), and fixing process (26 %).

**Managers don't have enough experience and knowledge about totally quality management.** 17 % of managers had efficient knowledge about Total quality management while 31 % didn't have.

**Consequently, establishments still don't pay enough attention to education.**

**Large scaled establishments' management's ways don't allow the changes into totally quality management.**

Temporarily workers, insufficient education of workers, not having clarified the aim of production, locally management, inefficient strategies and communication cause difficulties during the work. 90 % of participators of the research proved that temporarily worker's problem was the most important factor of all.

**Establishments haven't still clarified the self-management strategy.** Most of the participant establishments defined that the most important aim was to increase the productivity. This can be done by motivating workers and education of workers.

**Total quality management of establishments are not efficiently related with ISO 9000.**

85 % of participators though that ISO 9000 would be enough for total quality process while 63 % of them worried about increases in bureaucracy.

In conclusion; in the process of improving management strategies, almost everything depends on education, clarified aims, and suitable circumstances. To benefit from those, Turkish furniture industry management strategies must be changed into those.

### KAYNAKLAR

- ANONİM, 1985: Planlama ve Yönelme Bilgisi, MPM-REFA İş Etüdü ve İşletme Organizasyonu Birliği, MPM Yayınları No:545, Ankara.
- ANONİM, 1992: İhracatı Geliştirme Merkezi (İGEME), Ürün Profili, Sayı:5
- BOZKURT,R.,ODAMAN,A.,1997: ISO 9000 Kalite Güvence Sistemleri. MPM Yayınları No: 549, Ankara.
- DİE 1994: Devlet İstatistik Enstitüsü, 1994 Yılı Yıllık İmalat Sanayii Anketleri
- DİNÇ, H.B.,1995: Kalite ve ISO 9000 Güvence Standartları. İ.T.Ü. Endüstri Mühendisliği, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- ERKMAN, İ., 1995: Yeni Kalite anlayışı. Bilim ve Teknik Dergisi, Sayfa No: 60, Ankara.
- EROŞ, Ö., 1996: Toplam Kalite Yönetiminde Eğitim Gereksinimi. İ.T.Ü. Endüstri Mühendisliği, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- KARASAR, N., 1991: Bilimsel Araştırma Yöntemi, 4.Baskı, Ankara.
- KORURALP, Y.B., 1996: Toplam Kalite Yönetimi ve ISO 9000 Uygulaması. İ.T.Ü. İşletme Fakültesi, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.
- PEŞKİRCİOĞLU,N.,İNCİR,G.,BOZKURT,R., 1995: TKY Geçiş Sürecinde Katılımcılığın Güçlenmesini Etkileyen Faktörlerin Analizi. Beşinci Ergonomi Kongresi , MPM Yayınları No:70., İstanbul, 49-64.
- PEŞKİRCİOĞLU,N., 1997: Kalite Yönetiminde ISO 9000 Uygulamaları, MPM Yayınları, No: 620, Ankara.
- WEAVER, C.H., 1997: Toplam Kalite Yönetiminin Dört Aşaması, Çeviri, Sistem Yayıncılık, İstanbul, 1997
- YURTSEVER,H.,1997: ISO 9000 Standartları ve Belge Almış Firmalarda Anket Çalışması. İ.T.Ü. İşletme Fakültesi, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

# BELGRAD ORMANINDA MEŞE (*Quercus* spp.) MEŞCERELERİNİN TOPRAKLARINDAKİ MİKROFUNGUS FLORASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Doç.Dr. Günay ÇOLAKOĞLU<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Bu çalışmada Belgrad Ormanı'ndaki meşe (*Quercus* spp.) meşceresine ait beş ayrı yerdeki toprak mikrofunguslarının teşhisleri yapılmış, kalitatif olarak değerlendirilmiştir. Toprak örnekleri 1999-2000 yılları arasında ilkbahar, yaz, sonbahar, kış mevsimlerinde alınmıştır.

Araştırma süresince 80 toprak örneğinin "Toprağı Seyreltme Metodu" ile incelenmesi sonucunda 650 izolat elde edilmiştir. Bu izolatların teşhislerinin yapılması sonucunda 15 cins, 2'si *Zygomycetes* sınıfına (*Mucorales*), 22'si *Deuteromycetes* (*Fungi Imperfecti*) sınıfına (*Moniliales*) ait olmak üzere toplam 24 tür ve ayrıca 4 ayrı steril mikrofungus teşhis edilmiştir. Steril izolatlar yaygın değildir.

## 1.GİRİŞ

1883'de Mülller humusca zengin olan toprakların çok miktarda fungus hifleri ihtiva ettiği ni ve orman topraklarının turba topraklarından farklı mikrofungus kompozisyonuna sahip olduğunu belirtmiştir. Bu ve diğer araştırmaların ışığı altında Ramann 1900 yılında orman topraklarının zengin bir fungus florasına sahip olduğunu vurgulamış, Oudemans ve König 1902 yılında bu görüşü daha da sağlamlaştırarak topraktan gerçek anlamda mikrofungus izolasyonunu yapmışlar ve yüksek derecede organik madde ihtiva eden topraklarda tür ve sayı bakımından zengin bir mikrofungus popülasyonunun varlığını açıkça ortaya koymuşlardır (HASENEKOĞLU 1980). Daha sonra bu konuda çalışmalar giderek yoğunlaşmıştır.

Bu çalışmadaki amaç Belgrad Ormanı meşe meşcerelerindeki toprak mikrofunguslarını teşhis etmek, kalitatif olarak ayrıntılı bir şekilde tanıtmaktır. Toprak mikrofungusları mikoloji bilim dalında büyük önem taşımaktadırlar. Çünkü bu mikrofungusların bazıları saprofit ve fitopatogenik olup; konukçu oldukları bitkilerde zararlara neden olurlar. Bazı toprak mikrofungusları ise insanlarda alerji yaparlar. Tıbbi mikrobiyolojide bu fungusların ekstraksiyonları, toksisite ve dēri

<sup>1)</sup> Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

<sup>2)</sup> Çalışmam sırasında ilgi ve yardımlarını gördüğüm İ.Ü.Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof.Dr.M.Doğan KANTARCI'ya saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

testi uygulamaları yapılmaktadır. Bazı toprak mikrofungusları da endüstriyel mikrobiyolojide enzimlerin, bazı yağların ve büyüme maddelerinin üretiminde önemli kaynaklardır.

## 2. MATERYAL VE METOD

Toprak örneklerinin toplandıkları yerler ve bu yerlerdeki hakim ağaç türleri Tablo 1'de görülmektedir. Bu yerler meşe türleri (*Quercus* spp.) ile kaplıdır.

**Tablo 1: Toprak Örneklerinin Toplandıkları Yerler ve Hakim Ağaç Türleri**  
Table 1: Sampling Locations of Soils and Dominant Tree Species

Örneklerin Toplandığı Yerler Sampling Locations	Bakı Exposure	Hakim Ağaçlar Dominant Trees
Meşe Meşceresi (Topuzlu Bendi'nden Sultan Mahmut Bendi'ne giderken) <i>Quercus</i> Stand (Between Topuzlu Barrage and Sultan Mahmut Barrage)	Doğu East	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Lieb.
Meşe Meşceresi (Valide Sultan Bendi çevresi) <i>Quercus</i> Stand (Environs of Valide Sultan Barrage)	Kuzeydoğu Northeast	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Lieb.
Meşe Meşceresi (Atatürk Arboretumu'nun yanı) <i>Quercus</i> Stand (Near Atatürk Arboretum)	Kuzey North	<i>Quercus</i> spp.
Meşe Meşceresi (102 No'lu Bölme Soğuksu mevki) <i>Quercus</i> Stand (Subdivision Number 102, Soğuksu)	Doğu East	<i>Quercus frainetto</i> Ten.
Meşe Meşceresi (Orman Fakültesi Bahçesi) <i>Quercus</i> Stand (Garden of Forestry Faculty)	Doğu East	<i>Quercus</i> spp.

80 toprak örneği Belgrad Ormanı meşe meşcerelerinden 1999-2000 yıllarının ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde alınmış, ekimleri yapılmış ve mikroskopik metotlarla çalışılmıştır. Örnekler Belgrad Ormanı'nın farklı beş yerinden 16'şar adet olmak üzere 10 cm derinlikten alınmıştır. Toprakta mikrofungus izolasyonunda "Toprağı Seyreltme Metodu" kullanılmıştır (WAKSMAN 1922).

İzolasyon için Pepton Dekstroz Agar besiyeri ile çalışılmıştır (MARTIN 1950). Besiyerine bakteri ve *Actinomyces*'lerin üremelerini önlemek amacı ile 30 mg/l streptomycin ve koloni büyüklüklerini sınırlandırmak için 30 mg/l rose bengal ilave edilmiştir (MARTIN 1950).

Petri kaplarının inkübasyonu 25°C'de yapılmıştır. Yedi gün inkübasyon periyodu sonucunda oluşan mikrofungus kolonileri izole edilerek Patates Dekstroz Agar (LILLY 1965) ve Czapek Dox Agar (SMITH 1971) besiyerlerine eklenmişlerdir. 25°C'de 7-10 gün inkübasyon periyodundan sonra mikrofungusların identifikasyonu literatürlere uygun olarak yapılmıştır (RAPER ve ark. 1949, GILMAN 1957, RAPER/FENNEL 1965, SIMMONS 1967, RIFAI 1969, ZYCHA/SIEPMANN 1969, BOOTH 1971, ELLIS 1971).

## 3. BULGULAR

Bu çalışmada Belgrad Ormanı meşe meşceresi topraklarının mikrofungus florası tespit edilmiş, kalitatif olarak değerlendirilmiştir. 1999-2000 yılları ilkbahar, yaz, sonbahar, kış mevsimlerinde alınan 80 toprak örneğinin "Toprağı Seyreltme Metodu" ile incelenmesi sonucunda 650 izolat elde edilmiştir. Bu izolatların teşhislerinin yapılması sonucu 15 cins'e ait (Tablo 2), 24 tür ve



ayrıca 4 ayrı steril mikrofungus elde edilmiştir. Bunlardan 2 tanesi *Zygomycetes* sınıfına (*Mucorales*), 22 tanesi *Deuteromycetes* (*Fungi Imperfecti*) sınıfına (*Moniliales*) aittir (Tablo 3). İzole edilen mikrofungusların mevsimlere göre dağılışı Tablo 3'de görülmektedir. Steril izolatlar yaygın değildir.

Araştırma alanı topraklarında tür sayısı bakımından en zengin cinsler *Penicillium* (5 tür), *Aspergillus* (4 tür) ve *Fusarium* (4 tür)'dür. En yaygın türler ise *Mucor globosus*, *Rhizopus nigricans*, *Aspergillus repens*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium frequentans*, *Penicillium brevicompactum*, *Penicillium cyclopium* ve *Cladosporium herbarum*'dur (Tablo 3).

**Tablo 2: Meşe Meşceresinin Topraklarından İzole Edilen Cinsler ve Bunların Toplandığı Yerler**  
Table 2: Isolated Genera from Soils of *Quercus* Stand and Sampling Locations

Mikrofunguslar Microfungi	Örneklerin Toplandığı Yerler Sampling Locations				
	1	2	3	4	5
ZYGOMYCECES SINIFI CLASS: ZYGOMYCETES MUCORALES TAKIMI ORDER: MUCORALES					
<i>Mucor</i> Mich ex Fr.	-	-	-	-	+
<i>Rhizopus</i> Ehrenberg	+	+	+	+	+
DEUTROMYCETES SINIFI CLASS: DEUTEROMYCETES MONILIALES TAKIMI ORDER: MONILIALES					
<i>Aspergillus</i> Link	+	+	+	+	+
<i>Penicillium</i> Link	+	+	+	+	+
<i>Gliocladium</i> Corda	-	-	+	-	-
<i>Trichoderma</i> Pers ex Fr.	+	+	+	-	-
<i>Trichothecium</i> Link	-	-	-	+	-
<i>Acremonium</i> Link ex Fr.	+	-	+	-	-
<i>Humicola</i> Traaen	-	-	-	-	+
<i>Stemphylium</i> Wallr	-	-	-	+	-
<i>Cladosporium</i> Link	+	-	-	-	-
<i>Alternaria</i> Ness ex Fr.	-	-	-	-	+
<i>Ulocladium</i> Preuss	-	-	-	-	+
<i>Stachybotrys</i> Corda	-	+	-	-	-
<i>Fusarium</i> Link ex Fr.	+	+	+	+	+
Örneklerin sayısı: 80 No. of samples : 80	16	16	16	16	16
Cinslerin sayısı : 15 No. of genera : 15	7	6	7	6	8

Örneklerin Toplandığı Yerler : 1. Meşe Meşceresi (Topuzlu Bendi'nden Sultan Mahmut Bendi'ne giderken)

Notes for Locations : 1. *Quercus* Stand (Between Topuzlu Barrage and Sultan Mahmut Barrage)

2. Meşe Meşceresi (Valide Sultan Bendi Çevresi)

2. *Quercus* Stand (Environs of Valide Sultan Barrage)

3. Meşe Meşceresi (Atatürk Arboretumu'nun yanı)

3. *Quercus* Stand (Near Atatürk Arboretum)

4. Meşe Meşceresi (102 No'lu Bölme Soğuksu mevki)

4. *Quercus* Stand (Subdivision Number 102, Soğuksu)

5. Meşe Meşceresi (Orman Fakültesi Bahçesi)

5. *Quercus* Stand (Garden of Forestry Faculty)

Tablo 3: Meşe Meşceresinin Topraklarından İzole Edilen Türler ve Mevsimlere Göre Dağılışı  
 Table 3: Isolated Species from Soils of *Quercus* Stand and Their Distribution According to Seasons

Mikrofunguslar Microfungi	Yıl 1999 Year 1999				Yıl 2000 Year 2000			
	İlkbahar Spring	Yaz Summer	Sonbahar Autumn	Kış Winter	İlkbahar Spring	Yaz Summer	Sonbahar Autumn	Kış Winter
ZYGOMETES SINIFI CLASS : ZYGOMYCETES MUCORALES TAKIMI ORDER: MUCORALES								
<i>Mucor globosus</i> Fischer	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenberg	+	+	+	+	+	+	+	+
DEUTEROMYCETES SINIFI CLASS: DEUTEROMYCETES MONILIALES TAKIMI ORDER: MONILIALES								
<i>Aspergillus repens</i> de Barry	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aspergillus ochraceus</i> Wilhelm	+	-	+	+	+	-	+	+
<i>Aspergillus flavus</i> Link ex Gray	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aspergillus niger</i> van Tieghem	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium frequentans</i> Westling	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium simplicissimum</i> (Oudemans) Thom	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium nigricans</i> Bainier	-	+	+	+	-	+	+	+
<i>Penicillium brevicompactum</i> Dierckx	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium cycloptium</i> Westling	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gliocladium roseum</i> (Link) Bainier	-	+	+	-	-	-	+	-
<i>Trichoderma</i> sp.	+	+	+	-	+	+	+	-
<i>Trichoderma</i> sp.	+	+	+	-	+	+	+	-

Tablo 3'ün devamı

Mikrofunguslar Microfungi	Yıl 1999 Year 1999				Yıl 2000 Year 2000			
	İlkbahar Spring	Yaz Summer	Sonbahar Autumn	Kış Winter	İlkbahar Spring	Yaz Summer	Sonbahar Autumn	Kış Winter
DEUTEROMYCETES SINIFI CLASS: DEUTEROMYCETES MONILIALES TAKIMI ORDER: MONILIALES								
<i>Trichoderma</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Trichothecium roseum</i> Link	+	-	+	-	-	-	+	-
<i>Acremonium</i> sp.	+	-	+	-	-	-	+	-
<i>Acremonium</i> sp.	+	-	+	-	+	-	+	-
<i>Humicola grisea</i> Traaen	+	+	+	-	+	+	+	-
<i>Stemphylium macrosporoideum</i> (Ber. and Bro.) Sac.	+	+	+	-	+	+	+	-
<i>Stemphylium verruculosum</i> Zimmermann	+	+	+	-	+	+	+	-
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link ex S.F.Gray	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	+	-	+	-	-	+	+	-
<i>Ulocladium atrum</i> Preuss	+	+	-	-	+	+	+	-
<i>Stachybotrys atra</i> Corda	+	-	+	-	-	+	-	-
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	+	+	+	-	-	+	-	-
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	+	+	-	-	+	-	+	-
<i>Fusarium sulphureum</i> Schlecht.	+	-	+	-	-	+	-	-
<i>Fusarium moniliforme</i> Sheldon	-	+	+	-	+	-	+	-
<i>Fusarium</i> sp.	+	-	+	-	+	-	+	-

Tablo 3'ün devamı

Mikrofunguslar Microfungi	Yıl 1999 Year 1999				Yıl 2000 Year 2000			
	İlkbahar Spring	Yaz Summer	Sonbahar Autumn	Kış Winter	İlkbahar Spring	Yaz Summer	Sonbahar Autumn	Kış Winter
STERİL MIKROFUNGUSLAR STERILE MICROFUNGI								
Steril 1 Sterile 1	-	-	+	-	+	-	-	-
Steril 2 Sterile 2	+	+	-	-	-	-	-	-
Steril 3 Sterile 3	-	-	-	+	+	-	-	-
Steril 4 Sterile 4	+	-	-	-	-	+	-	-
Örneklerin sayısı: 80 No. of samples : 80								
Türlerin sayısı : 24 No. of species : 24								

#### 4. SONUÇ

Bu çalışmaya göre, Belgrad Ormanı toprağı ilkbahar, yaz ve sonbaharda mikrofungusların gelişmesi için kış mevsimine göre daha uygundur. Fakat *Penicillium* cinsine ait türler soğuk iklimlerde görülürler (ÇOLAKOĞLU 1983). Meşe meşceresi toprağından izole edilen mikrofungusların mevsimlere göre dağılışı incelendiğinde bu durum açık bir şekilde görülmektedir (Tablo 3).

İzole edilen mikrofungusların başlıcaları *Deuteromycetes (Fungi Imperfecti)* sınıfının üyeleridirler. Fakat bunlar Çolakoğlu (1990)'na göre ağaç kabukları üzerinde (*Mucor globosus*, *Rhizopus nigricans*, *Acremonium* sp. ve *Stachybotrys atra*); Prášil ve Réblová (1998)'ya göre ağaç ve ot gövdeleri üzerinde (*Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*) bulunmuşlardır.

İzole edilen türler (*Mucor globosus*, *Rhizopus nigricans*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium frequentans*, *Penicillium simplicissimum*, *Penicillium nigricans*, *Penicillium brevicompactum*, *Penicillium cyclopium*, *Gliocladium roseum*, *Trichothecium roseum*, *Humicola grisea*, *Stemphylium macrosporoideum*, *Stemphylium verruculosum*, *Alternaria alternata*, *Stachybotrys atra*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium sulphureum* ve *Fusarium moniliforme*) literatürle uyum sağlamaktadırlar (HASENEKOĞLU 1980).

Genellikle bu mikrofunguslar saprofitik toprakla taşınan türlerdir. Bunlardan bazıları saprofit ve fitopatojenik (*Penicillium brevicompactum*, *Acremonium* sp., *Fusarium solani* ve *Fusarium moniliforme*) olup, konukçu oldukları bitkilerde zararlara neden olurlar. *Penicillium brevicompactum* türü diğer bir fungus üzerinde parazit olarak da büyümektedir (fungicolous).

Bazı toprak mikrofungusları ise insanlarda alerjiye neden olmaktadır (*Rhizopus nigricans*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium frequentans*, *Trichothecium roseum*, *Cladosporium* Link, *Alternaria* Ness ex Fr., *Fusarium* Link ex Fr.) (INSTITUTE PASTEUR 1976). Tıbbi mikrobiyolojide bu fungusların ekstraksiyonları, toksisite ve deri testi uygulamaları yapılmaktadır.

Endüstriyel mikrobiyolojide Pekin'e göre (ÇETİN 1983) aside dirençli amilaz, glikoamilaz, invertaz, pektinaz, proteaz, glikoz oksidaz, narinjinaz, laktaz gibi enzimler; organik asitlerden glukonik ve sitrik asitler elde etmek için *Aspergillus niger* türü önemli bir kaynaktır (ÖNER 1996). Bazı yağlar ve pektik enzimler elde etmek için *Penicillium* türleri ve bir büyüme maddesi olan gibberellin elde etmek için ise *Fusarium moniliforme* önemli kaynaklardır (ÖNER 1996).

Sonuç olarak, Belgrad Ormanı'nda doğal meşe meşceresi altındaki mikrofungusların teşhisleri yapılmış, kalitatif olarak değerlendirilmişlerdir.

**INVESTIGATIONS ON THE MICROFUNGUS FLORA IN  
THE SOILS OF *Quercus* spp. STANDS IN  
BELGRAD FOREST**

**Doç.Dr.Günay ÇOLAKOĞLU**

**Abstract**

**T**In this study, the soil microfungi in the soil samples taken from five different locations of the Belgrad Forest covered with *Quercus* spp. stands were determined and studied qualitatively. The soil samples were taken consecutively in spring, summer, autumn, and winter seasons during 1999-2000 years.

During our research, 80 soil samples were examined by using "Soil Dilution Plate Method" and 650 isolates of fungi were obtained. By identification of these isolates; 15 genera, 2 species in the *Zygomycetes* class (*Mucorales*), 22 species in the Form class *Deuteromycetes* (*Fungi Imperfecti*) (*Moniliales*), totally 24 species and 4 different sterile microfungi were determined. The sterile isolates were not common.

## **1. INTRODUCTION**

The aim of this study was to carry out an introductory inventory of soil microfungi as a basis for detailed study focused on overall determination and quality of the soil microfungi of Belgrad Forest including *Quercus* stands. Soil microfungi are of great importance in mycology. Because some of these microfungi, are saprophyte and phytopathogenic, they are harmful for their host plants. Some of these microfungi found in soil are known to cause allergy. These microfungi are important sources for extract productions in medical microbiology. Some of the soil microfungi are important sources for enzymes, some oil and growth substance productions in industrial microbiology.

## **2. MATERIALS AND METHODS**

Sampling locations of soils and dominant tree species were shown in Table 1. These locations were covered with *Quercus* spp. stands.

80 soil samples taken from the Belgrad Forest covered with *Quercus* stands in consecutive spring, summer, autumn, and winter seasons during 1999-2000 years, were studied by cultivation and microscopic methods. The samples were collected from five different locations of the Belgrad Forest, and 16 soil samples were taken from each location at 10 cm depth. In the process of isolating microfungi from the soil samples "Soil Dilution Plate Method" was employed (WAKSMAN 1922).

For isolation, Peptone Dextrose Agar medium was tried (MARTIN 1950). To prevent bacteria and *Actinomycetes* production, 30 mg/l streptomycin was added into the medium along with the same amount of rose bengal to limit the size of colonies (MARTIN 1950).

Microfungi were isolated on the Peptone Dextrose Agar after an incubation period of 7 days at 25°C, and cultivated into the Potato Dextrose Agar (LILLY 1965), and Czapek Dox Agar media (SMITH 1971). Following another 7-10 days incubation period at 25°C, identifications of soil microfungi were carried out according to literatures.

### 3. RESULTS

In this study, the soil microfungi of *Quercus* stands in Belgrad Forest were studied qualitatively. During two years of the study, 80 soil samples were examined by using "Soil Dilution Plate Method", and 650 isolates of fungi were obtained. By identification of these isolates 15 genera (Table 2), 2 species in the *Zygomycetes* class (*Mucorales*), 22 species in the form class *Deuteromycetes* (*Fungi Imperfecti*) (*Moniliales*); totally 24 species and 4 different sterile microfungi were determined (Table 3). Isolated species from soils of *Quercus* stand and their distribution according to seasons were shown in Table 3. The sterile isolates were not common.

In the soils, *Penicillium* (5 species), *Aspergillus* (4 species) and *Fusarium* (4 species) were the most populated genera. *Mucor globosus*, *Rhizopus nigricans*, *Aspergillus repens*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium frequentans*, *Penicillium brevicompactum*, *Penicillium cyclopium* and *Cladosporium herbarum* were the most frequent species found (Table 3).

### 4. CONCLUSIONS

Majority of the microfungi isolated, especially the form class *Deuteromycetes* (*Fungi Imperfecti*), from the Belgrad Forest soils, have close affinity to tree barks as found by Çolakoğlu (1990) (*Mucor globosus*, *Rhizopus nigricans*, *Acremonium* sp. and *Stachybotrys atra*); and those have close affinity to wood and herbaceous stems as found by Prášil and Réblová (1998) (*Alternaria alternata* and *Cladosporium herbarum*).

The isolated species (*Mucor globosus*, *Rhizopus nigricans*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium frequentans*, *Penicillium simplicissimum*, *Penicillium nigricans*, *Penicillium brevicompactum*, *Penicillium cyclopium*, *Gliocladium roseum*, *Trichothecium roseum*, *Humicola grisea*, *Stemphylium macrosporoideum*, *Stemphylium verruculosum*, *Alternaria alternata*, *Stachybotrys atra*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium sulphureum* and *Fusarium moniliforme*) were in accord with related literature (HASENEKOĞLU 1980).

Commonly isolated microfungi are saprotrophic soilborne species. Noteworthy, some of these saprobes are also phytopathogenic (*Penicillium brevicompactum*, *Acremonium* sp., *Fusarium solani* and *Fusarium moniliforme*) they are harmful for their host plants, and fungicolous (*Penicillium brevicompactum*).

Some of these microfungi found in soil, are known to cause allergy (*Rhizopus nigricans*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium frequentans*, *Trichothecium roseum*, *Cladosporium* Link, *Alternaria* Ness ex Fr., *Fusarium* Link ex Fr.) (INSTITUTE PASTEUR 1976). These microfungi are important sources for extract productions in medical microbiology.

According to Pekin (ÇETİN 1983), *Aspergillus niger* species is an important source for enzyme productions such as acid resistant amylase, glycoamylase, invertase, pectinase, protease, glucose oxidase, naringinase, lactase; and gluconic and citric acid productions from organic acids (ÖNER 1996) in industrial microbiology. *Penicillium* species are important sources for pectic enzyme and some oil productions, and *Fusarium moniliforme* is an important source for growth substance production such as gibberellin (ÖNER 1996).

## KAYNAKLAR

- BOOTH,C. 1971: The Genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Inst., Kew, Surrey, England.
- ÇETİN,E.T. 1983: Endüstriyel Mikrobiyoloji. "B.Pekin: Enzimler." Birinci Baskı. İst. Tıp Fak. Yayın No.2, İstanbul ss. 145-160.
- ÇOLAKOĞLU,G. 1983: Erzurum İli ve İlçelerinde Depolardan İzole Edilen Küf Mantarları Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Atatürk Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Biyoloji Bölümü, Erzurum.
- ÇOLAKOĞLU,G. 1990: Belgrad Ormanındaki Kesilmiş Canlı Ağaçların Kabuklarından İzole Edilen Küf Mantarları Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi Scri A, 40(1):132-155.
- ELLIS,M.B. 1971: Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycol. Inst., Kew, Surrey, England.
- GILMAN,J.C. 1957: A Manual of Soil Fungi. 2nd ed. Iowa State Coll. Press, Ames U.S.A.
- HASENEKOĞLU,İ. 1980: Sarıkamış Civarı Orman, Çayır ve Tarla Topraklarının Mikrofungus Florası. Doktora Tezi, Atatürk Üniv. Temel Bilimler ve Yabancı Diller Yüksek Okulu, Botanik Bölümü, Erzurum.
- INSTITUTE PASTEUR. 1976: Allergie. Paris.
- LILLY,V.G. 1965: The Chemical Environment for Fungal Growth. Media, Macro and Micro Nutrients. In: The Fungi. Volume: I. The Fungal Cell Eds., G.C. Ainsworth, A.F.Sussman. Academic Press. New York and London. 1965. Chapter 17. pp.465-487.
- MARTIN,J.P. 1950: Use of Acid, Rose Bengal and Streptomycin in the Plate Method for Estimating Soil Fungi. Soil Sci. 69:215-233.
- ÖNER,M. 1996: Genel Mikrobiyoloji. Üçüncü Baskı, Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No.94, İzmir s.59.
- PRÁŠIL,K.; RÉBLOVÁ M. 1998: Biodiversity of Selected *Ascomycetes* Groups in the Sumava Mountains. Silva Gabreta, 2, Vimperk.
- RAPER,K.B.; THOM,C.; FENNEL,D.I. 1949: A Manual of the *Penicillia*. The Williams and Wilkins Comp. Baltimore, U.S.A. pp.3-875.
- RAPER,K.B.; FENNEL,D.I.. 1965: The Genus *Aspergillus*. The Williams and Wilkins Comp. Baltimore, U.S.A. pp.129-686.
- RIFAI,M.A. 1969: A Revision of the Genus *Trichoderma*. Mycological Papers. Commonwealth Mycol. Inst. No.116.
- SIMMONS,E.G. 1967: Typification of *Alternaria*, *Stemphylium*, *Ulocladium*. Mycologia 59:67-91.
- SMITH,G. 1971: An Introduction to Industrial Mycology. Edward Arnold Ltd. London,pp.219-291.
- WAKSMAN,S.A. 1922: A Method of Counting the Number of Fungi in the Soil. J. Bacteriol. 7(3):339-341.
- ZYCHA,H; SIEPMANN,R. 1969: *Mucorales*. Eine Beschreibung Aller Gattungen und Arten Dieser Pilzgruppe, Mit Einem Beitrag Zur Gattung *Mortierella* Von G.Linnemann. Verlag Von J. Cramer, Lehre, s.1-109.