

ISSN: 1306 - 2182

Cilt:3

Sayı:1

Haziran/2007



DÜZCE ÜNİVERSİTESİ

**ORMANCILIK
DERGİSİ**

JOURNAL OF FORESTRY



Volume:3

Number:1

June/2007

Fakülte Adına Sahibi	: Prof.Dr.Funda SİVRİKAYA ŞERİFOĞLU
Baş Editör	: Yrd.Doç.Dr. Oktay YILDIZ
Editörler Kurulu	: Doç.Dr. Süleyman AKBULUT Yrd.Doç.Dr. Yalçın ÇOPUR Yrd.Doç.Dr. Derya EŞEN Yrd.Doç.Dr. Süleyman KORKUT Yrd.Doç.Dr. Haldun MÜDERRİSOĞLU Yrd.Doç.Dr. Cihat TAŞCIOĞLU Yrd.Doç.Dr. Osman UZUN
Sayfa düzeni - Kapak tasarım	: Arş.Gör. Bülent TOPRAK - Arş.Gör. Özgür YERLİ

Danışma Kurulu

Düzce Üniversitesi

Orman Fakültesi

Prof.Dr.Güniz AKINCI KESİM
Prof.Dr.Refik KARAGÜL
Doç.Dr.Süleyman AKBULUT
Yrd.Doç.Dr.Oktay YILDIZ
Yrd.Doç.Dr.Cihat TAŞCIOĞLU
Yrd.Doç.Dr.Yalçın ÇOPUR
Yrd.Doç.Dr.Mehmet AKGÜL
Yrd.Doç.Dr.Selim ŞEN
Yrd.Doç.Dr.Cengiz GÜLER
Yrd.Doç.Dr.Haldun MÜDERRİSOĞLU
Yrd.Doç.Dr.Derya EŞEN
Yrd.Doç.Dr.Emrah ÇİÇEK
Yrd.Doç.Dr.Beşir YÜKSEL
Yrd.Doç.Dr.Zeki DEMİR
Yrd.Doç.Dr.Süleyman KORKUT
Yrd.Doç.Dr.Osman UZUN
Yrd.Doç.Dr.Güzide Pınar KÖYLÜ
Yrd.Doç.Dr.Derya SEVİM KORKUT
Yrd.Doç.Dr.Murat YILMAZ
Yrd.Doç.Dr.Necmi AKSOY
Yrd.Doç.Dr.Nevzat ÇAKICIER
Yrd.Doç.Dr.Günay ÇAKIR

İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi

Prof.Dr.Adnan UZUN
Prof.Dr.Ahmet KURTOĞLU
Prof.Dr.Tamer ÖYMEN
Prof.Dr.Kamil ŞENGÖNÜL
Prof.Dr.Ö. Bülend SEÇKİN
Prof.Dr.Kadir ERDİN
Prof.Dr.Asuman EFE

Zonguldak Karaelmas Üniversitesi

Bartın Orman Fakültesi

Prof.Dr. Harzemşah HAFIZOĞLU

Gazi Üniversitesi

Kastamonu Orman Fakültesi

Prof.Dr. Hasan VURDU

Süleyman Demirel Üniversitesi

Orman Fakültesi

Doç.Dr. Mustafa AVCI

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Ümit ERDEM

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Doç. Dr. Şükran ŞAHİN

Yazışma Adresi

Düzce Üniversitesi
Orman Fakültesi
81620 Konuralp Yerleşkesi / Düzce-
TÜRKİYE

Tel: 0 380 542 11 37 / Fax: 0380 542 11 36

Corresponding Address

Duzce University
Faculty of Forestry
81620 Konuralp Campus / Düzce-
TURKEY

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

İÇİNDEKİLER

Düce Orman Ürünleri Sanayisi'nin Sorunları ve Çözüm Önerileri	1
Ayhan AYTİN Derya SEVİM KORKUT	
Kentsel Kimliğin Yeşil Alanlar Açısından İrdelenmesi	18
Zeki DEMİR Emrah Erhan ACAR Elif TAVUKOĞLU	
Sinop Yöresi Sahilçamı (<i>Pinus Pinaster Ait.</i>) Ağaçlandırmalarına İlişkin Yöresel Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi	35
İlker ERCANLI Lokman ALTUN Murat YILMAZ Ayhan USTA Faruk YILMAZ Alkan GÜNLÜ	
Chemical Degredation Of Treated Wood Based Composites	55
Cihat TAŞÇIOĞLU Yalçın ÇÖPÜR Kamile TIRAK	
Kama Dişli T-Tipi Birleştirmelerde Ağaç Türü Ve Diş Geometrisinin Doğrusal Çekme Direncine Etkileri	66
Hasan EFE Levent GÜRLEYEN Ali KASAL Nevzat ÇAKICIER	
Kavak (<i>Populus L.</i>) Odunlarının Anatomik Özelliklerinin Anatomik Olmayan Faktörlere Bağlı Varyasyonları	76
Bedri SERDAR Ziya GERÇEK	
Aralamannın Dar Yapraklı Dişbudak (<i>Fraxinus Angustifolia Vahl.</i>) Plantasyonlarında Çap Ve Göğüs Yüzeği Gelişimine Etkisi: Bir Yıllık Sonuçlar* .	90
Emrah ÇİÇEK Faruk YILMAZ Murat YILMAZ Bilal ÇETİN	
Mobilya Sektöründeki İşletmelerde Stratejik Yönetimin Yeri Ve Önemi	100
Levent GÜRLEYEN Ömer ASAL Nevzat ÇAKICIER	
Düce Üniversitesi Ormancılık Dergisi Yayın İlkeleri	112



Düzce Orman Ürünleri Sanayisi'nin Sorunları ve Çözüm Önerileri

Ayhan AYTİN¹ Derya SEVİM KORKUT²

Özet

Bu çalışmayla Düzce orman ürünleri sanayisi'nin, iki büyük deprem ve İl statüsüne geçildikten sonraki durumu incelenmiştir. Araştırma verileri Düzce'deki orman ürünleri sanayisinin üretiminin önemli bir kısmının kereste, parke, ağaç kaplama ve mobilya-doğramadan oluştuğunu göstermektedir. Araştırmanın sonuçlarına göre Düzce'deki orman ürünleri sanayi işletmelerinin AR-GE çalışmalarına yeterli özeni göstermedikleri, mesleki teknik eleman işlendirmesi ve kapasite kullanım oranının düşük olduğu, eski teknolojinin hala yaygın olarak kullanılmaya devam ettiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Düzce, orman ürünleri, sanayisi

The Problems of Forest Products Industry and Their Solutions: A Case Study in Duzce Province

Abstract

The development of wood products industry after earthquakes were surveyed in Duzce province. The data revealed that the wood products industry mainly comprise lumber manufacturing, flooring (parquet), wood veneer, furniture and door and window production. The results indicate that the wood products industry in Duzce has limitation of investment, trained employee, and technological renovation. Enterprises also utilize limited amount of their capacity.

Keywords: Duzce, wood products, industry

1. Giriş

Düzce Ticaret ve Sanayi Odası (DTSO)'nın işyeri sınıflandırmasına göre kayıtlı orman ürünleri işletme sayısı 503 olarak görülmekte ise de işletmecilik faaliyetlerine sektörde devam eden işletme sayısı bu rakamın çok altındadır. Çünkü çeşitli nedenlerden dolayı işletmeler kapanmış, başka bir sektöre yönelmiş yada geçici bir süre faaliyetlerine ara vermişlerdir. DTSO'nun yapmış olduğu işyeri sayımına göre, orman ürünleri sanayi grubunda faaliyet gösteren 300'ün üzerinde işletme bulunmaktadır. İşletmelerin % 22'si orman köyü ve

¹ Düzce Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, Mobilya Dekorasyon Bölümü, Düzce

² Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Düzce

tarım kalkınma kooperatiflerinden oluşmaktadır. Geri kalan kısmın % 19'u kereste üretimi ve ticareti, % 12'si orman ürünleri ticareti, % 9'u parke üretimi, % 6'sı mobilya üretimi ve % 5'i ise kaplama üretimi yapmaktadırlar (DTSO, 2005). Faaliyet konuları içerisinde orman işletmeciliği yanında tarım ve hayvancılık ta olan orman köyü ve tarım kalkınma kooperatifleri önemli bir grubu oluşturmaktadır. Gerek orman köyü ve tarım kalkınma kooperatiflerinin değişik alanlarda daha ağır basan faaliyet durumları gerek ise faaliyetlerine geçici süre ara veren işletmeler çıkarıldığında orman sanayi alanında faaliyette bulunan şirket sayısı yaklaşık 180 olarak belirlenmiştir. Bu işletmeler içerisinde de aynı fabrikada üretim faaliyetinde bulunduğu anlaşılan birden çok şirketin varlığı göz önüne alındığında, 2004 yılı itibarı ile orman sanayi alanında faaliyette bulunan üretim tesisi sayısının 180'in altında olduğu anlaşılmaktadır (Aytin, 2006).

Bugün DTSO'na kayıtlı 3700'den fazla işletme bulunmaktadır (Düzce Ticaret ve Sanayi Odası, 2006). 2004 yılı sonu itibarı ile toplam ihracat tutarları 365369924 YTL (272 milyon Amerikan doları) olarak gerçekleşmiştir. Orman ürünleri sanayi işletmeleri aynı yıl 31 milyon YTL ile Düzce toplam ihracatının % 9'unu gerçekleştirmişlerdir. İhracat yapan işletmeler arasında her yıl yeni işletmeler eklenmekte, ihracat miktarı da gittikçe artmaktadır. 1996 yılında 7 işletme toplam yaklaşık 450 bin YTL ihracat yaparken, 2000 yılında işletme sayısı 12'ye, ihracat tutarı ise 6 milyon YTL'nin üzerine çıkmıştır. İhracat yapan işletme sayısı 2004 yılında 19'a, ihracat tutarı ise 31 milyon YTL'ye yükselmiştir (DTSO, 2005). Türkiye'nin toplam orman ürünleri ihracatına bakıldığında, toplam ihracatın yaklaşık % 10'luk bölümünün Düzce tarafından yapıldığı görülmektedir (1999-2004 yılları altı yıllık ortalama % 11) (Aytin, 2006).

Gerek yurt içi talebin karşılanmasında, gerek ise Türkiye orman ürünleri ve orman sanayi ürünleri ihracatında görmüş olduğu görev bakımından önemli büyüklükler ifade eden Düzce orman ürünleri sanayisi ne yazık ki çeşitli sorunlar ile karşı karşıya bulunmaktadır. Son yıllarda çeşitli nedenlerden dolayı kereste imalatı ve ticareti yapan işletmelerin 31'i (% 56), kereste ve parke üreticilerinin 15'i (% 88) ile orman ürünleri ticareti yapan işletmelerin 13'ü (% 34) faaliyetlerini geçici olarak durdurmuştur (DTSO, 2005).

Sorunların bir kısmı bölgenin sanayi bakımından gelişmişlik düzeyi, bir kısmı da işletmelerin işletmecilik anlayışlarından kaynaklanmaktadır. Sanayileşmenin kentsel yerleşim alanları içerisinde kalması, yedek parça ve servis sıkıntısı, kalifiye teknik eleman azlığı, bölge ile ilgili sorunlar arasında söylenebilir. İşletmelerin Araştırma ve Geliştirme (AR-GE) çalışmalarına önem vermemeleri, mesleki alanda yetişmiş teknik eleman kullanımındaki isteksizlik ve azlığı, marka tescil ve kalite kontrol çalışmalarına yeterince önem

verilmemesi, reklam ve tanıtım eksikliğinin giderilememesi, yetersiz sermaye, aile işletmeciliği işletmelerden kaynaklanan sorunlar arasında belirtilebilir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çerçevede DTSO verileri esas alınmak ve diğer araştırma sonuçları incelenmek suretiyle orman ürünleri sanayisi üzerine faaliyet gösteren toplam 306 işletme belirlenmiştir. 306 işletme çalışma şekillerine göre sınıflandırılarak, doğrudan orman ürünleri üretimi yapan yaklaşık 180 işletme belirlenmiştir. Çalışma öncelikle yüz yüze anket ve yerinde gözlem yöntemine göre planlanmıştır. Orman ürünleri üretimi yapan 179 işletmeye anket uygulanmış, ancak 47 işletmeden yanıt alınabilmiştir. Bazı işletmelerin görüşme sonrası anketi daha sonra gönderme istekleri olumlu bulunmuş, ancak işletmelerden geri dönüş olmamıştır. Bu nedenle ankete katılım oranı % 25 olarak gerçekleşmiştir. Ankete konu teşkil edecek işletmecilik faaliyetleri için 2000–2004 arası veriler ele alınmıştır. Sistematik bir yapıda hazırlanan 45 soru işletme sahiplerine sorulmuştur.

Veriler SPSS programı yardımıyla cronbach alfa katsayısı yöntemi kullanılarak değerlendirilmiş, anketin güvenilirliği belirlenmiştir. Verilerin değerlendirilmesi sonucu anketin güvenilir olduğu ($\alpha=0.86$) bulunmuştur. Ayrıca frekans ve yüzde dağılımlar ile belirlenen değişkenler arasında ilişki analizleri yapılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Mesleki Teknik Eleman Kullanımındaki Yetersizlik

Çalışan sayısı bakımından işletme büyüklüğünün artması ile mesleki ve genel teknik eleman bulundurma-çalıştırma eğiliminin de arttığı görülmekle birlikte işletmelerde mesleki teknik eğitim görmüş çalışan oranı çok düşük bulunmaktadır. Anket sonrası elde edilen verilerin değerlendirilmesi yapılmış ve işletmelerde mesleki eğitim görmüş teknik elemanların; Orman Endüstri Mühendisi (OEM), Ağaç İşleri Endüstri Mühendisi (AİEM), Orman Mühendisi (OM), Meslek Yüksek Okul (MYO) mezunu dağılımı Çizelge 1’de özetlenmiştir.

Araştırmaya katılan işletmelerde OEM sayısının 19, AİEM sayısının 7, OM sayısının 6, MYO mezunu sayısının 29, Meslek Lisesi mezunu sayısının 136 olduğu belirlenmiştir. İşletmelerin büyük bir çoğunluğunda OEM, AİEM olarak çalışanların yeterli sayıda olmadığı belirlenmiştir.

3.2. Kapasite Kullanımı ve Kapasite Kullanım Oranı

İşletmeler kurulu kapasitelerini tam olarak kullanamamaktadırlar (Çizelge 2). Ancak ek mesailerle birlikte kurulu kapasite üzerinde üretim gerçekleştiren iki işletme bulunmaktadır. Kapasite kullanım oranının gerçekleşmesi % 40-59 aralığı arasında daha fazla olmaktadır. Bu oran, gerek deprem öncesi Düzce, gerekse mevcut durumda ülke imalat sanayi kapasite kullanım oranlarının oldukça altında kalmaktadır.

Çizelge 1. Mesleki Çalışan Durumu

Çalışan sayısı grupları	OEM		AİEM		OM		MYO	
	İşletme sıklığı	%	İşletme sıklığı	%	İşletme sıklığı	%	İşletme sıklığı	%
Çalışan yok	40	85	42	89	41	87	39	83
1 kişi	3	7	3	7	6	13	2	4
2 kişi	-	-	2	4	-	-	3	7
3 kişi	1	2	-	-	-	-	1	2
4 kişi	2	4	-	-	-	-	-	-
5 kişi ve daha faz.	1	2	-	-	-	-	2	4
TOPLAM	47	100	47	100	47	100	47	100

Buna karşılık, işyeri büyüklüğü faktörüne bakıldığında, kurulu kapasitenin kullanımı büyük ölçekli işyerlerinde daha yüksek oranda gerçekleşmektedir.

Çizelge 2. Kapasite Kullanım Durumu

Ana Faktörler	Seçenekler	İşletme Sıklığı	%
Kapasite kullanım durumu	Tam kapasite ile çalışmıyoruz	47	100
	Tam kapasite ile çalışıyoruz	-	-
	TOPLAM	47	100
Kapasite kullanım oranı (%)	1-19	1	2
	20-39	10	21
	40-59	15	32
	60-79	12	26
	80-99	9	19
	TOPLAM	47	100

Tam kapasite ile çalışamama nedenleri olarak; hammadde yetersizliği, finansman yetersizliği, enerji sorunları, talep yetersizliği, personel sorunları ve teknoloji yetersizliği belirlenmiştir.

İç piyasaya yönelik talep yetersizliği nedeni olarak, ahşapla ilgili bilgi eksikliği ya da yanlış bilgiler ve tanıtım eksikliği olarak görülmektedir. Ahşap ürünlere yönelik bilgilendirme ve tanıtım çalışmaları yok denecek kadar azdır. Oysa ahşap ürünlerin kullanıldığı alanlara alternatif ürünler için tanıtım çalışmaları ve reklam oldukça yaygındır. Gerek üretimde ve gerekse uygulamada ahşabın yapısının gerektiği kadar dikkate alınmaması tüketicilerin çeşitli sorunlarla karşılaşmasına neden olmaktadır. Sonuçta ahşap ürünlere olan talep azalmaktadır. Piyasa şartlarının üreticileri kısa vadeli satışa yönlmesi de talep yetersizliğinin bir diğer nedenidir.

Ekonomik nedenlerden dolayı alım gücünün düşmesi sonucu, tüketici kaliteye değil fiyata önem vermektedir. Piyasa durgunluğu ve istikrarsızlığı ile teknik yetersizlikler de talep yetersizliğine neden olmaktadır.

Avrupa Birliği Ülkelerinin işletmeleri hammaddeyi az gelişmiş ülkelerden daha uygun koşullarda ve kalitede alma olanağına sahiptir. Avrupa Birliği ile yapılan Gümrük Birliği Anlaşması'ndan kaynaklanan sorunlar önemli boyutlarda sıkıntı yaratmamakla birlikte yurt dışı pazarlardan gelen düşük maliyetli ürünler nedeni ile ülkemizin rekabet gücü azalmaktadır. Önümüzdeki yıllarda üretimde uygulanması gerekli olan standartlar için yapılacak yatırım maliyetlerinin yüksekliği ile Çin mallarının piyasaya daha fazla girme ihtimali işletmecileri düşündürmektedir (Aytin, 2006).

3.3. Teknoloji Kullanımı

İşletmelerin kullanmakta oldukları teknoloji yapısının oldukça karmaşık olduğu görülmektedir. Eski veya yeni teknoloji kullanan işletmeler bulunduğu gibi, hem eski hem de yeni teknolojiyi bir arada kullanan işletme sayısı oldukça fazladır. Aynı şekilde yerli ya da ithal teknoloji veya her ikisini de bir arada kullanan işletme sayısı da oldukça fazladır (Çizelge 3).

Ancak, ithal makinelerde yedek parça maliyetinin yüksek ve her an parça bulunamaması önemli bir açmaz olarak görülmektedir. Eski makinelerden kaynaklanan maliyet yüksekliği, randıman düşüklüğü ve sık arızalanma diğer olumsuzluklar olarak göze çarpmaktadır. Servis yetersizliği ve servis firmalarının uzakta olması tamiratta maliyetleri gereğinden fazla yükseltmektedir. Makine kullanacak ve bakım yapacak teknik eleman eksikliği duyulmakta, teknik hizmet yeterli olamamaktadır. Benzer şekilde, özel makine parçalarının temininde sıkıntı yaşanması, çeşitli sarf malzemelerinin rahatlıkla bulunamaması dikkat çekmektedir.

Çizelge 3. Teknoloji Kullanma Durumu

Teknoloji Durumu	İşletme Sıklığı	%
Eski	32	30
Yeni	23	21
Yerli	33	30
İthal	21	19
TOPLAM	109	100

3.4. Hammadde

Endüstriyel odunda, özellikle yerli hammadde arzında sıkıntı yaşanmaktadır. Ülkemizde endüstriyel odun talebinin karşılanmasında % 60 Orman Genel Müdürlüğü (OGM), % 25 tüccar ve % 15 ithalat yolu tercih edilmektedir (Orman Genel Müdürlüğü, 2006). Endüstriyel odun talebinin karşılanmasında tercih edilen yolların oranları bakımından, Düzce ülke genelinden farklı özellikler göstermektedir. İşletmelerin % 32'si ithalat, % 32'si OGM ve % 26'sı tüccar aracılığı ile % 10'u ise diğer yollarla hammadde temin ettiklerini belirtmişlerdir (Çizelge 4). Talebin karşılanmasında ülke genelinde OGM arz durumu hala daha ön plana çıkmakta ise de, Düzce'de durum farklıdır. Yüksek kaliteli endüstriyel odun kullanan işletmeler, hammadde temininde yurt dışına yönelmektedir. Ormanlarımızın niteliğine bağlı olarak, OGM yüksek kaliteli tomruk üretimi (özellikle kaplamalık) yapamamakta veya dünya piyasalarında talep edilen ürünlerin hammaddesi ormanlarımızda bulunmamaktadır. Ağaç kaplama üreticisi işletmeler Afrika ülkeleri başta olmak üzere ithalat yolunu (% 23) tercih etmektedirler (Ormancılık Özel İ.K. Raporu, 2000).

Çizelge 4. Hammadde Temin Kaynakları

Hammadde Kaynakları	Temin	İşletme Sıklığı	%
OGM tahsis		3	3
OGM piyasa satışları		29	32
Tüccar		23	26
Köylü		6	7
Yurtdışı		29	32
TOPLAM		90	100

İthal hammadde arzında sıkıntı yaşanmamakla birlikte, çeşitli nedenlerden dolayı ortaya çıkan gecikmeler ile anlaşılan özelliklerdeki hammaddenin gelmemesi kısmen de olsa sorun teşkil edebilmektedir. Hammadde pazarlarında Avrupa Birliği üyesi ülke firmalarının boy göstermeleri, daha yüksek bedelle ve 3. ülkelerden ülkemiz firmalarından öncelikli olarak hammadde temin etmeleri dezavantaj teşkil etmektedir. Yüksek miktarlardaki hammadde temin zorunluluğu küçük sermayeli işletmeleri olumsuz yönde etkilemektedir.

Endüstriyel odun talebinin karşılanmasındaki çeşitlilik, talebe karşılık arzda sorun yaşanmasını önemli ölçüde azaltmaktadır. Ancak, hammadde temininde daha çok OGM'yi tercih etmekte olan işletmeler için mevsimsel bazda kış aylarında arz sıkıntısı olduğu görülmektedir. Bu nedenle endüstriyel odun depolama masrafları yükselmektedir. OGM endüstriyel odun fiyatlarının düzeyi, işletmelerin hammadde maliyetleri bakımından yurt dışındaki işletmeler ile rekabetlerini olumsuz yönde etkilemektedir.

3.5. Üretim Şekli

2001 yılında yapılan Düzce imalat sanayi işyerleri anket çalışması'nda imalat sanayi grubunda fason üretim yapan işletme oranı % 36 iken, bu oran orman sanayi grubunda % 46 olarak belirlenmiştir (Düzce İl Gelişme Planı, 2004). 2006 yılında yapılan yüksek lisans çalışmasında fason üretim yapan işletme oranı % 20 olarak bulunmuştur (Aytin, 2006).

İşletmelerin büyük çoğunluğu fabrika tipi (% 70) üretim yapısına sahiptir. Üretim şekilleri olarak ise seri (% 37), sipariş (% 25) ve fason (% 20) üretim ön plana çıkmaktadır (Aytin, 2006). Görüldüğü üzere sipariş ve fason üretim yapma durumları önemli oranlardadır. Bu durum işletme sermayesi yetersizliğinin önemli bir göstergesidir.

Çizelge 5. Düzce Orman Ürünleri Endüstrisi Üretim Konusu

Üretim Konusu	İşletme Sıklığı	%
Kereste	25	29
Parke	14	16
Kaplama	11	13
Mobilya, Doğrama	8	10
Yongalevha	1	1
Lif levha, MDF	1	1
Kontrplak	2	2
Palet	3	3
Kurutma ve buharlama fırını	3	3
Diğer	19	22
TOPLAM	87	100

İşletmelerin başlıca üretim konularını kereste (% 29), parke (% 16), ağaç kaplama (% 13) ve mobilya-doğrama (% 10) oluşturmaktadır (Çizelge 5).

3.6. Üretimde Kalite Kontrol ve Standardizasyon Çalışmaları İle Kalite Güvence Sistemi Belgesine Sahip Olma Durumu

İşletmelerin büyük bir çoğunluğunda (% 60) kalite kontrol uygulaması yapılmamaktadır. Kalite güvence sistemi belgesine sahip işletme oranı da çok düşüktür (% 11). Bu durumun özellikle standartlara uygun üretilmiş ürün isteyen eden pazarlara, amaçlanan miktarda ürün sunulmasının önünde önemli bir engeldir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Üretimde Kalite Kontrol Uygulaması Durumu

	Kalite Kontrol Uygulaması	İşletme Sıklığı	%
Kalite kontrol yapan işletme sayısı	Var	19	40
	Yok	28	60
	TOPLAM	47	100
Kalite kontrol standardı	TSE var	14	70
	DIN var	1	5
	ISO var	5	25
	TOPLAM	20	100
Kalite güvence sistemi belgesi	Var	5	11
	Yok	42	89
	TOPLAM	47	100

3.7. AR-GE Çalışmalarının Yetersizliği

İşletmelerde AR-GE faaliyetleri için kurulu düzenlerin bulunmadığı belirlenmiştir. İşletmelerin % 43'ü AR-GE bölümü kurulması yönünde istekli ancak maliyetlerin yüksekliği dolayısı ile beklemede olduklarını, % 57'si ise yakın bir gelecekte AR-GE bölümü kurma çalışmalarının olmayacağını belirtmişlerdir (Çizelge 7).

Çizelge 7. AR-GE Bölümü Kuran İşletme Sayısı

Seçenekler	İşletme sıklığı	%
Evet	20	43
Hayır	27	57
TOPLAM	47	100

3.8. Hukuki Yapı ve Kuruluş Durumlarında Aile Varlığının Etkisi

İşletmelerin hukuki yapıları ile kuruluş durumları ayrı başlıklar altında incelenmiş, hukuki yapıda daha çok anonim ve limitet şirket yapısına rastlanmıştır. Hukuki yapı ve kuruluş durumu başlıkları altında dikkat çeken diğer önemli özellik, hukuki yapıdaki şahıs işletmesi oranı ile kuruluş durumunda kişisel teşebbüs oranının yüksekliğidir (Çizelge 8).

Anonim ve limitet şirket statüsünde olan şirketlerde de aile içi ortaklık yapısı yaygın olup, şahıs işletmesi sayısının yüksek olması geleneksel aile işletmeciliğinin hala geçerli olduğunu göstermektedir. Geleneksel aile işletmeciliği, profesyonel yönetim düzenlerinin oluşturulmasının önündeki en önemli engel olarak görülmektedir.

Çizelge 8. Hukuki Yapı ve Kuruluş Durumu

Hukuki Yapı	İşletme Sıklığı	%	Kuruluş Durumu	İşletme Sıklığı	%
Anonim şirket	18	38	Satın alma	4	9
Limited şirket	17	36	Miras yolu	2	4
Şahıs işletmesi	10	21	Kendi teşebbüsü	28	60
Kollektif şirket	2	5	Ortaklık	13	27
TOPLAM	47	100	TOPLAM	47	100

Düzce’de diğer meslek gruplarındaki işletmelerin de içerisinde olduğu 251 işletmeye sorulan aile işletmesi geleneği olup olmadığı sorusuna, % 61’i aile işletmesi geleneğini sürdürdüklerini belirtmişlerdir (Düzce İl Gelişme Planı, 2004).

3.9. Pazarlama

Bilindiği gibi ürün pazarlamada değişik yöntemler kullanılmaktadır. Doğrudan fabrikadan pazarlama, satış şubeleri ve aracı pazarlama kuruluşları en fazla tercih edilen pazarlama yöntemleridir. Ürün pazarlama şekli işletme büyüklüğü ile yakından ilişkili bulunmaktadır. Daha çok doğrudan fabrikadan pazarlama yolu tercih edilmekte ise de işletme büyüklüğü arttıkça satış şubeleri yolu ile pazarlamanın ağır bastığı gözlenmektedir (Çizelge 9).

Çizelge 9. Pazarlama Yöntemleri

Pazarlama Yöntemleri	İşletme Sıklığı	%
Doğrudan fabrikadan	39	55
Satış şubeleri	17	24
Aracı pazarlama kuruluşları	13	18
Diğer	2	3
TOPLAM	71	100

3.10. Yerleşim Alanı

Çalışmaya katılan işletmelerin % 40'ının açık alanı 10000 m² ve üzerindedir. Toplam 800 bin m² den fazla açık alan vardır. En küçük açık alan 200 m², en büyük açık alan ise 170000 m²'dir. İşletmelerin sahip oldukları açık alan ise ortalama 17000 m²'dir.

İşletmelerin % 21'i 1000 m²'den az, % 13'ü ise 10000 m²'nin üzerinde kapalı alanda üretimini sürdürmektedir. 6000-9999 m²'lik kapalı alana sahip işletmelerin oranı ise % 15'dir. Toplam 255158 m² kapalı üretim alanına sahip işletmelerin en küçük kapalı üretim alanı 200 m², en büyük kapalı üretim alanı ise 30686 m²'dir. İşletmelerin ortalama 5400 m²'lik kapalı alanda üretimlerini gerçekleştirdiği belirlenmiştir.

İşletmelerinin büyük çoğunluğu yerleşim alanları içerisinde bulunmaktadır. İşletmelerin yerleşim alanları içerisinde girişimcilerin kendi arazisine kurulması ile bu durum açıklanmaktadır. Üretim şekline uygun planlanmamış fabrika kuruluş alanı, üretim tesisinin gerektirdiği büyüklükte olmasına engel olmaktadır.

3.11. Sanayicilerin, Düzce'de Orman Ürünleri Sanayisinin Gelişimine Bakışları

İşletme sahiplerinin Düzce'de orman ürünleri sanayisinin gelişimine ilişkin düşüncelerini aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

- 1) Orman ürünleri sanayisinin gelişimine yönelik öngörüler olumsuzdur. Piyasa istikrarsızlığı ve düzensizliği nedeni ile işletmeler kapanmakta veya başka bir sektörde faaliyetlerine devam etmektedirler.
- 2) 2001 yılında yaşanan ekonomik krizin etkisi hala görülmekte, mevcut işletmeler düşük kapasitede çalışmaktadır.
- 3) Yerli hammadde kullanan işletmelerde hammadde, üretim maliyetlerini olumsuz yönde etkilemektedir.
- 4) İthal hammaddenin geldiği liman şehirlerine yakın çevrelerde bulunan orman sanayi işletmeleri daha düşük taşıma maliyetleri ödeyerek

avantajlı duruma gelmektedir. Bu tür işletmelerin diğeri bir avantajı da hammaddeye daha kısa zamanda ulaşma olanaklarının bulunmasıdır.

- 5) İşletmeler arası diyalog ve bütünleşmede zayıflık vardır. Kalite standardı ile fiyatlandırma politikalarında ortak bir yol bulunamamaktadır. İşletmeler daha ziyade kısa süreli hedeflere öncelik tanımaktadırlar.
- 6) Teknoloji yatırımı, AR-GE, reklam ve tanıtım çalışmalarına yeterli önem verilmemektedir.
- 7) Düzce'nin sosyal etkenler nedeniyle cazibe merkezi olamaması, kalifiye ve normal personel sorununa yol açmaktadır.
- 8) Alım gücünün düşmesi ve pazar payının sürekli azalması, alternatif ürünlere olan talebin artması ile talep azlığı firmaların gelişimle ilgili düşüncelerini olumsuz yönde etkilemektedir.

4. Tartışma ve Sonuç

4.1. Bütünleşme Çalışmalarına Öncelik Tanınmalı

İşletmeler toplam üretim kapasiteleri ve ürün çeşitliliği bakımından bütünleşme için olumlu özellikler göstermektedir. Üretim faaliyetleri sonucu, bir başka işletmenin hammaddesi olabilecek çok sayıda ürün ve artık ortaya çıkmaktadır. Hammadde konusunda yaratılacak bütünleşmeden doğacak sinerji başka bütünleşmelerin de yolunu açacaktır.

Ancak işletmelerin dağınık halde bulunmaları bütünleşmeyi önemli ölçüde engellemektedir. Çok sayıda işletmeye sahip sektörün mutlaka düzgün bir altyapı tesis edilmiş bir alanda toplanması gerekmektedir. Özellikle kereste ve kaplama fabrikaları artık hammaddeyi enerji üretiminde kullanmaktadır. Enerji gereksiniminin doğal gaz kullanılarak giderilmesi, ortaya çıkan artıkların üretimde kullanılarak daha ekonomik değerlendirilmesi bakımından büyük önem arz etmektedir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre yapılan ilişki analizlerinde işletme büyüklüğü arttıkça kapasite kullanım oranlarının yükseldiği görülmektedir. Düşük sermayeli işletmeler piyasa koşullarının ortaya çıkardığı darboğazları aşmak ve var olmak için güç birliği yapmalıdırlar.

4.2. AR-GE Çalışmaları Desteklenerek Teknoloji Yenileme Çalışmalarına Hız Verilmeli

Farklı özelliklerdeki teknolojilerin kullanımından kaynaklanan sorunların giderilmesi için çözümler üretilmelidir. Sektörde kullanılan teknolojilerin gereksinim duyduğu yedek parça, tamir, bakım ve benzeri işlevleri yerine getirecek yan sanayinin gelişmesi için teşvik tedbirleri alınmalıdır. Böylece

arıza, bakım gibi durumlarda ortaya çıkacak üretim kayıpları en aza indirilebilir. Günümüzde üretici bir işletmenin pazarda rekabet edebilmesi ve sürekliliğini devam ettirebilmesi için, makine, personel gibi üretim elemanlarının en verimli şekilde kullanılabilmesi maliyet düşürücü bir sisteme zorunlu olarak gereksinimi bulunmaktadır. Bu gereksinimi karşılayacak sistem, yapılan bilimsel çalışmalarla uygulanabilirliği kanıtlanmış ve mobilya sektöründeki büyük ölçekli firmaların yaklaşık % 40'ının kullandığı toplam verimli bakımdır (Sevim Korkut, 2005).

İşletme faaliyetlerinde aile işletmeciliğinin etkisi oldukça fazla görülmektedir. İşlerin önemli kısmı mesleki alanda eğitim almamış işveren ve yakınları arasında paylaşılmaktadır. Bu durum, günün gereksinimine uygun yapılanmalar ile gelecekle ilgili stratejik kararların alınmasında objektiflikten öte subjektif kararların ön plana çıkmasına neden olmaktadır. İşletmecilerle yapılan görüşmelerde yeni ürün belirleme stratejisinde çok ilginç bir durumla karşılaşmıştır. İşletmeler gerekli piyasa araştırmasını bilimsel esaslara uygun olarak yapmamaktadırlar. Çevre işletmelerde o an en çok üretilen ve satılan ürün ne ise onun üretimi yapılmaktadır. Piyasa araştırmaları düzenli olarak yapılmadığından ürün taleplerinde meydana gelen değişimlere karşı işletmeler hazırlıksız yakalanmakta ve zor duruma düşülmektedir. Bu nedenle AR-GE çalışmalarının önem kazandığı görülmektedir.

İşletme büyüklükleri, ihracat miktarları ve kurulu kapasiteleri dikkate alındığında çok sayıda işletmenin AR-GE bölümüne gereksinim duyduğu görülecektir. Teknolojik gelişmelerin izlenmesi, yeni ürün stratejilerinin oluşturulması, maliyetlerin düşürülmesi ve yeni pazarlara uyumluluk v.b. çalışmaların gerçekleştirilmesi ancak AR-GE bölümü oluşturulması ile mümkün olabilecektir.

AR-GE faaliyetleri ve üretimlerde kullanılan teknolojiler ile ilgili, aşağıdaki sonuçlara varılmış ve çözüm önerileri sunulmuştur;

- 1) Bilindiği gibi AR-GE yatırım masrafları çoğu zaman işletmelerin karşılayabilecekleri miktarların üzerinde olabilmektedir. Benzer işi yapan küçük işletmeler bir araya gelerek ortak bir AR-GE bölümü kurma yönünde çalışmalar yapabilirler.
- 2) Elde edilen karın bir bölümü AR-GE faaliyetlerine kaynak yaratmak ve AR-GE çalışmalarında kullanılmak üzere tasarruf edilmelidir. Bütünleşmeyi temin etmeye yönelik önemli açılımlardan biri de AR-GE çalışmalarında sağlanacak olan birlikte hareket etme geleneğinin oluşturulmasıdır. Gerekirse bu alanda devlet tarafından çeşitli kurum ve kuruluşlar aracılığı ile yapılan AR-GE çalışmalarına destek programlarından faydalanma yoluna da gidilmelidir.
- 3) Düzce Ticaret ve Sanayi Odası bünyesinde ileride ortak AR-GE bölümlerinin kurulması için kaynak yaratılması amacı ile işletme

gelirlerinden belli bir kısmının toplanacağı bir fon oluşturulabilir. Fonda toplanan kaynaklar periyodik olarak alınacak kararlar ile en uygun faaliyet alanlarındaki AR-GE bölümlerinin desteklenmesi yanında teknoloji üretimi için tesis planlamasında da kullanılabilir.

- 4) Çalışan sayısına göre işletme büyüklüğü arttıkça ithal teknoloji kullanımı artmaktadır. Her yıl önemli miktarda kaynak teknoloji transferi adı altında yeni makine ile yedek parça alımları için ülke dışına çıkmaktadır. Teknoloji üretimi için tesis planlaması ile Türkiye orman ürünleri sanayinin gereksinim duyduğu teknoloji üretimi için Düzce bir merkez durumuna getirilebilir. Bu aynı zamanda eskimiş olan teknolojilerin yenilenmesi için ek bir sinerji yaratır. Üretim maliyetlerini yükselten, sık arıza yaparak kapasite kayıplarına yol açan eski teknolojilerin tasfiyesi kolaylaşır.

4.3. Pazarlama

Mevcut üretim kapasiteleri üzerinden yapılan pazarlama faaliyetleri dikkate alındığında, işletmelerin büyük çoğunluğu pazar bulmada sorunlarının olmadığını belirtmişlerdir (Aytin, 2006). Ancak kapasite kullanım oranları % 50–60 düzeylerinde yoğunlaşmaktadır. Daha yüksek kapasite kullanılması durumunda pazarlama, karşılaşılması muhtemel ve çözümlenmesi gereken önemli bir sorun olarak ortaya çıkabilecek bir faktördür (Çizelge 2).

Üretici firmaların özellikle ihracat kolaylığına sahip komşu ülkelerde ve yurt dışında çoğalarak mevcut pazara ortak olmaları ile ithalat yolu ile gelen ürünlerin artması pazarın daralmasına yol açmaktadır.

Kuruluş yeri öncelikli faktörü olarak hammaddeyi seçerek ithal hammaddenin ülkemize giriş yaptığı bölgelerde yeni kurulan işletmeler ile diğer kuruluş yeri faktörlerinin uygunluğuna paralel olarak ülkemizde yeni orman ürünleri sanayi bölgeleri oluşmuştur. Yeni kurulan bu işletmelerin, bölgesel konumlarının verdiği avantaj ile kendilerine yakın pazarlarda daha etkin olabilme kolaylıklarına sahip olabilmeleri doğal bir sonuçtur. Bu durum ülke içerisindeki pazar rekabetini artırır, ayrıca pazarlama faaliyetlerine çok daha fazla önem verilmesini gerektirir.

4.4. Standartlarda Belirtilen Teknik Özelliklere Uygun Ürün Hedefi

Öncelikle masif ağaç malzeme kullanım yeri rutubet yüzdesine kadar kurutulmuş olmalıdır. Bilindiği gibi kullanılacak olduğu yere göre ağaç malzemede bulunması gereken rutubet değişmektedir. Örneğin kaloriferle devamlı ısıtılan yerler için mobilya üretiminde rutubet miktarı % 6-10 olması gerekirken, dış pencere doğramaları ve kapılar için % 12-16 olması gerekmektedir (Kantay, 1993).

Kullanım yerine uygun rutubete kadar kurutulmuş ağaç malzemeler, rutubetlerini muhafaza edecek şekilde korunmalı ve depolama esnasında yeniden rutubet almaları önlenmelidir. Özellikle bir kurutma fırınından çıkan kereste ve kalaslar rutubet değişiminin yüksek olduğu korumasız hangar veya benzeri alanlarda kesinlikle depo edilmemelidir.

Üreticiler ahşap malzemeyi kullanım amacına uygun rutubete kadar kurutmanın yanında, Avrupa Kurutma Grubu tarafından 1992 yılında hazırlanan “Kerestede Kurutma Kalitesinin Tayinine Ait Öneriler” adlı taslakta belirtilen kalite faktörlerine uymaya dikkat etmelidirler (EDG, 1992).

4.5. Mesleki Teknik Eleman Yetiştirilmesi

Modern üretim teknikleri takım ruhunu ön plana çıkarmakta, işletme içerisinde üretim bölümlerinin özelliklerine uygun mesleki alanda yetişmiş elemanlara gereksinimi her geçen gün artırmaktadır. Oysa sektörde mesleki teknik eleman istihdamı çok düşük seviyededir. Bunun çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Orman sanayi ürünleri üretimindeki çeşitlilik ve birbirinden çok farklı üretim teknikleri, üretimde konusunda uzmanlaşmış teknik kadrolara ihtiyaç göstermektedir. Bu amaçla;

- 1) Sektörle ilgili eğitim almış teknik elemanların istihdam sayısı artırılmalı ve bu tür elemanlara daha fazla iş imkanı yaratılmalıdır.
- 2) Sanayici kullanmayı düşündüğü makineye yatırım yaptığı gibi mesleki alanda yetişecek teknik elemanlara da gerekli yatırımı yapmalıdır. Sanayicinin istediği bilgi ve donanıma sahip mesleki eğitim almış elemanların yetersizliklerinin giderilmesi için ilgili kurumlar, sanayicilerin taleplerine uygun olarak bir araya gelerek mesleki eleman yetiştirilmesine çalışmalıdır. DTSO, sanayi kuruluşları ile üniversitelerin ilgili bölümleri ile üst düzey bir plan uygulamaya sokulabilir.
- 3) Mesleki alanda öğretim gören öğrencilerin uygulama kabiliyetlerini yeterli düzeye çıkarabilmek için, yaz dönemlerinde staj ve iş imkanı yaratılarak çeşitli kademelere ileriki yıllar için gerekli kadrolar oluşturulabilir.
- 4) Özellikle sanayi-üniversite işbirliği çerçevesinde bir proje uygulamaya konulabilir. Kalifiye ara eleman yetiştirmek için, meslek yüksekokullarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin (2. sınıf öğrencileri için), öğrenim süreleri boyunca sanayi işletmeleri tarafından haftanın en az üç günü istihdam edilerek, sanayi-üniversite arası bir köprü oluşturulması anlamlı olacaktır. Bu amaca uygun olarak DTSO,

sanayiciler ve üniversitenin ilgili birimleri arasında oluşturulacak bir organ veya komisyon çalışmalarına vakit geçirmeden başlanmalıdır.

- 5) Kalifiye elemanların mesleki alanda yetişmiş olmalarının üzerinde durulması, bu alandaki gereksinimi karşılamak için çalışmaların bir an önce yapılmaya başlanması önemli bir gelişme olarak algılanmalıdır.

4.6. OGM'ce Endüstriyel Odun Üretimi İle İlgili Yasa ve Yönetmelikler Yeniden Düzenlenmeli

- 1) OGM, üretimi yapılan endüstriyel odunu zaman kaybetmeden ihaleye çıkararak tüketicinin kullanımına sunulmalıdır. Bunun için, OGM daha aktif olmalı, üretimi yapılan endüstriyel odunun bir an önce tüketicinin kullanımına sunulabilmesi için gerekirse ihale zamanları yeniden düzenlenmeli, üretim zamanına göre ihale tarihleri ayarlanarak değer kayıplarına fırsat verilmeden üreticilere pazarlanmalı, bürokrasi azaltılarak kısa süre içerisinde de orman depolarından nakli sağlanmalıdır.
- 2) Yapılan endüstriyel odun üretimi işletmelerin görüşleri de alınarak yeni esaslara bağlanmalıdır. Uzun boy tomruk üretimi için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Böylece işletmelere, üretim amacına uygun tomruk boylama olanağı yaratılarak verimin artırılması sağlanmalıdır.
- 3) Daha kaliteli tomruk üretimine çalışılmalı, gerekirse, tomruk kalite sınıfı değer ölçüleri yeniden düzenlenerek uygulanmalıdır.
- 4) Özellikle kayın ağacı başta olmak üzere kış kesimleri artırılmalıdır. Kış kesiminden sonra hammaddenin ormandan çıkarılması için alt yapının iyileştirilmesi gerekmektedir.
- 5) Üretim maliyetleri içerisinde en yüksek paya sahip odun hammaddesi satış fiyatları işletmelerin rekabet gücünü olumsuz yönde etkilemektedir. İşletmelerin üzerindeki hammadde maliyeti yükünü düşürmek için gerekli düzenlemeler (satışlarda mektup faizlerinin düşürülmesi veya kaldırılması, vadeli satışlarda vade sayısının artırılması, işletmecilik maliyetleri ile doğrudan ilgisi olmayan harç ve benzeri fiyat eklemelerinde kısıntıya gidilmesi) yapılmalıdır.

4.7. Yerli Orman Sanayi Ürünlerinin İthal Orman Sanayi Ürünleri İle Rekabet Edebilmesi İçin Tedbirler Alınmalı

- 1) Masif kaplama ve kereste gibi ithal gelen malların iç pazarı daraltmasına imkan vermemek için tam serbestlik verilmemeli, kalite standardının konması için yasal düzenleme yapılmalıdır. İthal gelen

ürünlere karşı yerli ürünler için rekabet şartları iyileştirilmelidir. Bu nedenle, gümrük vergilerinin karşılıklı olarak eşit seviyelere çekilmesi için gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

- 2) Yurtdışından hammadde getirilmesi birtakım sorunları da getirmekle birlikte, ithal hammadde, hammadde kalite seviyesini yukarı çekmekte, piyasadaki kalite anlayışını değiştirmekte, aynı zamanda yurt içi kaynakların hammadde arzındaki yetersizliklerden kaynaklanan olumsuzlukları da gidermekte önemli gelişme olarak görülmesi bakımından büyük önem göstermektedir. Bu yüzden ithal yolu ile gelen hammaddenin yüksek kaliteli olması için gerekli tedbirler alınarak kontrol altında tutulması için devletin ilgili birimleri harekete geçirilmelidir.
- 3) Yerli sanayici ve tüccar dış pazarlarda korunarak desteklenmelidir.
- 4) Devlet tarafından ihracata teşvik ve kolaylık sağlamak üzere gerekli yasal düzenlemeler yapılmalıdır.

4.8. Dış Ticaret İle İlgili Kuruluşlar Kurulmalı

Düzce orman sanayi ürünleri ihracatının, ülkemizden yapılmakta olan ormancılık ve orman sanayi ürünleri ihracatına oranı 1999–2004 yıllarını kapsayan altı yıllık dönemde ortalama % 11 olarak gerçekleşmiştir.

Ülkemizde, endüstriyel odun kullanan işletmelerin en önemli hammadde kaynağı OGM görülmekle birlikte Düzce'deki durum farklılık göstermektedir. Ülke genelinde endüstriyel odun talebinin % 15'i ithalat yolu ile karşılanmakta iken (Orman Genel Müdürlüğü, 2006), Düzce'de % 30'lara kadar yükselen ithalat durumları söz konusudur. Özellikle, kaplamalık tomruk başta olmak üzere, tomruk hammaddesinin önemli bölümü ithalat yolu ile gelmektedir.

Gerek endüstriyel odun ithalatı, gerekse orman sanayi ürünleri ihracat rakamları Düzce'de ormancılık ve orman sanayi ürünleri dış ticaretinin önemini ortaya koyması bakımından önemli görülmektedir. İhraç edilen orman sanayi ürünleri miktarında her yıl artış görülmekte, her yıl daha çok firma ihracat yapmaya yönelmektedir. Orman sanayi ürünleri ihracatı sürekli artmaktadır.

Önemli miktarda ithalat ve ihracat yapılması, dış ticaret ile ilgili işlerin daha kısa zamanda halledilebilmesi, ön işlemlerin yapılabilecek olduğu dış ticaret ile ilgili büroların Düzce'de kurulmasını gerektirmektedir.

4.9. Kalite ve Standardizasyon

İşletmelerin büyük bir çoğunluğunda kalite uygulaması yapılmamaktadır. Üretici firmalar standartlarda belirtilen kalite özelliklerinde üretim yapmayı en önemli iş ahlakı olarak kabul etmelidirler. Sektör, standart uygulaması

konusunda kesinlikle oto kontrol mekanizması geliştirmelidir. Standartlarda belirtilen ölçülerde üretim yapılmasına özen gösterilmelidir.

4.10. Tanıtım ve Reklam

Bilindiği gibi çeşitli medya organlarında, ahşap ve ahşap kökenli diğer malzemelerin alternatifi ürünlerin reklam ve tanıtım çalışmalarına sıkça rastlanmaktadır. Ahşap ve ahşap kökenli diğer malzemelerde ise reklam yetersizdir.

Düzce için orman ürünleri sanayinin önemini açıklayıcı çalışmalar yerel ve ulusal bazda yapılmalıdır. Bu amaçla sektörle ilgili bir dergi çıkartılmalıdır. Tüketicilerin ahşapla ilgili bilgi eksikliklerini gidermek veya yanlış bilgilenmelerin önüne geçmek için geniş çaplı reklam ve tanıtım çalışmalarına başlanmalıdır.

Kaynaklar

- Aytin, A., 2006. Düzce İli Orman Ürünleri Endüstrisinin Mevcut Durumu, Sorunları Ve Çözüm Önerileri, Z.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Düzce İl Gelişme Planı (DİGEP), 2004. Düzce.
- Düzce Ticaret ve Sanayi Odası (DTSO) Verileri, 2005. Düzce
- Düzce Ticaret ve Sanayi Odası Verileri (DTSO), 2006. Düzce.
- EDG, 1992. Recommendation on Assessment of Drying Quality of Timber, European Drying Group, Hamburg-Germany
- Kantay, R., 1993. Kereste Kurutma ve Buharlama, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Ormanlık Eğitim ve Kültür Vakfı, Yayın No: 6, İSTANBUL
- Ormanlık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2000. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ankara.
- Orman Genel Müdürlüğü, 2006. Ankara.
- Özdamar, K., 2002. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi-1, ISBN: 975-6787-00-7, Eskişehir
- Sevim Korkut, D., 2005. Toplam Bakım Yönetimi ve Orman Ürünleri İşletmesinde Uygulanması, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.



Kentsel Kimliğin Yeşil Alanlar Açısından İrdelenmesi

Zeki DEMİR¹, Emrah Erhan ACAR¹, Elif TAVUKOĞLU¹

Özet

Yeşil alanlar ulaşım, toplumun yeniden canlandırılması, ekonomik gelişmeye katkı, doğal kaynakların korunması, çevrenin korunması, yaban hayatının korunması, göçün önlenmesi ve eğitime katkı gibi çeşitli işlevlere sahiptir. Güçlü bir kent kimliği kaliteli bir kentsel çevrenin varlığı ile mümkündür. Düzce gibi değişim içerisinde olan kentlerin kendi kentsel kimliklerini geliştirmedeki araçlardan biride açık ve yeşil alanların iyi bir şekilde tasarlanmasıdır.

Bu çalışmada Düzce kent merkezinde yer alan Camikebir, Kiremitocağı ve Kültür mahalleri kentsel açık ve yeşil alanlar açısından incelenmiş ve bu mahallelerin komşuluk ilişkilerinin çok iyi olmasına olanak sağlayacak açık ve yeşil alan potansiyelinin olduğu tespit edilmiştir. Bu mahallelerde yaşayan çalışan halkın iş yerlerine ve rekreasyonel aktivitelere, öğrencilerin okullarına ve oyun alanlarına, yaşlı insanların parklara ve alışveriş noktalarına yürüyerek gidebilecekleri ve her bir bireyin diğer bireylerle dostluk içerisinde yaşamını sürdürmek isteyebileceği alternatif kullanım alanlarının nerelerde ve ne tür kullanımlar olabileceği araştırılmıştır

Anahtar kelimeler: Düzce, Açık ve yeşil alanlar, Kentsel kimlik, Mahalle kimliği.

Evaluation of City Identity in Terms of Green Areas

Abstract

Green areas serve a variety of functions and benefits including recreation, transportation, community revitalization and economic development, natural resource conservation, environmental protection, wildlife habitat and migration and education. A strong urban identity supported by a quality urban environment. For the cities in transition, such as Duzce, good design of open and green spaces is one of the instruments for improving the image of the city.

The three districts (Camikebir, Kiremitocağı and Kültür) from Duzce city center which were researched on this paper have the potential of becoming a neighborhood friendly environment and the most highly desirable alternative place where people walk to work and recreation facilities, where students can walk to school and playgrounds and the elderly can walk to the park and grocery store and where everyone can gather with their friends.

Key Words : Duzce, open and green spaces, Urban identity, district identity.

¹ Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Konuralp 81620 DÜZCE

1.Giriş

Düzce kent merkezi, gün içerisinde belediye sınırları içerisinde yaşayan insanların yanında kent merkezi dışında yaşayan insanlara ticaret, eğitim, eğlence, sosyal ve sportif çeşitli aktivitelere ev sahipliği yaptığı için yoğun bir kullanıma sahiptir. Kent merkezi; kent dışından gelen insanlara kent hakkında bilgi veren, kenti tanıtan, kent özelliklerinin yansıtıldığı merkezdir. Aynı zamanda kent merkezi kentin yönetim, koordinasyon, alışveriş, spor ve park alanlarının yoğun olduğu merkezdir. Düzce Kent merkezinde gerek mahalle nüfus yoğunluğu ve gerekse kullanımlar sebebiyle oluşan nüfus yoğunluğu bakımından açık ve yeşil alanların yetersiz kalması bakımından birçok sorunla karşılaşmaktadır.

Bu çalışmada Düzce kentinin tarihi, kültürel ve doğal dokusunu bozmadan, kentte yaşayan halka yüksek yaşam standartlarının sunulduğu, herhangi bir afet anında acil kullanım alanı, kendine özgü bir kent kimliğine sahip, dışından gelenlere çekici ve etkileyici bir kent merkezi sunulmasını amaçlanmıştır. Düzce kent merkezde seçilen üç mahalle örneği bu çalışma alanını oluşturmaktadır. Seçilen Kültür, Camikebir ve Kiremitocağı komşu mahallerinin açık ve yeşil alanlarının yeterlilik durumunun tespit edilmesi ve öneri planı geliştirilmesi için çalışma alanı olarak tercih edilmişlerdir. Ayrıca nüfus yoğunluğu, ticaret, park ve spor alanlarının yoğun olarak bulunduğu bu 3 mahalle çalışma açısından uygun görülmüştür.

Düzce kent merkezindeki söz konusu mahallelerde mevcut olan açık ve yeşil alan miktarının belirlenip, kişi başına hangi oranda düştüğünün tespiti yapılmıştır. Elde edilen veriler İmar ve İskan Bakanlığının yasalarla belirlenmiş olduğu normlara uyup uymadığının araştırılmıştır. Ayrıca var olan bu kullanımların halkın ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadığının belirlenmesi ve mahallelere kimlik kazandırılması amacıyla üç mahalle örneği üzerinde bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Seçilen alanlar üzerinde açık ve yeşil alanların işlevseliliklerinin artırılmasının yanında mahallere kimlik kazandırılması ve bu şekilde çekiciliğinin artırılması düşüncesi de savunulmuştur. Her kentte olması gerektiği gibi mahallelerin de onları tanıtıcı, içinde bulundurduğu mekan veya aktivite özellikleriyle özdeşleşeceği kimlikleri olmalıdır. Örneğin alanda adı geçen Kültür mahallesinde park ve spor alanları bulunmaktadır. Bu kullanımların yanında getirilecek sosyal ve kültürel aktivitelerle mahalle adıyla özdeşleşen bir kimliğe kavuşabilir. Kimlik kavramı yalnızca mevcut kullanımlarla ya da tarihi ve doğal özelliklerle değil sahip olduğu yeşil alanlarla da kazanılabilir. Çeşitli etkinliklerin yapılacağı yeşil alanlarla birlikte anılıp kimlik kazanabilir. Alanda diğer mahalleye komşu olan asar suyundan yararlanılarak bu mahalle için insanların dinlenip eğlenebileceği mekanlar oluşturulabilir.

Böylece, mahallelerde mevcut özellikler ortaya çıkarılarak ya da öneriler doğrultusunda yeni özellikler kazandırılarak, önce mahalleler bazında daha sonra tüm kent bazında kente bir kimlik kazandırılabilir.

1.1.Alanın Genel Özellikleri

Düzce ili bulunduğu coğrafyanın jeolojik ve jeomorfolojik özellikler sebebiyle deprem riski taşımaktadır. Felaket sonrasında halkın barınma ihtiyacını karşılamak, gerekli yardımları ulaştırmak amaçlı birimlerin organizasyon ve koordinasyonunu sağlamak için belli merkezlere gereksinim duyulmaktadır. 1999 yılında yaşanan deprem sonrası çadır kentlerin kurulması için uygun yer temini, yeni yaşam alanlarının oluşturulması gerekmiştir. Bu alanlarda altyapı (su, kanalizasyon, temizlik, sağlık, güvenlik) hizmetlerinin getirilmesi zaman alıcı işlemlerdir. Bazı felaketzedeler şehir dışına ya da köylere giderek geçici bir süre buralarda yaşamlarını sürdürmüşlerdir.

Ayrıca Düzce Kenti ve çevresi Küçük Melen ve Asar Suyu deresinin taşkın düzlüğü üzerinde kurulmuş olması sebebiyle kanallar daraltılarak akışları sınırlandırılmıştır. Bu yüzden kış yağışlarında yatakların taşması ve sel olaylarıyla karşılaşılabilir.

Yaşanılan felaketlerle birlikte özellikle düzce gibi risk altında bulunan bir ilde duyulan açık ve yeşil alan ihtiyacı önemle vurgulanarak ortaya çıkmıştır.

Kentteki nüfus yoğunlukları 17 Ağustos ve 12 Kasım depremlerinden sonra büyük değişim göstermiştir. 1997 yılı nüfus verilerine göre Düzce il nüfusu yaklaşık 300 bin iken depremden sonra bu rakamda azalmalar olduğu görülmüştür. Depremlerden önce nüfus bakımından en yoğun mahalleler olan Kültür, Azmimilli, Camikebir mahalleleri en çok hasarın olduğu mahallelerin başında gelmektedir. Yaşanan depremlerden sonra mahallelerin büyük çoğunluğunda özellikle merkeze yakın mahallelerde nüfus yönünden önemli miktarda azalma olmuştur.

Düzce Belediyesi tarafından, 15.10.1999 tarih 12297 sayılı Bayındırlık ve İskan Bakanlığının 10 nolu genelgesi gereği Düzce revizyon imar planına esas teşkil etmesi açısından kent merkezi ve yakın çevresinde yaklaşık temel zeminin jeolojik ve jeoteknik özelliklerinin belirlenmesi ve önerilerinin sunulması amacıyla çeşitli çalışmalar yaptırılmıştır. Bu çalışmalar 10.10.2000 tarihinde Afet İşleri Genel Müdürlüğüne onanmıştır (Uçkun, 2001).

Yapılan bu çalışmalara göre; hasarın en yoğun olduğu şehir merkezini kapsayan bölge söz konusu çalışma alanını da kapsamakta olan kuzeyde D-100 karayolu, güneyde Asarsuyu, doğuda D-100 karayolu, Cumhuriyet Mahallesi ve Ticaret lisesi ile batıda küçük melen çayı içinde kalan Cedidiye Mah., Nusrettin Mah., Burhaniye Mah., Camikebir Mah., Şerefiye Mah., Kültür Mah.,

Kiremitocağı Mah., Uzunmustafa Mah., Aziziye mah., Mergiç Köyü yerleşim alanları olarak belirlenmiştir (Uçkun, 2001).

1.2. Çalışma Bölgesindeki Açık ve Yeşil Alan Gereksinimleri

Bir kent için ihtiyaç duyulan açık ve yeşil alanların belirlenmesinde kentin büyüklüğü, coğrafi özellikleri, nüfus yoğunluğu, kullanım yoğunluğu gibi faktörler önemli rol oynamaktadır.

1985 tarih ve 3194 sayılı İmar Kanunu'na dayalı yönetmeliğin 02.09.1999 tarihli ve 23804 sayılı Resmi Gazetede yapılan değişikliklere göre kentsel alanlarda kişi başına minimum 10 m²'lik aktif yeşil alan önerilmektedir. Yönetmelikte belirtilen minimum 10 m²'lik aktif yeşil alanın; minimum 1.5 m² si oyun ve çocuk bahçesi, 2 m² si mahalle parkı, 3.5 m² si şehir parkı ve 3 m² sinin ise spor alanı olarak ayrılması gerektiği belirtilmiştir (Demir, 2004).

Sözü geçen aktif yeşil alanlardan parkları alan büyüklüklerine göre; cep parkları, küçük parklar, mahalle parkları, semt parkları ve kent parkları olarak beş grupta sınıflandırılmaktadır (Altınçekiç ve Aksoy, 2002).

Cep parkları; alan büyüklüğü 5000 m²'ye kadar olan parklardır. Genellikle geçiş yeri olarak oluşturulan yeşil alanlardan meydana gelirler. Konut alanları içerisinde dinlenme amaçlı minimum 200-300 m² alan, çocuk bahçesi için ise 500 m² alan önerilmektedir (Akdoğan, 1984).

Küçük parklar, (5.001-20.000 m²) mahalle biriminde komşuluk grubu içerisinde yer alan ve genellikle çocuk bahçesi ve okul bahçesi ile bütün olarak ele alınan parklardır (Kesim, 2006).

Mahalle parkları, (20.001-50.000 m²) genellikle 2-3 komşuluk grubunun bir araya gelmesinden oluşan mahalleler içerisinde yer alan, etki alanı 800 metreyi geçmeyen ve o mahallede yaşayanların günlük rekreasyon ihtiyaçlarını karşılama işlevi olan yeşil alanlardır. Bu yeşil alanlarda oturma, dinlenme ve manzara seyretme yerlerinin yanında masa tenisi, mini satranç, dama gibi yer oyunları ve büfe, çay ocağı, tuvalet gibi yapılar, gürültülerden ve araç trafiğinden korunmuş çocuk oyun alanları bulunmaktadır (Kesim, 2006).

Semt Parkları, (50.001-250.000 m²) 2-3 mahalle biriminin bir araya gelmesinden oluşan semtlerde yer alan, eğitim kurumları ile ilişkilendirilerek ve park içerisinde yer alacak alanların birden çok fonksiyon için kullanımı amaçlı planlanan parklardır. Mahalle parklarında döşeme ve bitkilendirmelere önem verilirken, semt parklarında mahalle parklarındakine ek olarak 0-3, 4-7, 8-15 yaş grupları için birbirinden bağımsız fakat ilişkili çocuk oyun alanları, kafeteryalar, gezinti ve koşu yolları, su yüzeyleri ve bitki sergileme alanları da yer almaktadır (Altınçekiç ve Aksoy, 2002).

Kent Parkları, 250 000 m² den büyük 3-5 mahallenin bir araya gelmesinden ve 20000-50000 nüfus öngören kentsel birimlerde mahalle

parklarındaki fonksiyonlara ek olarak, açık hava tiyatrosu, tören ve konserler için alanlar veya amfi tiyatrolar, spor kompleksi (voleybol, basketbol, futbol, tenis, yüzme, vd.), gölet, dekoratif ve eğitici köşeler, hayvanların tanıtıldığı köşeler, kahve, büfe, yağmur sığınağı, restoran, kule, vb. donatıların da yer alabildiği parklardır (Kesim, 2006).

Uzun (1987)'a göre; kent parkları çeşitli fonksiyonlardan oluşmuş konut, endüstri, ticaret, eğitim gibi kent dokuları arasında bulunan en önemli kentsel dinlenme ve eğlenme olanaklarını sağlayan kentsel rekreasyon alanlarıdır.

Kent Parkları, kent halkına fiziksel, psikolojik ve sağlık yönünden önemli olan, bazı grup elemanlarıyla donatılmış büyük yeşil alanlar olarak da tanımlanabilir. Kent halkının günlük kullanımı için rahatlıkla ulaşabilecekleri yerlerde planlanan ve yürüyüş, koşu, dış mekanda oturma, piknik yapma, oyun vb. gibi bireysel ya da grup eylemlerine olanak sağlayan alanlardır (Demir, 2004).

Spor alanları, Kent içinde çocuk ve gençler başta olmak üzere kent halkının ihtiyaç duyduğu diğer bir yeşil alan ise aktif veya pasif rekreasyonel faaliyetlerde bulunabileceği alanlardır. Schaefer (1997)'e göre spor alanları, yerleşim alanlarına özgü fiziki planlamaların dayandığı ana ilkelerden biri donatımlardır. Her yerleşim biriminin nüfus büyüklüğü ve özelliklerinin gerektirdiği donatım tesisleri içinde spor alanları insan sağlığı, zihinsel ve bedensel gelişme ve bireyin boş zamanını değerlendirme açısından büyük önem taşımaktadır. Spor alanları devamlı spor yapılan yer olarak düşünülmemeli, aynı zamanda bir yeşil alan olarak ta ele alınmalıdır. Spor alanlarının yerleştirilmesinin fiziki plan içindeki konumu ve ideal kullanıcı ilişkisi aşağıda sıralanan kriterlerle sağlanmaktadır (Yıldızcı, 1982).

Bu spor alanlarının; 1. Eğitim kurumlarının içinde veya bitişiğinde, 10 dakikalık erişme mesafesinde (500-800 m.) olması, 2. Toplumun her yaş grubuna hizmet etmesi, 3. Yeterli yan tesislerin bulunması, 4. Çevre kirliliği açısından otoban, ekspres yol ve ana cadde gibi trafiğin yoğun olduğu ulaşım arterleri ve endüstri alanlarından uzakta olması gerekmektedir (Yıldızcı, 1982).

Çalışma alanında mevcut park ve spor alanları bu üç mahalle arasında yalnızca Kültür mahallesinde bulunmaktadır.

1.3. Yeşil Alan İşlevleri

Kentsel açık ve yeşil alanlar kent içinde iklimi, estetik görünümü ve ekonomik değerleri değiştirmekte en önemlisi de insanların fiziksel ve ruhsal sağlıkları üzerinde olumlu etkileri olmaktadır. Planlama sırasında yapı ve yolla birlikte düşünülen açık ve yeşil alanlar kent içinde kullanımlar arasında geçiş alanı ve ya tampon bölgeler oluşturmakta kullanımları birbirinden ayırarak günün değişik zamanlarında her türlü kullanıcı için farklı işlevler

üstlenmektedir. Gerek özel gerekse kamuya ait alanlar olsun yaşam kalitesini arttırmakta ve çeşitli rekreasyonel faaliyetlerin gerçekleştirilmesine imkan vermektedir. Konut dokuları içinde günlük yaşamını sürdüren kişiler için kent içinde bulunan yeşil alanlar büyük bir öneme ve değere sahiptir. İşyerleri ve konutlar arasında bulunan açık yeşil alanlar iş saatleri dışında ve hafta sonlarında çeşitli aktivitelerin yapılmasına olanak sağlarlar; eğlence, oyun, spor gibi aktif faaliyetler dışında dinlenme ve boş zamanların değerlendirilmesinde rol oynarlar. İnsanların doğaya yaklaşmalarını sağlarlar, sosyal yaşantının hareketlenmesini ve gelişmesine yardımcı olmakla birlikte kent kimliğinin oluşumuna da katkıda bulunurlar.

1.4. Kentsel Kimlik

Kent kimliği; kent imajını etkileyen; her kentte farklı ölçek ve yorumlarla kendine özgü nitelikler taşıyan; fiziksel, kültürel, sosyo-ekonomik, tarihsel ve biçimsel faktörlerle şekillenen; kentliler ve onların yaşam biçiminin oluşturduğu; sürekli gelişen ve sürdürülebilir kent kavramını yaşatan, geçmişten geleceğe uzanan büyük bir sürecin ortaya çıkarttığı anlam yüklü bütünlük olarak tanımlanabilir (Çöl,1998).

Kentler tarihi, kültürel ve sosyal durumlarının yanında mevcut olan açık ve yeşil alanlarıyla tanımlanabilirler. Kentlerin sahip oldukları niteliklerle kimliklerini kazanır ve kentlilere bu özelliklerini yansıtırlar (Lynch, 1996).

Kentler sahip oldukları doğal ve mekansal nitelikleri sebebiyle fiziksel kimlik kazanırlar Toplumsal yapı, ekonomik yapı, siyasal yapı ve nüfus hareketleri gibi faktörle sosyal kimlileri belirginlik kazanır. Her biri birbirinin içinde olan, birbirinden etkilenen, birbirinden ayırt edilmesi mümkün olmayan bu faktörlerin etkileşimi ile kentin sosyal kimliği tanımlanabilir. İnsan etkinliklerinin meydana gelmesiyle de kültürel faaliyetler başlar ve kültürel kimlik ortaya çıkar. Tarihsel kimlik ise kentlerin kuruluşundan günümüze kadar yaşadığı tarihsel süreç ve bu süreç içerisinde görülen toplumsal eylemlerin kent tasarımı yansımasıyla oluşur. Kentlerin; kuruluş nedenleri, günümüze kadar geçirdiği idari, sosyal, politik, dini, kültürel ve ekonomik yapılanma, kentleşme oranları tarihsel sürecini yansıtmaktadır. Bazı kentsel gelişim modellerine göre biçimsel kimlik kazanırken, bazı kentler de yaşam fonksiyonlarına göre; sanayi kenti kimliği, üniversite kenti kimliği, turizm kenti kimliği, maden kenti kimliği, fuar kenti kimliği, üniversite kenti kimliği kazanırlar (Çöl,1998).

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Malzeme

Çalışma alanındaki mevcut kullanımların belirlenmesi ve kullanılan alanların yeterli olup olmadığının belirlenmesi amacıyla 2002 yılında yapılan mevcut Revizyon ve İlave İmar Planları incenmiş ve 1/ 5000 ölçekli imar planını altlık olarak kullanılarak 2006 yılına ait mevcut kullanım haritası oluşturulmuştur.

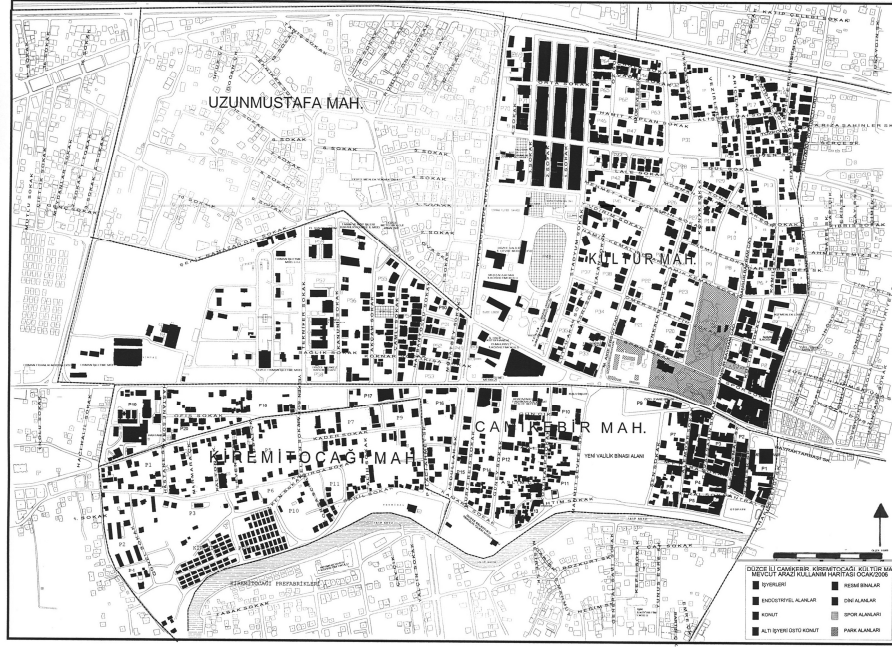
Konu ile ilgili daha önceden yapılmış olan çalışmalar incelenerek kütüphanelerde ve internet yoluyla literatür taraması yapılmış, Geçmişte çekilmiş olan kente ait fotoğraflar incelenerek ortaya çıkan değişiklikler etkileri belirlenmiştir. Belediyeden yetkili kişilerle ve konuyla ilgili olan kişilerle kişisel görüşmeler yapılmıştır.

Kent merkezindeki nüfus hareketlerinde 1999 Depreminden sonra büyük değişimler yaşanmış olmasından dolayı deprem öncesi ve deprem sonrasındaki nüfus hareketleri incelenerek çalışma alanında ne kadar açık ve yeşil alana ihtiyaç duyulduğu belirlenmeye çalışılmış, bu nüfus tahminlerinin yapılmasında 2000 yılı Düzce Revizyon ve İlave İmar Planı Raporu verilerinden yararlanılmıştır.

2.2.Yöntem

Yapılan çalışmalar sonunda Kültür, Camikebir ve Kiremitocağı mahalleleri için 2006 yılı mevcut kullanım haritası çıkarılmıştır (Şekil 1). Bu üç mahalle için ticaret, sanayi, konut, işyerleri, dini alanlar, park ve spor alanları ve boş alanlar gibi kullanım alanlarının var olan durumları saptanmıştır.

Yeşil alan standartları mahallelerdeki mevcut kullanımlarla karşılaştırılmış bu mevcut kullanımların halkın ihtiyacını karşılayıp karşılamadığı araştırılmıştır. Mevcut açık ve yeşil alanların etki yarıçapları yürüyüş mesafesinin 400 m olduğu düşünülerek etki alanları hesaplanmış, eksikliği olan açık ve yeşil alanlar belirlenerek nerelerde yenilerinin oluşturulması gerektiği araştırılmış ve ihtiyaç duyulan açık ve yeşil alanlar belirlenerek önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca önerilen yeşil alanların mahalle kimliklerinin oluşumu üzerine etkileri tartışılmıştır.



Şekil 1. Çalışma alanının Ocak 2006 mevcut kullanım haritası.

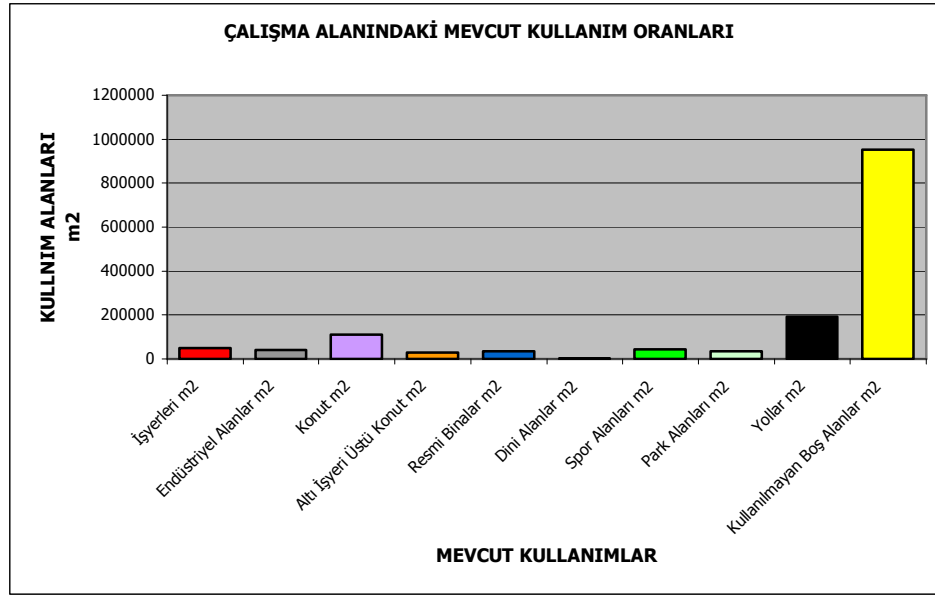
3. Bulgular

3.1 Çalışma alanının tanımı ve mevcut mahalle kullanımları

Çalışmaya konu olan alan, Düzce kent merkezindeki üç mahalleden oluşmaktadır. Toplam çalışma alanı 1490000 m² olup Camikebir, Kiremitocağı ve Kiltür mahallelerini kapsamaktadır (Çizelge 1). Alan kuzeyde kiltür mahallesine komşu olan Uzunmustafa mahallesi ve E-5 karayolu, doğusunda şerefiye ve Cedidiye mahalleleri, güneyinde Çay mahallesi ve batısında; Aziziye mahallesi bulunmaktadır. Çalışma alanı düzce il merkezinde olduğundan ilin genel özelliklerini yansıtmaktadır. Bu üç mahallede 2000 yılı nüfus verilerine göre; Camikebir’de yaklaşık 2000, Kiremitocağı’nda 1800, kiltür mahallesinde yaklaşık 2500 kişi yaşamaktadır.

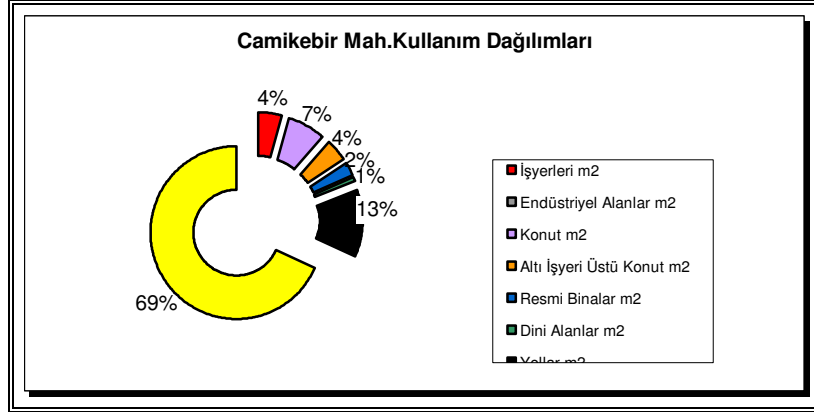
Çizelge1. Düzce Belediyesi Camikebir, Kiremitocağı ve Kültür Mahallelerinin Mevcut Alan Kullanımları (Ocak 2006).

Düzce belediyesi camikebir, kiremitocağı ve kültür mahallelerinin alan kullanımları metrajı (m ²)											
Mahalle İsmi	İşyeri m ²	Endüstriyel Alanlar m ²	Konut m ²	Altı İşyeri Üstü Konut	Resmi Binalar	Dini Alanlar m ²	Spor Alanları m ²	Park Alanları m ²	Yollar m ²	Kullanılmayan Boş Alanlar m ²	Toplam Alan m ²
Camikebir Mah.	15298	0	24832	13884	8369	2430	00	00	42426	232761	340000
Kiremitocağı Mah.	3973	0	20005	00	176	295	00	00	24142	181409	230000
Kültür Mah.	29791	40382	65475	14519	27651	316	43851	33496	125653	538866	920000
Toplam	48993	40382	110312	28403	36196	3041	43851	33496	192221	953036	1490000

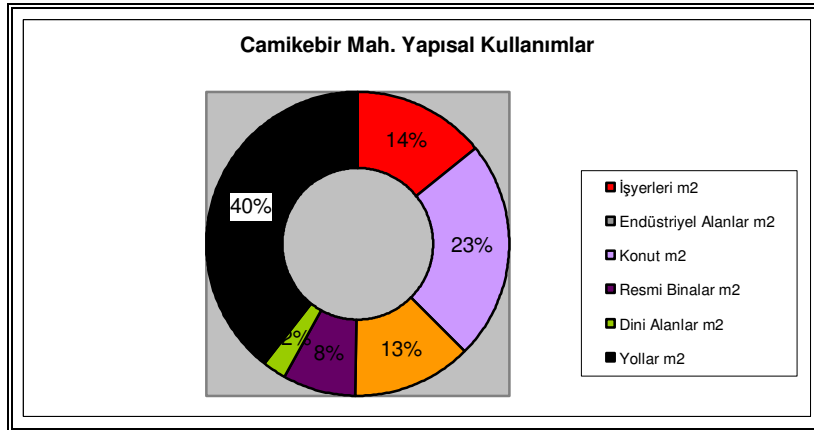


Şekil 2. Mevcut kullanım oranları

Çalışma alanındaki mahallelerden biri olan Camikebir mahallesinin yaklaşık % 68'ini kullanılmayan alanlar oluşturmaktadır. Yapısal alanların yaklaşık % 4 ünü işyerleri, % 7 sini konutlar , % 4 ünü de konut ve işyeri olarak ortak kullanılan binalar bulunmaktadır. Kullanımda olan alanlarda konut ve işyerinden başka resmi ve dini alanlar da bulunmaktadır. Bu alanlarda sırasıyla yaklaşık % 2, % 0.7'lik bir alanda yer almaktadırlar. Bu mahallede endüstri, spor ve park alanları bulunmamaktadır. Mahallenin açık alanları yollardan meydana gelmektedir ve bu alanlar mahallenin yaklaşık % 12 sini oluşturmaktadır.

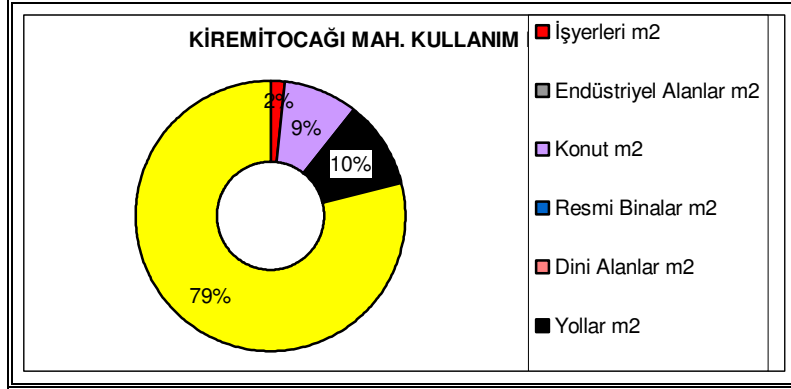


Şekil 3. Camikebir mahallesi kullanım dağılımları

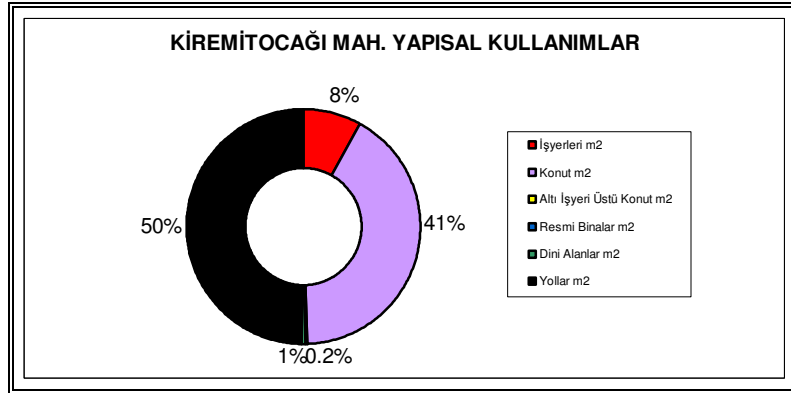


Şekil 4. Camikebir mahallesi yapısal alan kullanımları

Kiremitocağı mahallesindeki kullanılmayan alanlar mahalle toplam alanının % 79'unu oluşturmaktadır. Kullanılan alanların % 9'u konut, % 2'sinin işyeri olduğu tespit edilmiştir. Resmi binalar ve dini alanlar % 1'den az bir alan kaplamaktadır. Bu mahallede de endüstri, spor ve park alanları bulunmamaktadır. Mahalledeki mevcut açık alanlar yollardan oluşan %10'luk bir alandır.



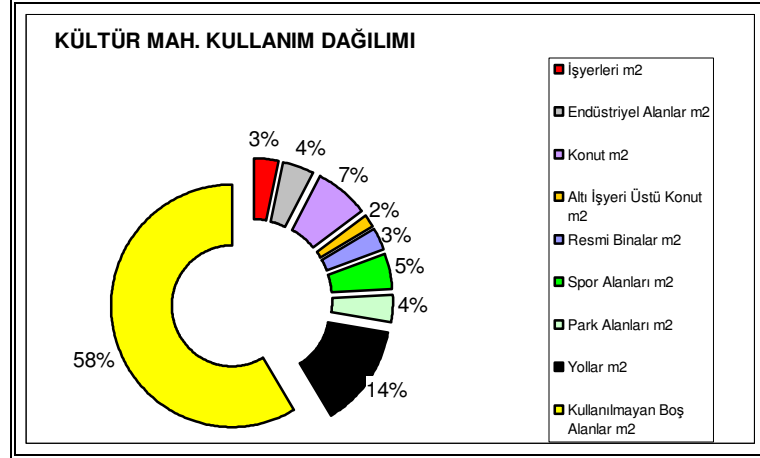
Şekil 5. Kiremitocağı mahallesi kullanım dağılımları



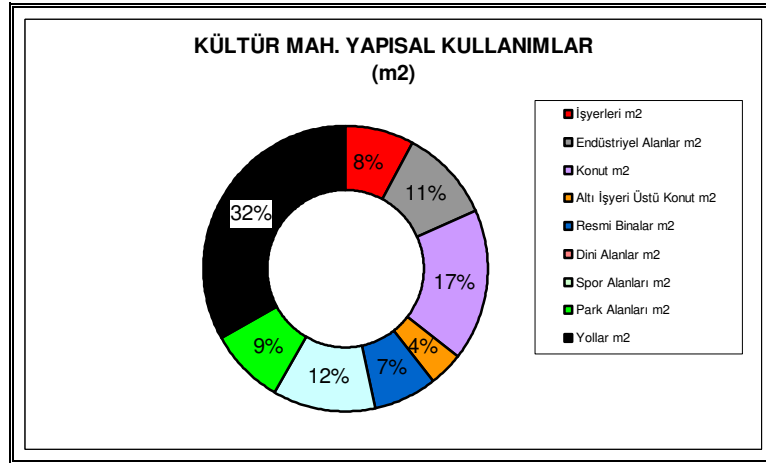
Şekil 6. Kiremitocağı mahallesi yapısal kullanımların dağılımı

Kültür mahallesinde ise % 59'luk bir kullanılmayan alan vardır. Kullanılan alanların % 3'ü işyeri, % 7'si konut, % 2'si hem konut hem işyeri olarak kullanılan alanlarından oluşmaktadır. Bu mahalledeki resmi binaların toplam alanı % 2 dini alanların toplam alanı ise % 1'den azdır. Yerleşim ve

işyeri dışında kullanımlar genel olarak Kültür mahallesinde toplanmaktadır. Mahallenin % 4'ü endüstri, % 4'i spor, % 4'ü park alanı olarak kullanılmaktadır. Kültür mahallesi toplam açık alanları mahalle yüzölçümünün % 22' sini oluşturmaktadır.



Şekil 7. Kültür mahallesi kullanım dağılımları

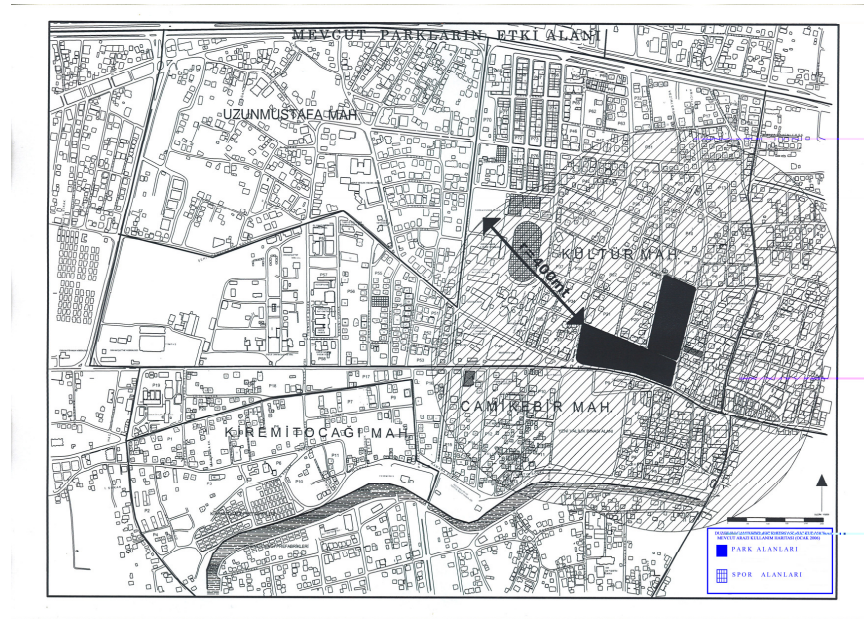


Şekil 8. Kültür mahallesi yapısal kullanımların dağılımı

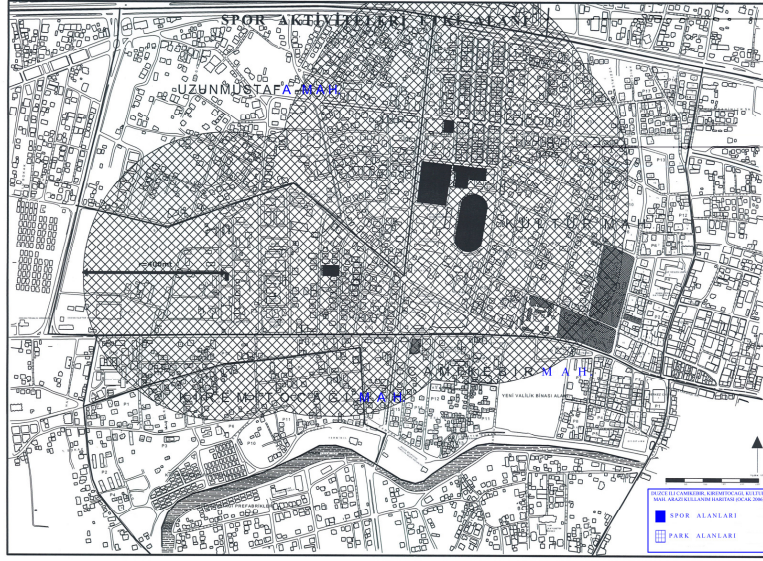
Bu üç mahalle arasında yalnızca Kültür mahallesinde spor ve park alanı mevcuttur. Bu alanlar da mahalle yüzölçümü göre % 5 spor alanı ve % 4 ile park alanlarıdır. Mahallede 2500'den fazla kişinin yaşamakta olduğu düşünüldüğünde kişi başına düşen park alanı yaklaşık 13, kişi başına düşen spor alanı ise yaklaşık 17 m²'dir.

4.2. Açık ve yeşil alanların etki alanlarının belirlenmesi

Çalışma kapsamında alanın mevcut kullanım durumları harita üzerine işlenmiş park ve spor alanlarının etki alanları oluşturulmuştur. Çocuk oyun alanları, park alanları ve spor alanlarının 2000 kişilik konut ünitelerinde 400 m uzaklıkta planlanması gereği düşünüldükçe; etki alanı 400 m olarak önerilmiştir. Çalışma alanında mevcut park ve spor alanları sadece Kültür mahallesinde bulunmaktadır. Kültür mahallesinde Anıt Park, Şehir Parkı ve Avni Akyol Parkı olmak üzere üç adet park bulunmaktadır.



Şekil 9. Mevcut parkların etki alanları



Şekil 10. Spor aktiviteleri etki alanları

4.Sonuç ve Öneriler

Mevcut açık ve yeşil alanlar imar kanununun ilgili maddesinde belirtilen standartlarla karşılaştırılması yapıldıktan sonra 2006 yılı için ihtiyaç duyulan açık ve yeşil alan miktarı belirlenmiştir.1985 tarih ve 3194 sayılı İmar Kanunu'na dayalı yönetmeliğin 02.09.1999 tarihli ve 23804 sayılı Resmi Gazetede yapılan değişikliklere göre kentsel alanlarda kişi başına; minimum 1.5 m² oyun ve çocuk bahçesi, 2 m² mahalle parkı, 3.5 m² şehir parkı ve 3 m² sinin ise spor alanı olarak ayrılması gerektiği düşünüldüğünde ve 2000 yılı nüfus verileri dikkate alındığında Camikebir mahallesinde yaklaşık 3000 m²oyun alanı ve çocuk oyun bahçesine, 6000 m² spor alanına ve 4000 m² mahalle parkına ihtiyaç duymaktadır. Kiremitocağı mahallesinde ise yaklaşık 3000 m² çocuk oyun alanına, 6000 m² spor alanına 4000 m² mahalle parkına gereksinim vardır. Kültür mahallesinde yaklaşık 33000 m² park alanı ve 44000 m² spor alanı bulunmaktadır. Mahalle düzeyinde mevcut park alanları yeterli olmasına rağmen diğer mahallelerdeki kullanıcılarda düşünüldüğünde bu alanların yetersiz olduğu görülmektedir. Burada önemli olan bu yeşil alanların dağılımlarıdır. Belirli bir sistem içinde planlanıp, düzenlenmesi gerekmektedir. Planlama çalışmaları ise kent gelişimi ve nüfus artışları da düşünülerek gerçekleştirilmelidir. Örneğin Düzce il nüfusunun 2000 yılında hazırlanan imar

planına göre 2020 yılında 170000 kişiye ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu rakamlar göz önüne alındığında mahallerde ihtiyaç duyulan açık ve yeşil alan miktarı da artacaktır.

İhtiyaç duyulan açık ve yeşil alanların karşılanması için boş alanlar yeşil alanlara dönüştürülmelidir. Ancak bu gelişim için uzun vadeli plan ve zaman gerekmektedir. Yeşil alan standartlarına ulaşılması, halkın sosyal, psikolojik, fiziksel ve kültürel ihtiyaçlarının karşılanması için bu planlamanın yapılması gereklidir. Genellikle depremler sonrası bir çevre kirliliği meydana gelmekte ve bölgede yaşayan insanların psikolojisi olumsuz yönde etkilenmektedir. Bölge halkı üzerinde oluşan psikolojik bozukluğun iyileştirilmesi ve olası bir depremin vereceği zararın minimumda tutulması açısından Düzce gibi birinci derece deprem kuşağında bulunan yerleşimler için açık ve yeşil alanlar ayrı bir öneme sahiptir.

Kentsel, endüstriyel, tarımsal ve rekreasyonel kullanımlar doğa ile iç içe ve karşılıklı etkileşim içinde planlı veya plansız biçimde gelişirler. Alan kullanım biçimleri içerisindeki olumlu ilişkiler ile kurulan ve korunan ekolojik denge zaman içerisindeki yanlış kullanımlar sonucu çevre sorunlarına dönüşmektedir. Oysa kentsel, kırsal, endüstriyel ve rekreasyonel planlamaya dayalı kullanım kararlarının alınmasında doğanın ve doğal dengenin korunması ilkelerinden yola çıkarak dünyadaki yaşamın sürdürülebilirliği bağlamında, sağlıklı ve yaşanabilir bir çevrenin yaratılması için disiplinler arası çalışmalar zorunluluk arz etmektedir. Bu çalışmalar yer bilimcilerin konut bazında deprem riskinin belirlenmesinin ardından planlama ve tasarım odaklı ekolojik veriler ve doğal-kültürel çevreye ilişkin özellikler, gelecekte oluşacak talepler göz ardı edilmeden kentler için güvenlik kadar yaşanabilirliğin de dikkate alınarak planlanması gerekmektedir. Özellikle Düzce'nin rehabilitasyonu için yeşil alanların önemi unutulmamalıdır.

Merkezde, özellikle kış aylarında yaşanan hava kirliliği halkı büyük ölçüde rahatsız etmektedir. Düzce de hakim rüzgar yönünün kuzeyden güneye doğru esmekte olduğu düşünülerek, yeşil alanlarla oluşturacak koridorlar sayesinde kent merkezinde hava sirkülasyonu oluşturularak biriken kirli havanın dağılıp uzaklaşması sağlanarak insan sağlığı üzerinde olumlu etkileri artırılmış olacaktır. Ayrıca yeşil alanlar ve bununla birlikte gelecek aktivitelerle kent kimliğinin kazanılmasında önemli adımlar atılmış olacaktır.

Mahallerde oluşturulacak yeşil alanların getirileriyle kent ve kentlilerin de olumlu olarak değişim göstereceği sanılmaktadır. Kent merkezinde işyerleri ve resmi binaların olması sebebiyle gün içinde gündüz kullanımı yoğun olmaktadır. İnsanların işyerlerine giderken veya öğlen aralarında gidip oturup dinlenebileceği alanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Yeşil alanlarla birlikte getirilecek kullanımlarla kentin gündüz kullanımı yanında gece kullanımının da artacağı düşünülmektedir. Bir diğer gereksinim de otopark alanı ihtiyacıdır. Bu

ihtiyacın giderilmesi için okul bahçelerinin otopark olarak kullanılması fikri öne sürülmektedir. Kent merkezinde hem fiziksel görünüm açısından hem insan sağlığı açısından kültür mahallesi içerisinde bulunan sanayi alanların kaldırılması gerekmektedir. Buraların sanatsal ve kültürel faaliyetlerin gerçekleştirildiği hatta eğitimlerinin verildiği alanlara dönüştürülmesiyle kültür mahallesine adına uygun bir hale dönüşmüş olacaktır.

Etki alanları incelendiğinde Kiremitocağı ve Camıkebir mahallerinde acil olarak yeşil alan getirilmesi gerekmektedir. Kentin içinden geçen, Camıkebir ve Kiremitocağı mahalleri için sınır oluşturan asar suyunun sınırlayıcı etkisi bir avantaja olarak kullanılarak doğal güzellik olarak değerlendirilebilir. Buralarda dere kenarında cep parkları, oturma alanları ile bu ihtiyaç geçici olarak karşılanabilir ancak zaman içinde artan nüfusla birlikte yeşil alan miktarı standartlara uygun olarak arttırılmalıdır. Gelişim planı içinde bu merkezler birbirine bağlanıp birleştirilerek bir bütün halini alacaktır. Bu şekilde kent içinde işlevsel açık ve yeşil alanların kazandırılması sağlanmış olacaktır.

Kaynaklar

- Akdoğan, G. 1984: Doğa Düzenleme, Yıldız Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Baskı İşliği, SBP:311/312.02.84, İstanbul.
- Altınçekiç, H. ve Aksoy, Y. 2002 İstanbul'daki Parkların Uygulamadan Doğan Sorunlar Açısından İrdelenmesi, Yapı Mimarlık, Kültür ve Sanat Dergisi (245) 32-35.
- Anonim, 2000. Genel Nüfus Sayımı: Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri, D.İ.E. Ankara
- Çöl, Ş.1998. Kentlerimizde Kimlik Sorunu Ve Günümüz Kentlerinin Kimlik Derecesini Ölçmek İçin Bir Yöntem Denemesi. Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul.
- Demir, Z. 2004. Düzce'nin Yeni Kentleşme Sürecinde Açık Ve Yeşil Alanlara Yeni Fonksiyonlar Kazandırılması. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul
- Kesim, G.A., Demir, Z., Kutay, E., Örneği, S., Yerli, Ö. 2006. Yeni Düzce Yerleşiminde Bir Parkın Fonksiyonel Açısından İrdelenmesi. AİBÜ Ormancılık Dergisi, 2 (1), :11-27. Düzce
- Invesco, 2000. Düzce Afetzedde Yerleşim Alanı Nazım ve Uygulama İmar Planları Açıklama Raporu, İmar Ofisi, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara
- Lynch, K. 1996. The Image of the City. The Mit Pres, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge
- Schaefer, V. 1997. Green Links: Connecting Ecosystem Fragments in the City, Douglas College, Institute of Urban Ecology, Volume:1-2

- Uçkun, E. 2001: Düzce Revizyon ve İlave İmar Planı Raporu, Erkan Uçkun Planlama, Ankara.
- Uzun. G. 1987. Kentsel Rekreasyon Alan Planlaması. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:48 Ziraat Fakültesi Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana.
- Yıldızcı, A.C. 1982. Kentsel Yeşil Alan Planlaması ve İstanbul Örneği, İ.T.Ü. Mimarlık Bölümü, Basılmamış Doçentlik Tezi, İstanbul



Sinop Yöresi Sahilçamı (*Pinus pinaster* Ait.) Ağaçlandırmalarına İlişkin Yöresel Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi

İlker ERCANLI¹ Lokman ALTUN¹ Murat YILMAZ²
Ayhan USTA³ Faruk YILMAZ² Alkan GÜNLÜ¹

Özet

Bu çalışmada, Sinop ili sınırları içerisinde yer alan sahilçamı meşcereleri için sıklığa bağlı hasılat tablosu düzenlenmiştir. Bu amaçla değişik yaş, bonitet endeksi ve sıklık derecelerine sahip sahilçamı meşcerelerinden 97 adet geçici deneme alanı alınmıştır. Bu çalışma kapsamında, her bir deneme alanı için meşcere boy eğrisi düzenlenmiştir. Bu meşcere boy eğrilerine ilişkin R^2 değerleri; 0.21 ile 0.75 arasında değişmektedir. Deneme alanlarından sağlanan veriler ile ayrıca meşcere hacmi, ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, orta çap ve orta boy gibi asli (kalan) meşcere özelliklerini, meşcere yaşı, bonitet endeksi ve sıklık değişkenlerinin fonksiyonu olarak tahmin eden regresyon denklemleri geliştirilmiştir. Bu regresyon denklemleri arasında en yüksek ilişkiyi; meşcere hacmi ($R^2=0.97$), daha sonra sırasıyla meşcere göğüs yüzeyi ($R^2=0.89$), ağaç sayısı ($R^2=0.73$), orta boy ($R^2=0.7$) ve orta çap ($R^2=0.6$) vermiştir. Düzenlenen sıklığa bağlı hasılat tablosuna ilişkin sonuçlar, istatistiksel olarak anlamlı ve bilinen büyüme kuralları ve yasaları ile uyumludur.

Anahtar Kelimeler: Sıklığa bağlı yöresel hasılat tablosu, Sahilçamı, Sıklık

The Variable Density Yield Table for Maritime Pine (*Pinus pinaster* Ait.) Plantations In Sinop Province

Abstract

In this study, a variable density yield table is developed for Maritime Pine (*Pinus pinaster* Ait.) plantations in Sinop Forest District. For this purpose, 97 temporary sample plots were obtained from stands on varying age, site index and density levels. In this study, stand height curves were developed for each sample plots, its coefficient of determination (R^2) ranging from 0.21 to 0.75. Using these data obtained from this sample plots, also regression equations predicting growth components of main stand, e.g. stand volume and basal area, constructed as functions of stand age, site index, and density index. The best fitted equation was stand volume ($R^2=0.97$), and subsequently stand basal area ($R^2=0.89$), number of tree ($R^2=0.73$), mean height ($R^2=0.7$), and mean diameter ($R^2=0.6$). The findings regarding growth and yield of main and removed stands are agreement with known rules and laws.

Key Words: Variable density yield table, Maritime pine, Density

¹ KTÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 61080, TRABZON

² Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, DÜZCE

1. Giriş

Sahilçamı (*Pinus pinaster* Ait.), 20-25 metre boylarında gençlikte piramidal, yaşlılarda dağınık tepeli bir çam türüdür. Sahilçamı, Batı Akdeniz ülkelerinin ağacı olup coğrafik yayılışı; Fransa ve Portekiz'in Atlantik sahillerinden başlayıp, güney Avrupa kıyılarından Yunanistan'a kadar değin uzanır. Bu geniş yayılış alanında birbirinden ayrılan coğrafi ırkları vardır (Anşin, 2001).

Sahilçamı'nın odunu başta reçine üretimi olmak üzere, selüloz ve kağıt hamuru elde edilmesinde kullanılır. Genç yaşlarda çok hızlı büyüyen bu tür özellikle sahil kumullarının ağaçlandırmalarında başarı ile kullanılmaktadır (Anşin, 2001). Ülkemizde Marmara Bölgesi ile Orta ve Batı Karadeniz sahil bölgelerinde Korsika orijinli sahilçam'ının iyi gelişme gösterdiği, hastalık ve böcek zararları ile kar devrilme ve kırılmalarına karşı dirençli olduğu tespit edilmiştir (Özcan, 2003).

Ülkemizde oduna ürünlerine olan talep artışına karşılık, doğal ormanlarımızın üretim güçleri giderek daha da azalmaktadır. Diğer taraftan ormanlarımızın belirli bir bölümü muhafaza ve rekreasyon amaçları doğrultusunda ayrılmaktadır. Bu alanların önümüzdeki yıllar içerisinde daha da artması beklenmektedir (Üçler ve Turna, 2003). Bu açıdan, ülkemizde hızlı gelişen yerli ve yabancı türlerle endüstriyel amaçlı ağaçlandırmalar önem kazanmaktadır. Sahilçamı, Türkiye'de odun hammaddesi açığının kapatılabilmesi için, hızlı gelişen türlerle endüstriyel ağaçlandırmalarında önemli bir yer bulan ve başarı ile kullanılan yabancı türlerden birisidir.

Ülkemizde ilk sahilçamı plantasyonları, 1880 yılında İstanbul-Terkos'da kumullarının tespit çalışmalarında tesis edilmiştir (Özcan, 2003). 1950'li yıllardan sonra ise sahilçamı, ağaçlandırma çalışmalarında kullanılmaya başlanmıştır. 1997 yılında yapılmış orman envanterine göre Türkiye genelinde sahil çamı yaklaşık 54000 ha'lık bir alan kaplamaktadır (Çalışkan, 1998). Özellikle sahilçamı, kapladığı bu alan ile ağaçlandırma çalışmalarında kullanılan diğer hızlı gelişen yabancı ağaç türleri arasında alan bakımından ilk sırada yer almaktadır. Mevcut bu alanların planlanabilmesi, bu meşcerelerin büyüme ve artım ilişkilerinin bilinmesine bağlıdır. Sahil çamı meşcerelerinin büyüme ve artım ilişkileri, bu meşcerelerden alınacak geçici veya devamlı deneme alanlarından elde edilecek veriler kullanılarak büyüme modellerinin geliştirilmesiyle belirlenmektedir. Bu bakımdan büyüme modelleri, ormanların planlamasında önemli bir yere sahip olup, temel altlık görevi görmektedir (Mısır, 2003).

İstanbul-Alemdağ yöresindeki sahilçamı ağaçlandırmalarının amenajman planlarında kullanılmak üzere çift girişli ağaç hacim tablosu, bonitet endeks tablosu ve amprik hasılat tablosu düzenlenmiştir (Birler ve Yüksel, 1983).

³ T.C. Orman Bakanlığı, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Toprak Tahlil laboratuvarı, TRABZON

Akalp (2002), tarafından 4 farklı orijinden getirilen sahilçamı tohumları, Belgrad Ormanı Burunsuz yöresi, Çanakkale Kalabaklı, Alemdağ Taşdelen ve Büyükkada Yangın alanlarına 2x2 m. Aralıkla dikilmiş ve bu alanlarda kurulan devamlı deneme alanlarına ait veriler ile bu meşcerelerin artım ve büyüme değerleri belirlenmiştir. Ayrıca Sinop, Bartın, Zonguldak, İzmit, İstanbul ve Çanakkale yörelerinde bulunan sahilçam'ı ağaçlandırmalarından alınan geçici deneme alanları ile sahil çamı'nda artım ve büyüme ilişkileri belirlenmiştir (Özcan, 2003).

Bu çalışmada, sahilçamı meşcerelerinin hacim, ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, orta çap ve orta boy gibi asli meşcere özellikleri ile ayrılan meşcere hacminin; meşcere yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecelerine göre değişimi incelenerek, sıklığa bağlı yöresel hasılat tablosu düzenlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, Sinop Orman Bölge Müdürlüğü, Sinop Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Merkez ve Bektaşağa Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan Sahilçamı ağaçlandırma alanlarından özellikle yaş, sıklık ve yetiştirme ortamı verim gücü farklılığı gösteren 97 adet deneme alanı alınmıştır. Araştırma alanı. 41° 51' 36''- 42° 06' 53'' Kuzey Enlemleri. 34° 49' 52''- 35° 12' 39'' Doğu Boylamları arasında yer almaktadır. Araştırma alanı deniz seviyesinden başlamakta olup 170 metre yükseltiye kadar çıkmaktadır.

Sinop yöresi sahilçamı ağaçlandırmaları, 1968-1988 yılları arasındaki 20 yıllık periyotta 2x2 veya 2.5x2.5 aralık mesafe ile Orman Bakanlığı Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü tarafından tesis edilmiştir. Bu ağaçlandırma alanlarından, meşcere kapalılığına göre, 400, 600 veya 800 m² büyüklüğünde, kare şeklinde deneme alanları alınmıştır. Her bir deneme alanında; tüm ağaçların göğüs (d_{1,3}) çapları, boyları ölçülmüş ve her çap basamağından olabildiğince eşit sayıda toplam 10 ağacın yaşı ölçülmüştür. Çizelge 1'de ise, deneme alanların alındığı meşcerelere ilişkin çeşitli istatistiksel bilgiler verilmiştir.

Sıklığa bağlı hasılat tabloları ile meşcere hacmi, ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, orta çap ve orta boy gibi çeşitli meşcere özelliklerinin meşcere yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecelerine göre değişimi ortaya konulmaktadır. Bu bakımdan öncelikle serbest değişken olarak adlandırılan meşcere yaşı, bonitet endeksi ve sıklık dereceleri belirlenmiştir. Meşcere yaşı, deneme alanlarında yaş ölçümü yapılan ağaçların yaşlarının aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Meşcerelerin yetiştirme ortamı verim gücü, meşcere yaşı ve üst boyunun fonksiyonu olarak, Özcan (2003) tarafından düzenlenen bonitet endeks tablosu yardımıyla hesaplanmıştır. Meşcere sıklığı, Curtis vd. (1981) tarafından geliştirilen yöntemle hesaplanmıştır. Bu yöntemle meşcere sıklığı, oransal olarak belirlenmektedir.

Çizelge 1. Deneme alanlarına ilişkin çeşitli istatistiksel bilgiler

Değişkenler	Min.	Max.	Aritmetik Ortalama (\bar{X})	Standart Sapma (S)
Yaş (yıl)	16	36	21.9	3.6
Bonitet endeksi (m)	6.9	19.4	13.4	1.9
Sıklık derecesi	1.2	16.5	6.6	2.5
Orta boy (m)	8.1	13.7	10.3	1.1
Orta çap (cm)	13.2	41.1	22.2	5.5
Ağaç sayısı (N.ha ⁻¹)	188	1900	927	378
Göğüs yüzeyi (m ² .ha ⁻¹)	5.8	111.8	35.2	17.4
Hacim (m ³ .ha ⁻¹)	16.7	366.3	173.5	168.2

Curtis vd. (1981), meşcere göğüs yüzeyini, meşcere orta çapının kareköküne bölerek, “oransal sıklık endeksi (relative density index)” adını verdikleri bir sıklık ölçüsü geliştirerek, günümüzdeki en gelişmiş büyüme modellerinden birisi olan “DFSİM (Douglas Fir Simulation Model)” adlı saf Douglas meşcereleri için simulasyon modelinde meşcere sıklık ölçüsü olarak kullanmışlardır (Kapucu, 2002). Oransal meşcere sıklığı (OMS):

$$OMS = \frac{G}{\sqrt{d}} \quad (1)$$

eşitliği ile belirlenmektedir. Meşcere hacmi, Özcan (2003) tarafından geliştirilmiş olan çift girişli ağaç hacim denklemi kullanılarak hesaplanmıştır. Bu denklem yardımıyla hesaplanan tek ağaç hacimleri toplamının hektara çevrilmesi ile de meşcere hacimleri elde edilmiştir. Orta çap; göğüs yüzeyi orta ağacının çapı olarak, göğüs yüzeyi ise, ağaçların göğüs yüzeyleri toplamının hektara çevrilmesi ile hesaplanmıştır. Deneme alanlarında, tüm ağaçların çaplarının ölçülmesi nedeniyle ağaç sayısı, toplam ağaç sayısının hektara çevrilmesi ile hesaplanmıştır. Meşcere orta boyu, meşcere orta çapının (dg), ilgili meşcere boy eğrisinde yerine konulması ile hesaplanmıştır. Her bir deneme alanı için meşcere boy eğrisi düzenlenmesi için aşağıda verilen regresyon modellerinin tümü denenmiş ve bu modellerden tüm katsayıları $p < 0.05$ önem düzeyi ile anlamlı olması koşulu ile belirtme katsayısı (R^2) en yüksek ve standart hatası ($S_{y.x}$) en düşük olan model seçilmiştir.

$$h = b_0 + b_1d + b_2d^2 \text{ (Quadratic)} \quad (2)$$

$$h = b_0 h^{b_1} \text{ (Power)} \quad (3)$$

$$h = e^{(b_0 + b_1 d^{-1})} \text{ (S)} \quad (4)$$

$$h = b_0 + b_1 \ln(d) \text{ (Logaritmik)} \quad (5)$$

$$h = b_0 b_1^d \text{ (Compound)} \quad (6)$$

Sıklığa bağlı hasılat tablolarına kalan meşçereye ilişkin hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve hacim ile orta çap ve orta boy gibi büyüme elemanları; meşçere yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesinin fonksiyonu olarak verilmektedir. Bu çalışmada, regresyon denklemleri; SPSS 12.0 adlı istatistik paket programı yardımıyla ve aşamalı regresyon teknikleri kullanılarak oluşturulmuştur (SPSS Institute Inc., 2003).

Meşçerelerin genel verimini belirleyebilmek için kalan (asli) meşçereye ek olarak ayrılan meşçerenin hacim ve hacim elemanlarının da bilinmesi gereklidir. Çünkü bir meşçerenin genel verimi, bu meşçerenin belirli bir yaştaki hacmi ile o yaşa kadar ayrılan meşçere hacimleri toplamıdır. Ayrılan meşçereye ilişkin ağaç sayısı, orta çap ve hacim gibi büyüme elemanları, “devamlı örnek alanlar” da yapılan periyodik ölçüm ve gözlemlerle doğrudan saptanabilmesine karşın, devamlı deneme alanlarının bulunmaması durumunda, “geçici deneme alanlar” yardımıyla ayrılan meşçereye ilişkin büyüme elemanları tahmin edilebilmektedir (Kapucu, 2002). Çalışmada deneme alanları geçici olması nedeniyle, ayrılan meşçere hacmi aşağıda açıklanan yöntemle hesaplanmıştır. İlk aşamada her bir deneme alanındaki dikili kuru ve mağlup ağaçların, ayrılan meşçere elemanları olduğu varsayılarak, bu ağaçların orta çap ve orta boyları hesaplanmıştır. İkinci aşamada ayrılan meşçere orta çapı (d_a) ile kalan meşçere orta çapı (d) ve ayrılan meşçere orta boyu (h_a) ile kalan meşçere orta boyu (h) arasındaki istatistiksel ilişkiler regresyon analizi ile belirlenmiştir. Üçüncü aşamada her bir bonitet sınıfı, yaş basamağı ve sıklık derecesi için tahmin edilen kalan meşçere orta çapı ve orta boyu, ikinci aşamada belirtilen regresyon denkleminde yerine konularak, ayrılan meşçere orta çapı ve orta boyu tahmin edilmiştir. Dördüncü ve son aşamada ise ayrılan meşçerenin orta çapı ve orta boyu çift girişli sahilçamı ağaç hacim denkleminde yerine konularak, ayrılan meşçere orta ağacının hacmi hesaplanıp, ilgili yaş periyodu için ayrılan meşçere sayısı ile çarpılarak periyodik olarak ayrılan meşçerenin hacmi bulunmuştur. Ayrılan meşçereye ilişkin ağaç sayısı ise, aynı bonitet ve sıklık derecesi içinde, birbirini izleyen yaş basamaklarında kalan meşçereye ilişkin ağaç sayılarının farkını alarak belirlenmiştir.

3. Bulgular

3.1 Meşcere Boy Eğrisine İlişkin Bulgular

Meşcere orta boyunun hesaplanması için, meşceredeki ağaçların göğüs çapları ile boyları arasındaki ilişkiyi gösteren meşcere boy eğrisinin bilinmesi gerekir. Bu amaçla her bir deneme alanı için oluşturulan meşcere boy eğrilerine ilişkin çeşitli istatistiksel değerler Çizelge2’de verilmiştir.

Çizelge 2’den görüleceği gibi, 97 deneme alanından 36’sında (% 37) 4 nolu *S* modeli, 33’ünde (% 34) 2 nolu *quadratic* model, 14’ünde (%14) 5 nolu *logaritmik* model, 11’inde (%11) 6 nolu *compound* model, 3’ünde (%3) 3 nolu *power* modeli en iyi sonucu vermiştir. Meşcere boy eğrilerine ilişkin R^2 değerleri; 0.2 ile 0.75 arasında değişmektedir. Sahilçamı ağaçlandırmaları için göğüs çapı ile ağaç boyu arasında orta derecede bir ilişki bulunduğu ve bu ilişkinin genellikle *S* veya *quadratic* bir yapı gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 2. Deneme alanlarının Göğüs Çapı-Ağaç Boyu ilişkileri

Deneme Alan No.	Eşitlik No.	Katsayılar			R^2	F_b	Önem Düzeyi
		b_0	b_1	b_2			
1	2	7.15788	-0.28414	0.01552	0.46	12.29201	p<0.001
2	4	2.52021	-5.62805		0.51	28.9372	p<0.001
3	6	7.57020	1.00985		0.25	11.18139	p<0.001
4	2	8.64230	0.04536	0.00122	0.24	5.145091	p<0.001
5	2	8.95039	-0.03432	0.00327	0.24	4.996035	p<0.001
6	4	2.35758	-3.82626		0.50	29.99554	p<0.001
7	4	2.51383	-6.96608		0.67	56.32672	p<0.001
8	2	8.66562	-0.02016	0.00460	0.50	13.25888	p<0.001
9	4	2.08538	-7.79951		0.30	5.443047	p<0.001
10	4	2.36461	-4.18193		0.75	84.22726	p<0.001
11	6	5.13149	1.02084		0.38	19.92213	p<0.001
12	6	9.07124	1.00685		0.22	3.978328	p<0.050
13	2	11.58530	-0.20154	0.00720	0.44	11.32211	p<0.001
14	5	2.30525	2.95940		0.29	13.61252	p<0.001
15	2	8.24557	0.07641	0.00243	0.44	10.46098	p<0.001
16	6	4.03923	1.02911		0.59	51.795	p<0.001
17	6	5.21412	1.02264		0.75	92.22627	p<0.001
18	4	2.43852	-6.80059		0.46	27.13058	p<0.001
19	5	0.28677	2.81091		0.63	54.66042	p<0.001
20	6	4.58480	1.02771		0.62	56.11818	p<0.001
21	6	5.93464	1.01609		0.73	85.59735	p<0.001
22	3	1.12873	0.61915		0.52	30.33093	p<0.001
23	3	3.45028	0.32508		0.50	31.96086	p<0.001
24	3	1.25877	0.61418		0.66	67.96096	p<0.001
25	6	6.54275	1.01874		0.52	31.07888	p<0.001
26	6	8.21429	1.01690		0.53	32.44492	p<0.001
27	3	4.14501	0.26030		0.29	11.66234	p<0.001
28	4	2.52186	-5.71839		0.44	22.618	p<0.001

Çizelge 2'nin devamı

29	4	2.69001	-4.83890		0.31	12.84693	p<0.001
30	4	2.57368	-3.49725		0.42	23.60951	p<0.001
31	5	2.45093	2.24420		0.22	9.091714	p<0.050
32	2	7.43040	0.01373	0.00368	0.23	4.660232	p<0.050
33	4	2.49186	-5.57241		0.22	8.573843	p<0.050
34	4	2.58376	-7.20111		0.48	28.64474	p<0.001
35	2	13.71196	-0.76857	0.02559	0.46	10.99226	p<0.001
36	2	9.50355	-0.21661	0.00822	0.25	4.852024	p<0.001
37	5	0.46406	3.12480		0.39	18.74817	p<0.001
38	6	6.28002	1.02208		0.54	35.05838	p<0.001
39	5	1.26179	3.05192		0.69	71.28247	p<0.001
40	2	13.03910	-0.41776	0.01371	0.35	7.362074	p<0.001
41	6	5.90500	1.02186		0.54	42.87773	p<0.001
42	4	2.50577	-7.63171		0.72	81.07669	p<0.001
43	2	11.81365	-0.31077	0.00878	0.29	6.08524	p<0.001
44	5	-6.74501	5.84278		0.53	34.25348	p<0.001
45	2	1.50000	0.70218	-0.01406	0.38	8.543251	p<0.001
46	4	2.67259	-8.63625		0.68	70.63637	p<0.001
47	4	2.48106	-2.33935		0.21	7.837687	p<0.050
48	4	2.59565	-2.39347		0.23	6.195285	p<0.050
49	5	2.75405	2.04547		0.34	15.2071	p<0.001
50	2	-0.17751	0.88905	-0.01801	0.35	8.11647	p<0.001
51	2	16.22483	-0.43919	0.00945	0.36	8.002932	p<0.001
52	4	2.78430	-2.67968		0.26	3.143693	p<0.001
53	4	2.80241	-8.48078		0.24	9.450292	p<0.050
54	2	21.85359	-0.84910	0.01638	0.25	8.868081	p<0.001
55	4	2.53581	-5.99206		0.58	48.98442	p<0.001
56	2	8.09758	0.17066	0.00010	0.58	22.08334	p<0.001
57	4	3.03612	-13.27883		0.58	60.04674	p<0.001
58	2	13.80068	-0.08684	0.00310	0.22	8.702753	p<0.050
59	5	2.85514	1.97208		0.27	8.120929	p<0.001
60	5	6.02960	1.52921		0.23	10.26851	p<0.050
61	2	7.58308	-0.06501	0.00574	0.44	16.42447	p<0.001
62	4	2.58328	-4.34265		0.31	12.59599	p<0.001
63	4	2.72650	-10.15501		0.37	17.58534	p<0.001
64	2	-1.03795	1.15714	-0.02448	0.55	17.77401	p<0.001
65	4	2.75738	-10.03176		0.48	26.71169	p<0.001
66	4	2.65882	-4.27148		0.23	5.970334	p<0.050
67	4	2.69357	-9.81659		0.47	30.07749	p<0.001
68	2	2.56085	0.65274	-0.01137	0.47	13.58807	p<0.001
69	2	8.82192	0.09589	0.00181	0.68	25.61507	p<0.001
70	2	0.98925	0.67041	-0.00928	0.42	9.969208	p<0.001
71	4	2.69309	-6.02565		0.68	69.46411	p<0.001
72	2	5.05898	0.45535	-0.00555	0.33	6.371268	p<0.001
73	2	-84.38425	4.79765	-0.05800	0.29	7.90176	p<0.001
74	4	2.58671	-6.73293		0.48	26.76176	p<0.001
75	5	-7.12867	5.79275		0.58	47.97332	p<0.001
76	2	11.14051	0.05884	0.00086	0.26	6.548668	p<0.001
77	4	2.84147	-9.18872		0.62	47.25597	p<0.001
78	4	2.53502	-5.14974		0.33	17.61564	p<0.001
79	2	10.59543	-0.28159	0.01366	0.27	5.958863	p<0.001
80	5	1.68612	3.35501		0.45	26.8886	p<0.001
81	5	6.50122	1.98794		0.21	8.560279	p<0.050

Çizelge 2'nin devamı

82	4	2.81359	-8.34535		0.47	25.45862	p<0.001
83	2	4.86600	0.64469	-0.01308	0.50	16.30029	p<0.001
84	4	2.57192	-5.25846		0.36	16.20803	p<0.001
85	2	12.15907	-0.20884	0.00551	0.23	5.634627	p<0.050
86	5	2.25792	2.76751		0.30	13.65879	p<0.001
87	4	2.89427	-11.84079		0.48	31.6666	p<0.001
88	2	2.62747	0.79710	-0.01677	0.71	41.25317	p<0.001
89	2	-3.73015	1.03761	-0.01442	0.25	9.45166	p<0.001
90	4	3.18747	-15.70843		0.51	28.79972	p<0.001
91	2	-0.98218	0.77412	-0.00919	0.26	8.423776	p<0.050
92	2	-1.22856	0.57917	-0.00604	0.27	3.575956	p<0.050
93	2	12.31587	-0.02390	0.00162	0.28	10.20634	p<0.001
94	2	4.14864	0.29064	-0.00182	0.50	16.58298	p<0.001
95	5	-0.93529	3.19422		0.57	42.71357	p<0.001
96	2	-1.18972	0.94569	-0.01978	0.36	9.950187	p<0.001
97	2	3.37765	0.42859	-0.00464	0.66	27.55056	p<0.001

3.2 Kalan Meşcere Öğelerine ilişkin Bulgular

Meşcere yaşı (t), bonitet endeksi (be) ve meşcere sıklığının (sd) fonksiyonu olarak kalan meşcerenin hektardaki ağaç sayısı (N), göğüs yüzeyi (G), meşcere orta çapı (dg), meşcere orta boyu (hg) ve meşcere hacmi (V) değerleri aşağıda verilen regresyon denklemleri ile hesaplanmıştır.

$$\ln(N) = 31.764 + 9.987 \cdot 10^{-2} \cdot \ln(t) \cdot \ln(be) \cdot \ln(sd) - 3.764 \cdot \ln(t \cdot be)$$

$$R^2=0.728, S_{y,x}=0.148 \text{ adet ve } F_{\text{hesap}}=86.235$$

$$\ln(G) = 2.706 + 0.129 \cdot sd + 0.0421 \cdot be - 14.973 \cdot \frac{1}{t}$$

$$R^2=0.892, S_{y,x}=0.132 \text{ adet ve } F_{\text{hesap}}=265.911$$

$$dg = 70.841 - \frac{191.549}{be} - \frac{699.751}{t} + (0.392558 \cdot (\frac{be}{sd}))$$

$$R^2=0.616, S_{y,x}=3.862 \text{ adet ve } F_{\text{hesap}}=52.242$$

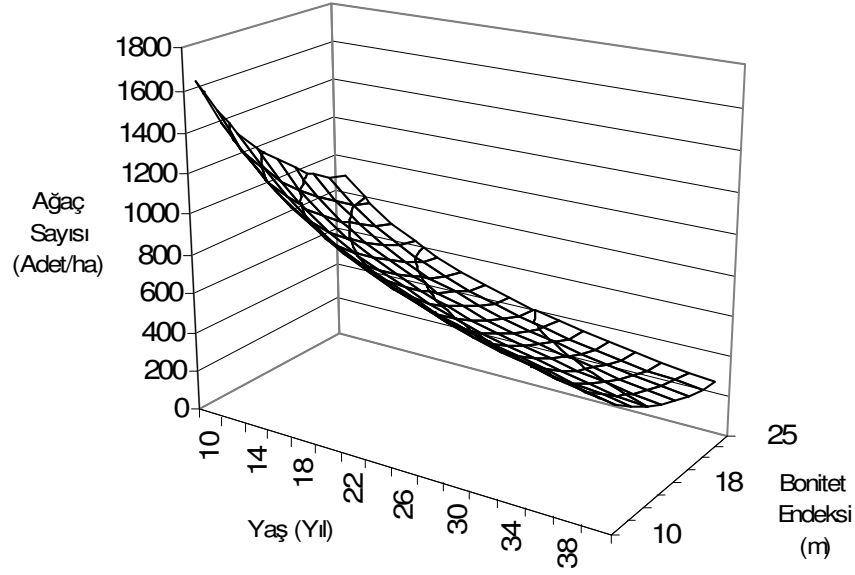
$$\ln(hg) = 0.311 - 0.00627 \cdot sd + 1.1668 \cdot \ln(be) - \frac{20.2616}{t}$$

$$R^2=0.698, S_{y,x}=0.0457 \text{ adet ve } F_{\text{hesap}}=563.262$$

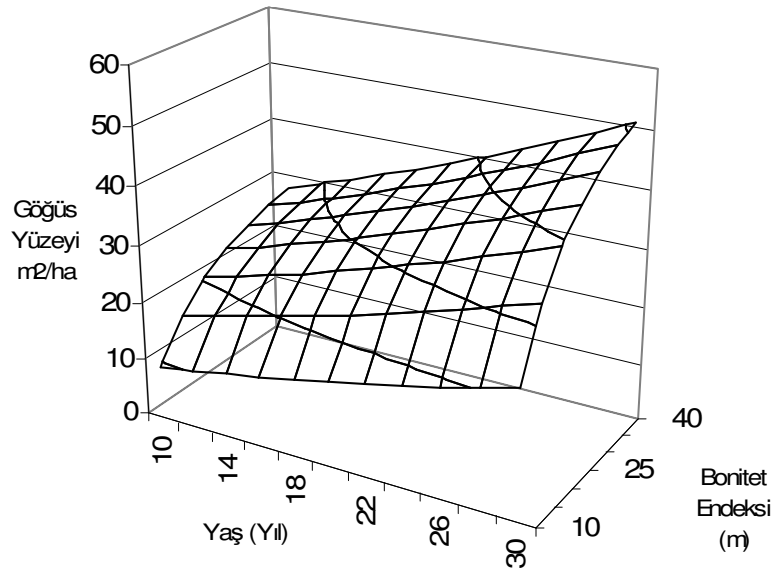
$$\ln(V) = 4.474 + (0.82361 \cdot \ln(sd)) - \left(\frac{38.437}{t}\right) + (0.095824 \cdot \ln(sd) \cdot be)$$

$$R^2=0.966, S_{y,x}=0.0813 \text{ m}^3 \text{ ve } F_{\text{hesap}}=878,045$$

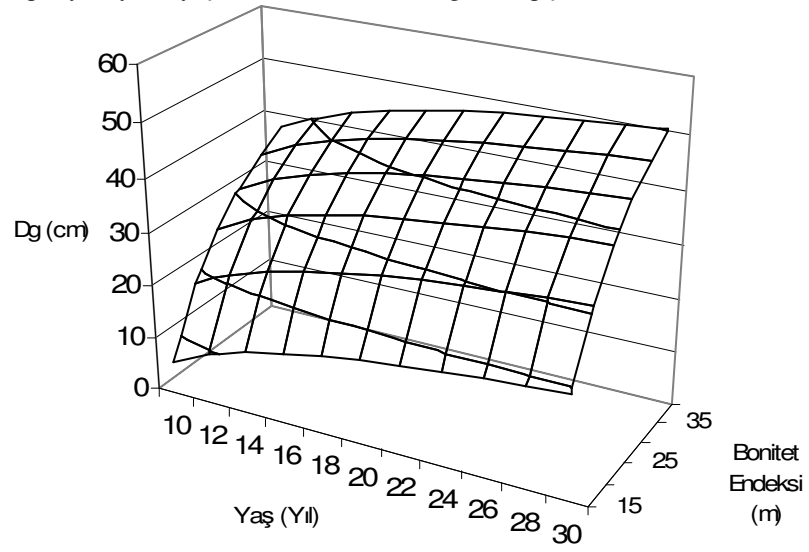
Regresyon denklemlerinde yer alan t meşçere yaşını, be bonitet endeksini, sd sıklık derecesini, R^2 belirtme katsayısını, $S_{y,x}$ standart hatayı ve F_{hesap} hesaplanan F değerini göstermektedir. Regresyon denklemlerindeki tüm katsayılar, alfa % 5 önem düzeyi ile anlamlı bulunmuştur. Regresyon modellerinden yararlanarak, çeşitli meşçere öğelerinin, meşçere yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesine göre değişimi Şekil 1-5’da verilmiştir.



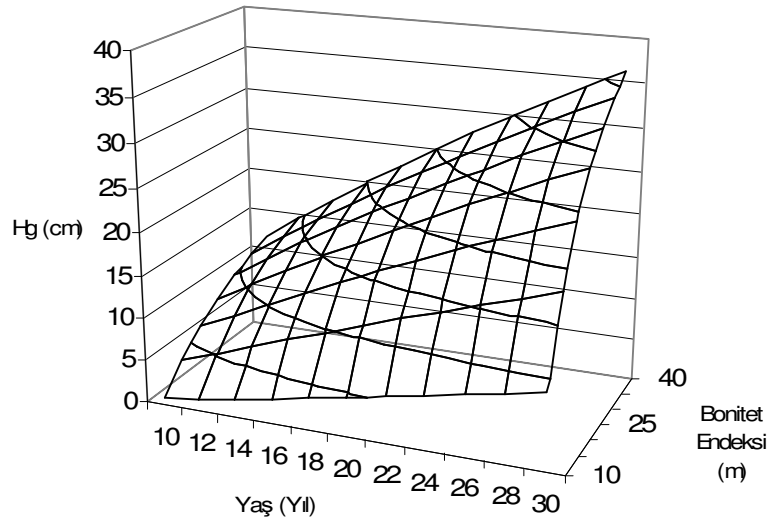
Şekil 1. Ağaç sayısının yaş ve bonitet endeksine göre değişimi ($sd=5.0$)



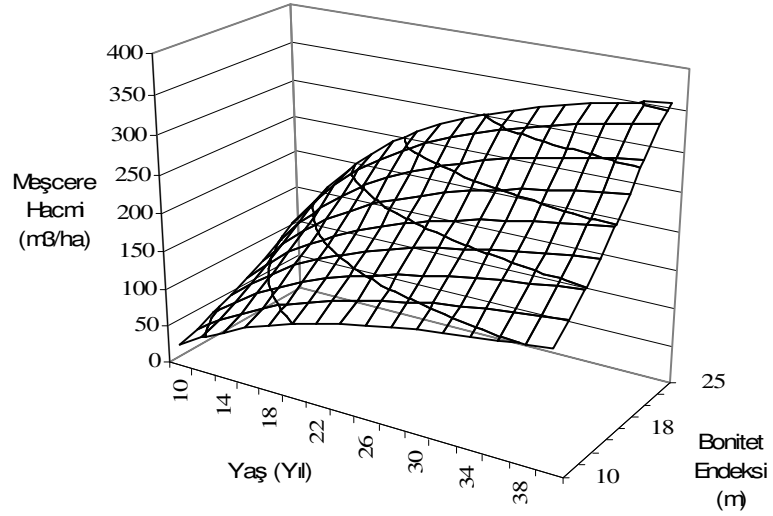
Şekil 2. Göğüs yüzeyinin yaş ve bonitet endeksine göre değişimi (sd=5)



Şekil 3. Meşcere orta çapının yaş ve bonitet endeksine göre değişimi (sd=5)



Şekil 4. Meşcere orta boyunun yaş ve bonitet endeksine göre değişimi (sd=5)



Şekil 5. Meşcere hacminin yaş ve bonitet endeksine göre değişimi (sd=5)

3.3 Ayrılan Meşcereye İlişkin Bulgular

Her bir deneme alanında dikili kuru ve alt katmanda bulunan mağlup ağaçların orta çapı (ayrılan meşcere orta çapı) ile kalan meşcere orta çapı arasındaki ilişki;

$$d_a = 0.862 + 8.8862 \cdot d - 0.0135 \cdot d^2$$

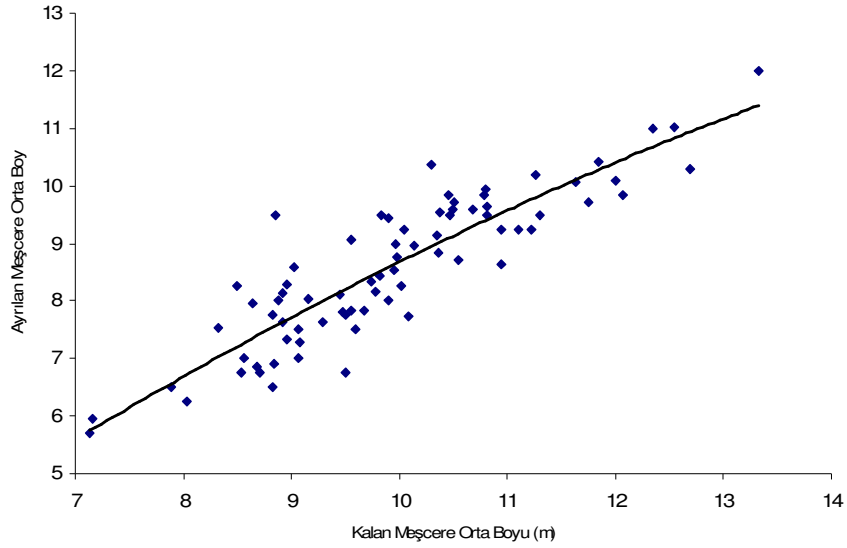
$$R^2=0.486, S_{y,x}=0.373 \text{ cm ve } F_{\text{hesap}}=87.156$$

ayrılan meşcere orta boyu ile kalan meşcere orta boyu arasındaki ilişki;

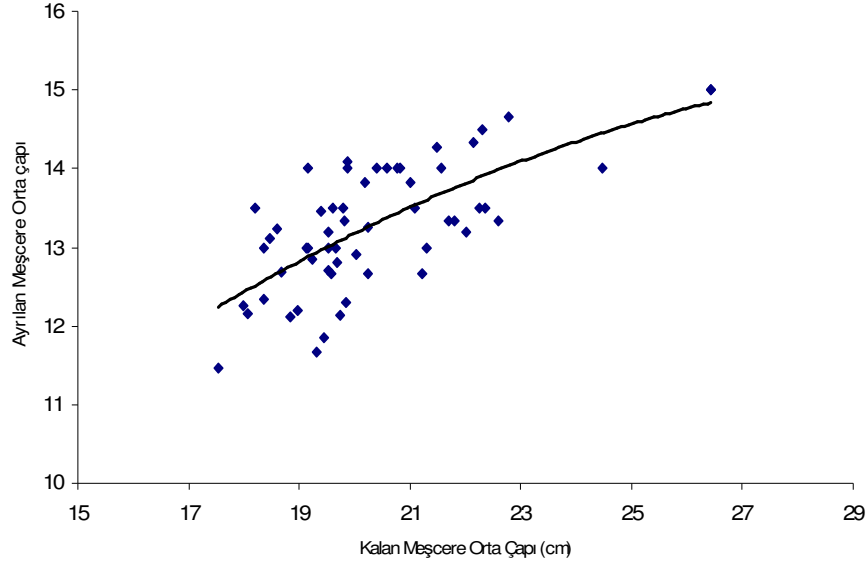
$$h_a = 3.9413 + 1.5944 \cdot h - 0.0332 \cdot h^2$$

$$R^2=0.788, S_{y,x}=0.0793 \text{ m ve } F_{\text{hesap}}=6537.978$$

biçiminde elde edilmiştir. Belirli bir yaştaki kalan meşcere orta çapı ve orta boyu yukarıdaki eşitliklerde yerine konularak, ayrılan bir ağacın çap ve boyu hesaplanmıştır. Bu çap ve boy değerleri, çift girişli sahilçanı hacim denkleminde yerine konularak ayrılan bir ağacın hacmi hesaplanmış ve her yaş basamağından ayrılan ağaç sayısı ile çarpılmış ve periyodik ara meşcere hacmi hesaplanmıştır. Ayrıca ayrılan meşcere orta çapının, kalan meşcere orta çapına ve ayrılan meşcere orta boyunun, kalan meşcere orta boyu göre değişimi Şekil 6 ve 7'de verilmiştir.



Şekil 6. Ayrılan meşcere orta boyunun, kalan meşcere orta boyuna göre değişimi



Şekil 7. Ayrılan meşcere orta çapının, kalan meşcere orta çapına göre değişimi

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, Sinop Orman Bölge Müdürlüğü, Sinop Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Merkez ve Bektaşğa Orman İşletme Şefiği sınırları içinde yer alan sahilçamı meşcereleri için sıklığa bağlı yöresel hasılat tablosu geliştirilmiştir. Düzenlenen bu hasılat tablosu ile ağaçlandırmayla tesis edilmiş saf sahilçamı meşcerelerinin, yaş, bonitet endeksi ve sıklık derecelerine göre artım ve büyüme özelliklerinin değişimi ortaya konulmuştur.

Çalışma alanından değişen yaş, bonitet ve sıklık derecelerinde 97 adet deneme alanı alınmıştır. Bu deneme alanları, 15-40 yaş, 3. bonitet sınıfı ve 1-17 sıklık derecelerinde değişim göstermektedir. Bu deneme alanlarından elde edilen veriler kullanılarak, meşcere hacmi, ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, orta çap ve orta boy gibi asli (kalan) meşcere özelliklerini, meşcere yaşı, bonitet endeksi ve sıklık değişkenlerinin fonksiyonu olarak, tahmin eden regresyon denklemleri geliştirilmiştir. Bu regresyon denklemleri arasında en yüksek ilişkiyi; meşcere hacmi ($R^2=0.97$), daha sonra sırasıyla meşcere göğüs yüzeyi ($R^2=0.9$), ağaç sayısı ($R^2=0.73$), orta boy ($R^2=0.7$) ve orta çap ($R^2=0.6$) vermiştir.

Ayrılan meşcere hacmi, her bir deneme alanındaki dikili kuru ve mağlup ağaçların, ayrılan meşcere elemanları olduğu varsayılarak, ayrılan meşcere orta çapı (d_a) ile kalan meşcere orta çapı (d) ve ayrılan meşcere orta boyu (h_a) ile kalan meşcere orta boyu (h) arasındaki istatistiksel ilişkilere dayalı olarak

tahmin edilmiştir. Bunun amaçla, dikili kuru ve alt katmanda bulunan mağlup ağaçların orta çapı (ayrılan meşcere orta çapı) ile kalan meşcere orta çapı ve ayrılan meşcere orta boyu ile kalan meşcere orta boyu arasındaki ilişki veren regresyon denklemleri geliştirilmiştir. Ayrılan meşcere orta çapı ile kalan meşcere orta çapı ve ayrılan meşcere orta boyu ile kalan meşcere orta boyu arasındaki ilişkileri veren regresyon denklemlerinin belirtme katsayıları (R^2) sırasıyla, 0.49 ve 0.79'dur. Ayrılan meşcere hacminin, bonitet endeksi ve sıklık derecesi ile meşcere yaşına göre tahmin edilen kalan meşcere orta çapı ve orta boyuyla ilişkili olarak belirlendiğinden, dolaylı olarak bonitet endeksi, meşcere sıklığı ve yaşının da bir fonksiyonu olarak hesaplanmış olmaktadır.

Kalan meşcereye ilişkin hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve hacim ile orta çap ve orta boy gibi asli meşcere özelliklerinin, meşcere yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesine göre değışimi, istatistiksel olarak anlamlı ve büyüme yasaları ile uyumludur. Düzenlenen sıklığa bağlı hasılat tabloları ile elde edilen sonuçları aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:

- ✓ Aynı bonitet sınıfı ve sıklık derecesi için yaşa bağlı olarak kalan meşcerenin ağaç sayısı sürekli bir şekilde azalış gösterirken, göğüs yüzeyi, hacim, orta çap ve orta boy artmaktadır.
- ✓ Aynı bonitet sınıfı ve yaş için meşcere sıklığına bağlı olarak göğüs yüzeyi, hacim, ağaç sayısı artarken, orta boy ve orta çap azalmaktadır.
- ✓ Aynı sıklık derecesi ve yaş için bonitet endeksine bağlı olarak göğüs yüzeyi, hacim, orta çap ve orta boy artarken, ağaç sayısı azalmaktadır.

Meşcere özelliklerine ilişkin regresyon modellerinin sonuçları incelendiğinde; 9 sıklık derecesinde 20 yaşında I., II. ve III. bonitet sınıflarına göre meşcere hacmi 332, 214, 127 m³/ha, 30 yaşında 405, 270, 168 m³, 40 yaşında 445, 301, 191 m³/ha, 0.6 sıklık derecesinde 20 yaşında I., II. ve III. bonitet sınıflarına göre meşcere hacmi 228, 152, 94 m³/ha, 30 yaşında 287, 197, 128 m³/ha, 40 yaşında 319, 223, 147 m³/ha'dır. 9 sıklık derecesinde 20 yaşında I., II. ve III. bonitet sınıflarına göre ağaç sayısı 722, 939, 1363 adet/ha, 30 yaşında 522, 696, 1040 adet/ha, 40 yaşında 405, 550, 844 adet/ha, 0.6 sıklık derecesinde 20 yaşında I., II. ve III. bonitet sınıflarına göre ağaç sayısı 661, 875, 1301 adet/ha, 30 yaşında 466, 636, 981 adet/ha, 40 yaşında 353, 495, 787 adet/ha'dır. Meşcere apı ise; 9 sıklık derecesinde 20 yaşında I., II. ve III. bonitet sınıflarında 27, 22, 11 cm, 30 yaşında 39, 35, 23 cm, 40 yaşında 45, 41, 30 cm, 0.6 sıklık derecesinde 20 yaşında I., II. ve III. bonitet sınıflarına göre 27, 23, 12 cm, 30 yaşında 40, 35, 24, 40 yaşında ise 46, 42, 30 cm'dir.

Bu çalışmada düzenlenen sıklığa bağlı hasılat tablosu ile Sinop Orman Bölge Müdürlüğü, Sinop Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Merkez ve Bektaşağa Orman İşletme Şefiği sınırları içinde yer alan sahilçamı meşcerelerinin artım ve büyüme değerlerinin, meşcere yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecelerine göre tahmin edilmesi olanağı sağlanmışır. Özellikle meşcere sıklık derecelerine bağlı oluşturulabilecek silvikültürel işlem seçeneklerinin,

meşcerenin artım ve büyümesine etkileri de saptanabilecektir (Mısır, 2003). Ancak bu çalışmada kullanılan veriler, geçici deneme alanlarından elde edilmiştir. Böylece ölçülen meşcere sıklığı, ölçüm anındaki sıklığı göstermektedir. Bununla birlikte söz konusu meşcerelerin ilk tesis edildiği andan, günümüze kadar meşcere yapısında meydana gelen değişimler, tam olarak ve gerçeğe yakın bir şekilde, devamlı deneme alanlarıyla ortaya konulabilmektedir. Bu bakımdan sahilçamı için farklı yetiştirme ortamları ve meşcere yapıları temsil edecek şekilde devamlı deneme alanlarının oluşturulması ve periyodik olarak ölçülmesi, bu meşcerelerin artım ve büyüme değerlerinin gerçeğe yakın bir şekilde bilinmesi açısından gereklidir.

Kaynaklar

- Anşın, R., 2001. Tohumlu bitkiler I. Cilt Gymnospermae (Açık Tohumlular), K.T.Ü. Orman Fakültesi Genel Yayın No; 122, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon
- Özcan, B. G., 2003, Sahil Çamı (*Pinus pinaster* Ait.) Ağaçlandırmalarında Artımın Tayini, Doktora Tezi, İ. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çalışkan, T., 1998. Hızlı Gelişen Türlerle İlgili Rapor, Workshop Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi Ve Yapılacak Çalışmalar, Orman Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı Yayın No: 83, S. 112
- Mısır, N., 2003, Karaçam ağaçlandırmalarına ilişkin Büyüme Modelleri, Doktora Tezi, K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 208 s.
- Birler A. S., ve Yüksel, Y., 1983. Sahil Çamı Ağaçlandırma Meşcerelerinde Hasılat Araştırması, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Enstitüsü Yayınları.
- Curtis, R. O., Clendenan, G. W., Demars, D. J., 1981, A New Stand Simulator for Coast Douglas-Fir: DFSIM Users Guide: U. S. Forest Service General Technical Report PNW-1128
- Kapucu, F., Yavuz, H., Gül, A.U. ve Mısır, N., 2002. Kestane Meşcerelerinin Hasılatı ve amenajman Esasları, TÜBİTAK TOGTAG-TARP 2229 Nolu Proje, Sonuç Raporu.
- SPSS Institute Inc., 2003. SPSS Base 12.0 User's Guide, 703 p.
- Üçler, A. Ö. Ve Turna, İ., 2003, Ağaçlandırma Tekniği Ders Notu, K. T. Ü. Orman Fakültesi Ders Notları Yayın No: 69, Trabzon.
- Akalp, T., 2002, Devamlı Deneme Alanları Yöntemi İle Meşcerede Artım ve Büyümenin Tayini (Sahilçamı Örneği), Orman Amenajman'ında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, 18-19 Nisan İstanbul.

Ek Tablo 1. III.Bonitet sınıfı ve 6.0 sıklık derecesi için Sahilçamı haslat tablosu

Yaş	Bonitet Ehdelesi	Kaban Meşçere						Ayrılan Meşçere						Genel Meşçere			
		Sıklık Derecesi	Orta Boy	Orta Çap	Ağaç Sayısı	Göğüs Yüzeği	Görde Hcmi	Ağaç Sayısı	Görde Hcmi	Hacim Toplamı	Yıllık Cari Artım		Görde Hcmi	Ara Haslat %si	Kaban Meşçere	Genel Meşçere	
											m	cm					Adet
20	7.5	6.0	3.7	11.6	1301	20.7	93.8	80	0.3	0.3	0.9	0.9	93.8	4.7	4.7		
22	7.5	6.0	4.3	14.9	1220	22.0	102.4	80	0.3	0.3	0.9	0.9	102.7	4.7	4.7		
24	7.5	6.0	4.8	17.7	1150	23.1	110.0	71	0.6	0.8	0.8	0.8	110.8	4.6	4.6		
26	7.5	6.0	5.3	20.1	1087	24.0	116.6	63	0.8	1.4	0.7	0.7	118.3	4.5	4.5		
28	7.5	6.0	5.7	22.1	1031	24.9	122.5	56	0.9	2.6	0.7	0.6	125.1	4.4	4.5		
30	7.5	6.0	6.1	23.9	981	25.6	127.8	50	1.1	3.6	0.6	0.5	131.5	4.3	4.4		
32	7.5	6.0	6.5	25.5	935	26.3	132.5	46	1.2	4.8	0.6	0.4	137.3	4.1	4.3		
34	7.5	6.0	6.8	26.9	893	26.9	136.8	42	1.2	6.0	0.5	0.4	142.8	4.0	4.2		
36	7.5	6.0	7.1	28.2	855	27.4	140.7	38	1.2	7.2	0.5	0.4	147.9	3.9	4.1		
38	7.5	6.0	7.4	29.4	820	27.9	144.2	35	1.3	8.5	0.5	0.3	152.7	3.8	4.0		
40	7.5	6.0	7.7	30.4	787	28.3	147.4	33	1.3	9.8	0.4	0.3	157.2	3.7	3.9		

Ek Tablo 2. III.Bonitet sınıfı ve 9.0 sıklık derecesi için Sahilçamı haslat tablosu

Yaş	Bonitet Ehdelesi	Kaban Meşçere						Ayrılan Meşçere						Genel Meşçere			
		Sıklık Derecesi	Orta Boy	Orta Çap	Ağaç Sayısı	Göğüs Yüzeği	Görde Hcmi	Ağaç Sayısı	Görde Hcmi	Hacim Toplamı	Yıllık Cari Artım		Görde Hcmi	Ara Haslat %si	Kaban Meşçere	Genel Meşçere	
											m	cm					Adet
20	7.5	9.0	3.5	11.2	1363	28.6	126.9	81	0.2	0.0	1.1	0.8	126.9	6.3	6.3		
22	7.5	9.0	4.1	14.5	1282	30.2	137.3	71	0.5	0.2	1.1	0.7	137.5	6.2	6.3		
24	7.5	9.0	4.7	17.2	1211	31.6	146.4	63	0.7	0.7	1.0	0.7	147.1	6.1	6.1		
26	7.5	9.0	5.1	19.5	1148	32.7	154.4	57	0.9	1.4	0.9	0.6	155.8	5.9	6.0		
28	7.5	9.0	5.6	21.5	1092	33.8	161.4	51	1.0	2.3	0.8	0.5	163.7	5.8	5.8		
30	7.5	9.0	6.0	23.3	1040	34.7	167.7	46	1.1	3.3	0.7	0.4	170.9	5.6	5.7		
32	7.5	9.0	6.3	24.8	994	35.5	173.3	42	1.1	4.4	0.7	0.4	177.6	5.4	5.6		
34	7.5	9.0	6.7	26.2	952	36.2	178.3	39	1.2	5.5	0.6	0.4	183.8	5.2	5.4		
36	7.5	9.0	7.0	27.4	913	36.8	182.9	36	1.2	6.7	0.6	0.3	189.6	5.1	5.3		
38	7.5	9.0	7.2	28.5	877	37.4	187.0	33	1.2	7.9	0.5	0.3	194.9	4.9	5.1		
40	7.5	9.0	7.5	29.6	844	37.9	190.8	33	1.2	9.1	0.5	0.3	199.9	4.8	5.0		

Ek Tablo 3. III. Bonitet sınıfı ve 12 sıklık derecesi için Sahilçamı hasılat tablosu

Yaş	Bonitet Evidansı	Kalan Meşşere										Ayrılan Meşşere				Genel Meşşere				Ortalama Artım			
		Boy		Orta Çap		Ağaç Sayısı		Göğüs Yüzeği		Görde Hacmi		Ağaç Sayısı		Görde Hacmi		Yıllık Cari Artım		Görde Hacmi		Ara Hasılat		Kalan Meşşere	
		m	cm	Adet	m ²	m ³	Adet	m ³	m ³	m ³	Adet	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	%	%	m ³	%	m ³	m ³	
20	7.5	12.0	3.4	11.0	1409	38.3	154.4	81	0.1	154.4	0.0	0.0	0.1	1.2	0.7	154.4	0.1	154.4	0.1	7.7	7.7		
22	7.5	12.0	4.0	14.2	1328	40.2	166.1	81	0.1	166.1	0.1	0.1	0.1	1.2	0.7	166.3	0.1	166.3	0.1	7.6	7.6		
24	7.5	12.0	4.5	16.9	1256	41.8	176.3	71	0.4	176.3	0.6	0.6	0.6	1.1	0.6	176.9	0.3	176.9	0.3	7.3	7.4		
26	7.5	12.0	5.0	19.2	1193	43.2	183.3	64	0.6	183.3	1.2	1.2	1.0	0.5	0.5	186.5	0.6	186.5	0.6	7.1	7.2		
28	7.5	12.0	5.4	21.2	1136	44.4	193.2	57	0.8	193.2	2.0	2.0	0.9	0.5	0.5	195.2	1.0	195.2	1.0	6.9	7.0		
30	7.5	12.0	5.8	23.0	1084	45.5	200.2	52	0.9	200.2	2.9	2.9	0.8	0.4	0.4	203.1	1.4	203.1	1.4	6.7	6.8		
32	7.5	12.0	6.2	24.5	1037	46.4	206.5	47	1.0	206.5	4.0	4.0	0.7	0.4	0.4	210.4	1.9	210.4	1.9	6.5	6.6		
34	7.5	12.0	6.5	25.8	995	47.3	212.1	43	1.1	212.1	5.1	5.1	0.7	0.3	0.3	217.2	2.3	217.2	2.3	6.2	6.4		
36	7.5	12.0	6.8	27.0	955	48.1	217.2	39	1.1	217.2	6.2	6.2	0.6	0.3	0.3	223.4	2.8	223.4	2.8	6.0	6.2		
38	7.5	12.0	7.1	28.1	919	48.8	221.8	36	1.2	221.8	7.3	7.3	0.6	0.3	0.3	229.1	3.2	229.1	3.2	5.8	6.0		
40	7.5	12.0	7.3	29.1	885	49.4	226.0	34	1.2	226.0	8.5	8.5	0.5	0.2	0.2	234.5	3.6	234.5	3.6	5.6	5.9		

Ek Tablo 4. II. Bonitet sınıfı ve 6.0 sıklık derecesi için Sahilçamı hasılat tablosu

Yaş	Bonitet Evidansı	Kalan Meşşere										Ayrılan Meşşere				Genel Meşşere				Ortalama Artım			
		Boy		Orta Çap		Ağaç Sayısı		Göğüs Yüzeği		Görde Hacmi		Ağaç Sayısı		Görde Hacmi		Yıllık Cari Artım		Görde Hacmi		Ara Hasılat		Kalan Meşşere	
		m	cm	Adet	m ²	m ³	Adet	m ³	m ³	m ³	Adet	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	%	%	m ³	%	m ³	m ³	
20	13.5	6.0	9.6	23.0	875	25.7	151.8	60	3.0	151.8	0.0	0.0	3.0	1.5	0.9	151.8	1.8	151.8	1.8	7.6	7.6		
22	13.5	6.0	10.7	26.3	815	27.1	163.5	53	3.1	163.5	3.0	3.0	3.0	1.3	0.8	166.4	3.4	166.4	3.4	7.4	7.6		
24	13.5	6.0	11.6	29.1	762	28.4	173.6	47	3.1	173.6	6.1	6.1	3.1	1.3	0.8	179.7	4.8	179.7	4.8	7.2	7.5		
26	13.5	6.0	12.5	31.4	715	29.5	182.4	42	3.1	182.4	9.2	9.2	3.1	1.2	0.7	191.7	6.1	191.7	6.1	7.0	7.4		
28	13.5	6.0	13.2	33.5	673	30.5	190.3	37	3.1	190.3	12.3	12.3	3.1	1.1	0.6	202.6	7.2	202.6	7.2	6.8	7.2		
30	13.5	6.0	13.9	35.3	636	31.3	197.2	34	3.0	197.2	15.4	15.4	3.1	1.0	0.5	212.6	8.3	212.6	8.3	6.6	7.1		
32	13.5	6.0	14.5	36.9	603	32.1	203.4	31	2.9	203.4	18.4	18.4	3.0	0.9	0.5	221.8	9.2	221.8	9.2	6.4	6.9		
34	13.5	6.0	15.1	38.3	572	32.7	209.0	28	2.8	209.0	21.2	21.2	2.9	0.8	0.4	230.2	10.1	230.2	10.1	6.1	6.8		
36	13.5	6.0	15.6	39.6	544	33.3	214.0	26	2.7	214.0	24.0	24.0	2.8	0.8	0.4	238.0	10.9	238.0	10.9	5.9	6.6		
38	13.5	6.0	16.1	40.7	518	33.9	218.6	24	2.6	218.6	26.7	26.7	2.7	0.7	0.3	245.3	11.6	245.3	11.6	5.8	6.5		
40	13.5	6.0	16.5	41.8	495	34.4	222.8	24	2.6	222.8	29.3	29.3	2.6	0.7	0.3	252.0	11.6	252.0	11.6	5.6	6.3		

Ek Tablo 5. II. Boritjet sınıfı ve 9 sıklık derecesi için Sahilçamı haslat tablosu

Yaş	Boritjet Endeksi m	Sıklık Derecesi	Kalın Mesjere			Ayrılan Mesjere			Genel Mesjere			Ortalama Artım					
			Orta Boy	Orta Pap	Orta cm	Ağaç Sayısı	Göğüs Yüzeği	Görde Hcmi	Hacim Toplamı	Yalıtık Cari Artım	Görde Hcmi	Ara Haslat %:si	Kalın Mesjere	Genel Mesjere			
			m	cm	cm	Adet	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	%	m ³	m ³	m ³		
20	13.5	9.0	9.4	22.5	9.29	34.7	214.4	214.4	0.0	29	2.9	1.7	0.8	231.7	1.3	10.4	10.5
22	13.5	9.0	10.4	25.8	8.77	36.5	228.8	228.8	61	30	3.0	1.6	0.7	247.2	2.4	10.1	10.3
24	13.5	9.0	11.4	28.5	8.24	38.0	241.3	241.3	54	31	3.1	1.4	0.6	261.2	3.5	9.7	10.0
26	13.5	9.0	12.2	30.9	7.76	39.3	252.2	252.2	48	31	3.1	1.3	0.5	273.8	4.4	9.3	9.8
28	13.5	9.0	13.0	32.9	7.34	40.5	261.7	261.7	42	30	3.0	1.2	0.4	285.4	5.3	9.0	9.5
30	13.5	9.0	13.7	34.6	6.96	41.5	270.2	270.2	38	30	3.0	1.1	0.4	295.9	6.1	8.7	9.2
32	13.5	9.0	14.3	36.2	6.61	42.4	277.8	277.8	35	29	2.9	1.0	0.3	305.5	6.9	8.4	9.0
34	13.5	9.0	14.8	37.6	6.30	43.2	284.6	284.6	31	29	2.9	0.9	0.3	314.4	7.5	8.1	8.7
36	13.5	9.0	15.3	38.8	6.01	43.9	290.7	290.7	29	28	2.8	0.8	0.3	322.6	8.2	7.8	8.5
38	13.5	9.0	15.8	39.9	5.74	44.6	296.2	296.2	26	2.7	2.7	0.8	0.3	330.2	8.8	7.5	8.3
40	13.5	9.0	16.2	40.9	5.50	45.2	301.3	301.3	24	2.6	2.6	0.8	0.3				

Ek Tablo 6. II. Boritjet sınıfı ve 12 sıklık derecesi için Sahilçamı haslat tablosu

Yaş	Boritjet Endeksi m	Sıklık Derecesi	Kalın Mesjere			Ayrılan Mesjere			Genel Mesjere			Ortalama Artım					
			Orta Boy	Orta Pap	Orta cm	Ağaç Sayısı	Göğüs Yüzeği	Görde Hcmi	Hacim Toplamı	Yalıtık Cari Artım	Görde Hcmi	Ara Haslat %:si	Kalın Mesjere	Genel Mesjere			
			m	cm	cm	Adet	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	%	m ³	m ³	m ³		
20	13.5	12.0	9.2	22.3	9.85	45.6	267.3	267.3	0.0	28	2.8	1.9	0.7	286.7	1.0	12.9	13.0
22	13.5	12.0	10.2	25.6	9.24	47.7	283.8	283.8	62	30	3.0	1.7	0.6	303.9	1.9	12.4	12.7
24	13.5	12.0	11.2	28.3	8.69	49.5	298.1	298.1	54	30	3.0	1.5	0.5	319.4	2.8	11.9	12.3
26	13.5	12.0	12.0	30.6	8.21	51.0	310.6	310.6	48	30	3.0	1.4	0.4	333.4	3.6	11.5	11.9
28	13.5	12.0	12.7	32.6	7.78	52.4	321.5	321.5	43	30	3.0	1.3	0.4	346.0	4.3	11.0	11.5
30	13.5	12.0	13.4	34.3	7.40	53.6	331.1	331.1	39	30	3.0	1.2	0.3	357.6	5.0	10.6	11.2
32	13.5	12.0	14.0	35.8	7.05	54.6	339.7	339.7	35	29	2.9	1.1	0.3	368.1	5.6	10.2	10.8
34	13.5	12.0	14.5	37.2	6.73	55.6	347.4	347.4	32	28	2.8	1.0	0.3	377.8	6.2	9.8	10.5
36	13.5	12.0	15.0	38.4	6.43	56.4	354.4	354.4	29	28	2.8	0.9	0.2	386.7	6.7	9.5	10.2
38	13.5	12.0	15.5	39.5	6.16	57.2	360.6	360.6	27	2.7	2.7	0.8	0.2				
40	13.5	12.0	15.9	40.5	5.92	57.9	366.4	366.4	25	2.6	2.6	0.8	0.2	395.0	7.3	9.2	9.9

Ek Tablo 7. I. Borutet sınıfı ve 6 sıklık derecesi için Sahılcı amı hasılat tablosu

Yaş	Borutet Evidahesi m	Kalın Mesçere			Ayrılan Mesçere			Genel Mesçere			Ortalama Artım				
		Sıklık Derecesi	Orta Boy m	Orta Çap cm	Ağaç Sayısı	Göğüs Yüneyi m ²	Görde Hcmi m ³	Ağaç Sayısı	Görde Hcmi m ³	Hacim Toplamı m ³	Yıllık Cari Artım m ³	Yıllık Cari Artım %	Görde Hcmi m ³	Ara Hasılat %'si	Kalın Mesçere m
20	19.5	6.0	15.3	27.3	661	31.4	228.5	0.0	0.0	0.0	0.0	228.5	11.4	11.4	11.4
22	19.5	6.0	16.7	30.7	611	33.0	243.6	4.0	4.0	4.0	1.9	247.6	1.6	11.1	11.3
24	19.5	6.0	18.0	33.4	568	34.5	256.5	4.0	8.0	8.0	1.7	264.6	3.0	10.7	11.0
26	19.5	6.0	19.1	35.8	530	35.7	267.9	3.9	12.0	15.7	1.5	279.8	4.3	10.3	10.8
28	19.5	6.0	20.1	37.9	496	36.8	277.8	3.8	15.7	19.4	1.4	293.5	5.4	9.9	10.5
30	19.5	6.0	21.0	39.7	466	37.7	286.6	3.6	19.4	23.0	1.2	306.0	6.3	9.6	10.2
32	19.5	6.0	21.8	41.2	439	38.6	294.5	3.5	22.8	26.3	1.1	317.3	7.2	9.2	9.9
34	19.5	6.0	22.5	42.7	415	39.3	301.5	3.3	26.1	29.4	1.0	327.6	8.0	8.9	9.6
36	19.5	6.0	23.1	43.9	393	40.0	307.8	3.1	29.3	32.4	0.9	337.1	8.7	8.6	9.4
38	19.5	6.0	23.7	45.1	372	40.6	313.6	3.0	32.2	35.2	0.9	345.8	9.3	8.3	9.1
40	19.5	6.0	24.3	46.1	353	41.2	318.8	2.8	35.1	37.9	0.8	353.9	9.9	8.0	8.8

Ek Tablo 8. I. Borutet sınıfı ve 9 sıklık derecesi için Sahılcı amı hasılat tablosu

Yaş	Borutet Evidahesi m	Kalın Mesçere			Ayrılan Mesçere			Genel Mesçere			Ortalama Artım				
		Sıklık Derecesi	Orta Boy m	Orta Çap cm	Ağaç Sayısı	Göğüs Yüneyi m ²	Görde Hcmi m ³	Ağaç Sayısı	Görde Hcmi m ³	Hacim Toplamı m ³	Yıllık Cari Artım m ³	Yıllık Cari Artım %	Görde Hcmi m ³	Ara Hasılat %'si	Kalın Mesçere m
20	19.5	9.0	15.0	26.9	722	41.6	332.6	0.0	0.0	0.0	0.0	332.6	16.6	16.6	16.6
22	19.5	9.0	16.4	30.2	671	43.6	351.6	4.0	4.0	4.0	2.3	355.5	1.1	16.0	16.2
24	19.5	9.0	17.7	32.9	627	45.3	367.9	4.4	7.9	12.3	2.0	375.9	2.1	15.3	15.7
26	19.5	9.0	18.8	35.2	588	46.7	382.1	3.9	11.9	15.8	1.8	393.9	3.0	14.7	15.2
28	19.5	9.0	19.8	37.2	554	48.0	394.5	3.5	15.6	19.1	1.6	410.2	3.8	14.1	14.6
30	19.5	9.0	20.6	39.0	522	49.1	405.5	3.1	19.3	22.4	1.5	424.8	4.5	13.5	14.2
32	19.5	9.0	21.4	40.5	494	50.1	415.3	2.8	22.8	25.6	1.3	438.1	5.2	13.0	13.7
34	19.5	9.0	22.1	41.9	469	51.0	424.0	2.5	26.2	28.7	1.2	450.2	5.8	12.5	13.2
36	19.5	9.0	22.8	43.2	446	51.8	431.9	2.3	29.4	31.7	1.1	461.3	6.4	12.0	12.8
38	19.5	9.0	23.4	44.3	424	52.5	439.0	2.1	31.1	33.2	1.0	471.4	6.9	11.6	12.4
40	19.5	9.0	23.9	45.3	405	53.2	445.5	2.0	33.4	35.4	0.9	480.8	7.4	11.1	12.0

Ek Tablo 9. I. Borttel sınıfı ve 12 sıklık derecesi için Sabulçamu hasılat tablosu

Yaş	Borttel Ebadeti m	Sıklık Derecesi	Kaban			Ayrılan			Genel			Ortalama Artım	
			Orta Boy m	Orta Çap cm	Ağıy Sayısı Adet	Göğüs Yüzeği m ²	Görde Hacı m ³	Ağıy Sayısı Adet	Görde Hacı m ³	Yıllık Cari Artım m ³	%	Görde Hacı m ³	Ara Hesap % si
20	19.5	120	14.7	26.7	767	53.7	421.9	40	40	425.9	21.1	21.3	
22	19.5	120	16.1	29.9	716	56.0	443.9	7.9	4.0	451.9	20.2	20.5	
24	19.5	120	17.4	32.6	671	58.0	462.9	11.9	4.0	474.7	19.3	19.8	
26	19.5	120	18.5	35.0	632	59.7	479.2	15.6	3.9	494.9	18.4	19.0	
28	19.5	120	19.4	36.9	596	61.2	493.6	19.3	3.8	512.9	17.6	18.3	
30	19.5	120	20.3	38.7	565	62.5	506.2	22.8	3.7	529.0	16.9	17.6	
32	19.5	120	21.1	40.2	536	63.7	517.5	26.2	3.5	543.6	16.2	17.0	
34	19.5	120	21.8	41.5	510	64.7	527.5	29.4	3.4	556.9	15.5	16.4	
36	19.5	120	22.4	42.8	486	65.6	536.5	32.4	3.2	569.0	14.9	15.8	
38	19.5	120	23.0	43.8	464	66.5	544.7	35.4	3.1	580.0	14.3	15.3	
40	19.5	120	23.5	44.8	444	67.2	552.1	35.4	2.9	587.4	13.8	14.7	



Chemical Degredation of Treated Wood Based Composites

Cihat TAŞÇIOĞLU¹, Yalçın ÇÖPÜR¹, Kamile TIRAK¹

Abstract

Wood based composites are treated with several chemical materials to protect from harmful effects of insects, fungi, moisture, fire and UV to provide long term service life. These chemicals affect wood and adhesives which are the main components of wood composites therefore modify physical and mechanical properties. In this study, effects of acidic, basic and organic solvents on wood based composites were investigated.

Mechanical properties of wood composites treated with wood preservatives were reduced. This is related with changes in wood/adhesive formation or wood/adhesive interfaces. Chemical type, reaction, treatment method, pH, retention, temperature and composite type in service are some of the major factors that play important role in chemical degradation of wood based composites.

Keywords: Chemical degradation, wood composites, wood/adhesive interface

Emprenye Edilmiş Odun Kompozitlerinin Kimyasal Bozunması

Özet

Odun kompozitleri, böcek, mantar, rutubet, yangın ultraviyole vb. zararlı etkenlere karşı korumak ve böylelikle kullanım ömrünü uzatmak için çeşitli kimyasal maddeler ile muamele edilmektedir. Bu kimyasallar kompozit içerisinde ana bileşenlerden olan odun ve tutkal üzerinde çeşitli etkiler yaparak odun bazlı kompozitin fiziksel ve mekanik özelliklerini etkilemektedir. Bu çalışmada odun ve tutkal üzerinde etkili olabilecek asidik, bazik ve petrol bazlı çözeltilerin meydana getirdiği etkiler incelenmiştir.

Ağaç malzeme koruyucuları ile muamele edilmiş odun kompozitlerinin mekanik özellikleri düşüktür, bu da odun/tutkal yapısında veya odun/tutkal ara yüzeyi arasında ki kimyasal değişimler ile ilgilidir. Kimyasalın tipi ve reaksiyonu, emprenye yöntemi, pH, retensiyon miktarı, kullanım alanındaki kompozit tipi, sıcaklık gibi etkenler odun kompozitlerinin kimyasal degradasyonunda önemli rol oynamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kimyasal bozunma, odun bazlı kompozitler, odun/tutkal arayüzeyi

1. Introduction

Since wood composites consist of two major components, wood and adhesive, the effects of chemicals solutions on wood composite materials can be

¹ Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

grouped in as; 1)Effects of chemicals on wood, 2)Effects of chemicals on adhesives

With the increasing use of wood composite materials in a wide range of applications, their possible exposure to different chemicals has gained importance. The full understanding of chemical reactions and the compatibility of chemicals will provide useful information to the wood composite industry in terms of developing more durable products for specific end use. This paper covers basic chemical reactions of wood and adhesives with asidic, basic and organic solvents. Also, covered are examples of research common chemical treatments of wood composites and their effects on the physical and mechanical properties as well as durability performance.

2- Chemical attacks in wood

Wood is remarkably resistant to degradation when used in contact with chemicals. The effects of chemical solutions on mechanical properties depends on the chemical type. The hemicelluloses of wood appear to be most susceptible to attack by either acids or alkali. Studies indicate that about 70% of the variation in strength retention of wood treated with acid and alkali is associated with loss in hemicelluloses (Kass et al., 1970). Other effects of treatments that influence strength are acid-induced hydrolysis of cellulose and alkali-induced swelling. Resistance to acid attack is influenced by the degree of cellulose crystallinity, while low hemicellulose content in conifers increases resistance to both acids and alkali. Non-swelling liquids, such as petroleum oils and creosote, have no appreciable effect on wood properties. Wood properties are lowered in the presence of alcohol or other wood-swelling organic liquids even though these liquids do not chemically degrade the wood. Anhydrous ammonia markedly reduces the strength and stiffness of wood, but these properties are regained to a great extent when ammonia is removed.

In general, the following generalizations can be drawn from the literature; 1) Chemical solutions that decompose wood and wood composites by hydrolysis or oxidation have a permanent effect on strength, 2) Oxidizing acids such as nitric acid degrade wood more than non-oxidizing acids, 3)Hardwoods are more susceptible to attack by both acids and alkalis than softwoods because of their higher hemicellulose content, 4)Heartwood is less susceptible to attack by both acids and alkalis than sapwood (Goldstein, 1984).

Bublitz and Hull (1983) exposed solid Douglas-fir samples in several concentrations of hydrochloric acid over the period of one year. They reported that high temperature and acid concentration degrade Douglas-fir and length of exposure time is a factor. Work to rupture was reported the most sensitive property to degradation and MOE was the least sensitive. Even though hemicelluloses are most sensitive to acids, a major loss of cellulose was reported under the highest temperature and chemical concentrations. The acid

first attacked the hemicellulose fraction of the wood, then the cellulose, and lastly the lignin.

2.1. Chemical reactions and damage mechanisms of wood in acidic medium

2.1.1. Acidic hydrolysis mechanisms of polysaccharides

The principal molecular mechanism of acidic hydrolysis proceeds in three steps; 1) proton of the catalyzing acid interacts rapidly with the glycosidic oxygen linking two sugar units, 2) forms a conjugate acid, 3) slow cleavage of the C-O bond yielding an intermediate cyclic carbonium cation.

Hydrolysis of glycosidic bonds usually follows a first order reaction. The most important and frequent hydrolytic reactions of cellulose and polyoses partly take place in a heterogeneous phase, with the polysaccharide component occurring in solid state in an acidic aqueous solution. If the sample to be hydrolyzed dissolved easily and totally in the acidic solution, both reaction partners are considered in a homogeneous phase.

Table 1: Factors influencing hydrolysis

Hydrolyzing Media	Hydrolyzed Sample
Kind of acid	Phase state (solid, liquid)
Concentration of acid	Molecular accessibility in the case of heterogeneous hydrolysis
pH value	Confirmation effects
Acid strength (pK_a)	Ring structure and substituents
Temperature and pressure	

2.1.2. Dehydration reactions of polysaccharides

Dehydration reactions are considered as side reactions of acidic hydrolysis conditions. The acid catalyzed dehydration under mild conditions leads to the formation of anhydro sugars with intra-molecular glycosidic linkages, resulting from the elimination as hydroxyl groups.

2.1.3. Oxidation reactions of polysaccharides

In principle, the hydroxyl groups of the sugar units and the reducing and groups of di-, oligo- or polysaccharides may be subject to oxidative attack. The converted groups are aldehyde, keto and carboxyl groups. The ring structure can be preserved or may be destroyed by cleavage of the ring oxygen bond and C-C bond. Important final degradation acids are uronic, aldonic, aldaric acids.

2.1.4. Reactions of lignin in acidic medium

Treatments of wood with concentrated mineral acids do not cause dissolution but condensation reactions of lignin, a fact is used in analytical lignin determinations. The main objective of sulfite pulping is the removal of lignin from wood to obtain a more or less delignified pulp. The reactions of lignin in pulping are limited to nucleophilic addition and displacement reactions. Under the acidic sulfite conditions the initial cleavage reaction at the C- α atom of phenolic and non-phenolic units is followed by the addition of a SO_3H group to the intermediary carbonium ion. This sulfonation of the benzylium ion increases the hydrophilicity of lignin, thus increasing the solubility in the aqueous liquor.

The initial step of lignin-removing bleaching reactions is generally an electrophilic attack on sites of high electron densities, followed by nucleophilic reactions.

2.2. Chemical reactions and damage mechanisms of wood in alkaline medium

2.2.1. Reactions of polysaccharides in alkaline medium

Initial reactions are solvation of hydroxyl ions causing a swollen state. At elevated temperatures the polysaccharides are attacked by strong alkali solutions, resulting in following important reactions; 1) dissolution of undegraded polysaccharides, 2) peeling of end-groups with formation of alkali-stable end-groups, 3) alkaline hydrolysis of glycosidic bonds and acetyl groups, 4) degradation and decomposition of dissolved polysaccharides, hydrolyzed fragments, and peeled monosaccharides.

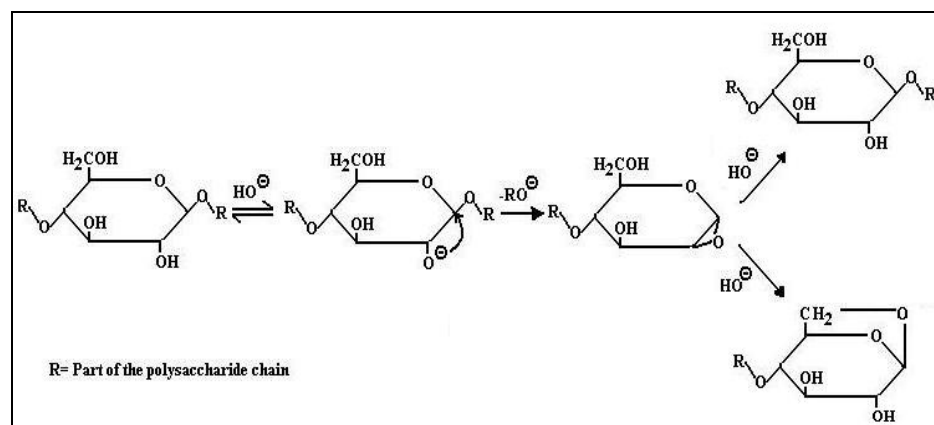


Figure 1. Hydrolysis of glycosidic bonds in alkaline medium

2.2.2. Oxidation reactions of polysaccharides

The most important reaction induced by oxygen radicals in the formation of carbonyl group at the C2-position of monomeric sugar unit, leading to a cleavage of the glycosidic bond by β -alkoxy elimination.

2.2.3. Hydrogenation of polysaccharides

The principal reaction is a catalytic reduction in alkaline medium which yields sugar alcohols (polyols).

2.2.4. Reactions of lignin in alkaline medium

All types of aryl ether bonds of lignin are typically cleaved in alkaline medium, and also aryl-alkyl carbon carbon bonds are destroyed to some extent.

2.3. Chemical reactions and damage mechanism in organic solvent medium

In the case of solvolysis with acid containing solvents in the presence or absence of water the cleavage of glycosidic linkages is mainly governed by the type of solvent. The non-aqueous solvents which are miscible with water (e.g. ethanol, dioxane) may act reaction partners. The addition of benzene is only used in pure alcoholic solutions, resulting in exclusively solvolytic reactions. Generally, solvolytic effects improve the cleavage rate of glycosidic bonds.

2.4. Effect of wood preservative chemicals on mechanical properties of solid wood

The current literature considers the effects of preservative treatment on mechanical properties of wood, especially waterborne preservative treatments. Some limitations and standards have been released to control the preservative treatment effects on strength according to previous research. Oil-borne preservatives usually result in no appreciable strength loss because they do not react with cell-wall components. However, the thermal effect with high pressures can adversely affect strength (Winandy 1991; Lebow, 1999).

Water-borne preservative treatments generally reduce the mechanical properties of wood. This reduction appears to be directly related to pre-treatment, treatment and post-treatment factors; such as retention, type of wood preservative chemicals, post-treatment drying temperature, incising etc (Winandy, 1995).

3. Chemical reactions of some major wood composite adhesives (PF, UF, MF and MDI) resins in asidic, alkaline and organic solvent medium

The permanence of a bond in wood composites may be affected by exposures to external chemical agents or by the latent chemical reactivity of the adhesive for an adherent. There is no one adhesive that is optimum for all chemical environments. As an example, maximum resistance to bases almost axiomatically means poor resistance to acids. Generally, adhesives which are most resistant to high temperature have the best resistance to chemicals and solvents (Landrock, 1985).

Several tests have been specified to evaluate bond strength on exposure to reagents such as acids, alkalies, water, sea water, petrol, organic solvent and lubricating oil (ASTM D 896-95: Standard test method for resistance of adhesives bonds to chemical reagents covers the testing of all types of adhesives for resistance to chemical reagents. The standard chemical reagents are those listed in ASTM D-543 and the standard oils and fuels are given in ASTM D-471).

Most organic adhesives tend to be susceptible to chemicals and solvents, especially at elevated temperatures. Some of the standard test fluids and immersion conditions (other than water, high humidity, and salt spray) are the following; 1) 7 days in JP-4 jet engine fuel, 2) 7 days in anti-icing fluid, 3) 7 days in hydraulic oil (MIL-H-5606), 4) 7 days in HC test fluid (70/30 v/v isooctane/toluene).

The temperature of the immersion medium is a significant factor in the aging properties of adhesives. As the temperature increases, more fluid is generally adsorbed by the adhesive and the degradation rate increases. In summary; 1) Chemical resistance tests are not uniform in concentrations, temperature, time or properties measured, 2) Generally, chlorinated solvents, such as dimethylformamide, dimethyl sulfoxide are severe environments, 3) Acetic acid is also considered a severe environment, 4) Amine curing agents for epoxies are poor in contact with oxidizing acids, 5) Anhydride curing agents are poor in contact with caustics

Table 2. Chemical Properties of Some Wood Composite Resins (adopted from ASM Engineering Materials, Bauccio, 1994.).

Chemical reagents at 25° C	PF	UF	pMDI
Nonoxidizing acids (20% H ₂ SO ₄)	S	Q	S
Oxidizing acids (10% HNO ₃)	Q	Q	Q
Aqueous salt solutions (NaCl)	S	S	S
Aqueous alkalis (NaOH)	Q	Q	Q
Polar solvents (C ₂ H ₅ OH)	S	Q	S
Non-polar solvents (C ₆ H ₆)	S	S	S
Water (H ₂ O)	S	Q	S

(*) S= satisfactory, Q= questionable

Chemicals in the adherends, such as extractives or preservative/FRT salts, can migrate into adhesive line, which can destroy the adhesion in wood composites. Additionally, the by-products of an adhesive curing reaction may attack the adhesion line between the composite elements and cause loss of adhesion.

Pittman et al. examined the resistance of melamine treated southern yellow pine samples against some chemical warfare agents (HD=2,2'-dichlorodiethyl sulfide, VX= O-ethyl-S-[2-(N,N-diisopropylamino) ethyl] methyl phosphonothioate, TGD= methylphosphonofluoric 1,2,2-trimethylpropylester). Melamine resin treated samples exhibited significant weight gains when they exposed to chemical warfare melamine resins to form some chemical bonds to the ray and cell lumens within wood via N-methylol condensation reactions.

Furthermore, cured melamine resins are highly crosslinked and not expected to swell in the presence of most chemicals. But the good adhesion to cell walls subjected the wood structure to increase stress as the volume contraction took place during curing. Since MF resins are rigid, brittle and highly crosslinked and have high Tg values, high internal stresses can develop and was not relieved by an elastic strain on the part of the resin. Thus, the wood deformed by forming checks and microcracks to relieve stresses. These microcracks take up chemical agents applied to the wood surfaces (Pittman et al., 1994).

4. Chemical treatment (wood Preservatives and FRT) and related property changes in wood composites

The wood preservative or/and fire retardant (FRT) treatment of wood-based composites can generally be performed in two ways. Chemicals can be applied before the boards are made by treating the veneers, flakes and particles. Or they can be added to the resin mix during composite manufacturing. The second way is the application of chemicals to the complete composite panels after manufacture, usually by a vacuum-pressure process.

Problems can arise when adding preservative and/or fire-retardant (FRT) chemicals to wood composites during manufacturing. The adverse effects of waterborne preservatives on the bonding of phenol-formaldehyde (PF) resins were reported by several researches as pH effects, incompatibility, between PF resins and preservatives, adverse effects on resin viscosity, decrease in the wettability of treated wood, reduction in the number of hydroxyl groups available for hydrogen bonding, and mechanical interference by preservatives salt with adhesion. Application of preservative and FRT chemicals during the manufacturing process of wood composites requires modifications in the production line resulting in high capital investment.

Difficulties are also encountered within treated boards after manufacture, such as reduction in mechanical properties, problems with over absorption and recovery of preservative solutions and swelling with aqueous systems.

The effects of preservative and/or FRT systems on both wood and adhesives as well as the interface between the matrix and wood elements should be investigated comprehensively.

Hashim et al (1994) tested several properties of medium density fiberboard (MDF), particleboard, and oriented strand board (OSB) treated with boric acid at two retention levels appropriate for protection against biological attack and fire. They reported that vapor boron treatment at wood-preserving and fire retarding levels has no statistically significant effect on mechanical properties (MOR, MOE and IB) on the wood composite types tested. The impact resistance of these composites was significantly reduced (25%-50%) depending on the board type and the retention level. This was explained by the cross-linking of borate ions with wood polymers turning the treated wood composite more glass-like (brittle) which resulting a reduction in impact resistance.

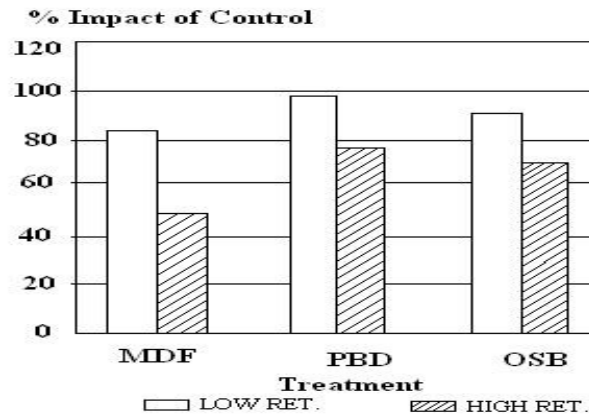


Figure 2. Impact strength reduction in borate treated wood composite boards (Hashim et al., 1994).

They also reported a 10 % reduction in internal bond (IB) strength for treated MDF boards at both retention levels. The particle geometry of the board, greater irreversible swell and water absorption of treated MDF during the water-soak tests were used to explained the phenomena. The effects of boric acid deposition on outer surfaces of individual fibers which reduce fiber/matrix interface bond may contribute to the reduction in IB strength and the increase to water absorption. Guyer and Hassfeld (1990) proposed that the reaction of trimethyl borate within composites is considered to occur primarily with the water molecules associated with the wood polymers and possibly with adhesive

resins. Methanol, (a by product of this reaction), is also known to cause for swelling of wood polymers in a manner similar to water. The increased hygroscopicity of treated composite might be attributed to the penetration of methanol into the amorphous regions of the wood cell wall which forces the microfibrils apart. This swelling is considered a reversible phenomena due to the temporary presence of methanol. The irreversible swelling of the composite was believed to be caused by the presence of deposited boric acid and springback.

Kimmel et al (1994) tried to characterize the mechanical properties of creosote-treated LVL material. According to their results, LVL materials (red maple, southern pine and yellow poplar) were found to be uniformly treated with effective penetration using a modified pole treatment with clean creosote preservative. The LVL materials exhibited far different penetration characteristics in comparison to solid lumber. Creosote penetration was markedly enhanced, with improved uniformity in distribution of the preservative through treated section. This reduction in the preservative gradient (in comparison to solid wood) will ensure a more consistent treatment throughout the cross-section of larger structural members, aiding in protection against wood-decay fungi and insect attack. Higher creosote retentions were correlated with the lathe checks, which is more pronounced for the processed hardwoods than observed for southern pine. The relatively minor (in comparison to similar uptake of water) thickness swelling was related to spring-back of the desified veneers rather than directly related defect to the amount of creosote uptake. Thickness swelling for southern yellow pine LVL, for example, was recorded 85% greater than its solid lumber counterpart; however the creosote retention was nearly double for the LVL material.

Although the flatwise and edgewise flexural modulus indicated only minor reductions in stiffness of LVL material due to creosote treatment, the general trend was statistically insignificant. Both shear strength properties in parallel and perpendicular to glueline test orientations for treated versus control means were recorded similar, with no differences at the 95th percentile confidence level.

Another study by Lebow (1998) indicated that FRT treated plywood exhibited a rapid decrease in pH (especially formulations containing phosphoric acid). Addition of borate compounds (Timbor, disodium octaborate tetrahydrate) produced a measurable buffering effect which slowed the decrease in pH. They reported strong relations between changes in pH of the FRT treated plywood and reductions in strength and energy related properties. They suggested that pH of the FRT plywood is a good indicator of its current condition and may have potential as a predictor of future strength loss as the plywood is subjected to elevated temperatures during service life.

Laks et al (1988) pointed out the compatibility of pMDI resin and borate in FRT treated flake board production. They examined that 5% borate

(TIMBOR) treated green flakes bonded together with powdered and liquid phenolic resins and an isocyanate adhesive. While phenolic bonded boards showed large reductions in internal bond (IB) and MOR, and a substantial increase in thickness swell (TS), with increasing borate content, the addition of borate to the pMDI bonded boards caused less bending strength loss and increase in TS and no effects on IB values. They postulated an explanation regarding the polarity of the phenolic adhesives. Borates can easily be dissolved in the very polar, water-containing glue line of the phenolics. The dissolved borate may interfere with the curing process through its buffering action on pH of the resin, therefore the cure rate. Since isocyanate resins are nonpolar and insoluble in water, the borate will not dissolve into the isocyanate glue line.

Solar radiation (UV) can cause chemical changes in molecular structure of wood preservative and/or FRT materials in wood composites. This change can result in some further chemical degradation and strength loss on wood components.

Copper compounds such as copper naphthenate (Cu-N) and copper carbonate catalyze the light induced degradation of cellulose under the solar radiation, resulting in strength loss. For this reason, careful choice must be made for copper compounds to be used in wood composites which will expose to sunlight. The degradation of the cellulose is probably also associated with a reaction between the copper and the substrate (Arsenault, 1973).

Penta also undergoes changes in sunlight. The degradation of penta in sunlight with release of HCl is well known. When water is present, penta will react under sunlight to form a variety of ethers, many of which apparently are more potent fungicides. Briefly, the activation or initiating reaction by solar radiation is the production of a pentachlorophenoxy radical and hydroxy radical. These react through intermediates to form compounds such as chloranilic acid, tetrachlororesorcinol, various ethers.

Phenols, cresols, and other aromatic compounds present in creosote and other organic solvents are also oxidized by sunlight (Arsenault 1973, Huber 1958)

5. Conclusions

The following conclusions can be drawn from the above study; 1) Wood composites treated with wood preservatives and fire retardant treatments (FRT) exhibit reductions in mechanical properties (MOE, MOR, IB, impact strength, thickness swelling etc.), 2) These reductions are related to chemical changes in the wood/resin or wood resin interfaces, 3) Chemical type and reaction, treatment method, pH, retention, composite type in service temperature and RH are some of the major factors that play role in chemical degradation of wood composites, 4) More research is needed to explain the synergistic effect of variables mentioned above.

References

- Arsenault, R. D. 1973. Factors Influencing The Effectiveness of Preservative Systems. In: Preservatives and Preservative Systems, Wood Deterioration and Its Prevention By Preservative Treatments (Ed. D.D. Nicholas), Vol. 2. Syracuse University Press, New York, pp. 121-178.
- Bauccio, M.L., 1994. Engineering Materials Reference Book, Materials Park (OH), ASM International, 445pp.
- Bublitz, W. J. and Hull, J. L. 1983. Chemical Resistance of Douglas Fir for Use in Storage Tanks Wood and Fiber Science, Madison 15(1), p :59-68
- Goldstein, I. S. 1984. Degradation of Wood by Chemicals, In the Chemistry of Solid Wood, p: 575-586
- Guyer, V. L. and Hassfeld, R. L. 1990. Interactions of Methanol-Water Binary Solutions with Wood. *Holzforschung* 44:157-161
- Hashim, R., Dickinson, D., Murphy, R. and Dinwoodie, J. 1994. The Mechanical Properties of Boards Treated With Vapor Boron. *Forest Prod. J.* 44(10):73-79.
- Huber, H. A. 1958. Preservation of Particleboard and Hardboard with PCP, FPJ, p: 357-360
- Kass, A., Wangaard F.F. and Schraeder, H. A. 1970. Chemical Degradation of Wood: The Relationship Between Strength Retention and Pentosan Content. *Wood and Fiber Sci.* 2(1): 31-39
- Kimmel, J. D. 1994. Characteristics of creosote-treated LVL materials, FPJ, 44(5), p: 49-53
- Laks, P. E., Haataja, B. A., Palardy, R. D. and Bianchini, R. J. 1988. Evaluation of Adhesives For Bonding Borate-Treated Flakeboards. *Forest Prod. J.* 38(11/12):23-24.
- Landrock, A. H. 1985. Adhesive Technology, Noyes Publications, NJ.
- Lebow, S.T. 1998. The Role of Grade and Thickness in the Degradation of FRT Treated Plywood, FPJ, 48(6), p: 88-94
- Lebow, S. T. 1999. Effect of FRT treatment on Plywood pH and Relationship of pH to Strength, *Wood Science and Tech.*, 33, p: 285-298
- Pittman, C. U., Kim, M. G., Nicholas D. D., Wang L., Ahmed Kabir F. R., Schultz T. P., Ingram L. L. 1994. Wood Enhancement Treatments, I: Impregnation of southern yellow pine with melamine-formaldehyde and melamine- ammeline-formaldehyde resins, *Journal of Wood Chemistry and Technology*, 14(4), p:577-603
- Winandy, J. E. 1991. Impact of Preservative and Fire-retardant Treatment on Allowable Design Stresses for Wood, *Wood Design Focus Spring*, 91, p: 14-16
- Winandy, J. E. 1995. Effects of Waterborne Preservative Treatment on Mechanical Properties, A Review, *AWPA proceedings*, 91, 17-33



Kama Dişli T-Tipi Birleştirmelerde Ağaç Türü ve Diş Geometrisinin Doğrusal Çekme Direncine Etkileri

Hasan EFE¹, Levent GÜRLEYEN²,
Ali KASAL³, Nevzat ÇAKICIER⁴

Özet

Bu çalışmada, kama dişli birleştirme uygulanan çerçeve konstrüksiyonlu mobilya "T" tipi birleştirmelerde diş tipi ve ağaç malzeme türünün doğrusal çekme direncine etkisi incelenmiştir. Deney örnekleri, masif mobilya üretiminde yaygın olarak kullanılan sarıçam ve doğu kayını odunlarından hazırlanmıştır. Birleştirmeler iki farklı kama diş geometrisi kullanılarak, polivinilasetat tutkalı ile yapıştırılmıştır. Daha sonra, deney örnekleri ASTM D 143-94 standardı esaslarına göre statik yük altında çekme deneyine tabi tutulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre; doğu kayını, sarıçam'a göre, 9 mm'lik dişli birleştirmelerde, 5 mm'lik dişli birleştirmelere göre daha yüksek çekme direnci göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Kama dişli birleştirmeler, çerçeve konstrüksiyon, mobilya birleştirmeleri.

Effects of Wood Species and Tooth Types on Linear Withdrawal Strength of The T-Type Finger Joints

Abstract

In this study, the direct withdrawal strength of T-type frame construction furniture finger joints were compared for tooth type and wood species scotch pine and eastern beech. Two different tooth types were used for finger-joint. Polyvinyl acetate adhesive was used as glue in bonding process. Samples were tested under tension loads (ASTM D 143-94). Result of the experiment revealed that beech wood has higher strength than scotch pine, strength on long type tooth.

Key Words: Finger joint, frame construction, furniture joints .

1. Giriş

¹ Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Böl., Beşevler, 06500, Ankara

² Düzce Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Böl., Konuralp, Düzce

³ Muğla Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Böl., 48000, Kötekli, Muğla

⁴ Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Böl., Konuralp, Düzce

Masa, sandalye, sehpa, koltuk vb. gibi iskelet özelliğine sahip mobilyalara çerçeve konstrüksiyonlu mobilyalar adı verilir. Bu tip konstrüksiyonlarda genellikle masif ağaç malzeme kullanılır. Çerçeve tipi konstrüksiyonların mekanik davranış özellikleri, çerçeve çubukları ya da kayıtları, bu elemanları birbirine bağlamada uygulanan birleştirme tekniklerine bağlı bulunmaktadır. Mobilya konstrüksiyonunda yer alan elemanların, maruz kaldıkları çekme, basma, makaslama, eğilme ve döndürme yüklerine karşı koyacak boyutlarda oldukları kabul edilse bile, mobilyanın sağlamlığı bakımından birleştirme elemanlarının kararlılığı önem taşımaktadır (Efe, 1994).

Selbo (1963a), tarafından yapılan bir çalışmada, kama dişli birleştirme profillerinde; diş ucu genişliğinin artmasıyla, birleştirme direncinin azaldığı, diş uçları arasındaki açıklığın azalmasıyla da birleştirme direncinin arttığı ortaya çıkmıştır. Selbo (1963b), tarafından yapılan başka bir çalışmada ise; sert ağaçlar ile yapılan birleştirmelerin yumuşak ağaçlara nazaran daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır. Çeşitli birleştirmelerde en uygun kama dişli birleştirme geometrisini bulmak amacıyla yürütülen çalışmada; statik eğilme, makaslama ve çekme deneyleri yapılmıştır. Deneyler sonucunda, kama dişli birleştirmelerin zıvanalı ve kavelalı birleştirmelere alternatif olarak kullanılabileceği bildirilmiştir. Yapılan bu araştırmada en yüksek direnç değerleri ise, boy birleştirmelerin eğilme testlerinde elde edilmiştir (Murphay, 1972). Selbo (1975), kama dişli birleştirme metodu ile birleştirilmiş bir mobilya elemanının eğilme ve çekme zorlamalarına karşı direncini etkileyen en önemli faktörün diş uzunluğu olduğu ve diş uzunluğu arttıkça eğilme ve çekme direncinin arttığını bildirmiştir. Edlung (1973), masif ağaç malzemenin kama dişli birleştirmesi, lifler yönünde ve enine kesit boyutları arasındaki oran $\frac{1}{2}$ olacak şekilde yapıldığı takdirde, birleştirilmiş malzemenin direncinin en yüksek olduğunu belirtmiştir. Taşıyıcı yapı elemanları için diş ucu genişliği; 50 mm uzunluğundaki dişler için 1.5 mm, 32 mm uzunluğundaki dişler için 1 mm olarak verilmiştir. Kapı, pencere ve pervaz endüstrisi için ise, 20 mm uzunluktaki dişlerde 1 mm, 10 mm uzunluktaki dişlerde 0.5 mm, 5 mm uzunluktaki dişlerde ise 0.2 mm olmasının uygun olduğu bildirilmiştir (GOST-R, 1974). Kama dişli birleştirmelerde, budakların birleşme dayanımı üzerinde etkili olduğu, budak çapı arttıkça liflere paralel çekme direncinin azaldığı, uçlarda özodunu bulunmasının direnç değeri üzerinde doğrudan etkili olmadığı, ancak her iki uçta özodunu bulunduran numunelerin tek uçta özodunu bulunduran numunelerden daha az dayanım gösterdiği belirtilmiştir (Pellicane ve ark., 1987). Veymut çamı (*Pinus strobus* L.) ve Pasifik Sugası (*Tsuga heterrophylla* (Raf.) Sarg.) odunlarından elde edilen elemanlar, fenol-rezorsin tutkalı kullanılarak kama dişli birleştirme ile birleştirilmiş ve gerilme analizine dayalı olarak yapısal performansları araştırılmıştır. Açık ve kapalı montaj süreleri ile iki farklı pres basıncının birleştirme direncine etkileri incelenmiştir. Her bir odun türü kama dişli birleştirme yöntemiyle kolayca yapılmıştır. Pasifik Sugası'nın çekme direnci birim değerleri kama dişli birleştirme üzerinde etkili

olmamış, ancak Veymut çamında daha düşük değerlerde olmak üzere ilgili değişkenlerin kama dişli birleştirme üzerinde etkisinin olduğu belirlenmiştir (Fisette ve Rice, 1988). Oregon’da yerleşik kapı ve pencere elemanları üreticilerine ait işletmelerle ilgili yapılan başka bir çalışmada, 3 cm kalınlığındaki batı sarıçamı (*Pinus ponderosa* Dougl.) odunundan T tipi kama dişli birleştirme uygulanmıştır. Kesimden 4, 6 ve 32 saat sonra yapılan tutkallama işlemlerindeki örneklerde bulunan yapışma alanları, elektron mikroskobu yardımı ile incelenmiştir. İncelemenin sonucunda, erkek ve dişli parmak birleştirme elemanlarının tutkal etki alanındaki, ezilen hücre bölgesinin genişliği, kesimden 4 saat sonraki elemanlarda yaklaşık olarak 100-200 µm arasında değiştiği bildirilmiştir (Reeb ve ark., 1998).

Kama dişli boy birleştirmelerde olabilecek muhtemel hataların, liflere paralel çekme direnci üzerine etkileri araştırılmıştır. Deney parametresi olarak, eksik dişli, kısa dişli, ezik dişli, sıkıca geçen dişli ile kısmi tutkallı, tutkala ağaç tozu katma ve birleştirmeden önce numuneleri ıslatma gibi pratik uygulamalarda karşılaşılabilecek kusurlar seçilmiştir. Araştırma sonucunda kısa eksiksiz dişli numuneler ile tutkalın kısmen sürüldüğü numunelerden elde edilen liflere paralel çekme direncinin, kusursuz olarak hazırlanan numunelerden daha az olduğu, diğer kusurların ise istatistiksel olarak önemli bir etki yapmadığı bildirilmiştir (Pellicene ve ark., 1994).

Kama dişli birleştirmelerde diş konumu ve diş profilinin çekme direnci üzerine etkileri araştırılmış, Polivinilasetat (PVAc) tutkalının suya dayanıklı türü VB 20’nin PVAc’ ye göre, diş uzunluğu 12 mm olanların 8 mm olanlara göre ve diş konumu yanda olanlar üstte olanlara göre daha yüksek sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Ağaç türünün ise çekme direncine etkisi önemsiz bulunmuştur (Güray ve Kılıç, 1999; Kılıç, 1999).

Kama dişli birleştirmeler, çerçeve konstrüksiyonlar da genellikle boy, en, T-tipi ve köşe birleştirmelerde geniş ölçüde kullanılmaktadır. Bu çalışmada, sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ve doğu kayını (*Fagus orientalis* L.) odunları olmak üzere iki farklı ağaç malzeme ve iki farklı diş geometrisi kullanılarak kama dişli birleştirme uygulanan çerçeve konstrüksiyonlu mobilya “T” tipi birleştirmelerde diş tipi ve ağaç malzeme türünün doğrusal çekme direncine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Ağaç Malzemeler

Denemelerde ağaç malzeme olarak mobilya endüstrisinde yaygın olarak kullanılan yerli ağaç türlerinden birinci sınıf sarıçam ve doğu kayını odunları kullanılmıştır. Her iki odun türü de endüstriden hazır olarak tesadüfi yöntemle seçilmiştir. Kalaslar ilk önce 25 x 60 x 200 mm kaba ölçülerinde biçildikten sonra, havalandırılan ve direk güneş ışığı almayan kapalı bir ortamda aralarına

göknar latalar konularak istiflenmiş ve yaklaşık bir yıl süreyle bekletilmişlerdir. Böylece biçilen parçaların % 12 hava kurusu rutubete gelmeleri sağlanmıştır.

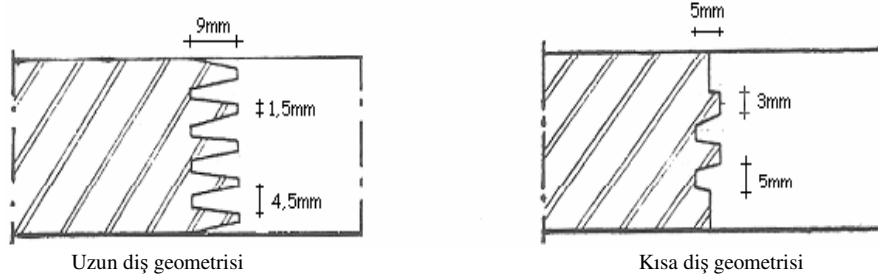
2.2. Tutkal (Polivinilasetat)

Polivinilasetat (PVAc) tutkalı mobilya endüstrisinde montaj tutkalı olarak kullanılmaktadır. Soğuk olarak uygulanabilmesi, kolay sürülmesi, çabuk sertleşmesi, kokusuz ve yanmaz oluşu ve işlenmesi sırasında kesici aletleri yıpratmaması gibi avantajları yanında, mekanik direnci sınırlı olup uygulandıktan sonra sıcaklık arttıkça yumuşamakta ve 70°C' den itibaren bağlantı maddesi görevini gerektiği gibi yapamamaktadır. Birleştirilecek yüzeylerden yalnız birinin tutkallanması ve ağaç türü ile birleşme yüzeyinin durumuna göre 150 - 200 g/m² tutkal kullanılması iyi bir birleştirme için yeterli olmaktadır (Örs, 1987; TS. 3891, 1983).

PVAc tutkalı TS 3891'de belirtilen esaslara göre yoğunluğu 1.1 g/cm³, viskozitesi 160-200 cps, pH değeri 5, kül miktarı % 3, masif ağaç malzemenin birleştirilmesinde odun rutubeti % 6-15, presleme süresi; soğuk tutkallamada 20°C'de 20 dakika, 80°C'de 2 dakika olarak verilmekte ve presleme ortamında soğuyuncaya kadar dinlendirilmesi önerilmektedir (Örs, 1987; TS. 3891, 1983).

2.3. Deney Örneklerinin Hazırlanması

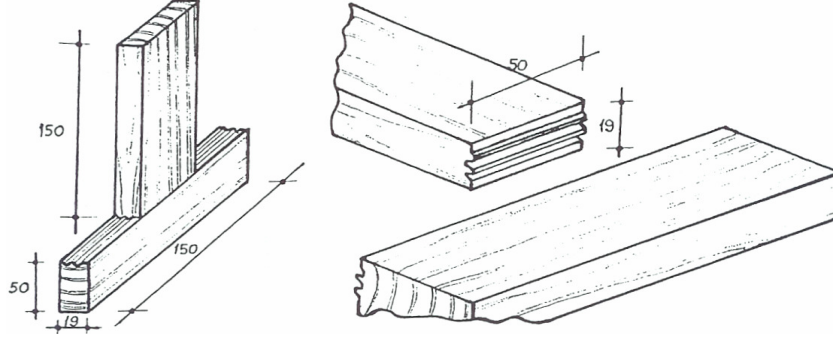
Deney örnekleri ASTM D 3110-72 standardın da belirtilen esaslara uyularak hazırlanmıştır (ASTM D 3110-72, 1972). Kaba ölçülerinde biçilen parçalar, enine kesitleri yıllık halkalara teğet yönde 19 mm, radyal yönde 50 mm ve lifler yönünde 150 mm uzunlukta olacak şekilde daire testere makinesinde temiz ölçülerinde kesilmiştir. Daha sonra parçalara yatay freze makinesinde bir kalıp yardımı ile ölçüleri Şekil 1'de verilmiş olan uzun ve kısa kama diş profilleri açılmıştır.



Şekil 1. Birleştirmelerde kullanılan uzun ve kısa diş profilleri

Erkek ve dişi profilleri açılan parçalar daha sonra tutkallama işlemine alınmıştır. Tutkallama işleminde örneklere uzunlamasına etki eden sabit tutma basıncı 8 N/mm², presin baskı elemanları ile örnek yüzeylerine uygulanan

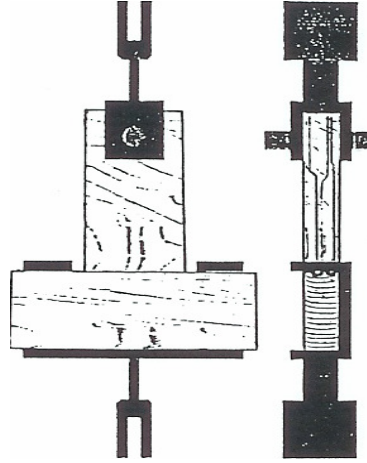
basınç sarıçamda 0.8 N/mm^2 , kayında ise 1.2 N/mm^2 olarak ayarlanmıştır. Birleştirme işlemleri Şekil 2’ de görüldüğü gibi tamamlanan örnekler iklimlendirme dolabına konularak $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ sıcaklık ve $\% 65 \pm 3$ bağıl nemde bekletilerek altı saat aralıklar ile yapılan ölçümlerde değişmez ağırlığa ulaşıkları belirlenerek; başlangıçtaki rutubet farklılıkları giderilmiş ve ortalama ağaç malzeme rutubeti $\% 12$ olarak bulunmuştur. Sonra gruplar halinde denemelere alınmışlardır. Deney örneklerinin rutubet kontrolü TS 2471 de belirtilen esaslara göre yapılmıştır (TS 2471, 1976).



Şekil 2. Kama dişli T-tipi deney örneği (ölçüler mm'dir)

2.4. Deneylerin Yapılışı

Deneyler, 4 tonluk Ünsel Test Cihazında ASTM D 143-94 ve ASTM D 1037-96'da belirtilen esaslara uyularak ve basınç kolonunda 2 mm/dak hız sağlanan statik yüklemelerle yapılmıştır (ASTM-D 143-94, 1998; ASTM-D 1037, 1991), (Şekil 3).



Şekil 3. Çekme deneyi düzeneği

Her bir örneğin kopma anındaki en büyük yük değeri (Fmaks.) makine göstergesinden okunmuş ve yapılaşma yüzeyi alanına (A) bölünmek suretiyle çekme direnci değeri (σ_c) aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır.

$$\sigma_c = F_{maks.} (N)/A(mm^2) \quad (N/mm^2)$$

Kama dişli birleştirmelerde, kuvvetin tesir ettiği alan (A);

$A = b \times h$ (mm^2) eşitliği ile hesaplanmıştır. Burada;

$b =$ Parça genişliği (mm), $h =$ Parça kalınlığı (mm)'dir.

2.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Kama dişli birleştirmeler ile elde edilen "T" geçmeli çerçeve konstrüksiyonların çekme dirençlerinin ağaç türü ve diş geometrisi bakımından belirlenip karşılaştırılması amacıyla her grup için 10 adet denek hazırlanmıştır. Denemeler sonunda (2 x 2 x 10) 40 ölçüm yapılmış ve istatistiksel işlemlere tabi tutulmuştur. Ölçüm sonuçlarına göre her bir birleştirme tipinin yapılaşma ve çekme dirençlerine etkisindeki farklılık çoklu varyans analizi ile belirlenmiştir. Farklılıkların $\alpha=0.05$ 'e göre anlamlı çıkması halinde duncan testi ve bu farklılıkların değişim kaynakları arasındaki önemlilik durumu için "en küçük önemli fark" olan LSD testi yapılmıştır.

3. Bulgular

Denemelerden elde edilen çekme direnci ortalama değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çekme direnci ortalama değerleri

Ağaç türü	Çekme direnci (N/mm^2)	
	Uzun diş (9 mm)	Kısa diş (5 mm)
Doğu kayını	7.145	4.70
Sarıçam	4.768	4.978

Kama dişli birleştirmelerde ağaç türü ve diş geometrisinin çekme direncine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Varyans analizi

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri	Hata olasılığı $P < \%5$
Ağaç Türü	1	11.059	11.059	10.4679	0.0026
Diş Geometri.	1	12.427	12.427	11.7631	0.0015
Ağaç Türü x Diş Geo.	1	17.565	17.565	16.6261	0.0002
Hata	36	38.033	1.056		
Toplam	39	79.085			

Varyans analizi sonuçlarına göre; denemeye alınan faktörlerden ağaç türü ve diş geometrisinin çekme direncine etkileri 0.05 yanılma olasılığı için önemli çıkmıştır. Ağaç türü ve diş geometrisi için yapılan ikili etkileşim sonucu da 0.05 hata payı ile istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Diş geometrisi dikkate alınarak, ağaç türünün birleştirmelerin çekme direncine etkilerine ait ortalamaların LSD kritik değerinin 0.6591 için karşılaştırılması Çizelge 3' de verilmiştir.

Çizelge 3. Ağaç türü bakımından çekme direncinin karşılaştırması

Ağaç türü	Çekme direnci (N/mm ²)	
	(\bar{X})	HG
Doğu kayını	5.92	A
Sarıçam	4.87	B

LSD \pm 0.6591

\bar{X} : Aritmetik ortalama

HG: Homojenlik grubu

Bu sonuçlara göre, çekme direnci değeri Doğu kayını odununda, sarıçam odununa göre daha yüksek bulunmuştur.

Diş geometrisinin birleştirmelerin çekme direncine etkilerine ait ortalamaların LSD kritik değeri 0.659 için karşılaştırılması Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Diş geometrisi bakımından çekme direncinin karşılaştırılması

Diş uzunluğu	Çekme direnci (N/mm ²)	
	(\bar{X})	HG
9 mm	5.957	A
5 mm	4.842	B

LSD \pm 0.6591

Bu sonuçlara göre, diş geometrisi bakımından uzun dişli kama birleştirmede, çekme direnci daha yüksek çıkmıştır.

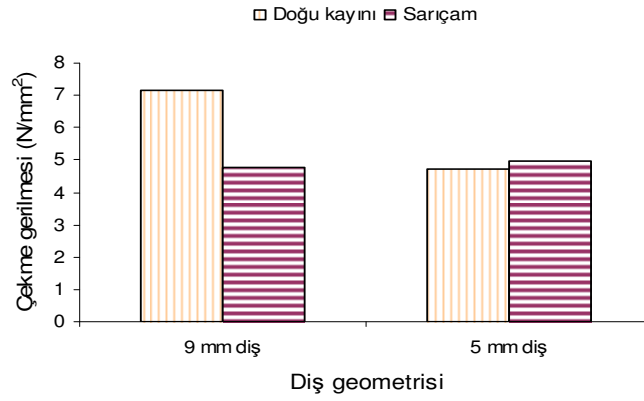
Ağaç türü ve diş geometrisi ikili karşılaştırma sonuçları LSD kritik değeri 0.9320 için Çizelge 5' de verilmiştir.

Çizelge 5. Ağaç türü, diş geometrisi ikili etkileşimi sonuçları ortalama değerleri

Ağaç türü \ Diş geometrisi	Çekme direnci (N/mm ²)			
	Uzun diş (9 mm)		Kısa diş (5 mm)	
	(\bar{X})	HG	(\bar{X})	HG
Doğu kayını	7.145	A	4.705	B
Sarıçam	4.768	B	4.979	B

LSD \pm 0.9320

Ağaç türü ve diş geometrisi etkileşimi incelendiğinde en yüksek çekme direnci; Doğu kayını odununda, uzun diş geometrisinde belirlenmiştir. Diğer gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Ağaç türü-diş geometrisi ikili karşılaştırma

4. Sonuç ve Öneriler

Yapılan deneyler sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda, çerçeve konstrüksiyonlu kama dişli T-tipi birleştirmelerin çekme direncine ağaç türü ve diş geometrisinin etkisi 0.05 hata olasılığı ile önemli çıkmıştır. Elde edilen deneysel sonuçlara göre, ağaç türüne göre ortalama çekme direnç değerleri, Doğu kayınında daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu durum kayın odununun geniş yapraklı bir tür olmasından dolayı mekanik özelliklerinin iğne yapraklı bir tür olan sarıçama nazaran daha iyi olmasından kaynaklanmış olabilir. Diş geometrileri arasında yapılan karşılaştırmalarda ise, uzun diş ile işlem görmüş birleştirmelerin, kısa diş ile işlem görmüş birleştirmelere göre daha dirençli olduğu bulunmuştur. Burada, uzun dişli birleştirmelerin yapışma yüzeyinin (yani mukavemet özelliğine etki eden toplam kavrama alanının) daha fazla olmasının olumlu bir etkisinin olduğu düşünülebilir.

Bu sonuçlara göre, T geçmeli çerçeve konstrüksiyona sahip mobilya üretiminde, kama dişli birleştirmelerde özgül ağırlığı yüksek olan kayın odununun kullanılması ve diş geometrisinin özellikle yapışma yüzeyinin fazla olduğu uzun diş konstrüksiyonu biçiminde tasarlanması önerilir. Buna ek olarak; kama dişli birleştirmenin uygulanabileceği diğer birleştirme konstrüksiyonları bakımından (boy, en, köşe vb.) ağaç malzeme türü, diş geometrisi, birleştirme yönü ve birleştirme ara yüzü gibi unsurların çekme direnci üzerindeki etkileri konusunda benzer araştırmaların yapılmasında yarar görülmektedir.

Kaynaklar

- ASTM D 143-94, 1998, Standart Methods of Testing Small Clear Specimens of Timber, West Conshohocken, Pa., USA.
- ASTM D-1037, 1991, Fibreboard and Particle Board-Determination of Screw Withdrawal Test, Annual Book of ASTM Standards, Philadelphia.
- ASTM D 3110-72, 1972, Standart Specification for Adhesives Used In Monostructural Glued Lumber Product, USA.
- Edlung, G., 1973, Varning Av Fingerskarvar Med Högfregvens Eller Mikrovagor Under Sammanpressningen , Maddelande, Seri B, Nr. 190, s. 71, Stockholm.
- Efe, H., 1994, Mobilya Çerçeve Konstrüksiyon Tasarımında Geleneksel ve Alternatif Bağlantı Tekniklerinin Mekanik Davranış Özellikleri, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- Fisette, P.R., Rice, W.W., 1988, An Analysis of Structural Finger Joints Made From Two Northeastern Species, Forest Product Journal, Vol: 38, No: 9, USA.
- GOST-R 19414-74, 1974, Holzverleimung , Keilzinkenverbindungen , Profile und Technische Vorschriften, Germany.
- Güray, A., Kılıç, M., 1999 Kama Dişli Birleştirmelerde Diş Konumu ve Diş Profilinin Çekme Direnci Üzerine Etkilerinin Araştırılması, G.Ü. Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, Y:7, s:7, s.65-75, Ankara.
- Kılıç, M., 1999, Kama Dişli Birleştirmelerde Diş Profilinin Direnç Üzerine Etkilerinin Araştırılması, H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Mühendislik Tezi, Ankara.
- Murphy, W.K., 1972, Rishel, L.E., Finger Joint Feasibility In Furniture Production Forest Product Journal, Vol: 22, No: 2, USA.
- Örs, Y., 1987, “Kama Dişli Bitleştirmeli Masif Ağaç Malzemede Mekanik Özellikler”, Yardımcı Ders Kitabı, K.T.Ü. Orman Fakültesi, S. 29-34, Trabzon
- Pellicane, P.J., Mc. Millian, K.S., Tichy, R.J., 1987, Effects of Knots Near the Fingers of Finger Jointed Dimension Lumber, Forest Product Journal, Vol: 37, No: 5, USA.
- Pellicane , P.J., Gutowski, R.M., Jauslin, C., 1994, Effects of Glue-Line Voids on Tensile Strength of Finger Jointed Wood, Forest Product Journal, Vol: 44, No: 6, USA.
- Reeb, J.E., Karchesy, J.J., Foster, J.R., Kraemer, R.L., 1998, Finger Joint Quality After 4, 6, and 32 Hours of Knife Wear Preliminary Results, Forest Product Journal, Vol: 48, No: 7/8, s.33-36, USA.
- Selbo, M.L., 1963a, Effect of Joint Geometry on Tensile Strength of Finger Joints, Forest Product Journal, 18 (9), s. 390-400, USA.
- Selbo, M.L., 1963b, Effect of Joint Geometry on Tensile Strength of Finger Joints, Forest Product Journal, Vol: XIII, No: 9, USA.

Selbo, M.L., 1975, Adhesive Bonding of Wood, Dep. Agr. Tech. Bull. 1512, Washington.

TS 2471, 1976, Odunda Fiziksel ve Mekanik Deneyler İçin Rutubet Miktarının Tayini, T. S. E., Ankara.

TS. 3891, 1983, "Yapıştırıcılar, PVA Esaslı Emülsiyon, Terimler, Tanımlar", T.S.E., Ankara.



Kavak (*Populus L.*) Odunlarının Anatomik Özelliklerinin Anatomik Olmayan Faktörlere Bağlı Varyasyonları*

Bedri Serdar¹, Ziya Gerçek¹

Özet

Bu çalışmada, Türkiye’de doğal olarak yetişen bazı Kavak taksonlarının ekolojik odun anatomileri incelenmiştir. Odun örnekleri, farklı yer ve yükseltilerde yetişen ağaçlardan elde edilmiştir. Trahe teğetsel ve radyal çapları, 1 mm² deki trahe sayısı, trahe hücre uzunluğu, lif uzunluğu, lif genişliği, lif lümen genişliği, lif çeper kalınlığı, özışını yüksekliği ve genişliği, 1 mm’de özışını sayısı gibi kantitatif trahe özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca trahe teğetsel çapı, trahe hücre uzunluğu ve birim alanda trahe sayıları kullanılarak vulnerabilite ve mezomorfi oranları hesaplanmıştır. Anatomik olmayan özelliklerin (rakım, bitki boyu, bitki çapı ve yıllık halka sayısı) anatomik özellikler üzerine olan etkilerini ortaya koymak için korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizine göre; trahe radyal ve teğetsel çapı, liflerin lümen genişliği, özışını yükseklik ve genişlikleri hariç trahe hücre uzunluğu, birim alanda trahe sayısı, lif uzunluğu, lif genişliği, lif çeper kalınlığı, 1 mm’de özışını sayısı, vulnerabilite ve mezomorfi oranları ile anatomik olmayan faktörler arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Odun anatomisi, *Populus*, Ekoloji, Türkiye

Variations of Wood Anatomical Features of Poplar (*Populus L.*) Depending on Non-Anatomical Factors

Abstract

Variations of wood anatomical of Poplar species, native in Turkey, were investigated. For this purpose, some wood samples of *Populus L.* species were taken from different localities and altitudes. We observed tangential and radial diameters of vessel element, lengths of vessel element, number of vessel element per mm², fibres (their lengths, widths, thickness of cell walls, lumen diameters), rays (number in 1 mm, their heights and widths). Vulnerability and mesomorphy ratios were calculated. The effects of non anatomical factors such as altitude, plant height and diameter, number of growth rings on anatomical features were observed by the correlation analysis. According to correlation analysis, anatomical features, except for tangential and radial diameter of vessel, lumen diameter of fiber, height and width of rays are correlated with non anatomical factors.

Keywords: Wood anatomy, *Populus*, Ecology, Turkey

* Doktora tezinden hazırlanmıştır.

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı, 61080, Trabzon, TÜRKİYE, e-mail: bserdar@ktu.edu.tr

1. Giriş

Dünyada odun anatomisi çalışmalarının tarihi eski olmakla birlikte ekolojik odun anatomisi çalışmaları oldukça yenidir (Carlquist, 1966, 1975, 1977a, 1977b, 1980; Baas, 1973, 1976; Baas ve ark., 1983; Zhang ve ark., 1992; Noshiro ve ark., 1994; Lindorf 1994, 1997; Gerçek, 1984; Erşen, 1999; Merev ve Yavuz, 2000; Merev ve ark., 2000; Yaman, 2002; Serdar, 2003 ve Erşen Bak, 2006).

Ekolojik odun anatomisinde enlem, boylam veya yükseltiye bağlı olarak ksilolojik özelliklerde ortaya çıkabilecek trendler tür düzeyinde (intraspesifik) ve/veya cins ve familya düzeyinde (interspesifik) incelenmektedir (Noshiro ve Suzuki, 1995; Noshiro ve ark., 1995; Noshiro ve Baas, 2000). Ayrıca herhangi bir habitat veya floradaki tüm odunsu taksonlar da ekolojik odun anatomisi çalışmalarının kapsamına girmektedir. Bu bağlamda, vulnerabilite ve mezomorfi oranları ve bazı anatomik özellikler [(trahe teğetsel ve radyal çapları, trahe hücre uzunluğu, trahe gruplaşma oranı, birim alanda trahe sayısı, lif uzunluğu, lif genişliği, lif lümen genişliği ve lif çeper kalınlığı, özışını yüksekliği, özışını genişliği ve 1 mm'de özışını sayısı, yedek iletim elemanlarının varlığı (vasküler ve vasisentrik traheidler), spiral (helical) kalınlaşma, perforasyon tablasının tipi vb.)] yardımıyla taksonların buldukları habitata adaptasyonlarıyla ilgili olarak ekolojik durumlarını yansıtabilecek değerlendirmeler yapılabilmektedir (Baas ve Carlquist, 1985; Carlquist ve Hoekman, 1985).

Bu değişkenlerden özellikle vulnerabilite ve mezomorfi oranları, taksonların ekolojik istekleri bakımından önemli bilgiler vermektedir.

Mezomorfi değeri; trahe hücre uzunluğu x trahe teğetsel çapı / 1 mm² de trahe sayısı ve vulnerabilite oranı; Trahe teğetsel çapı / 1 mm² de trahe sayısı parametrelerinden faydalanılarak hesaplanmaktadır. Trahe hücrelerinin uzunluğu, trahelerin teğetsel çapı ve birim alandaki sayısı türlere, rakıma ve vejetasyon tipine göre değişmektedir. Trahelerin çaplarından ve birim alandaki sayılarından faydalanarak bitkinin yetiştiği ortamda suyu nasıl kullandığı ortaya çıkarılmakta, familya içindeki mezomorfik ve kseromorfik taksonlar belirlenmektedir. Yüksek rakımlarda mezomorfi değeri ve vulnerabilite oranının düşük değerde bulunması orada yetişen taksonların deniz seviyesinde yetişenlerden daha kseromorfik olduğunu ortaya koyar. Trahe sayısının ve gruplaşma oranının artması, trahe çaplarının küçülmesi kseromorfinin bir belirteci olduğunu vurgulamaktadır (Wheeler ve Baas, 1991).

Mezomorfi değeri arttıkça odunsu bitkilerin su alma kapasiteleri artar. Bitkilerin su alma kapasitesi demek, su taşıyan elemanların boyutlarında artma demektir. Su taşıyan elemanların boyutları arttıkça birim alandaki sayıları azalır. Bu da mezomorfi değerini etkiler. Vulnerabilite oranı, odunda su iletiminin hassasiyetini ortaya koyan bir orandır (Tyree ve Speery, 1989), (Tyree ve Ewers, 1991; Carlquist, 1988). Zimmerman (1982, 1983)'a göre;

geniş trahe hücreleri su taşıma bakımından az dirençli olmasına rağmen dar çaplı olanlara göre trahelerde boşluk olması ve donmaya karşı daha hassastır. Ayrıca geniş ve uzun traheler su iletiminde çok etkili fakat bu trahelerin diğerlerine göre su kabarcığı oluşturması bakımından oldukça hassastır, yani vulnerable'dır (Tyree ve ark, 1994; Lo Gullo ve ark., 1995). Mezomorfi değerini etkileyen anatomik ve anatomik olmayan faktörler aynı doğrultuda vulnerabilite oranını da etkilemektedir. Bu oran büyüdükçe su alma kapasitesi artar fakat aynı zamanda su iletim emniyeti düşer. Yüksek rakımlarda bu oranın düşmesi su taşıma emniyetini arttırmakta, düşük rakımlarda ise azaltmaktadır. Bu oranın rakımla ters yönde ilişki göstermesi yukarıdaki görüşü desteklemektedir.

Yükselti ile odun elemanlarının boyutları arasında bir ilişkinin olup olmadığını saptamak için yükselti kademeleri ile odun elemanlarının boyutları ve birim alandaki sayıları arasında korelasyon analizleri yapılmaktadır. Deniz seviyesinden yüksek rakımlara çıkıldıkça sıcaklık, yağış ve toprak özelliklerinin değiştiği bilinmektedir. Bu özellikler bitki boyutunu ve bitkiyi oluşturan hücre boyutlarını değiştirmektedir. Bugüne kadar yapılan bazı araştırmalarda yükseltiye bağlı olarak meydana gelebilecek değişimler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Deniz seviyesinden yüksek rakımlara çıkıldıkça bitki boyu ve çapı (anatomik olmayan karakterler), trahe hücre uzunluğu, trahe radyal ve teğetsel çapı, lif uzunluğu, lif genişliği, lümen genişliği, özışını yüksekliği, özışını genişliği (anatomik karakterler) azalır, buna karşın birim alanda trahe sayısı ve özışını sayısı artar (Serdar, 2003).

Bu çalışmada Türkiye'de doğal olarak yetişen bazı kavak taksonlarının odunlarının interspesifik düzeyde göstermiş oldukları varyasyonlar ve anatomik olmayan özelliklerin (yükselti, bitki boyu, bitki çapı ve yıllık halka sayısı) kantitatif odun anatomisi özellikleri üzerine olan etkisini ortaya koymak amacıyla hazırlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma konusu Kavak taksonları *Populus alba* L., *Populus tremula* L., *Populus euphratica* Oliv., *Populus nigra* L. ve *Populus usbekistanica* subsp.*usbekistanica* cv."Afghanica"dır. Araziden yaklaşık 50 ve/veya 100 m aralıklarla toplanan odun materyalleri ve Çizelge 1'de belirtilmektedir. Odun örnekleri, ağaçların 1.30 m yüksekliğinden 5-10 cm kalınlığında tekerlekler şeklinde çıkarılarak, laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler üzerinde bilinen kesit alma, maserasyon ve preparasyon teknikleri uygulanmıştır (Ives, 2001; Normand, 1972). Anatomik özellikler için 25 adet ölçüm ve sayım yapılmıştır (Committee on Nomenclature, 1989). Yapılan anatomik ölçüm ve sayımlara bağlı olarak anatomik varyasyonları ortaya koymak için de korelasyon analizleri yapılmıştır. Bu analizler için SPSS paket programı kullanılmıştır.

Çizelge 1. Kavak taksonlarının toplandığı yerler, KATO numaraları (Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu)

TAKSONLAR	ÖRNEKLERİN TOPLANDIĞI YERLER	KATO	RAKIM
<i>Populus alba</i> L.	Samsun / Geleriç Özel Ormanı	15910	5
<i>Populus tremula</i> L.	Sinop / Abalı Köyü	15731	100
<i>Populus tremula</i> L.	Sinop / Şerefiye Köyü	15736	100
<i>Populus tremula</i> L.	Sinop / Şerefiye Köyü	15738	210
<i>Populus euphratica</i> Oliv.	Birecik / Fidanlık / Fırat Nehri Kenarı	15893	350
<i>Populus tremula</i> L.	Sinop / Kirazlık Köyü	15740	450
<i>Populus tremula</i> L.	Sinop / Kirazlık Köyü	15741	500
<i>Populus tremula</i> L.	Sinop / İnaltı Bölgesi	15745	600
<i>Populus tremula</i> L.	Sinop / Kuşlar Mevkii	15746	700
<i>Populus tremula</i> L.	Sinop / Çangal / Dereyayla Yolu	15757	700
<i>Populus nigra</i> L.	Sinop / Zayım Köyü / Kozluca Mah.	15775	920
<i>Populus tremula</i> L.	Sinop / Zayım Köyü / Kozluca Mah.	15776	950
<i>Populus tremula</i> L.	Sinop / Zayım Köyü / Kozluca Mah.	15777	1050
<i>Populus tremula</i> L.	Sinop / Çangal Mevkii	15749	1220
<i>Populus tremula</i> L.	Sinop / Çangal Mevkii	15748	1240
<i>Populus tremula</i> L.	Sinop / Zayım Köyü / Kozluca Mah.	15780	1250
<i>Populus tremula</i> L.	Sinop / Boyabat / Yörük Yaylası	15781	1300
<i>Populus tremula</i> L.	Hatay / Dörtöl / Küllü Köyü	15897	1460
<i>Populus nigra</i> L.	Kast / Ilgaz Dağı / Soğuksu Mevkii	15796	1550
<i>P. usbekist. subsp.usb.</i>	Bayburt	15825	1570
<i>P. usbekist. subsp.usb.</i>	Bayburt	15830	1570
<i>Populus tremula</i> L.	Kast / Ilgaz Dağı / Dibeyrek Vadisi	15815	1600
<i>Populus tremula</i> L.	Kast / Ilgaz Dağı / Milli Park	15793	1720
<i>Populus tremula</i> L.	Ardahan / Posof / Godyan Mevkii	15887	1760
<i>Populus tremula</i> L.	Ardahan / Posof / Çatalsular Mevkii	15866	1880
<i>Populus tremula</i> L.	Ardahan / Posof / Çatalsular Mevkii	15867	1880

3. Bulgular

Üzerinde anatomik incelemeleri gerçekleştirdiğimiz Kavak cinsine ait taksonların odunları dağınık ve/veya yarı halkalı trahelidir. Yıllık halkalar ya yaz odunu zonunun sonundaki radyal yönde yassılaştırmış kalın çeperli lifler ile ya da büyük çaplı ilkbahar odunu traheleri ile belirgindir.

Trahelerin enine kesitleri genellikle köşeli ve/veya düzdür. Trahe-trahe kenarlı geçitleri almaçlı (diyagonal) dizilmiştir. Trahe hücrelerinin perforasyon tablası basittir.

Populus odunlarında temel lif dokusu libriform liflerinden ibarettir. Lifler basit geçitlidir. Geçitler genellikle radyal çeperler üzerindedir. Liflerin lümenleri çoğu taksonda jelatin tabakası ile kaplıdır.

Özışınlarının genişliği çoğunlukla tek sıralıdır (üniseri). Bazen iki sıralı (biseri) özışınları da görülebilir. Özışınları tümüyle yatık özışını paranzim hücrelerinden oluşmaktadır (homoselüler, homojen TIP III). Trahe-özışını hücreleri arasında, familyanın genel özelliği, bal peteği şeklinde basit geçitler bulunur. Bu geçitler trahelerin yan çeperlerindeki geçitlerden daha büyüktür.

Boyuna paranzim (odun paranzimi) terminaldir. Terminal paranzim devamlı halka halinde değildir. Çalışılan tüm *Populus* taksonlarına ait anatomik veriler izelge 2 ve 3'te verilmiştir. Anatomik zellikleri benzer olan bu taksonlar hücre boyutları bakımından birbirinden farklılık göstermektedir.

***Populus* cinsi (5 m – 1880 m) (interspesifik varyasyon)**

İnterspesik varyasyon amacıyla oluşturulan bu trendde 26 adet rakım kademesi vardır. Anatomik olmayan faktörlerin (rakım, bitki boyu, bitki çapı ve yıllık halka sayısı), anatomik özellikler üzerine etkilerini ve oluşan varyasyonları ortaya koymak amacıyla korelasyon analizleri yapılmıştır (izelge 4). Buna göre rakım, trahe uzunluğu ($r=-0.43$), lif uzunluğu ($r=-0.39$), vulnerabilite oranı ($r=-0.43$) mezomorfi oranı ($r=-0.47$) ile ters yönde ilişkili iken 1 mm^2 de trahe sayısı ($r=0.54$) ile pozitif yönde ilişki göstermektedir. Rakım, trahe radyal ve teğetsel çapları, lif boyutlarından uzunluk hariç hepsi ve özışını boyutları ile hiçbir anlamlı ilişki göstermemiştir. Bitki apı, trahe uzunluğu ($r=0.57$), lif uzunluğu ($r=0.72$), lif genişliği ($r=0.55$), lif çeper kalınlığı ($r=0.65$) ve mezomorfi oranı ($r=0.52$) ile aynı yönde kuvvetli lişki vermektedir. Ancak birim alanda trahe sayısı, trahe radyal ve teğetsel çapları, lif lümen genişliği, özışını boyutları ve vulnerabilite oranı ile bitki çapı arasında anlamlı ilişki tespit edilememiştir. Bitki boyu ise; trahe hücre uzunluğu ($r=0.58$), lif uzunluğu ($r=0.70$), lif çeper kalınlığı ($r=0.60$) ile pozitif yönde, 1 mm ' de özışını sayısı ile ($r=-0.61$) negatif yönde kuvvetli ilişkiler göstermektedir. Bitki boyu artıkça bu trend de birim alanda trahe sayısı, trahe radyal ve teğetsel çapları, lif genişliği, lümen genişliği, özışını yükseklik ve genişliği ile vulnerabilite ve mezomorfi oranları arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. Yıllık halka sayısı, birim alanda trahe sayısı ($r=-0.41$) ile ters yönde, trahe hücre uzunluğu ($r=0.51$), lif uzunluğu ($r=0.56$), lif çeper kalınlığı ($r=0.67$) ve mezomorfi oranı ($r=0.47$) aynı yönde ilişki göstermektedir. Yıllık halka sayısının, trahe radyal ve teğetsel çapları, lif genişliği, lif lümen genişliği, zışınlarının boyutları ve vulnerabilite oranı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Anatomik olmayan faktörlerin bu çalışmada trahe çapları üzerinde etkili olmadığı görülmektedir.

Çalışılan kavak taksonları, anatomik özelliklerinden yararlanılarak (trahe hücre uzunluğu, trahe teğetsel çapı ve birim alanda trahe sayısı) hesaplanan mezomorfi ve vulnerabilite oranlarına göre karşılaştırıldığında; en yüksek mezomorfi oranına *Populus alba*'nın, en düşük düşük mezomorfi oranına *Populus usbekistanica*'nin sahip olduğu görülmektedir. Vulnerabilite oranı bakımından *Populus euphratica*'nın en yüksek, *Populus usbekistanica*'nin ise en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir (izelge 2). Bu sonuçlara göre çalışılan taksonlar arasında en nemcil karaktere *Populus alba*'nın en kurakçıl karaktere ise *Populus usbekistanica*'nin sahip olduğu görülmektedir.

4. Tartışma

Elde edilen sonuçlara göre, yükselti artıkça, odun elemanlarından trahe çapları küçülürken birim alandaki sayıları artmaktadır. Rakım artışı aynı trahe çapları üzerinde etkili olamayıp, trahe hücre uzunluğu, lif uzunluğu, vulnerabilite ve mezomorfi oranlarını ters yönde etkilemektedir. Birim alandaki trahe sayısını rakım ve yıllık halka sayısı etkilerken, bitki boyu ve bitki çapının bu özellik üzerine etkisi yoktur. Bitki boyu, trahe hücre uzunluğunu, lif uzunluğunu, lif çeper kalınlığını pozitif yönde etkilerken, 1 mm'de özışını sayısını ise ters yönde etkilemektedir. Bitki boyunun diğer anatomik özellikler üzerine etkisi tespit edilememiştir. Bitkinin çapı artarken, trahe hücre uzunluğu, lif uzunluğu, lif genişliği, lif çeper kalınlığı ve mezomorfi oranı kuvvetli bir şekilde artarken diğer anatomik özellikler değişim göstermemektedir. Diğer bir anatomik özellik olmayan yıllık halka sayısı artarken, trahe hücre uzunluğu, lif uzunluğu, lif genişliği, lif çeper kalınlığı ve mezomorfi oranı kuvvetli bir şekilde artarken, birim alandaki trahe sayısı azalmaktadır. Yıllık halka sayısındaki değişimin diğer anatomik özellikler üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Burada özellikle rakımın artmasına bağlı olarak birim alanda trahe sayılarının artması, trahe hücre uzunluğunun, lif uzunluğunun, vulnerabilite ve mezomorfi oranlarının azalması gibi benzer korelasyonlar (Erşen, 1999; Merev ve Yavuz, 2000; Serdar, 2003; Yaman ve Sarıbaş, 2004; Sarıbaş, 1989) gibi çalışmalarla da paralellik göstermektedir. Bitki boyu, bitki çapı ve yıllık halka sayısına bağlı olarak ortaya çıkan varyasyonlar da (Merev ve ark, 2000; Serdar, 2003) adlı çalışmalarla uyum göstermektedir. Bu çalışmada trahe çaplarında mikroskobik olarak ortaya çıkan farkların istatistiksel olarak kuvvetli olmayışına, bu kavak taksonların Türkiye'nin farklı bölgelerinden dolayısıyla farklı ekolojik ortamlardan alınması neden olmuş olabilir. Birim alandaki trahe sayılarının yükseltiye bağlı olarak artması özellikle bu odunların kullanım alanları üzerinde etkili olmaktadır. Trahe çapı, dolayısıyla birim alanda trahe sayısı odunun mekanik ve teknolojik özellikleri üzerinde önemli rol oynamaktadır (Kantay ve Kantay, 2001). Rakımın, özellikle bitkinin boyunu çapını değiştirirken aynı zamanda anatomik özellikler üzerine kuvvetli etkiler yapması ve buna bağlı olarak mezomorfi ve vulnerabilite oranlarını değiştirmesi taksonların ekolojik ortamlarına ve bitki içerisinde meydana gelen fizyolojik olaylara ışık tutmaktadır. Bilindiği gibi mezomorfi oranının düşük değerleri (<100) kseromorfik, yüksek değerleri ise mezomorfik odun özelliklerine işaret etmektedir. Şöyleki; rakım artarken mezomorfi ve vulnerabilite oranlarının düşmesi odun içerisinde birim alandaki trahe sayılarının arttığını ve trahe çaplarının küçüldüğünü göstermektedir. Bu durumda yüksek rakımlarda su oranının ya az olduğunu veya mevcut olan suyun bitki tarafından alınabilecek konumda olamayışını ifade etmektedir. Kavak taksonları bu özellik bakımından oldukça mezomorfik bir karakter göstermektedir. Ancak söz konusu taksonların

rakıma bağlı mezomorfik değerlerinin dūşmesi, onların buldukları ortam şartlarına adaptasyonu için daha kseromorfik özelliklere sahip olmaya zorlamaktadır (Serdar, 2003; Yaman ve Sarıbaş, 2004; Sarıbaş, 1989).

Vulnerabilite değerinin artması trahe çapının artmasına ve birim alanda trahe sayısının azalmasına bağlıdır. Yüksek rakımlarda bu oranın azalması dar çaplı trahelerin varlığını mümkün kılar. Çünkü geniş çaplı traheler su iletiminde aktif ancak donma tehlikesi ve hava kabarcığı ile tıkanma riskinden dolayı bitkide emniyetli bir su iletimini gerçekleştiremeyebilir. O yüzden emniyetli su iletimi için trahelerin çaplarının rakım artışına bağlı olarak azalması gerekmektedir. Bu sonuç Zimmerman (1982;1983)'nin çalışmaları ile de paralellik göstermektedir.

Yüksek rakımlardaki ortam şartlarında bu mezomorfi ve vulnerabilite değerlerinin belirgin olarak dūşmesi, ortamın gereği olan kseromorfik koşullara uyumu sağlamaktadır.

Çizelge 2. Kavak otuamlarının anatomik ve anatonomik olmayan özellikleri (ortalama, minimum ve maksimum değerleri)

TAKSONLAR	KATO	RAKIM	ÇAP	BOY	YHS	1/2mm2 IO	1/2mm2YO	RÇ	İÇ	THU
<i>Populus alba</i>	15910	5	32,0	15	41	29,3(24-34)	39,6(33-50)	78,6(48-108)	67,5(41-90)	744,24(499-907)
<i>Populus tremula</i>	15731	100	8,3	7	11	34,6(27-42)	61,2(52-73)	78,7(43-124)	53,2(29-72)	518,0(230-645)
<i>Populus tremula</i>	15736	100	17,0	20	18	47,3(39-57)	57,5(50-63)	89,6(67-129)	62,4(48-105)	782,5(615-999)
<i>Populus tremula</i>	15738	210	23,0	18	22	44,6(38-50)	57,9(44-68)	84,6(62-110)	57,9(43-82)	622,8(407-876)
<i>Populus euphratica</i>	15893	350	13,0	7	12	22,8(16-31)	43,2(38-48)	115,0(96-148)	75,2(48-96)	631,8(422-845)
<i>Populus tremula</i>	15740	450	24,5	30	46	45,0(40-51)	44,7(37-50)	83,5(62-105)	67,5(53-86)	848,4(638-1015)
<i>Populus tremula</i>	15741	500	18,5	18	18	47,6(32-67)	67,1(52-84)	75,3(53-100)	55,4(38-67)	630,5(384-792)
<i>Populus tremula</i>	15745	600	20,3	15	18	33,6(29-38)	53,1(46-62)	95,6(62-124)	66,2(48-91)	637,6(484-876)
<i>Populus tremula</i>	15746	700	23,5	20	22	41,6(32-47)	58,4(47-68)	82,4(48-120)	60,6(48-86)	591,7(499-884)
<i>Populus tremula</i>	15757	700	23,3	14	18	32,0(27-39)	55,0(45-70)	100,8(82-120)	66,2(48-82)	604,6(346-815)
<i>Populus nigra</i>	15775	920	12,3	15	13	32,8(27-36)	53,8(45-60)	89,5(67-110)	59,9(48-82)	627,2(422-807)
<i>Populus tremula</i>	15776	950	23,3	15	23	43,1(36-52)	61,3(49-73)	86,9(62-100)	57,2(38-67)	537,4(307-692)
<i>Populus tremula</i>	15777	1050	26,8	20	34	40,1(30-48)	55,8(51-62)	113,1(81-158)	72,1(48-96)	770,5(476-1115)
<i>Populus tremula</i>	15749	1220	22,5	30	62	34,4(27-42)	46,2(41-54)	90,8(48-120)	61,2(38-86)	612,7(346-845)
<i>Populus tremula</i>	15748	1240	34,0	30	55	45,9(37-52)	50,2(43-60)	90,0(67-124)	59,5(48-82)	686,2(438-876)
<i>Populus tremula</i>	15780	1250	11,8	10	25	35,9(26-45)	51,6(40-58)	95,8(72-120)	64,9(48-82)	599,1(376-707)
<i>Populus tremula</i>	15781	1300	16,0		16	57,4(44-76)	81,7(66-104)	97,1(67-124)	62,6(43-86)	625,7(415-753)
<i>Populus tremula</i>	15897	1460	36,0	20	56	32,9(28-38)	38,2(30-48)	101,2(67-129)	67,3(53-86)	777,0(538-1076)
<i>Populus nigra</i>	15796	1550	21,3	10	15	46,1(36-56)	58,0(50-68)	119,4(81-153)	68,9(62-100)	537,0(307-669)
<i>Populus usbekistanica</i>	15825	1570	21,0	13	14	51,8(40-58)	58,9(50-68)	106,5(82-144)	73,7(53-96)	561,0(469-707)
<i>Populus usbekistanica</i>	15830	1570	11,8		7	51,1(42-60)	79,9(70-90)	88,5(67-110)	58,3(43-72)	488,7(376-622)
<i>Populus tremula</i>	15815	1600	20,0	9	27	52,0(46-68)	66,3(50-83)	96,2(77-115)	63,3(48-82)	602,2(377-754)
<i>Populus tremula</i>	15793	1720	12,0	7	15	60,2(44-84)	92,7(80-125)	90,8(57-110)	58,6(43-82)	556,1(346-753)
<i>Populus tremula</i>	15887	1760	22,8	8	26	57,0(52-64)	72,5(54-90)	94,6(67-115)	60,6(48-77)	593,0(384-745)
<i>Populus tremula</i>	15866	1880	16,3		25	62,7(51-72)	74,2(60-92)	86,0(62-105)	58,5(48-72)	608,7(407-722)
<i>Populus tremula</i>	15867	1880	14,8		30	39,1(33-48)	62,9(49-85)	71,8(43-86)	53,76(34-67)	427,87(223-507)

Çizelge 2. nin devamı

TAKSONLAR	LLU	LİFGEN	LÜMGEN	LİFÇPK	ÖY	ÖĞ	MM ÖZİŞİNİ	VUL	MEZO
<i>Populus alba</i>	1264,0 (999-1617)	29,4 (22-37)	19,7 (15-26)	4,82 (3,7-5,6)	251,3 (100-699)	13,3 (11-17)	12,4 (9-15)	0,9	729,0
<i>Populus tremula</i>	922,3 (705-1117)	21,9 (15-26)	13,9 (6-20)	3,9 (2,8-5,0)	215,8 (120-310)	9,9 (9-11)	13,0 (10-15)	0,5	287,6
<i>Populus tremula</i>	1291,3 (941-1617)	28,2 (21-38)	18,5 (13-26)	4,8 (3,7-6,6)	409,1 (312-576)	9,3 (7-11)	9,3 (7-11)	0,6	465,9
<i>Populus tremula</i>	1156,4 (852-1529)	26,4 (23-34)	18,2 (11-26)	4,1 (2,8-5,6)	255,1 (168-360)	12,0 (8-15)	10,3 (8-12)	0,5	352,1
<i>Populus euphratica</i>	1176,4 (823-1470)	23,1 (19-34)	15,9 (9-26)	3,5 (2,8-4,6)	396,4 (277-561)	18,2 (15-23)	14,0 (11-16)	1,1	719,5
<i>Populus tremula</i>	1528,1 (1176-1999)	24,6 (17-36)	13,4 (8-24)	5,5 (2,8-9,3)	319,8 (240-412)	12,0 (9-13)	8,7 (6-11)	0,7	639,3
<i>Populus tremula</i>	1196,4 (764-1588)	24,0 (17-34)	12,9 (7-19)	5,6 (3,8-8,4)	295,2 (177-398)	13,4 (9-17)	11,0 (9-13)	0,4	305,1
<i>Populus tremula</i>	1245,8 (970-1588)	23,5 (17-30)	14,7 (9-23)	4,4 (2,8-6,6)	335,2 (220-456)	11,7 (9-15)	10,6 (8-12)	0,7	486,8
<i>Populus tremula</i>	1297,6 (941-1735)	23,6 (15-30)	11,5 (8-21)	4,2 (2,8-5,6)	322,1 (216-446)	12,1 (11-15)	12,0 (10-15)	0,6	358,9
<i>Populus tremula</i>	1117,6 (705-1441)	27,0 (19-34)	17,7 (11-23)	4,5 (2,8-5,6)	289,7 (322-360)	11,7 (9-15)	11,5 (10-15)	0,7	460,3
<i>Populus nigra</i>	1094,0 (911-1382)	25,0 (15-34)	16,2 (9-21)	4,4 (2,8-7,5)	237,6 (230-538)	11,8 (9-15)	10,8 (8-13)	0,7	433,8
<i>Populus tremula</i>	1072,9 (207-384)	23,3 (17-33)	12,9 (8-20)	5,2 (3,7-7,5)	249,9 (192-369)	9,8 (7-13)	13,6 (12-16)	0,5	294,4
<i>Populus tremula</i>	1343,5 (1058-1941)	27,9 (17-38)	17,4 (8-28)	5,2 (3,8-7,5)	400,4 (307-499)	10,8 (9-13)	11,6 (10-15)	0,7	580,1
<i>Populus tremula</i>	1159,9 (882-1470)	24,5 (19-35)	14,5 (9-22)	4,9 (2,8-6,5)	264,2 (161-361)	12,5 (9-15)	10,4 (8-12)	0,7	465,6
<i>Populus tremula</i>	1323,5 (1058-1705)	24,5 (19-32)	13,5 (8-19)	5,4 (2,8-7,5)	373,7 (246-476)	11,1 (9-13)	10,3 (8-12)	0,6	424,7
<i>Populus tremula</i>	1082,3 (735-1529)	22,7 (17-36)	13,2 (8-24)	4,8 (2,8-6,6)	304,8 (231-446)	12,0 (9-15)	12,2 (10-14)	0,7	444,0
<i>Populus tremula</i>	1094,0 (823-1441)	25,7 (23-38)	18,0 (13-28)	3,8 (2,8-5,6)	252,0 (177-345)	11,1 (9-15)	10,5 (9-13)	0,4	281,4
<i>Populus tremula</i>	1478,2 (1029-1823)	29,4 (19-40)	16,5 (11-24)	6,4 (3,8-10,3)	309,5 (192-432)	11,9 (9-15)	12,4 (10-15)	0,9	736,6
<i>Populus nigra</i>	1095,2 (941-1352)	26,7 (21-38)	19,1 (13-28)	3,8 (1,8-5,6)	265,1 (201-384)	10,3 (9-13)	12,4 (10-14)	0,6	355,4
<i>Populus usbekistanica</i>	1132,9 (823-1764)	26,4 (19-36)	18,9 (15-26)	3,7 (1,9-4,7)	252,8 (192-340)	11,6 (9-15)	11,4 (9-14)	0,6	373,4
<i>Populus usbekistanica</i>	914,0 (705-1176)	26,1 (17-39)	18,7 (13-30)	3,7 (1,9-5,6)	288,8 (199-384)	10,2 (9-13)	14,4 (12-17)	0,4	217,6
<i>Populus tremula</i>	1049,8 (698-1396)	27,3 (21-38)	19,1 (13-28)	4,0 (2,8-6,6)	303,6 (230-384)	12,0 (9-19)	12,6 (11-15)	0,5	322,6
<i>Populus tremula</i>	854,1 (647-1117)	24,9 (15-34)	16,9 (9-24)	4,0 (2,8-5,6)	300,4 (225-388)	11,3 (9-13)	11,2 (10-13)	0,4	213,2
<i>Populus tremula</i>	1090,5 (735-1411)	25,6 (19-32)	15,5 (9-21)	5,0 (3,8-6,6)	332,8 (238-438)	13,8 (13-15)	12,4 (10-15)	0,5	277,8
<i>Populus tremula</i>	1102,3 (882-1323)	21,5 (19-28)	14,5 (11-19)	3,4 (2,8-5,6)	320,8 (230-446)	13,4 (11-15)	10,6 (8-13)	0,4	260,3
<i>Populus tremula</i>	832,9 (647-1117)	21,1 (15-30)	11,7 (8-19)	4,1 (2,8-5,6)	219,9 (154-307)	13,8 (11-17)	14,7 (13-18)	0,5	225,5

Kato: K. T. U. Herbarium Numarası, **Rakım:** Denizden yükseklik, **Çap:** Bütçünün çapı, **YHS:** Yıllık halka sayısı, **1/2 mm² IO:** 1/2 mm² de ilkbehar odunu trane sayısı, **1/2 mm² YO:** 1/2 mm² de yaz odunu trane sayısı, **RÇ:** Trahe radyal çapı, **TÇ:** Trahe teğet çapı, **THU:** Trahe hücre uzunluğu, **LLU:** Libriform lifi uzunluğu, **LİFGEN:** Lif genişliği, **LÜMGEN:** Lümen genişliği, **LİFÇPK:** Lif çeper kalınlığı, **ÖZİŞİNİ:** 1 mm de özışını sayısı, **ÖY:** Özışını yüksekliği, **ÖĞ:** Özışını genişliği, **VUL:** Vünerabilite oranı, **MEZO:** Mezomorfi değeri

Çizelge 3. Kavak taksonlarının odunlarına ait anatomik özelliklerin genel ortalama değerleri

TAKSONLAR	1/2mm ² IO	1/2mm ² YO	THU	TRÇ	TTC	LLU	LİFGEN	LÜMGEN	LİFÇPK	ÖZİŞİNİ	ÖY	ÖG	VUL	MEZO	
<i>Populus usbekistanica</i>	51.5	69.5	120.9	524.9	97.5	66.0	1023.5	26.3	18.8	3.8	12.9	270.8	10.9	0.6	295.6
<i>Populus tremula</i>	44.4	60.4	104.8	631.7	90.3	61.5	1162.0	24.9	15.3	4.7	11.5	303.7	11.9	0.6	394.2
<i>Populus nigra</i>	39.5	55.9	95.4	582.1	104.4	64.4	1094.7	25.9	17.7	4.1	11.6	251.4	11.1	0.7	394.6
<i>Populus euphratica</i>	22.8	43.2	66.1	631.8	115.0	75.3	1176.4	23.1	16.0	3.6	14.0	396.5	18.2	1.1	719.6
<i>Populus alba</i>	29.3	39.6	68.9	744.2	78.6	67.5	1264.1	29.4	19.8	4.8	12.5	251.3	13.4	1.0	729.0
Genel Ortalama	37.5	53.8	91.2	623.0	97.2	66.9	1144.1	25.9	17.5	4.2	12.5	294.7	13.1	0.8	506.6

1/2 mm² IO: 1/2 mm² de ilkbahar odunu trache sayısı, 1/2 mm² YO: 1/2 mm² de yaz odunu trache sayısı, 1 mm²: 1 mm² de trache sayısı, THU: Trahe hücre uzunluğu, TRÇ: Trahe radyal çapı, TTC: Trahe teğet çapı, LLU: Libriform lifi uzunluğu, LİFGEN: Lif genişliği, LÜMGEN: Lümen genişliği, LİFÇPK: Lif çeper kalınlığı, ÖZİŞİNİ: 1 mm de özışın sayısı, ÖY: Özışın yüksekliği, ÖG: Özışın genişliği, VUL: Vultreabilitte oramı, MEZO: Mezomorf değeri

Çizelge 4. Kavak cinsine ait interspesifik varyasyon (korelasyon analizi sonuçları)

Rakam	Çap	Boy	Yhs	Mm2IO	Mm2YO	MM2	THU	TRC	TTC	LLU	LIFG	LUMG	LCPK	MMOI	OY	OG	VUL	MEZO	
Rakam	1,00																		
Çap	-0,06	1,00																	
Boy	-0,19	0,0**	1,00																
Yhs	0,07	0,73**	0,74**	1,00															
Mm2IO	0,55**	-0,15	-0,19	1,00															
Mm2YO	0,48*	-0,53**	-0,46*	-0,54**	0,80**	1,00													
MM2	0,54**	-0,38	-0,31	-0,41*	0,93**	0,96**	1,00												
THU	-0,44*	0,57**	0,58**	0,50**	-0,18	-0,53**	-0,39*	1,00											
TRC	0,22	0,11	-0,2	-0,1	-0,09	-0,15	-0,13	0,13	1,00										
TTC	-0,081	0,32	-0,01	0,8	-0,30	-0,48*	-0,42*	0,46*	0,78**	1,00									
LLU	-0,39*	0,72**	0,69**	0,6**	-0,26	-0,66**	-0,51**	0,89**	0,17	0,49**	1,00								
LIFG	-0,12	0,55**	0,15	0,19	-0,02	-0,20	-0,13	0,52**	0,36	0,45*	0,40*	1,00							
LUMG	-0,01	0,09	-0,25	-0,22	0,13	0,09	0,12	0,16	0,48*	0,44*	-0,03	0,78**	1,00						
LCPK	-0,17	0,65**	0,60**	0,7**	-0,23	-0,47*	-0,38	0,60**	-0,14	0,01	0,64**	0,30	-0,28	1,00					
MMOI	0,26	-0,22	-0,61**	-0,67	-0,23	0,09	-0,05	-	0,05	-0,08	-0,53**	-0,17	-0,05	-0,26	1,00				
OY	-0,12	0,22	0,23	0,14	0,01	-0,15	-0,08	0,55**	0,38	0,42*	0,51**	0,17	0,02	0,24	-0,26	1,00			
OG	-0,11	-0,07	-0,17	0,04	-0,27	-0,25	-0,27	0,09	0,04	0,26	0,08	-0,19	-0,13	-0,12	0,16	0,30	1,00		
VUL	-0,43*	0,37	0,15	0,33	-0,83**	-0,87**	-0,89**	0,47*	0,39*	0,71**	0,54**	0,27	0,12	0,25	0,08	0,25	0,44*	1,00	
MEZO	-0,47*	0,52**	0,34	0,47*	-0,68**	-0,85**	-0,81**	0,75**	0,32	0,70**	0,75**	0,43*	0,15	0,45*	-0,16	0,39	0,35	0,93**	1,0

Rakam: Denizden yükseklik, **Çap:** Bitkinin çapı, **Boy:** Bitkinin boyu, **Yhs:** Yıllık halka sayısı, **Mm2IO:** ½ mm²'de halka sayısı, **Mm2YO:** ½ mm²'de yaz odunu trabe sayısı, **MM2:** 1 mm²'de trabe sayısı, **THU:** Trabe hücre uzunluğu, **TRC:** Trabe teğet çapı, **TTC:** Trabe teğet çapı, **LLU:** Libriform lifi, **LIFG:** Lif genişliği, **LUMG:** Lümen genişliği, **LCPK:** Lif çeper kalınlığı, **MMOI:** 1mm' de özışım sayısı, **OY:** Özışım yüksekliği, **OG:** Özışım genişliği, **VUL:** Vulnerability, **MEZO:** Mezomorphy

** : 0,01

* : 0,05

Kaynaklar

- Baas, P. 1973. The wood anatomical range in *Ilex* (Aquifoliaceae) and its ecological and phylogenetic significance. *Blumea*, 21: 193-258.
- Baas, P. 1976. Some functional and adaptive aspects of vessel member morphology. *Leiden Bot. Ser.*, 3: 157-181.
- Baas, P and Carlquist, S. 1985. A comparison of the ecological wood anatomy of the floras of southern California and Israel. *IAWA Bulletin*, n.s., 6:349-353.
- Baas, P., Werker, E., and Fahn, A., 1983. Some ecological trends in vessel characters, *IAWA Bulletin* n.s., 4:141-159.
- Carlquist, S. 1966. Wood anatomy of Compositae: a summary, with comments on factors controlling wood evolution. *Aliso*, (2): 25-44.
- Carlquist, S. 1975. Ecological strategies of xylem evolution. University of California Press, Berkeley, , 259 p.
- Carlquist, S. 1977a. Ecological factors in wood evolution: a floristic approach. *Am. J. Bot.*, 64: 887-896.
- Carlquist, S. 1977b. Wood anatomy of Onagraceae: additional species and concepts. *Ann. Misso.Bot. Gard.*, 64: 627-637.
- Carlquist, S., 1980. Further concepts in ecological wood anatomy, with comments on recent work in wood anatomy and evolution. *Aliso*, 9: 499-553.
- Carlquist, S., and Hoekman, D. A. 1985. Ecological wood anatomy of the woody Southern Californian flora, *IAWA Bulletin*, n.s., 6:319-347.
- Carlquist, S., 1988. *Comparative Wood Anatomy*, Springer-Verlag LTD, London, , 436 p.
- Committee on Nomenclature. 1989. *IAWA List of Microscopic Features for Hardwood Identification*, *IAWA Bull.*, n.s., 10: 219-332.
- Erşen Bak, F. 2006. Türkiye’de Yetişen Oleaceae Familyası Taksonlarının Ekolojik Odun Anatomisi, K.T.Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, (yayınlanmamıştır).
- Erşen, F. 1999. Artvin Yöresi Atilla Vadisi Florasındaki Bazı Odunsu Taksonların Odun Anatomilerinin Ekolojik Yönden İncelenmesi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, s.126 (Yayınlanmamış).
- Gerçek, Z. 1984. Türkiye’de Yetiştirilen *Camellia sinensis* (L.) Kuntze’nin İç Morfolojik Özellikleri ve Farklı Yetiştirme Koşullarının Bu Özellikler Üzerine Etkisi (Doktora Tezi), K.Ü. Basımevi, Trabzon
- Ives, E. 2001. *A Guide to Wood Microtomy*, Sproughton, 114 p.
- Kantay, R. ve Kantay, N.M. 2001. Korunmaya muhtaç değerli bir ağaç türümüz: Dişbudak Yapraklı Kanatlı Ceviz (*Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach.). *Teknik Bülten*, Yıl 2, Sayı 3, T.C. Orman Bakanlığı, Ankara, s: 10-16.

- Lindorf, H. 1994. Eco-anatomical wood features of species from a very dry tropical forest. *IAWA J.*, 15: 361-376.
- Lindorf, H. 1997. Wood and leaf anatomy in *Sessea corymbiflora* from an ecological perspective. *IAWA J.*, 18: 157-168.
- Lo Gullo, M.A., S. Salleo, E.C. Piaceri ve R. Rosso. 1995. Relations Between Vulnerability to Xylem Embolism and Xylem Conduit, Dimensions in Young Trees of *Quercus cerris*, *Plant, Cell & Environ.*, 18: 661-669.
- Merev, N. and Yavuz, H. 2000. Ecological wood anatomy of Turkish *Rhododendron L.* (Ericaceae). *Intraspecific Variation*, *Turkish Journal of Botany*, 24:227-237.
- Merev, N., B. Serdar, F. Erşen Bak ve T. Birtürk. 2000. Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen Meşe (*Quercus L.*) Taksonlarının Odun Anatomilerinin Ekolojik Yönden İncelenmesi, K.T.Ü. Araştırma Fonu Projesi, Trabzon
- Normand, D. 1972. Manuel D’ Identification des Bois Commerciaux. Tom 1, Nogent Sur / Marne, 171 p.
- Noshiro, S., Joshi, L., and Suzuki, M., 1994. Ecological wood anatomy of *Alnus nepalensis* (Betulaceae) in East Nepal. *J. Plant Res.*, 107: 399-408.
- Noshiro, S., Suzuki, M., and Ohba, 1995. H. Ecological wood anatomy of Nepalese *Rhododendron* (Ericaceae). 1. Interspecific variation. *J. Plant Res.*, 108: 1-9.
- Noshiro, S. and Suzuki, 1995. M. Ecological wood anatomy of Nepalese *Rhododendron* (Ericaceae). 2. Intraspecific variation. *J. Plant Res.*, 108: 217- 233.
- Noshiro, S., and Baas, P. 2000. Latitudinal trends in wood anatomy within species and genera: case study in *Cornus s.l.* (Cornaceae). *Am. J. Bot.*, 87: 1495-1506.
- Sarıbaş, M. 1989. Türkiye’nin Euro-Siberien (Euxine) Bölgesinde Doğal Olarak Yetişen Kavakların Morfolojik (Dış Morfolojik, İç Morfolojik ve Palinolojik) Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik. Bülten. No.148, İzmit, s.152.
- Serdar, B. 2003. Türkiye’de doğal olarak yetişen Salicaceae familyası taksonlarının ekolojik odun anatomisi. KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 144 s.
- Tyree, M.T. ve J.S. Sperry. 1989. Vulnerability of Xylem to Cavitation and Embolism. *Ann. Rev. Pl. Physiol. Mol. Biol.*, 40: 19-38.
- Tyree, M.T. ve F.W. Ewers, 1991. 1The Hydraulic Architecture of Trees and Other Woody Plants, *Tansley Review No 34, New Phytol.*, 119: 345-360
- Tyree, M.T., S.D. Davis ve H. Cochard. 1994. Biophysical Perspective of Xylem Evolution: Is There A Trade-Off of Hydraulic Efficiency for Vulnerability to Dysfunction?, *IAWA Bull.*, n.s., Vol. 15 (4): 335-360.
- Wheeler, E.A. ve P. Baas, 1991. A Survey of the Fossil Record for Dicotyledonous Wood and Its Significance for Evolutionary and Ecological Wood Anatomy, *IAWA Bull.*, n.s., Vol. 12 (3): 275-332.

- Yaman, B. 2002. Türkiye'nin Euro-Siberian (Euxine) Bölgesinde Doğal Olarak Yetişen Yabani Kiraz (*Cerasus avium* (L.) Moench)'ın Morfolojik, Anatomik ve Palinolojik Özellikleri. ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, s.133 (yayınlanmamış).
- Yaman, B., Sarıbaş, M. 2004. Türkiye'nin Euxine Bölgesi'ndeki Doğal Kavak (*Populus L.*) Taksonlarında Yükseltiyle İlgili olarak Trahe Hücre Boyutlarındaki Varyasyonlar. S.D.Ü. Orm. Fak. Dergisi, 111-123 .
- Zhang, S.Y., Baas, P. and Zandee, 1992. M. Wood structure of the Rosaceae in relation to ecology, habit and phenology. IAWA Bulletin, n.s. 13(3): 307-349.
- Zimmermann, M.H. 1982. Functional Xylem Anatomy of Angiosperms. In: New Perspectives in Wood Anatomy (ed. P. Baas): 59-70. Nijhoff / Junk Publishers, Dordrecht, Boston..
- Zimmermann, M.H. 1983. Xylem Structure and Ascent of Sap. Springer Series in Wood Science, Vol.1. Springer – Verlag, Berlin, Heidelberg, Newyork, Tokyo.



**Aralamanın Dar Yapraklı Dişbudak (*Fraxinus angustifolia* Vahl.)
Plantasyonlarında Çap ve Göğüs Yüzeyi Gelişimine Etkisi: Bir Yıllık
Sonuçlar***

Emrah ÇİÇEK¹, Faruk YILMAZ¹, Murat YILMAZ¹ ve Bilal ÇETİN¹

Özet

Çalışma Adapazarı yöresindeki dar yapraklı dişbudak (DYD, *Fraxinus angustifolia*) plantasyonlarında iki ayrı deneme şeklinde gerçekleştirildi. Birinci deneme 36 yaşındaki plantasyonda, ikincisi ise 22 yaşındaki plantasyonda kuruldu. Birinci denemede müdahale öncesinde orta çap 31 cm, üst boy 34 m, göğüs yüzeyi 32 m²/ha ve birey sayısı 416 adet/ha iken bu değerler ikinci grup meşcerede sırasıyla 24 cm, 23.5 m, 24 m²/ha ve 545 adet/ha kadardı. Denemeler rastlantı bloklarına göre üç tekrarlı kuruldu. Birinci denemede göğüs yüzeyinin %0 (kontrol), %20 (mutedil) ve %37 (kuvvetli)'si çıkarılırken, ikinci denemede %0 (kontrol), %19 (mutedil) ve %28.4 (kuvvetli)'ü çıkarıldı. Müdahaleden bir yıl sonra yapılan değerlendirmede, iki denemede de müdahale şiddetinin çap artımını önemli miktarda etkilediği belirlendi. Birinci denemede çap artımı kontrol, mutedil ve kuvvetli müdahale işlemlerinde sırasıyla 6.3, 9.1 ve 10.6 mm gerçekleşti. Bu değerler ikinci denemede yine sırasıyla 7.8, 8.3 ve 9.5 mm bulundu. Göğüs yüzeyi artımı birinci denemede işlemler arasında önemli farklılık göstermezken, ikinci denemede önemli farklılık gösterdi ve en yüksek kontrol işleminde saptandı.

Anahtar Kelimeler: Dişbudak, plantasyon, aralama, büyüme

**Influence of Thinning on Diameter and Basal Area Growth of Narrow
Leaved Ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) Plantations: First Year Results**

Abstract

In this study, two thinning experiments were carried out in narrow leaved ash (NLA, *Fraxinus angustifolia*) plantations in Adapazarı region. In the first and second experiments the plantation age was 36 and 22 years, respectively. Prior to thinning, mean diameter, top height, basal area and stem number were 31 cm, 34 m, 32 m²/ha and 416 trees/ha in the first experiment, and 24 cm, 23.5 m, 24 m²/ha and 545 trees/ha in the second experiment, respectively. Randomized block design with tree replications were used for both experiments. Basal area removal was 0% (control), 20% (moderate) and 37% (heavy) in the first experiment, and 0% (control), 19% (moderate) and 28.4% (heavy) in the second experiment. The moderate and heavy thinning treatments in both experiments increased diameter growth significantly, and during the first-year period following thinning, mean diameter increments in control, moderate and heavy

* Bu araştırma Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu tarafından TOGTAG-3336 numaralı projeyle desteklenmektedir.

¹ Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Düzce.

treatments were 6.3, 9.1 and 10.6 mm in the first experiments, respectively. These variables were 7.8, 8.3 and 9.5 mm in the second experiment, respectively. Basal area growth didn't differ among the thinning treatments in the first experiment. But, thinning significantly affected basal area in the second experiment and basal area growth was the highest in the control treatment.

Keywords: Ash, plantation, thinning, growth

1. Giriş

Dar yapraklı dişbudak (DYD, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* [Bieb ex Willd.] Franco et Rocha Afonso) hızlı gelişme yeteneği ve değerli odunu nedeniyle önemli yapraklı ağaç türlerindedir (Çiçek ve Yılmaz, 2002). Karadeniz sahili boyunca subasar özellikteki taban arazilerin hakim türü olup dere vejetasyonlarının da önemli bir parçasıdır. Ayrıca 700-800 m yükseltilere kadar diğer yapraklı türlerle karışıma girmektedir (Davis, 1987; Mayer ve Aksoy, 1998). Yaygın dişbudağa (*Fraxinus excelsior* L.) benzerlik gösteren odununun geniş kullanım alanı olup özellikle kaplama ve mobilya endüstrisinde tercih edilmektedir (FRAXIGEN, 2005). Değerli odunları ve hızlı gelişmeleri nedeniyle dişbudakların önemi Avrupa ormancılığında her geçen gün artmaktadır. Dişbudakların silvikültürü, ıslahı, genetiği ve gen koruma konularına olan ilginin son zamanlarda arttığı belirtilmektedir (Pliura, 1999; Eriksson, 2001; FRAXIGEN, 2005).

Türün taban arazilerdeki orman alanları, yetişme ortamı koşulları nedeniyle bitki yetişmesi bakımından marjinal (yüksek taban suyu, ıslaklık ve ağır killi topraklar vb.) nitelikte kabul edilmektedir (Pliura, 1999). Buna rağmen doğal ve yapay DYD meşcerelerinde 'genel ortalama artım' sırasıyla 13 ve 23 m³/ha'a ulaşabilmektedir (Kapucu ve ark., 1999). Bu bakımdan, yukarıda belirtilen artım değerleri türün gerçek potansiyelini yansıtmayabilir. Daha uygun arazilerde yetiştirilmesi, ıslah edilmiş dikim materyali kullanımı ve yoğun silvikültürel tedbirler (özellikle sulama ve gübreleme) uygulanması durumunda verim miktarı daha yüksek olabilir.

Yaklaşık 40 yıl önce başlatılan orman yenileme çalışmalarıyla taban arazilerdeki DYD ormanlarının neredeyse tamamı dikimle saf DYD plantasyonlarına dönüştürülmüştür. Bu çalışmalar, türün ülkemizde en geniş ormanlarını kurduğu Adapazarı yöresinde yoğunlaşmıştır. Türde yeterli bilgi birikiminin olmaması ve buna bağlı olarak planlamadaki bazı eksiklikler, DYD plantasyonlarının yeterli bakımdan uzak kalmasına neden olmuştur (Çiçek, 2004). Bu plantasyonlarda son plan dönemine kadar uygulanan aralamaların zayıf alçak aralama şeklinde bir müdahale olduğu söylenebilir. Bunun sonucunda meşcere orta çapı çok düşük kalmış ve değer artışı sağlanamamıştır. Önceki plan döneminde 40 yıl olarak öngörülen idare süresi (Anonim, 1992), son planda 50 yıla çıkarılmıştır (Anonim, 2004). Bunda esas

amaç, meşcere orta çapının yükseltilmesidir. Büyük verim gücüne rağmen türde aralama rejimi konusundaki bilgiler çok sınırlı veya hiç yoktur.

Meşcere yetiştirmede en önemli bakım tedbirlerinden biri aralamadır. İdare süresi sonunda elde edilecek ürünün miktarından çok kalitesi ön planda ise aralama müdahaleleri çok daha büyük önem taşır. Aralamaların meşcere genel verimine etkisi konusunda henüz bir fikir birliği olmamakla birlikte, aralamaların meşcere kalitesini ve buna bağlı olarak değerini yükselttiği konusunda ortak görüş vardır. Odabaşı ve ark. (2004), düzenli kuruluşa sahip, aynı yaşlı doğal ve özellikle yapay meşcereler için aralamaların başlama zamanı, yinelenmesi ve şiddeti konusunda objektif ölçütlerin getirilmesi ve geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu yüzden gerekli denemelerin ağaç türü ve yetiştirme ortamlarına göre zaman kaybetmeden kurulması, sonuçlarının alınması ve uygulamaya aktarılması ülkemiz ormancılığında verim ve kalitenin yükseltilmesine önemli katkılar sağlayacaktır.

Bu çalışma, Adapazarı yöresinde yer alan farklı niteliklerdeki DYD plantasyonlarında iki farklı deneme şeklinde gerçekleştirildi. Çalışmanın amacı farklı şiddetteki aralama müdahalelerinin çap ve göğüs yüzeyi gelişimine etkisini araştırmaktır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma Sahasının Tanıtımı

Araştırmaya konu edilen plantasyonlar Hendek Orman İşletme Müdürlüğü Süleymaniye Şefliği sınırları içerisinde (150 ve 151 numaralı bölmeler), yükseltisi 25-30 m olan oldukça düz bir arazide bulunmaktadır. Toprak esas itibarıyla Mudurnu ve Dinsiz Çayları ile Sakarya nehrinin taşıdığı tortullardan oluşmakta olup alüviyal karakterlidir. Mevsimsel yağış durumuna bağlı olarak taban suyu Ocak-Nisan döneminde toprak üzerine çıkabilmektedir. Bununla birlikte yaz ortalarından yaz sonlarına kadarki dönemde şu açığı bulunmaktadır. Toprak yüksek oranda kil (>%70) içermekte ve kil içeriği derinlikle birlikte daha da artmaktadır. Aktüel toprak asitliği 7.3-7.9 pH arasında değişim göstermektedir (Çiçek, 2002). Yörede yıllık ortalama yağış, sıcaklık ve nisbi nem sırasıyla 810 mm, 14.2°C ve %72'dir. Ancak çalışmanın birinci yıl sonuçlarının elde edildiği 2006 yılında özellikle Temmuz ve Ağustos ayları uzun yıllar ortalaması değerlere göre daha kurak ve sıcak geçti (Çizelge 1) (Anonim, 2007).

Çizelge 1. Temmuz ve Ağustos aylarına ait uzun yıllar ortalaması bazı iklim verilerinin 2006 verileriyle karşılaştırılması (Anonim, 2007).

Yıl	Ay	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nisbi nem (%)
1950-2002	Temmuz	52	22.9	71
	Ağustos	49	22.7	73
2006	Temmuz	-	23.4	68
	Ağustos	-	26.0	66

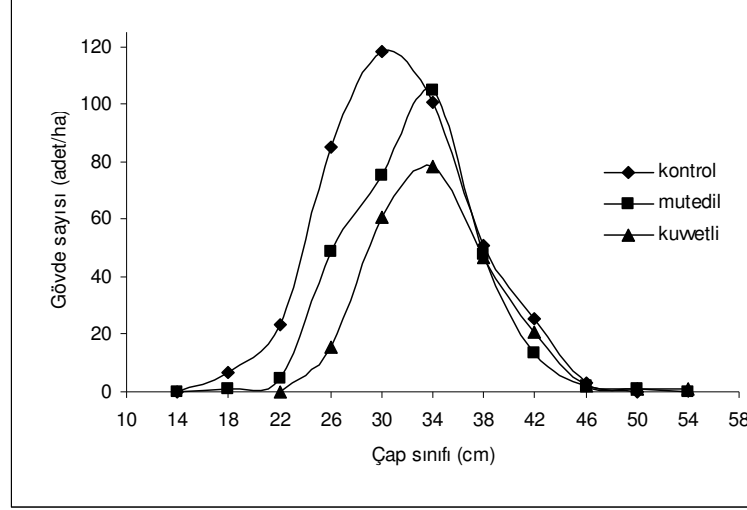
Yöntem

Denemenin birincisi 3x2 m (1666 fidan/ha) dikim aralığıyla kurulan 36 yaşındaki meşcerede, ikincisi de 3.7x3.7 m (730 fidan/ha) dikim aralığıyla kurulan 22 yaşındaki meşcerede kuruldu. Birinci denemeye ait meşcerede orta çap 31 cm, üst boy 34 m, göğüs yüzeyi 32 m²/ha ve birey sayısı 416 adet/ha; ikinci grup meşcerelerde ise bu değerler sırasıyla 24 cm, 23.5 m, 24 m²/ha 545 adet/ha'dı. Her iki denemeye ait plantasyonda da günümüze kadar yapılan müdahalelerin zayıf alçak aralama olduğu ifade edilebilir.

Denemeler rastlantı bloklarına göre üç tekrarlı kuruldu ve üç farklı şiddette müdahale yapıldı (Çizelge 2). Birinci denemede müdahale gören parsellerde *alt* ve *ara tabakadaki bireyler* ile *müşterek galip* ağaçların sıkışık gövdeleri (ince çaplı-dar tepeli, gövde formu bozuk) öncelikle çıkarıldığından, yapılan müdahale alçak aralama niteliğindedir. Müdahalelerde gövde niteliği oldukça düşük olan azman niteliğindeki bazı *galip* bireyler de çıkarıldı (Çizelge 2, Şekil 1).

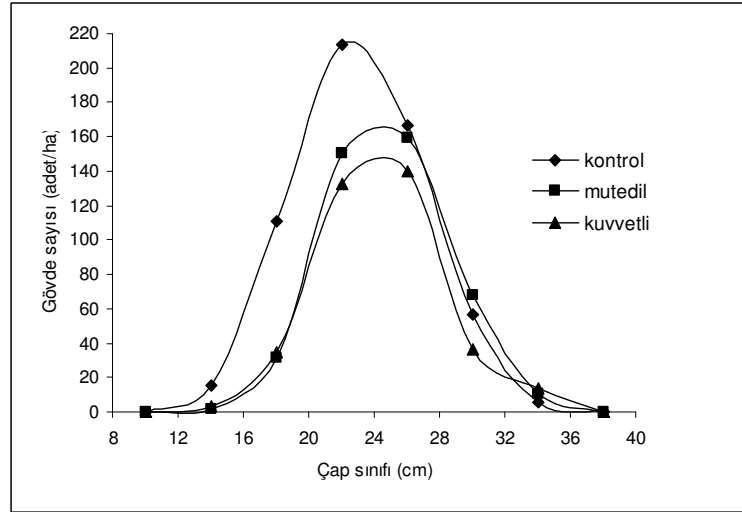
Çizelge 2. Denemelere ve müdahale şiddetine göre bazı meşcere özellikleri

İşlem	Meşcere orta çapı (cm)	Kalan çapı (cm)	Ayrılan çapı (cm)	GY (m ² /ha)	Çıkan GY (%)	Gövde sayısı (adet/ha)	Çıkan N (%)
<i>Birinci deneme (36 yaş)</i>							
kontrol	31.2	31.2	0.0	32.3 a	0.0	409	0
mudedil	30.6	32.6	25.8	32.2 a	20.4	424	29
kuvvetli	31.5	34.2	28.4	33.2 a	37.1	415	46
<i>İkinci deneme (22 yaş)</i>							
kontrol	23.0 a	23.0	0.0	24.3	0.0	570	0
mutedil	24.2 a	24.6	23.0	25.0	19.0	530	20
kuvvetli	23.5 a	24.1	22.2	23.8	28.4	535	32



Şekil 1. Birinci denemede müdahale sonrası ağaç sayısının çap sınıflarına dağılımı

İkinci denemenin yapıldığı meşçerede ara ve alt vaziyette birey yoktu. Çap ve boy dağılımı bakımından oldukça homojen yapıdaki meşçerede gövdelerin neredeyse tamamı *müşterek galip* bireylerden oluşmaktaydı. Müdahale gören parsellerde *müşterek galip* bireyler yanında azman niteliğindeki *galip gövdeler* de uzaklaştırıldığından, orta çaplarda kontrole oranla önemli bir farklılık oluşmadı. Bununla birlikte yapılan müdahalenin alçak aralama olduğu belirtilebilir (Çizelge 2, Şekil 2).



Şekil 2. İkinci denemede müdahale sonrası ağaç sayısının çap sınıflarına dağılımı

Parsel büyüklüğü birinci denemede 80 x 70 m (0.56 ha), ikinci denemde ise 63x63 m alındı (0.397 ha) alındı. Farklı işlem parsellerinin birbirleri üzerindeki etkisini (kenar tesiri) en aza indirmek amacıyla bloklar ve parseller doğu-batı doğrultusunda peş peşe yerleştirildi. Ayrıca, parsel kenarlarında birinci denemede 20 m, ikinci denemede ise 15 m genişliğindeki alanlar izolasyon şeridi olarak kabul edildi. Bu durumda, her parselde birinci denemede 0.120 ha (40 x 30 m) ve ikinci denemede 0.109 ha (33 x 33 m) alan ölçüm amacıyla kullanıldı. Parselleme yapıldıktan sonra tüm parsellerde ağaçlar yağlı tebeşirle numaralandırıldı ve göğüs yükseklikleri (1.3 m) işaretlendi. Çaplar, kompas uçları hep aynı yöne bakacak şekilde 0.1 cm hassasiyetinde ölçüldü. Ölçümler tamamlandıktan sonra parsellerde işlemlere göre çıkacak ağaçlar işaretlendi ve daha sonra bu ağaçlar kesildi. Kalan ağaçların numaraları yağlı boya kullanılarak tekrar yazıldı ve göğüs yükseklikleri de işaretlendi. Kesilen ağaçların dip kütüklerinde yapılan sayımlarla meşcere yaşları tam olarak belirlendi. Bu çalışmalar 2005 yılı Kasım ayında gerçekleştirildi.

Müdahaleden bir yıl sonra parsellerde tekrar çap ölçümü yapıldı. Her bir ağacın 2006 yılı çaplarından 2005 yılı çapları çıkarılarak çap artımları belirlendi. Çap artımı toplamalarının parsellerdeki ağaç sayısına bölünmesiyle ortalama çap artımları saptandı. Ağaçların 2005 ve 2006 yılına ait göğüs yüzeyleri hesaplandıktan sonra, farkları alınarak her bir ağacın bir yılda yapmış olduğu göğüs yüzeyi artımı belirlendi. Sonra GY artımları toplanarak her parselin toplam GY artımı hesaplandı. Daha sonra bu değerler hektara çevirme katsayısıyla çarpılarak hektardaki GY artımı değerleri belirlendi.

Çalışmada ayrıca Hemi View Canopy Analysis Software (Ver. 2.1, Delta-T Devices, GB) kullanılarak parsellerde vejetasyon alanı indeksi (Vegetation Area Index), yaprak yüzey alanı indeksi (Leaf Area Index) ve odunsu alan indeksi (Wood Area Index) gibi ölçümler ile Profile Probe PR2 (Delta-T Devices, GB) kullanılarak kurak periyotta toprak profillerinde nem ölçümleri (10, 20, 30, 40, 60 ve 100 cm derinliklerde) yapıldı. Ancak söz konusu ölçümlere ait veriler bu çalışmada değerlendirilmedi. Bu ölçümlere ait veriler ilerleyen yıllarda yapılacak değerlendirmelerde kullanılacaktır.

İstatistik analizler

Müdahale şiddetinin ortalama çap artımı ve GY artımı üzerine olan bir yıllık etkisini belirlemek amacıyla her deneme için ayrı varyans analizleri (ANOVA) uygulandı. Varyans analizlerinde çap artımı ve GY artımı değerlerine karekök dönüşümü uygulandı. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanıldı ($\alpha=0.05$). Verilerin bilgisayarda değerlendirilmesinde SPSS paket istatistik programından yararlanıldı.

3. Bulgular ve Tartışma

Çap artımı

Varyans analizi sonuçlarına göre; ortalama çap artımı bakımından iki denemede de işlemler arasında önemli farklılık belirlendi ($p<0.001$). Her iki denemede de en yüksek çap artımı kuvvetli müdahalede sağlanırken en düşük kontrol işleminde gerçekleşti (Çizelge 3). Artan müdahale şiddetiyle birlikte çap artımının artış göstermesi kalan ağaçların daha fazla ışık, su ve besin maddesinden yararlanmasıyla açıklanabilir. Dokuz yaşındaki dişbudak (*Fraxinus griffithi*) plantasyonu (Hung and Lo-Cho 1979); elli sekiz yaşındaki meşe (*Quercus robur* ve *Q. petraea*) (Kerr 1996) plantasyonu, altmış yaşındaki meşe-sığla (*Quercus* spp.-*Liquidambar styraciflua*) karışık meşçeresi (Meadows and Goelz, 2002) ve yirmi dört yaşındaki meşe (*Quercus falcata*) plantasyonunda (Clatterbuck, 2002) yapılan aralama çalışmalarında da benzer sonuçlar bulunmuştur. Breda ve ark. (1995) kırk üç yaşındaki meşe (*Quercus petraea*) meşçeresinde yaptıkları aralama denemesinde; aralamanın büyümeyi artırdığını ve bunun nedeninin aralamanın yaz kuraklığını azaltarak (kök rekabeti) toprak suyunun kalan ağaçlar tarafından daha uzun süre kullanımını sağlaması olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 3. Müdahale şiddetinin çap artımına etkisi

İşlem	Çap artımı (mm)	Std. Sapma	Std. Hata
<i>Birinci deneme</i>			
Kontrol	6.3 c ¹	0.465	0.024
Mutedil	9.1 b	0.539	0.033
Kuvvetli	10.6 a	0.590	0.041
<i>İkinci deneme</i>			
Kontrol	7.8 c	0.463	0.027
Mutedil	8.4 b	0.471	0.031
Kuvvetli	9.5 a	0.450	0.031

¹ Her denemede sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar farksızdır ($\alpha=0.05$).

Göğüs yüzeyi (GY) artımı

GY artımı bakımından birinci denemede işlemler arasında önemli farklılık belirlenmedi ($p>0.05$). Bununla birlikte, mutedil müdahalede kontrol ve kuvvetli müdahale işlemlerinden daha yüksek (%8-10) toplam GY artımı sağlandı (Çizelge 4). Mutedil ve kuvvetli müdahalede GY (%20.4 ve %37.1) ve buna bağlı olarak gövde sayısının (% 29 ve % 46) önemli bir bölümü çıkarılmış olmasına karşın (Çizelge 2), toplam GY artımlarının kontrol işleminden düşük çıkması, çıkarılan gövdelerin meşçere artımına etkisinin çok düşük olduğunu

göstermektedir. Yöntem kısmında belirtildiği gibi, müdahalede ara ve alt tabakada bulunun ve sağlıklı gelişme gösteren gövdeler ile galip tabakada yer alan sıkışık gövdeler (zayıf-cılız, oldukça dar tepeli) öncelikle çıkarılmıştır. Birinci denemenin kurulduğu plantasyonlarda galip, müşterek galip ve mağlup tabaka ağaçlarına uygulanan çok sayıda gövde analizlerinde, mağlup tabakada yer alan gövdelerinin çap artımlarının oldukça düşük olduğu belirlenmiştir (Çiçek, 2002). Altmış yaşındaki huş (*Betula alleghaniensis*) ve şeker akçaağacı (*Acer saccharum*) karışık meşçersinde yapılan çalışmada GY'nin % 0, % 20 ve % 40'ı çıkarılmış; on yıl sonra yapılan değerlendirmede müdahale şiddetine göre sırasıyla 5.4, 7.6 ve 8.1 m²/ha GY artışı sağlanmıştır (Roberge, 1975). Clatterbuck (2002) yirmi dört yaşındaki meşe (*Quercus falcata*) plantasyonunda yaptığı çalışmada, meşçerede aralamayla meydana gelen hacim kaybının, aralamadan sonra meşçerede kalan ağaçların yüksek artımıyla kapandığı belirlenmiştir. Hacim birikimi daha az sayıda ancak kalın çaplı ağaçlarda toplanmış ve önemli değer artışı sağlanmıştır.

Çizelge 4. Müdahale şiddetinin göğüs yüzeyi (GY) artımına etkisi

İşlem	Toplam GY artımı (m ² /ha)	Std. Sapma	Std. Hata
<i>Birinci deneme</i>			
Kontrol	1.351 a ¹	0.379	0.219
Mutedil	1.455 a	0.058	0.033
Kuvvetli	1.329 a	0.076	0.044
<i>İkinci deneme</i>			
Kontrol	1.685 a	0.208	0.120
Mutedil	1.373 b	0.134	0.077
Kuvvetli	1.366 b	0.096	0.055

¹ Her denemede sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar farksızdır ($\alpha=0.05$).

İkinci denemede ise işlemlerin toplam GY artımına etkisi önemli bulundu ($p<0.05$). Kontrol işleminde mutedil ve kuvvetli müdahaleden yaklaşık %18 daha fazla GY artımı gerçekleşti (Çizelge 4). Ancak mutedil müdahale ile kuvvetli müdahale arasında önemli farklılık görülmemesi dikkat çekmektedir. Bu durum kuvvetli müdahalede, kalan ağaçların daha fazla çap ve ona bağlı olarak daha fazla GY artımı yapmasıyla açıklanabilir (Çizelge 2, 3 ve 4).

Mevcut sonuçlar gerek 36 yaşındaki ve gerekse 22 yaşındaki plantasyonda aralamayla birlikte meşçere çap artımının önemli miktarda artırılabilirliğini ve yaklaşık olarak yıllık 1 cm kadar çap artımının sağlanabileceğini göstermektedir. Ancak 2006 yılı Temmuz ve Ağustos aylarının uzun yıllar ortalamasına göre daha kurak ve sıcak geçmesi nedeniyle

(Çizelge 1), bu konuda daha sağlıklı değerlendirmeler izleyen yıllarda elde edilecek sonuçlarla birlikte yapılabilir.

Kaynaklar

- Anonim, 1992. Hendek Orman İşletme Müdürlüğü Süleymaniye Orman İşletme Şefliği 1992-2002 Süreli Amenajman Planı, I. Yenileme, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2004. Hendek Orman İşletme Müdürlüğü Süleymaniye Orman İşletme Şefliği 2004-2013 Süreli Amenajman Planı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2007. Adapazarı Meteoroloji İstasyonu iklim verileri. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Arşivi, Ankara.
- Breda, N., Granier, A. and Aussenac, G., 1995. Effect of thinning on soil and tree water relations, transpiration and growth in an oak forest (*Quercus petraea*). Tree Physiology, 15:5, 295-306.
- Clatterbuck, W.K., 1993. Are overtopped white oak good candidates for management? USDA, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, Gen. Tech. Rep. SO-93, 497-500.
- Çiçek, E. 2002. Adapazarı-Süleymaniye subasar ormanında meşcere kuruluşları ve gerekli silvikültürel önlemler (doktora tezi). İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çiçek, E., 2004. Dar yapraklı dişbudak (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) plantasyonlarında bazı meşcere özelliklerinin silvikültürel yönden değerlendirilmesi. G.Ü. Kastamonu Orman Fak. Derg., 4(2), 205-219.
- Çiçek, E. and Yılmaz, M., 2002. The importance of *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* as a fast growing tree for turkey. In Proceedings. IUFRO Meeting. Management of Fast Growing Plantations. 11th-13th September 2002, İzmit, Turkey, 192-200.
- Davis, P.H., 1987. Flora of Turkey and the east Aegean islands. Vol. 7, Univ. Press., Edinburgh, p. 900.
- Eriksson, G., 2001. Conservation of noble hardwoods in Europe. Can. J. For. Res. 31: 577-587.
- FRAXIGEN, 2005. Ash species in Europe: Biological characteristics and practical guidelines for sustainable use. A summary of findings from the FRAXIGEN project EU project EVK-CT-00108. Oxford Forestry Institute, University of Oxford, UK, p. 128.
- Hung, L.P. and Lo-Cho, C.N., 1979. Study on the effect of thinning on the Formosan ash plantation in Heng-Chun Forest District. Taiwan Forestry Research Institute Bulletin, No. 324.
- Kapucu, F., Yavuz, H. ve Gül, A.U., 1999. Dişbudak meşcerelerinde hacım, bonitet endeks ve normal hasılat tablosunun düzenlenmesi. K.T.Ü. Fen Bilimleri

- Enstitüsü, Araştırma Fonu Başkanlığı, Sonuç Raporu. Proje no: 96.113.001.4, Trabzon.
- Kerr, G., 1996. The effect of heavy or 'free growth' thinning on oak (*Quercus petraea* and *Q. robur*). *Forestry*, 69 (4), 303-317.
- Mayer, H. ve Akasoy, H., 1998. Türkiye Ormanları (Çev: H. Aksoy. G. Özalp). Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Muhtelif Yayınlar No: 1. Bolu.
- Meadows, J.S., and Goelz, J.C.G., 2002: Fourth year effects of thinning on growth and epicormic branching in a red oak-sweetgum stand on a minor streambottom site in West-Central Alabama. USDA Forest Service, Southern Research Station, Gen. Tech. Rep. SRS-48, 201-208.
- Odabaşı, T., Çalışkan, A. ve Bozkuş, H.F., 2004. Orman bakımı. İ.Ü. Yayın no: 4458/474, İstanbul.
- Pliura, A., 1999. *Fraxinus* spp. conservation strategy. In: Noble Harwood Network. Report of the 3rd Meeting, 13-16 June 1999, Sagadi, Estonia. Edited by Turok, J. et al., International Plant Genetic Resources Institute, Rome, pp 8-20.
- Roberge, M.R., 1975. Effect of thinning on the production of high-quality wood in a Quebec northern hardwood stand. *Can. J. of For. Res.*, 5:1, 139-145.



Mobilya Sektöründeki İşletmelerde Stratejik Yönetimin Yeri ve Önemi

Levent GÜRLEYEN¹, Ömer ASAL², Nevzat ÇAKICIER³

Özet

Günümüzde gelişen teknoloji ve gözlenen hızlı değişimler, işletme sistemini etkilemekte, bunun sonucu olarak da bütün işletmeleri tedbir almaya yöneltmektedir. Müşteri beklentileri, değişen ekonomik koşullar işletmenin etkinlik ve verimliliğini gerektirmektedir. İşletmeler yeni şartlara uyum sağlamak, rakiplerle rekabet edebilmek için stratejik yönetime önem vermektedirler. Bu çalışmada, birçok sektörde yıllardır uygulanmaya devam edilen stratejik yönetimin mobilya sektöründe de etkinliğinin sağlanması açısından strateji, stratejik yönetim, stratejik yönetimin özellikleri, temel öğeleri, aşamaları, yararları, taşıdığı önemi, görevleri ve sorumlulukları gibi kavramlar irdelenmiştir. Stratejik yönetim yaklaşımlarının ve planlama süreçlerinin işletmelerde ne derecede uygulandığı ise anket ve mülakat yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre; Türkiye mobilya endüstrisinde faaliyet gösteren işletmelerin, çağın ihtiyaçlarını göz önünde bulundurmadığı ve modern yönetim tekniklerinin gerektirdiği etkin rollerin bu sektörde yeterince uygulanmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Strateji, stratejik yönetim, mobilya sektörü.

Importance and Strategic Management for Furniture Industry

Abstract

Today, developing technologies and fast changes observed affects company's working system, thus all companies tend to take precautions. Client expectations, changing economical situations forces companies to be more effectiveness and productivity. Companies take notice of strategic management to adapt new situations and competition the other companies.

In this study, some basis conceptions such as the strategy, strategic management, the properties of the strategic management, basic principles, stages, benefits, importance, duties and responsibilities of the strategic management were considered in order to provide of efficiency of the strategic management in furniture industry that have been continued for a long time in many sectors. The applying degree of the approaches of the strategic management and planning process in companies were examined by using inquiry and interview methods.

¹ Düzce Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Bölümü, Beçi Kampüsü, Konuralp, Düzce

² Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Mak. Eğt. Böl., Ü. P. K. Eğitimi A.B.D., Teknik Okullar, Beşevler, Ankara

³ Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Beçi Kampüsü, Konuralp, Düzce

According to results of the study, it was determined that the companies displayed activity in Turkish furniture industry is not take into account the needs of the century, and the effective roles required by the modern management techniques are not considered sufficiently in this sector.

Key Words: Strategy, strategic management, furniture sector.

1. Giriş

Yönetim anlayışı, 20. yüzyıl boyunca dünyadaki ekonomik, politik ve sosyal gelişmelere paralel bir biçimde, dönemsel olarak değişmiş ve farklı boyutlar kazanmıştır. Toplumsal yapılarda oluşan yeni değerler, ilişki biçimlerinin farklılaşması, beklentilerin ve tüketim alışkanlıklarının değişmesi gibi çevresel faktörler, örgütsel yapılanmayı ve yönetim anlayışının dinamik ve sistematik niteliğini etkileyen unsurlar arasında yer almaktadır. Söz konusu çevresel öğeler, örgütleri büyük ölçüde etkilemekte ve değişime zorlamaktadır. Örgütün çevresini oluşturan öğelerdeki değişimin örgüt bünyesine taşınması ve bu doğrultuda yeni amaç ve araçların belirlenmesi günümüzde stratejik yönetim anlayışıyla gerçekleşmektedir. Bu yolla geleceğin tasarlanması ve yönetimi, örgütlerce daha kolay olmaktadır (Asunakutlu ve Çoşkun, 2000).

Etkili yönetimin temelinde, örgütün kararlara katılımının sağlanması kadar, uzun dönemli stratejik güce de sahip olmak yatar. Bu bağlamda, stratejik kararların uygulanmaya konması ülke için olduğu kadar işletmeler için de önemlidir. Mükemmel bir yapı ile mükemmellik ölçütleri, yönetim açısından gelecekte aranacak öğeler arasında yer almaktadır. Günümüzde katılımcılık ilkeli olan stratejik yönetim biçimleri, mobilya sektöründe de önem ve ağırlık kazanmaktadır (Bircan, 2005).

Dünya mobilya üretimi yaklaşık 220 milyar dolar olup, bunun 70 milyar doları aşan bölümü uluslararası ticarete konu olmaktadır. Bu rakam dünya toplam mal ihracatının % 1'lik bölümüne denk gelmektedir. 2005 yılı dünya mobilya ihracatında birinci Ülke olarak Çin yer almaktadır. Türkiye yaklaşık 30 bin işletme sayısı ve 6 milyar dolarlık üretim kapasitesi ile dünya mobilya üretiminin yaklaşık % 3'ünü oluşturmaktadır. Yine yaklaşık 650 milyon dolar ile dünya mobilya ihracatında 25.sırada ve % 1'den az bir pay almaktadır (<http://www.ueanet.com>, 2005). Üretim kapasitesinin yaklaşık % 10'luk bölümü, 170'den fazla ülkeye doğrudan ya da yurtdışı aracı firmalar ile ihraç edilmektedir (Anonim, 2005).

Globalleşen dünyada, başarı çitasını yükseltmeye çalışan büyük mobilya işletmelerinin, yönetim değerlerini artırmada yeni arayışlar içerisinde oldukları bilinmektedir. Özellikle askeri alanda ve otomasyon alanında uygulanan yeni strateji yöntemleri, zamanla mobilya işletmelerinde de uygulanmaya çalışılarak işletmeleri değişime zorlamıştır. Pek çok mobilya işletmesi, geleceğe yönelik hedefleri ve bugünkü hedefleri ile uğraşmaktadır. Pazarların, müşterilerin bakış

açılarının ve yasal düzenlemelerin değişmesi sonucu mobilya işletmelerinin uğraştığı sorunların da farklılaşması söz konusudur. Belirlenen hedeflere ulaşmak için şirketlerin rakiplerine karşı izleyeceği stratejilerle, rakiplere oranla daha iyi duruma geçmek, diğer kuruluşların üretkenlik ve verimlilik düzeyine göre geride kalmamak, etkin olmak, iyi durumun sürekliliğini sağlamak ve oransal üstünlük sağlamak amaçlanmıştır. İşletme hedef ve amaçlarını tanımladıktan sonra, rakiplerine üstünlük sağlayabilmek için kaynaklarını harekete geçirerek yönetsel kararlarını ve faaliyetlerini uygulaması gerekmektedir. Böylelikle işletme, güçlü ve zayıf yönlerini açığa çıkaran çevredeki fırsat ve tehditlerin değerlendirilmesi ve izlenmesi üzerinde yoğunlaşabilecektir.

Buradan hareketle, Türkiye Mobilya Sektöründe üretim alanında çalışan işletmelerin, stratejik yönetim uygulamalarından haberdar olup olmadıkları, stratejik yönetim yaklaşımlarının yaşama geçirilme durumları ve mevcut stratejik planlama süreçlerinin değerlendirilme durumları belirlenmeye çalışılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Amaç ve Kapsam

İşletmelerin, dünya pazarında rekabet gücünün artırılmasında ve devamlılıklarının sağlanabilmesinde stratejik yönetim tekniklerinden yararlanılması gerektiği düşünülmektedir. Buradan hareketle, Türkiye Mobilya Sektöründe imalat alanında faaliyet gösteren işletmelerin, stratejik yönetim uygulamalarından haberdar olup olmadıkları, stratejik yönetim yaklaşımlarının yaşama geçirilme ve mevcut stratejik planlama süreçlerinin değerlendirilme durumları belirlenmeye çalışılmıştır.

Kurumsal bir alt yapıya sahip olduğu varsayılan büyük ve orta ölçekli mobilya üretimi yapan işletmeler araştırma kapsamına alınmıştır. Türkiye’de imalat yapan yaklaşık 30 bin işletmenin 46’sı büyük ölçekli, 54’ü orta ölçekli olmak üzere toplam 100 işletmenin 56’sına anket ve röportaj yöntemi uygulanmıştır. Mobilya sektörüne ilişkin sayısal veriler ve ankete katılan firmalar Türkiye İstatistik Kurumundan (TÜİK) ve yapılan ön araştırma sonuçlarından elde edilmiştir (www.tuik.gov.tr, 2004).

2.2. Araştırma Yöntemi

2.2.1. Anket, röportaj ve tarama yöntemi

Mobilya üreten işletmelere uygulanacak olan anket ve röportajlardan önce işletmelerin bir kısmı yerinde incelenerek ön araştırma yapılmış ve daha sonra anket soruları hazırlanmıştır. Anket soruları, stratejik yönetimin gereklerinin uygulanıp uygulanmadığını, uyguluyor ise ne şekilde

uygulandığını ortaya çıkarmak amaçlı üst düzey yöneticilere yönelik olarak hazırlanmış olup, 100 üzerinden mükemmeliyet derecesine göre puan verilerek değerlendirilmiştir. Daha detaylı bilgi almak için ilgili kişilerle bire bir görüşülerek röportaj yapılmıştır.

Anket uygulamasında örnek çapı (n);

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

$$n = \frac{1,96^2 * 100 * 0,95 * 0,05}{100 * 0,05^2 + 1,96^2 * 0,95 * 0,05} = 42$$

eşitliğinden hesaplanmıştır (Pirecioğlu, 1999).

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

N= Ana kütle büyüklüğü

P= Ölçmek istediğimiz özelliğin ana kütlede bulunma olasılığı (% 95 alınmıştır)

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

D= Kabul edilen örnekleme hatası (% 5)

Araştırma kapsamına alınması gereken en az işletme sayısı, formüle göre 42 olarak belirlenmiştir. Ancak araştırma sonuçlarının güvenilirliğini artırmak amaçlı 56 işletme araştırma kapsamına alınmıştır.

Yapılan çalışmanın önemini vurgulamak, içeriğini belirtmek ve bu bilgiler ışığında verileri daha iyi analiz edebilmek amaçlı tarama yöntemi kullanılarak bu alanda konunun önemine ışık tutacak kısa bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

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

3. Bulgular

Türkiye Mobilya Sektöründeki orta ve büyük ölçekli işletmelerde uygulanan anket sonuçlarına göre; üst düzey yöneticilerin stratejik yönetim hakkında bilgiye sahip olma durumları incelenerek, sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Üst düzey yöneticilerin stratejik yönetim hakkında bilgiye sahip olma durumu

Dağılım	Frekans	%	Yığılımlı %
Sahip	9	16	16
Sahip değil	47	84	100
Toplam	56	100	

Üst düzey yöneticilerin % 16'sının stratejik yönetim hakkında bilgiye sahip olduğu, % 84'ünün ise sahip olmadığı tespit edilmiştir.

Üst düzey yöneticilerin stratejik yönetim konusunda bir kurs alıp almama durumları incelenerek, sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Üst düzey yöneticilerin stratejik yönetim konusunda kurs alıp almama durumu

Dağılım	Frekans	Yüzde %	Yığılımlı %
Kurs almış	7	12.5	12.5
Kurs almamış	49	87.5	100
Toplam	56	100	

Üst düzey yöneticilerin % 12'inin stratejik yönetim konusunda kurs aldığı, % 87'inin ise bu konuda herhangi bir kurs almadığı belirlenmiştir.

İşletmelerin ISO belgesine sahip olma durumları incelenerek, sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. İşletmelerin ISO belgesine sahip olma durumu

Dağılım	Frekans	Yüzde %	Yığılımlı %
Sahip	39	70	70
Sahip değil	17	30	100
Toplam	56	100	

Türkiye Mobilya Sektöründeki orta ve büyük ölçekli işletmelerin % 70'sinin ISO belgesine sahip olduğu, % 30'unun ise sahip olmadığı ya da girişimde bulunmayı düşündükleri belirtilmiştir.

İşletmelerde toplam kalite yönetiminin (TKY) uygulanma durumu incelenerek, sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. İşletmelerde TKY'nin uygulanma durumu

Dağılım	Frekans	Yüzde %	Yığılımlı %
Uygulanıyor	13	23	23
Uygulanmıyor	43	77	100
Toplam	56	100	

İşletmelerin % 23'sinde TKY'nin uygulandığı, % 77'inde ise bu tür bir uygulamanın var olmadığı ya da var olan uygulamanın devam ettirilmediği ortaya çıkmıştır.

Stratejik yönetim konularından olan strateji üretme, strateji uygulama ve stratejik öğrenme süreçlerinin işletmelerde kendi uyguladıkları yönetim şekli içerisinde yaşama geçirilme durumu mükemmeliyet derecesine göre incelenerek, bunlara ilişkin değerler Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Stratejik yönetim yaklaşımlarının işletmelerde yaşama geçirilme durumu

Stratejik yönetim yaklaşımları		(N)	Hata	%	Std Sap.	Min	Mak.
Strateji Üretme	Vizyon oluşturma	53	3	75	10.5	60	100
	Misyon oluşturma	55	1	75	8.7	65	100
	Uzak çevre analizi	50	6	23	18	15	80
	Yakın çevre analizi	53	3	45	14.8	25	70
	Swot analizi	55	1	9	12	15	80
	Strateji geliştirme projelerinin üretilmesi	56	-	26	11	0	65
	Strateji alternatiflerinin belirlenmesi	56	-	19	14	0	60
	Strateji alternatiflerinin karşılaştırılması	56	-	17	14	0	55
	Strateji seçimi	53	3	11	7.5	5	20
Strateji Uygulama	Belgeleme	56		72	12	60	100
	Donanım hazırlama	52	4	82	8	60	90
	Eğitim ve yetiştirme	56	-	66	7	70	90
	Tanıtım	56	-	79	9	60	90
Stratejik Öğrenme	Strateji izleme	49	7	22	16	0	75
	Strateji değerlendirme	51	5	21	13.5	0	60
	Stratejik neden analizi	51	5	9	13	0	60
	Strateji geliştirme projeleri üretme	49	7	26	12	0	75
	Strateji geliştirme projeleri uygulama	53	3	11	13	0	70
	Stratejik iyileşmeyi kurumsallaştırma	52	4	9	13	0	60

Stratejik yönetim yaklaşımlarından olan *strateji üretmede*; işletmelerin % 75'inin bir vizyon oluşturduğu, % 75'inin misyon oluşturduğu, % 23'ünün uzak çevre analizi yaptığı, % 45'inin yakın çevre analizi yaptığı, % 9'unun swot analizi uyguladığı, % 26'sında strateji geliştirme projelerinin üretildiği, % 19'unda strateji alternatiflerinin belirlendiği, % 17'sinde strateji alternatiflerinin karşılaştırıldığı, % 11'inde ise strateji seçiminin yapıldığı belirlenmiştir. *Stratejik uygulamada*; işletmelerin % 72'sinde belgelemenin yapıldığı, % 82'sinde donanım hazırlama gereklerinin yerine getirildiği, % 66'sının eğitim ve yetiştirme konusunda çalışmalar yaptığı, % 79'unda ise tanıtım faaliyetlerinde bulunduğu anlaşılmıştır. *Stratejik öğrenmede*; işletmelerin % 22'sinin strateji izleme yoluna gittiği, % 21'inin strateji değerlendirme yaptığı, % 9'unun stratejik neden analizi uyguladığı, % 26'sının strateji geliştirme projeleri ürettiği, % 11'inin bu strateji geliştirme projelerini uyguladığı, % 9'unun ise stratejik iyileşmeyi kurumsallaştırma çalışmalarında bulunarak yaşama geçirdiği belirlenmiştir.

İşletmenin yönetim boyutunu içeren mevcut stratejik planlama süreçlerinin, kendi uyguladıkları yönetim şekli içerisinde yaşama geçirilme durumu mükemmeliyet derecesine göre incelenerek, bunlara ilişkin sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Mevcut stratejik planlama süreçlerinin değerlendirilme durumu

Stratejik Planlama Süreçleri	(N)	Hata	%	Std. Sap.	Min.	Mak.
İşletmenin kuruluş amacının netlik durumu	56	-	93	6.5	75	100
Hedeflerin belirlenme durumu	55	1	86	6	70	100
Başarı tanımı ve başarı ölçütlerinin ortaya konulma durumu	56	-	26	18	15	80
Plan için ön planlama yapılma durumu	53	3	21	13	15	90
Üst yönetimde sürecin kavranarak kimlerin katılacağına karar verilme durumu	56	-	89	6.7	70	90
Stratejik yönetim süreci, üst kademelerden başlayarak alt kademelere doğru hareket ediyor mu?	56	-	66	13	35	80
Araştırmalar yapılarak geleceğe ilişkin olasılıklar hakkında varsayımların geliştirilme durumu	52	4	46	14	25	70

Çizelge 6'nın devamı						
Çevre ve konu alanı ile ilgili diğer işletmeler hakkında bilgi toplama durumu	56	-	37	11	20	80
Gelecekte işletme için doğabilecek olası tehdit ve fırsatların değerlendirilme durumu	56	-	29	10	15	75
Güçlü yönler-zayıf yönler ve tehditler-fırsatların karşılaştırılma durumu	56	-	16	15	0	70
Gelecek hakkında seçenekli yöntemlerin geliştirilme durumu	51	5	13	7	5	60
Seçeneklerin gelecekte gerçekleşme olasılıklarının hesaplanma durumu	56	-	7	7	0	20
Olası olumsuzlukların giderilmesi için politikaların geliştirilme durumu	56	-	62	14	50	85
Gelecekteki olası tehdit ve fırsatlara karşı uzun dönemli strateji kararlarının verilme durumu	49	7	7	7	0	20
İş planlarının yapılma durumu	56	-	88	7	80	100
Zaman çizelgelerinin düzenlenme durumu	55	1	44	20	20	100
Görevlere insan ve mali kaynakların tahsis edilme durumu	54	2	87	5.5	85	100
Roller ve sorumlulukların tanımlanma durumu	53	3	80	12	70	100

Mevcut stratejik planlama süreçlerine göre işletmelerin % 93'ünün kuruluş amacında netlik olduğu, % 86'sında hedeflerin belirlendiği, % 26'sında başarı tanımı ve başarı ölçütlerinin ortaya konulduğu, % 21'inde plan için ön planlama yapıldığı, % 89'unda üst yönetimce sürecin kavranarak kimlerin katılacağına karar verildiği, % 66'sında stratejik yönetim sürecinin üst kademelerden başlayarak alt kademelere doğru hareket ettiği, % 46'sında araştırmalar yapılarak geleceğe ilişkin olasılıklar hakkında varsayımların geliştirildiği, % 37'sinde çevre ve konu alanı ile ilgili diğer işletmeler hakkında bilgi toplandığı, % 29'unda gelecekte işletme için doğabilecek olası tehdit ve fırsatların değerlendirildiği, % 16'sında güçlü yönler-zayıf yönler ve tehditler-fırsatların karşılaştırıldığı, % 13'ünde gelecek hakkında seçenekli yöntemlerin

geliştirildiği, % 7'sinde seçeneklerin gelecekte gerçekleşme olasılıklarının hesaplandığı, % 62'sinde olası olumsuzlukların giderilmesi için politikaların geliştirildiği, % 7'sinde gelecekteki olası tehdit ve fırsatlara karşı uzun dönemli strateji kararlarının verildiği, % 88'inde iş planlarının yapıldığı, % 44'ünde zaman çizelgelerinin düzenlendiği, % 87'sinde görevlere insan ve mali kaynakların tahsis edildiği, %80'inde ise roller ve sorumlulukların tanımlandığı belirlenmiştir.

5. Sonuç ve Öneriler

İşletmelerin büyük bir kısmının ISO belgesine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum, işletmelerinin marka olmaya ve kurumsal bir yapıda görünmeye çalıştıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak işletmelerin çoğunluğunda toplam kalite yönetimi sisteminin var olmadığı ya da var olan uygulamanın devam ettirilmediği, üst düzey yöneticilerin ise bu konuda herhangi bir kurs almadıkları ve stratejik yönetim hakkında herhangi bir bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Evrak sistemi boyutunda uygulamaya geçilerek, sistemin kendi içerisinde zamanla oturacağı düşüncesi yaşatılmaya çalışılırken, yöneticilerin stratejik yönetimin gereklerine yeterince önem vermediği anlaşılmıştır. Oysa, tepe yöneticisi, bilgi toplama, analiz etme ve karar verme rolü nedeniyle, iyi bir stratejist, mimar ve koordinatör olarak, sezgisel ve katıcı yönüyle küresel bir yönetici olmalıdır. Geleceğe yönelik uzun vadeli amaçları geliştirerek, sonuca varmak için nelerin yapılması gerektiğini düşünmelidir. Bu eksikliğin giderilebilmesi için, öncelikle işletme yöneticilerinin bu konularda bilgilendirilmesi, bunun için ise sektörde hizmet veren ve danışmanlık yapan kurum/kuruluşlardan faydalanması önerilmektedir.

Stratejik yönetim yaklaşımlarından olan *strateji üretmede*; vizyon ve misyon oluşturmaya gereken önem verilmeye çalışırken, uzak ve yakın çevre analizinde, strateji geliştirme projelerinin üretilmesinde, strateji seçiminde, alternatiflerinin belirlenmesinde ve karşılaştırılmasında yetersiz kalındığı ortaya çıkmıştır. *Stratejik uygulamada*; belgelemede, donanım hazırlamada ve tanıtımda iyi sayılabilecekken, eğitim ve yetiştirmede gereken hassasiyetin gösterilmediği tespit edilmiştir. *Stratejik öğrenmede* ise; strateji izleme ve değerlendirmede, stratejik neden analizinde, strateji geliştirme projeleri üretmede, uygulamada ve stratejik iyileşmeyi kurumsallaştırmada gereken önemin verilmediği anlaşılmıştır. Bu durum Ülke ekonomisine bağlı olarak sanayideki istikrarsızlıktan kaynaklı dalgalanmalardan, sık sık işçi değişimlerinden, dış ticarete gerektiği gibi açık olunamadığından kaynaklı maddi imkansızlıklardan, nitelikli personel gücü olmayışından, iç ve dış pazar analizlerinin gerektiği şekilde yapılmadığından ve sektörel danışman yardımlarından faydalanılmadığından kaynaklandığı söylenebilir. Hiçbir devlet desteği olmaksızın ISO belgesi alan işletmelerin, devlet desteği ile ISO alan işletmelere oranla daha fazla kalite yönetim sistemine önem verdiği görülmektedir. Devlet desteği ile müracaat edenlerin ise sadece kriterleri

sağlayarak belge sahibi olup, bu belgeyi reklam ve marka amaçlı kullanmaya çalıştıkları ve ISO şartları gereği stratejik yönetimle kesişen konularda çalışmalarını başlattıkları, ancak daha sonra gereklerini devam ettirmekte güçlük çektikleri ortaya çıkmıştır.

İşletmenin yönetim boyutunu içeren mevcut stratejik planlama süreçlerinin değerlendirilmesinde, öncelik sırasına göre; işletmelerin kuruluş amacının netlik bakımından çok iyi belirlendiği, üst yönetimce sürecin kavranarak kimlerin katılacağına yönelik doğru kararlar verildiği, iş planlarında, görevlere insan ve mali kaynakların tahsis edilmesinde, hedeflerin, roller ve sorumlulukların ortaya koyulmasında isabetli kararlar alındığı görülmektedir. Ancak, stratejik yönetim sürecinin üst kademelerden başlayarak alt kademelere doğru hareket ettirilmesinde ve olası olumsuzlukların giderilmesi için politikaların geliştirilmesinde zorluklar yaşandığı, araştırmalar yapılarak geleceğe ilişkin olasılıklar hakkında varsayımların geliştirilmesi ve zaman çizelgelerinin düzenlenmesinde işletmeler açısından pekte iç açıcı olmayan durumlar yaşandığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, çevre ve konu alanı ile ilgili diğer işletmeler hakkında bilgi toplama, gelecekte işletme için doğabilecek olası tehdit ve fırsatların değerlendirilmesinde, başarı tanımı ve plan için ön planlama yapılma durumunda, başarı ölçütlerinin ortaya konulmasında, güçlü yönler - zayıf yönler ve tehditler - fırsatların karşılaştırılmasında, gelecek hakkında seçeneği yöntemlerin geliştirilmesinde ve gelecekte gerçekleşme olasılıklarının hesaplanmasında, gelecekteki olası tehdit ve fırsatlara karşı uzun dönemli strateji kararlarının verilmesinde stratejik planlama süreçlerinin çok kötü sayılabilecek durumda olduğu tespit edilmiştir. Stratejik yönetimin gereklerine göre işletmelerde görülen pozitif durumlara, sadece az sayıdaki işletmeler tarafından bilinçli bir şekilde gereken önemin verildiği söylenebilir. Diğer işletmelerin ise bu tür bir yönetim sisteminden haberdar olmadığı ya da kendi uyguladıkları yönetim biçimi gereği konunun bilimselliğinden uzak bir şekilde kısmen uygulandığı söylenebilir.

Stratejik yönetimin gereklerinden olan bu tür uygulamalar, işletmelerin ayakta kalabilmelerini ve gelişebilmelerini sağlayan temel uğraşlar olup, zorunlu olarak uygulamak mecburiyetinde oldukları uğraşlardır. Bütünün her bir parçasını oluşturan ve sistematik olarak yapılması gereken bu tür uygulamalar sadece bilimsel yönetim teknikleri içerisinde yer almaktadır ve gerekleri eksiksiz olarak yerine getirilmelidir. Bu tür sistematik yönetim şekilleri ise bilimsel çalışmalara dayalı çalışan profesyonel ve nitelikli personel ile gerçekleştirilebilmektedir. Profesyonelliğe önem veren işletmelerin ise bu alanda yetişmiş, bilgili ve tecrübeli kadrolardan oluştuğu görülmektedir. Çoğunluğu kapsayan diğer işletmeler ise bu tür uygulamalardan tam manası ile bir bilgiye sahip olmadıkları ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda bu konularda çalıştırdığı bilgili personelinin bu yönetim şekillerini uygulamada ve kendini ifade etmede yetersiz kaldığı, işletme üst yöneticileri tarafından ise çalışmalarına destek verilmediği tespit edilmiştir. İşletme sahiplerinin bu

konuda bilimsel bir bilgiye sahip olmayışlarının nedeni, bilimsel çalışmaların işletmelere kazandırılmaması, klasik yöntemlerle ya da patron zihniyetiyle işletmelerin yönetilmeye çalışılması, alanında öğrenim görmüş nitelikli personelin az sayıda çalıştırılması, çalışanların ise sık sık iş değiştirmelerinden dolayı yapılan uygulamaların yarım kalıyor olması ya da bu tür uygulamalara yönelik girişimlerde bulunuluyor olmasına rağmen daha sonradan bu uygulamaların devam ettirilmemesi başta gelen sebepler olarak söylenebilir.

Sonuç olarak, günümüz Türkiye Mobilya Endüstrisinde faaliyet gösteren işletmelerin stratejik yönetimin gereklerinden olan çağın ihtiyaçlarını yeterince göz önünde bulundurmadığı ve modern yönetim tekniklerinin gerektirdiği etkin rolleri bir bütünlük içerisinde yeterince uygulamadığı anlaşılmıştır. Bunun için, devletin ilgili kurum ve kuruluşlarının desteği de alınarak, işletme yöneticilerinin Üniversitelerin ilgili Bölümleri ile daha sık bir araya gelmeleri sağlanmalıdır. Üniversitelerin ise, Mobilya Sektörünün ihtiyaçlarını gözeterek bu konularda daha sık çalışmalarda bulunmaları önerilmektedir.

Kaynaklar

- Aktan, C.C., 2005, Stratejik Yönetim, <http://www.kaliteofisi.com>, makale: 141, sayı: 16.
- Anonim, 2005, DTM Ekonomik Araştırmalar ve Geliştirmeler Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Asunakutlu, T., Çoşkun, B., 2000, Stratejik Yönetimde Örgütün Rolüne İlişkin Bir Değerlendirme, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 2, Sayı: 4, İzmir.
- Bircan, İ., , 2005, Planlama Dergisi, Özel Sayı, DPT.'nin Kuruluşunun 42. Yılı, <http://ekutup.dpt.gov.tr>, pdf: 20.
- Dinçer, Ö., 1998, Stratejik Yönetim ve İşletme Politikası, Timaş Matbaası, s: 18, İstanbul.
- Drucker, P., 1999, 21. Yüzyıl İçin Yönetim Tartışmaları, (Çev: Bahçivangil, İ.), Epsilon Yayıncılık, İstanbul.
- Eren, E., 2000, İşletmelerde Stratejik Yönetim ve İşletme Politikası, Beta Yayım, Genişletilmiş Beşinci Basım, s: 5, İstanbul.
- Feurer, R., Chaharbaghi, K., 1995. Strategy Development: Past, Present And Future, Management Decision, Vol: 33, No:6, s: 11, USA.
- Güçlü, N., 2003, Stratejik Yönetim, G.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 23, Sayı: 2, s: 77, Ankara.
- Hatiboğlu, Z., 1986, İşletmelerde Stratejik Yönetim, İrfan Yayıncılık, s: 45, İstanbul.
- <http://www.isguc.org>, s: 156, (2005).

- Jauch, L., Glueck, W., 1997, *Stratejic Management and Business Policy*, McGraw Com. S: 18, Newyork.
- Oxtoby, B., Mcguinness, T., Morgan, R., 2000, *The Why How Of Effective Strategy Change: Reflections On Thorn Lighting*”, *Journal of Europen Industrial Training*, P: 24/9, s: 514, Newyork.
- Pamuk, G., Erkut, H., Ülegin, F., 1997, *Stratejik Yönetim ve Senaryo Tekniği*, İrfan Yayıncılık, s: 25-26, İstanbul.
- Pirecioğlu, T., 1999, *Toplam Kalite Yönetimine Geçiş Sürecinde Türkiye Mobilya Endüstrisinin Kalite Alt Yapısının İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İ. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Subhash, J.C., 1993, *Marketing Planning&Strategy*, Fourth Edition, South-Western Publishing Co., s: 4, USA.
- TÜİK., 2004, *Mobilya Sektörü İşyeri Sayımı, İstihdam ve İllere göre Dağılımı*, Bilgi İşlem Merkezi Veri Tabanı, Türkiye İstatistik Kurumu (www.tuik.gov.tr).
- UEA., 2005, *Data Base for Furniture Production, Export and Import*, The Federation of European Furniture Manufacturers (Avrupa Mobilya Federasyonu), <http://www.ueanet.com>.
- Üzün, C., 2000 *Stratejik Yönetim ve Halkla İlişkiler*, Eylül Yayınları, s: 3-10, İzmir.
- Wheelen, T., L., Hunger, J.D., 1995, *Stratejik Management And Business Policy*, Fifth Edition, Addison Wesley Publishing Company, s: 5, USA.
- Weir, D., Smallman, C, 1998, *Managers In The Year 2000 and After: A Strategy For Development*, *Management Decision*, 36/1, s: 46, USA.



Düzce Üniversitesi Ormanlık Dergisi Yayın İlkeleri

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

Eser, Microsoft Word programında, Times New Roman yazı karakterinde 11 punto ile paragrafların ilk satır girintisi 1 cm olacak şekilde yazılarak, **yildiz_o@ibu.edu.tr** adresine gönderilmelidir. Eser; Özet, Abstract, Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Teşekkür (gerekirse), Kaynaklar şeklinde düzenlenmelidir. Eser, A4 normunda, soldan 2 cm , sağdan 1.5 cm , üstten 2 cm ve alttan 2,5 cm boşluk bırakılarak yazılmalıdır. Eser, şekil ve çizelgeler dahil 15 sayfayı geçmemelidir. Eser başlığı ortalı diğer ana başlıklar sola yaslanmış ve koyu, özet ve abstract 10 punto ile, şekil ve çizelgeler 10 punto ile yazılmalıdır. Bazen şekil ve çizelgeler word'e aktarılırken punto ve yazı karakteri değişmektedir. Yazı karakterlerinin belirtilen koşullara uyması sağlanmalıdır. Başlıklardaki kelimelerin sadece ilk harfleri büyük diğer harfleri küçük olmalıdır (**2. Materyal ve Yöntem** gibi). Kaynaklar 10 punto ile yazılarak paragraf asılı girinti 1 cm kullanılarak yazılmalıdır. Şekil ve çizelge başlıklarının çizelge no kısmı koyu olmalıdır (**Çizelge 1.** Kayın sahalarında..... gibi). Şekiller hazırlanırken, eğer şeklin renkli basılması zorunlu değilse, kullanılan programın renkli seçeneği değil, "gri ton" seçeneği tercih edilirse siyah-beyaz basımda, şekiller daha net görülür. Şekiller hazırlanırken, çereve seçeneği kaldırılırsa metin içerisine daha düzgün yerleşir.

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

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

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

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

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

Dergiden alınmışsa; Akalp, T. 1978. Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* I.K. Carr.) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları I.Ü.Orman Fakültesi Yayını No: 2483 / (sayfa)261-265

Kitaptan alınmışsa; Çepel, N. 1978. Orman Ekolojisi. İ.Ü.Orman yayın No:257. İstanbul

Kitabın bir bölümünden alınmışsa; Fıratlı, Ç.(1993. Arı Yetiştirme. "Ed. M. Ertuğrul. Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik)", s. 239-270, Remzi Kitabevi, Ankara

Anonim ise; Anonim, 1993. Orman İstatistikleri Özeti 1991. TC. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No 1234, Ankara. (Kaynak yabancı ise "Anonymous" olarak verilmelidir)

İnternet ortamından alınmışsa; <http://www.esf.edu/facstaff/> şeklinde verilmelidir.

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

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

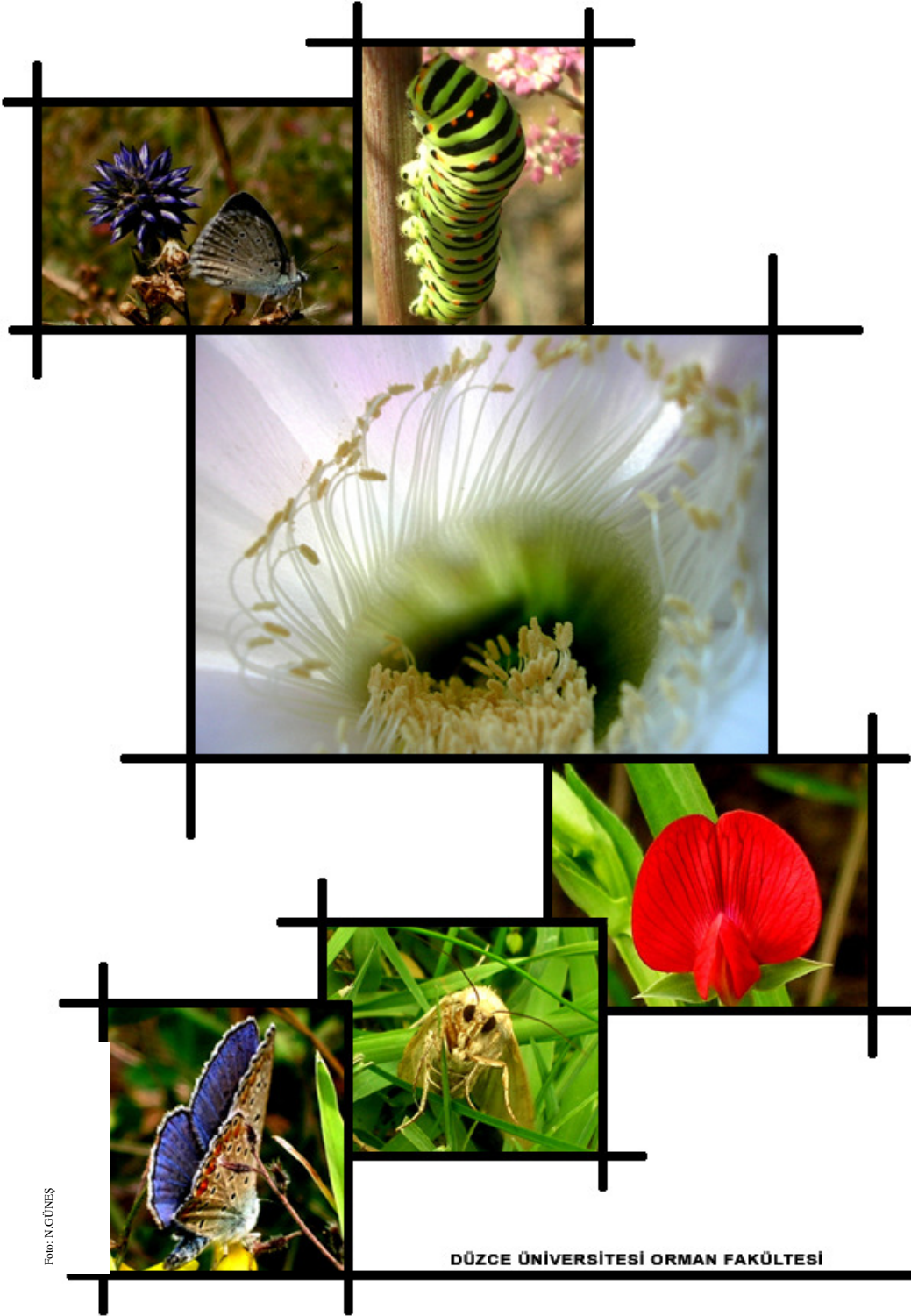


Foto: N.GÜNEŞ

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ ORMAN FAKÜLTESİ