

SERİ
SERIES
SERIE
SÉRIE

A

CİLT
VOLUME
BAND
TOME

43

SAYI
NUMBER
HEFT
FASCICULE

2

1993

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
D E R G İ S İ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

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



BOYLU ARDIÇ (*Juniperus excelsa* Bieb.) ODUNUNUN YONGALEVHA ÜRETİMİNE UYGUNLUĞU ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR¹⁾

Ar. Gör. M. Altay BAŞTÜRK²⁾

Kısa Özet

Bu araştırmada, çoğunluğu Akdeniz bölgesinde olmakla birlikte yurdumuzda doğal olarak yetişen ve saf-karışık meşcereler oluşturan Boylu Ardıç'tan laboratuvar şartlarında yongalevha üretilmiştir. Bu çalışmada Kayın ve Kavak odunları Ardıç ile beraber kullanılarak üç kademeli, üç tip levha elde edilmiştir. Üretilen levhalar denemelere tabi tutulmuş ve deneme sonuçları istatistiksel olarak değerlendirilerek standartlara uygunluğu araştırılmıştır.

1. GİRİŞ

Odun; insan oğlunun faydalandığı en eski malzemelerden biri olduğu halde, odun kökenli levhaların üretimi oldukça yakın bir tarihi geçmişe sahiptir. Bu levha ürünlerinden yongalevha üretimi, endüstriyel olarak 1941 yılında başlamış olmasına rağmen en hızlı gelişmeyi göstermiştir. Bu endüstri sayesinde, hammadde olarak odun işleyen endüstrilerin odun atıkları ve ağacın pek fazla kullanım alanı bulamayan dal gibi ince kısımları ile budaklı ve lif kıvrıklığı olan kusurlu ağaçlar daha rasyonel bir kullanım alanı bulmuştur. Yongalevhalar, kullanım açısından önemli özelliklere sahiptir. Başta inşaat ve mobilya sektörü olmak üzere çeşitli yerlerde kullanılırlar. Düzgün yüzeyli, istenilen kalınlıkta ve büyüklükte üretilebilmesi, birçok kullanım yeri için gerekli fiziksel ve mekanik özelliklere sahip olması, kullanımının rahat olması, çivi, vida ve tutkal ile birleştirilmesi üretimin kısa sürede artmasını sağlamıştır.

Endüstriyel üretimin başlamasından sonra üretim teknolojisi ve ekipmanlarda büyük gelişmeler olmuş, bu gelişmelere paralel olarak okal tipi levhalar, kalıplanmış levhalar, çimentolu levhalar

1) İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Odun Mekaniği ve Teknolojisi programında yapılan yüksek lisans tezinin bir özetidir.

2) K.S.Ü., Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği, Kahramanmaraş

ve yönlendirilmiş levhalar gibi değişik tipte üretime başlanmış ve böylece yongalevhanın kullanım alanı gittikçe artış göstermiştir. Bu üretim artışı hammaddenin önemini daha da artırmıştır. Bunun yanında Dünya ve Türkiye orman alanlarında bir azalma söz konusudur. Yurdumuz ormanlarının büyük bir kısmı bozuk koru ve baltalık halindedir. Türkiye yongalevha sanayicileri yeni hammadde arayışı içindedir. İğne yapraklı ağaçların yongalevha üretimine daha uygun olduğu bilinmektedir. Yurdumuzda doğal olarak yetişen ve gereği gibi endüstriyel olarak kullanılmayan Ardıç'ın bu sektörde kullanılabileceği düşünülmüştür.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Deneme Materyali

2.1.1. Ağaç Malzeme :

Bu çalışmada; yurdumuzda doğal olarak yetişen ve saf-karışık meşcereler kuran Boylu Ardıç (*Juniperus Excelsa* b.) ile Doğu Kayını (*Fagus Orientalis* L.) ve Kara Kavak (*Populus Nigra* L) odunları kullanılmıştır. Ardıç odunu, Isparta Bölge Müdürlüğü Söğüt Dağı serisinden alınan dal ve gövde odunlarıdır. Bunların çapları 5-25 cm. arasındadır. Kavak odunları Trabzon'dan alınmıştır. Kayın odunu olarak değişik yerlerden getirilen deney numune tomruklarının artıkları kullanılmıştır.

2.1.1.1. Boylu Ardıç Hakkında Genel Bilgiler :

Türkiye'de doğal olarak yetişen on kadar *Juniperus* taksonundan biride *Juniperus Excelsa* B. dir. Bunların içinde *J. Excelsa* ve *J. Foetidissima* belli bir çap ve gövde oluşturmaktadır. Odunu değerli olduğundan ve yapraklarını keçiler severek yediğinden *J. Foetidissima* ağır bir tahribata uğramıştır. Bu itibarla, Ardıç olarak belli bir değer ifade eden tek türümüz Boylu Ardıç'tır. Türkiye ormanlarının % 3.5'i Ardıçlarla kaplıdır (Eliçin, 1977, Eler, 1988).

Tablo 1 : Türkiye Ormanlarında Ardıç

Table 1: Juniper in Turkey Forests

	Alan (Ha)	Servet (m ³)	Artım (m ³)
İyi Koru	70515	5941933	99659
Bozuk Koru	855307	12236244	174751
Toplam	925822	18178177	274410

Kaynak : Türkiye Orman Envanteri 1980.

15-25 m. boyunda önceleri pramidal, yaşlanınca yayvanlaşan tepeye sahip bir orman ağacıdır. Gövde kabukları ince şeritler halinde çatlaklı ve kül-grisi renindedir. Boz-mavi-yeşil pul yapraklıdır. Balkanlar, İran, Irak, Kafkasya ve Kırmıda doğal olarak yetişir. 300-3500 m.'ler arasında düşey yayılış gösterir. Ülkemizde, kuzey batı, orta ve güney anadoluda özellikle Toros ve antitroslarda, kuru ve taşlı yamaçlarda teker teker veya saf-karışık meşcereler halinde bulunur. Fazla boylanmadan çap büyümesi yapabilir. 55 yaşında öz odunu teşekküllü başlar ve 80 yaşından sonra

öz çürüklüğü görülür. Diri odun sarımsı beyaz renkte olup, oldukça geniştir. Öz odun sınırı kaba dalgalı, rengi morumsu-kırmızı-kahverengidir. Yıllık halka sınırı belirli ve hafif dalgalıdır. 1 mm² deki traheid sayısı 2921 adet, traheid çapı 23.9 mikron, traheid uzunluğu 1.73 mm.dir. Boyuna paranzim hücreleri içinde reçine birikintileri göze çarpar. Öz ışını traheidleri yoktur. 1 mm² deki öz ışını sayısı 98 ile 145 arasında değişmektedir. 1 mm² deki öz ışını hücre sayısı 319-473 adet arasında değişmektedir. Öz ışınlarının yüksekliği 12 ile 268 mikron arasındadır (BERKEL, BOZKURT, GÖKER, 1966; YALTIRIK 1988).

Boylu Ardıç odununun bazı fiziksel ve mekanik özellikleri :

Tam kuru özgül ağırlık	0.508	gr/cm ³
Hava kuru özgül ağırlık	0.553	gr/cm ³
Hacmen daralma	10.200	%
Lif doygunluğu halinde rutubet	22	%
Liflere paralel yönde basınç direnci	381.5	kp/cm ²
Eğilme direnci	544.4	kp/cm ²
Eğilmede elastiklik modülü	105300	kp/cm ²
Çekme direnci	565.9	kp/cm ²
Çekmede elastiklik modülü	70700	kp/cm ²
Dinamik eğilme direnci	0.48	kpm/cm ²
Teğet yönde makaslama direnci	54	kp/cm ²
Teğet yönde yarılma direnci	2.62	kp/cm ²
Liflere paralel yönde brinell sertlik	4.35	kp/mm ²
Radyal yönde brinell sertlik	2.15	kp/mm ²

(Berkel, Bozkurt, Göker, 1977)

2.1.2. Tutkal ve Hidrofobik Madde

Deneme levhalarının üretiminde, tam kuru yonga ağırlığına oranla dış tabakalarda % 10 orta tabakalarda ise % 8 tam kuru üre formaldehid tutkalı kullanılmıştır. Ayrıca yüzeye dik çekme direnç örneklerinin tutamaklarını yapıştırmak için Polivinil asetat tutkalından yararlanılmıştır. Kullanılan üre formaldehit tutkalı; katı madde oranı % 55, serbest formaldehit % 1.10, yoğunluk (25°C) 1.232 gr/cm³, vizkozite (25°C) 140 cps ve pH ise (25°C) 7.90 dir. Deneme levhalarının kalınlık arttırımı ve su almasını azaltmak için katı madde oranı % 31, yoğunluk (20°C)'de 0.94 gr/cm³ ve pH 7.50 olan beyaz renkli parafin emülsiyonu kullanılmıştır.

2.2. Deneme Levhalarının Üretimi

Deneme levhaları, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Yongalevha ve Kontrplak pilot tesislerinde üretilmiştir. Bu tesis laboratuvar tipi makinelerden oluşmuştur. Bilindiği gibi, kademeli yongalevhelerde özgül ağırlığı düşük ağaç türleri dış tabakalarda, özgül ağırlığı yüksek türler ise orta tabakalarda kullanılır. Bu çalışmada da bu prensip esas alınmış ve üç kademeli üç tip levha üretilmiştir. Üretilen levhaların tüm özellikleri aynı, sadece orta ve dış tabakada kullanılan odun türü farklıdır. Üretilen levhalar A, B, C harfleriyle isimlendirilmiştir.

A tipi levhalar : Orta ve yüzey tabakaları Ardıç yongası

B tipi levhalar : Orta tabaka Kayın, yüzey tabakalar Ardıç yongası

C tipi levhalar : Orta tabaka Ardıç, yüzey tabakalar Kavak yongasından oluşmaktadır.

2.2.1. Yongaların Elde Edilmesi

Pilot tesislere getirilen odunlar ilk önce şerit testerelede 2.5-2.5 cm. ebatlarında çıtalara kesilmiş, daha sonra Robert Hildebrand marka bir kaba yongalama makinasında yongalanmışlardır. Bu makinada iki bıçak, bir karşılayıcı bulunmakta. Makina silindirinin altında mevcut kesici ızgara sayesinde yonga boyutları ayarlanabilmektedir. Bu, ızgara elek ayarlanabilmektedir; çalışmamızda elek aralığı 2-2.5 cm. olarak kullanılmıştır. Kaba yongalar Pallmann değirmeninde ince yonga haline getirilmiştir. Bu makinada 6 çekiç, 16 bıçak bulunmaktadır. Pallmann değirmeninden yongalar bir siklon ile toplanmaktadır. Bu iki makina laboratuardan bir duvar ile izole edilmişlerdir. Ardıç odunları % 19 rutubette ve kabuklu olarak, Kayın kabuksuz ve % 12 rutubette, Kavak tomrukları ise kabuklu ve taze halde yongalanmıştır.

2.2.2 Yongaların Tasnifi

Ardıç ve Kayın yongaları denge rutubet miktarına kadar kurutulmuş daha sonra elenmiştir. Tasnif için Algaier marka horizontal (exantrik) hareket eden ve dört kademeli tasnif yapan makina kullanılmıştır. İlk kademe kaba yonga ve kabuktan oluşmakta, son kademe ise toz haldedir. Elekler numaralıdır, yonga boyutları ayarlanabilir. Bu denemede 3 mm - 1.5 mm elek arası orta tabakalarda, 1.5 mm - 0.5 mm. elek arası yongalar ise yüzey tabakalarda kullanılmıştır.

2.2.3. Kurutma

Yongaların kurutulmasında Heraeus marka laboratuvar tipi fırın kullanılmıştır. Makina içine 6 adet tel ızgara yerleştirilmekte ve bunların üzerine yonga serilmektedir. Fırın max. 350 C'ye kadar ısıtılabilir. Yongalar bu fırında elemenden önce denge rutubeti altına kadar, tutkallamadan önce ise % 4 rutubete kadar kurutulmuşlardır.

2.2.4. Tutkallanma

Tutkallamada tek enjektörlü, 6 kg/cm² basınca dayanıklı, beş karıştırma koluna sahip tutkallama makinası kullanılmıştır. Makina beş dakika süreyle çalıştırılmıştır. Tutkal atomize edilerek

püskürtülmektedir. Tutkal tam kuru yonga ağırlığına göre verilmiştir. Dış tabakalara % 10, orta tabakalara ise % 8 tam kuru üre formaldehit katılmıştır. Ayrıca, sertleştirici olarak % 1 oranında amonyum klorür, % 0.5 oranında parafin ilave edilmiştir. Orta ve yüzey tabakalar ayrı oranlarda ve ayrı ayrı tutkalanmıştır.

2.2.5. Levha Taslağının Hazırlanması

Serme işlemi el ile yapılmıştır. Taslağın hazırlanmasında 56x56 cm. boyutlarında şekillendirme çerçevesi ve 2 cm. kalınlığında kalınlık takozları kullanılmıştır. Oluşturulacak levhaların dış tabakaları levha kalınlığının % 30'unu, orta tabakaları ise levha kalınlığının % 70'ini oluşturacak şekilde hazırlanmıştır. Bir masa üzerine pres sacı, onun üstüne şekillendirme levhası konmuştur. Sıra ile yüzey-orta-yüzey tabakaları el ile serilmiştir. Sonra bir tabla ile tabakalar sıkıştırılmıştır (soğuk pres). Daha sonra şekillendirme çerçevesi alınmış ve taslak üzerine pres sacı konulmuştur. Pres sacları arasındaki levha taslağı sonra prese verilir.

2.2.6. Presleme

Levha büyüklüğü 70x89 cm. olan ve elektrikle ısıtılan tek katlı, hidrolik bir laboratuvar tipi pres kullanılmıştır. Presin max. basıncı 400 kg/cm², uygulanabilen en yüksek sıcaklık ise 150°C dir. Pres önceden ısıtılır. Denemede, pres sıcaklığı 130°C, pres süresi 10 dakika, pres kapanma süresi 70-80 sn. ve pres basıncı 24.5-28 kg/cm² tutulmuştur. Levha taslağı iki kişi tarafından alınıp-berlenmektedir. Levha kalınlığı kalınlık takozları ile ayarlanır.

2.2.7. Pres Sonrası İşlemler

Preslenen levhalar, preslendikten sonra tutkalın sertleşmesi için pres sacları arasında soğuma-ya terk edilmiştir. Daha sonra bu levhalar İ.Ü. Orman Fakültesi fiziksel, mekaniksel ağaç teknoloji-si laboratuvarındaki klima odasına konmuştur. Burada levhalar % 65±3 bağıl nem ve 20±2°C sıcaklıkta 2 ay bekletilerek denge rutubet miktarına getirilmiş ve daha sonra deneme örnekleri kesilerek bu örnekler deney yapılana kadar klima odasında aynı şartlar altında bırakılmaya devam edilmiştir.

2.3. Deneme Metodları

Bu çalışmada beş ayrı deney yapılmıştır. Metodlar seçilirken, yongalevhanın kullanım alanları ile bu kullanımlarda gerekli özellikler gözönünde tutulmuştur. Deneyler, bir tonluk üniversal ağaç deneme makinasında yapılmıştır.

2.3.1. Fiziksel Özellikler

2.3.1.1. Hava Kurusu Özgül Ağırlık Tayini

Özgül ağırlık yonga levhanın fiziksel, mekaniksel ve teknolojik özelliklerini etkileyen en önemli faktördür. Deney TS 180 (1978)'e göre yapılmıştır. Toplam örnek sayısı 90 adettir. Levhalardan 100x100 mm. enine kesitinde ve levha kalınlığında kondüsyonlanmış örnekler alınmıştır. Her deney örneği, 0.1 gr. duyarlılıkla tartılmış ve ağırlığı bulunmuştur. Kalınlıklar 0.05 mm. uzunluk ve genişlikler 0.1 mm yaklaşımla ölçülmüş ve örnek hacmi 0.1 cm³ yaklaşımla bulunmuştur. Örneğin hava kurusu ağırlığı (D_{12}) 0.01 gr/cm³ yaklaşımla aşağıdaki formülde hesaplanmıştır.

$$D_{12} = \frac{m}{V} \text{ gr / cm}^3$$

Burada;

D_{12} = Hava kurusu özgül ağırlık (gr/cm³)

m = Ağırlık (gr)

V = Hacim (cm³)'tir.

2.3.1.2. İki Saat Suda Bekletme Sonucu Kalınlığına Şişme Oranının Tayini :

Deney TS 180 (1978)'e göre yapılmıştır. Örnekler levha kalınlığında ve $25 \pm 0.1 \times 25 \pm 0.1$ mm. boyutlarında kesilmiş ve kondisyonlanmıştır. Toplam 90 adet örnek alınmıştır. Örneklerin ilk kalınlığı (a_0), örneğin tam ortasından olmak üzere 0.01 mm. duyarlılıkla ölçülmüş ve ölçüm yeri silinmeyecek şekilde işaretlenmiştir. Bu işlemden sonra örnekler $20 \pm 2^\circ\text{C}$ lik temiz bir suya 2 ± 3 dakika süresince, örnekler su seviyesinden 25 mm altta olacak şekilde batırılmıştır. Sudan çıkarılan örnekler kurularak aynı yerlerindn kalınlıkları (a) tekrar ölçülmüştür. Kalınlığına şişme değeri aşağıdaki formüle göre hesaplanır :

$$q = \frac{a - a_0}{a_0} \times 100$$

Burada;

q = Kalınlığına şişme oranı (%)

a = Numunenin şişmiş haldeki kalınlığı (mm)

a_0 = Numunenin ilk kalınlığı (mm)'dir.

2.3.2. Mekanik Özellikler

2.3.2.1. Eğilme direnci

Deney TS 180 (1978)'e göre yapılmıştır. Toplam 90 adet numune kullanılmıştır. Numune uzunluğu, $L_s = L + 50$ mm.'dir (L) burada dayanak açıklığı 200 mm. alınmıştır. Genişlik b = 50 mm.'dir. Kalınlık levha kalınlığıdır. Deney 1 ton güçlü ağaç deneme makinasında yapılmıştır. Numuneler iki dayanak noktası üzerine konmuş ve orta noktasından kuvvet uygulanmıştır. Kuvvet uygulaması 1-2 dakika içinde olmalıdır. Kırılma anındaki kuvvet kadrandan okunarak kaydedilir. Eğilme direnci 1 kp/cm² yaklaşımla aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$Q_{eğ} = \frac{3}{2} \frac{P_{max} \times L}{b \times a^2} \text{ kp/cm}^2$$

Burada;

$Q_{eğ} =$ Eğilme direnci (kp/cm²)

$P_{max} =$ Kırılma anındaki max. kuvvet (kp)

$L =$ Mesnet açıklığı (cm)

$b =$ Numune genişliği (cm)

$a =$ Numune kalınlığı (cm)'dir.

3.2.2. Levha Yüzeyine Dik Yönde Çekme Direnci

Deney, kalınlığı levha kalınlığında olan ve $50 \pm 0.1 \times 50 \pm 0.1$ mm boyutlarında kesilmiş, kondisyonlanmış, toplam 90 adet numune üzerinde yapılmıştır. Numuneler, $50 \times 50 \times 50$ mm olan kayıncan yapılmış iki tutanak arasına 1-2 kp/cm²'lik basınçla yapıştırılmıştır. Tutanaqlara çengel takılmış ve bu çengellerde numuneler ağaç deneme makinasına takılmıştır. Numuneye 30 saniyeden az, 120 saniyeden çok olmayacak şekilde kuvvet uygulanmış ve kopma anındaki değer kadrandan okunarak formüldeki yerine konmuştur.

$$Q_{qd} = \frac{P_{max}}{A} \text{ kp/cm}^2$$

Burada;

$Q_{qd} =$ Levha yüzeyine dik yönde çekme direnci (kp/cm²)

$P_{max} =$ Kopma anındaki maksimum kuvvet (kp)

$A =$ Numune enine kesiti (cm²)

2.3.3. Teknolojik Özellikler

2.3.3.1. Vida Tutma Gücü

Denemeler, BS 1811 (1969)'da verilen esaslara göre yapılmıştır. Vida tutma gücü, levha yüzeyine dik yönde ve levha yüzeyine paralel yönde olmak üzere uygulanmıştır. Levha kalınlığında ve 75×75 mm boyutlarında kesilmiş numuneler üzerinde yapılmıştır. Toplam 90 adet numune kullanılmıştır. Her bir numunenin bir yüzeyi ile bir kenar yüzeyinin köşegenleri çizilerek kesişme noktalarına özel bir matkapla 1.6 mm çapında ve 6 mm derinliğinde ön delikler açılmış ve daha sonra BS 1210'a göre 6 numara ile belirlenen vidalar 13 mm derinliğe kadar vidalanmıştır. Hazırlanan numuneler, ağaç deneme makinasında 30-120 sn. arasında işlem bitecek şekilde yapılmış ve kadrandan okunan değer kp, olarak kaydedilmiştir.

2.4. İstatistiksel Analiz Metodları

Ölçme ve testlerin sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesiyle, her bir grup için aritmetik ortalama, değişim genişliği, standart sapma ve varyans hesaplanmıştır. Levha gruplarının

(A. B. C.) incelenen herhangi bir özellik bakımından homejen olup olmadığı basit varyans analizi yapılarak kontrol edilmiştir. Homojen olmayan gruplara Duncan testi uygulanmış ve farklılıkların önemli olup olmadığı araştırılmıştır. Denemeler sonucu elde edilen aritmetik ortalama değerlerinin standartlara uygunluğunun tesbitinde en küçük güvenilir değer ve en büyük güvenilir değer hesaplanarak karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Fiziksel Özelliklere Ait Bulgular :

3.1.1. Hava Kuruğu Özgöl Ağırlık :

Üretilen levhalara ait hava kuruğu özgöl ağırlık ile ilgili değerler aşağıda verilmiştir.

Levha tipi	Örnek sayısı	Aritmetik ort. \bar{X} (gr/cm ³)	Değişim gen. R (gr/cm ³)	Standart sap. $s\pm$ (gr/cm ³)	Varyans S ² .
A	30	0.666	0.630-0.700	0.016	0.0002
B	30	0.671	0.640-0.695	0.015	0.0002
C	30	0.671	0.620-0.700	0.018	0.0003

Özgöl ağırlık bakımından levha grupları arasında homojenlik olup olmadığını anlamak için basit varyans analizi yapılmış ve levha grupları arasında signifikant bir farklılık olmadığı görülmüştür. TS 180 (1978)'de genel amaçlar için üretilmiş yatık yongalı levhaların özgöl ağırlığı 0.450-0.750 gr/cm³ arasında olması öngörülmüştür. Levhalar standarta uygundur ve simetri sağlanmıştır. Serme işleminin makinada yapılması ile daha yeknasak bir özgöl ağırlık profili elde edilecektir. Özgöl ağırlığın, rutubet alma, transport masraflarını artırma ve yüzey işlemlerini zorlaştırma dışında kalan fiziksel, mekaniksel ve teknolojik özellikleri iyileştirdiği bilinmektedir. Düzgün bir özgöl ağırlık profili olmayan levhaların, çalışması ve diğer özellikleri standarda uygun olmamaktadır.

3.1.2. İki Saat Suda Bekletme Sonucu Kalınlığına Şişme Miktarı

Deney sonucu elde edilen değerler aşağıdadır.

Levha tipi	Örnek sayısı	Aritmetik ort. \bar{X} (gr/cm ³)	Değişim gen. R (gr/cm ³)	Standart sap. $s\pm$ (gr/cm ³)	Varyans S ²
A	30	7.65	4.306-15.270	2.575	6.632
B	30	5.72	3.827-7.425	0.774	0.600
C	30	3.78	2.5-5.472	0.715	0.585

Yapılan basit varyans analizi sonucunda levha grupları arasında homojenlik olmadığı ve sig-nifikant bir farklılık olduğu görülmüştür. Duncan testi sonucunda farklılığın önemli olduğu anlaşılmıştır. Farklılığın nedeni olarak Ardıcın kabuklu oluşu ve iğne yapraklı ağaçların selülozca zengin olması sonucu A tipi levhaların su alma miktarı yüksek bulunmuştur. Kavak odunu hafif olduğu için ve preste iyi sıkışarak kompakt bir yapı oluşturmuştur. Kayın ve Kavak'ta bulunan tül oluşumu sayesinde su alma miktarı olumsuz yönde etkilenmiştir. Ardıç odununun kabuksuz olarak yonga-lanması ve kullanılan parafin oranının % 0.5'ten % 1' çıkarılması ile kalınlığına şişme oranı iyileş-tirilebilir. TS 180 (1978)'de verilen % 6 sınır değerine C, B, değeri uygun bulunmakta, A grubu ise standartın üzerindedir. Bilindiği gibi yongalevha, masif ağaç ve kontrplaktan fazla çalışır. Bu da suya dayanıklı tutkallar ve hidrofobik maddeler kullanılarak minimuma indirilmektedir. Dış or-tamda kullanılacak levhalarda su alma istenmeyen önemli bir özelliktir.

3.2. Mekanik Özellikler

3.2.1. Eğilme Direnci

Yongalevhada eğilme direnci önemli bir özelliktir. Zira inşaatlarda yapı elemanları olan lev-halar eğici kuvvetlerin etkisindedir. Ambalaj sektöründe de eğilme direnci önemlidir. TS 180 (1978)'e göre 14-20 mm. kalınlığındaki levhalarda en az 180 kp/cm² olması öngörülmüştür. Eğil-me direnci ile ilgili değerler aşağıdadır.

Levha tipi	Örnek sayısı	Aritmetik ort. \bar{X} (gr/cm ³)	Değişim gen. R (gr/cm ³)	Standart sap. \pm (gr/cm ³) s	Varyans S ²
A	30	151.95	112.5-195	17.511	306.644
B	30	150.60	127.5-195	15.867	251.782
C	30	229.23	195-255	14.963	223.910

Levha grupları arasında homojenliğin olup olmadığını anlamak için basit varyans analizi ya-pılmış ve gruplar arasında signifikant bir farklılık olduğu görülmüştür. Duncan testi sonucunda C tipi levhaların A ve B tipi levhalardan önemli derecede farklı olduğu anlaşılmıştır. Standarta C grubu levhalar uygundur. Kavak odununun taze yongalanması düzgün yüzeyli ve ince yonga elde edilmesini sağlamıştır. Ardıç ve Kayın kuru yongalandığı için toz ve kaba yonga oranı artmış ve bu da eğilme direncini azaltmıştır. Serme işleminin el ile yapılması, yonga yönlerinde heterojenli-ğe sebep olmuş. Bunun sonucunda eğilme direnci azalmış, çekme direnci ve vida tutma gücü art-mıştır. Serme işleminin makina ile yapılması sonucu elde edilen homojen yonga yönlendirmesi eğilme direncini önemli ölçüde arttıracaktır.

3.2.2. Levha Yüzeyine Dik Yönde Çekme Direnci

Yüzeje dik yönde çekme direnci yapışma sağlamlığının kontrolü bakımından önemlidir. Yongaların tutkal ile bağlanmasının sağlamlığı bu deneyle belirlenmektedir. Kavak ve Kayın odu-nunun dağınmık traheli oluşu yapışma direncine olumlu etki yapmıştır. TS 180 (1978)'de 14-20 mm.

kalığındaki levhalarda bu direnç değerinin en az 3.5 kp/cm² olması öngörülmektedir. Üretilen levhaların hepsi standarta uygundur. Deney sonucu elde edilen değerler aşağıdadır;

Levha tipi	Örnek sayısı	Aritmetik ort. \bar{X} (gr/cm ³)	Değişim gen. R (gr/cm ³)	Standart sap. $s\pm$ (gr/cm ³)	Varyans S ²
A	30	7.78	6.4-9	0.732	0.536
B	30	7.74	6-6.9	0.814	0.662
C	30	7.48	6-8.6	0.632	0.399

Çekme direnç değeri için yapılan basit varyans analizi sonucu levhaların kendi aralarında homojen olmadığı görülmüştür. Yapılan duncan testi sonucunda levha grupları arasında önemli bir fark olmadığı görülmüştür.

3.3. Teknolojik Özellikler

3.3.1. Vida Tutma Gücü

Tutkallama tekniğinde gelişmelerle birlikte vida ile birleştirme önemini kaybetmemektedir. Fakat hala çivi ve vida önemli bir birleştirme elemanıdır. Vida tutma gücü, vidanın boyutlarına, levhanın özelliklerine, özgül ağırlığına, rutubetine ve vidayı çıkarmak için kullanılan kuvvete bağlıdır. Vida tutma gücü levha yüzeyine dik ve paralel olarak iki türlü yapılır. Levha yüzeyine paralel yönde vida tutma gücü ile ilgili değerler,

Levha tipi	Örnek sayısı	Aritmetik ort. \bar{X} (gr/cm ³)	Değişim gen. R (gr/cm ³)	Standart sap. $s\pm$ (gr/cm ³)	Varyans S ²
A	30	77.5	60-110	10.401	108.189
B	30	69.9	60.90	8.500	72.240
C	30	70.0	60-90	60679	44.620

Yapılan basit varyans analizi sonucunda levha grupları arasında signifikant bir farklılık olduğu görülmüştür. Duncan testi sonucunda A tipi levhaların diğer levhalardan farklı olduğu ve en yüksek değere sahip olduğu anlaşılmıştır. Kabuğun pozitif etkisi söz konusudur. Literatürde 50-80 kp. değeri öngörülmektedir. Levhalar bu değere uygundur. Levha yüzeyine dik yönde vida tutma gücü ile ilgili değerler;

Levha tipi	Örnek sayısı	Aritmetik ort. \bar{X} (gr/cm ³)	Değişim gen. R (gr/cm ³)	Standart sap. $s\pm$ (gr/cm ³)	Varyans S ²
A	30	123.333	95-155	14.582	212.643
B	30	112.533	70-140	16.591	275.292
C	30	118.5	90-132	9.875	96.741

Yapılan basit varyans analizi sonucunda levha gruplarının kendi aralarında homojen olduğu görülmüştür. BS 2604 (1970)'de en az 31 kp. olması öngörülmüştür. Ancak bazı literatürde 70-100 kp. verilmektedir. Bu değerlere tüm levhalar uygundur. Sermenin el ile yapılması vida tutma gücüne olumlu etki yapmıştır.

Sonuç olarak, laboratuvar şartlarında üretilen levhaların özgül ağırlık, yüzeye dik çekme direnci ile vida tutma gücü standartta uygun bulunmuştur. Kalınlığına şişme oranı ve eğilme direnci C tipi levhalar için standartta uygundur. Diğer tip levhaların değerlerinin standartlara uygun hale getirilmesi için, parafin oranının % 0.5'ten % 1'e çıkarılması, Ardıçın kabuksuz ve uygun rutubette yongalanması uygundur. Yongaların el ile değilde fabrikada üniform bir şekilde serilmesi, başta eğilme direnci olmak üzere öteki direnç değerlerini de yükseltecektir. Bütün bu sonuçla göz önüne alındığında, Boylu Ardıçın yonga levha sektörü için uygun bir hammadde olduğunu söyleyebiliriz. Ardıç odununun çit ve maden direği olarak kullanılması tavsiye edilmektedir, fakat direk olarak beton direğin kullanılması daha uygundur. Ardıçın budaklı yapısı göz önüne alınırsa, dallarında kullanılabileceği yongalevha sektöründe kullanılması daha uygundur. Sektörde de hammadde ihtiyacı vardır. Asli ağaçlarımızdan olan ve yetiştiği yerlerde başka türlerin yetişmesinin zor olduğu düşünülürse, özellikle akdeniz bölgesinde bulunan sarf ve karışık Ardıç meşcerelerinin üretime açılması, yaşlı meşcerelerin gençleştirilmesi ve Ardıç'ın çelik yoluyla üretilip, dikimine geçilmelidir. Erozyon sorunu olan yurdumuzda, Ardıç ağaçlandırılması düşünülmeli gereklidir.

RESEARCH ON SUITABILITY OF PARTICLEBOARD PRODUCTION OF CRIMEAN JUNIPER WOOD

Ar. Gör. M. Altay BAŞTÜRK

Abstract

In this research, Crimean Juniper wood is produced of particleboard in condition of laboratory. Crimean Juniper wood type was chose from Mediterranean as well as local forest of Turkey. The Beech and Poplar's wood is also used in this experiment. There type of particleboard manufacturing method is acceptec by using different layers as follows. The middle and surface layers is the Juniper; the middle layer is the Beech, surface layers is Juniper; the middle layer is Juniper and surface layers is the Poplar. The particleboard samples are experienced in laboratory and examined and then duscussed the result of the owputs according to standarts.

SUMMARY

The purpose of the study is the possibility for the use of Crimean Juniper (*Juniperus Excelsa* Bieb.) wood in the production of particleboard. Crimean Juniper grows Natural in Turkey. For this purpose, stern woods were taken from Isparta apart from Crimean Juniper, Poplar and Beech wood was used. There types boards were produced;

A	... Middle layer	: Juniper
	Surface layers	: Juniper
B	Middle layer	: Beech
	Surface layers	: Juniper
C	Middle layer	: Juniper
	Surface layers	: Poplar

The chips were screened to remove any fine and coarse material and dried to a moisture conten % 4. There layers of board were prepared by using % 10 urea-formaldehyde glue for based on

dry weight chips of outer layers and % 8 for middle layer % 1 ammonium chloride and % 1 paraffin for each layers.

The press conditions were as in the following temperature 130 (°C), time 10 (min.), closing time 70-80 (sec.). Quicker layers 30 % percent of board thickness and middle layer 70 % per of boards thickness. Board properties are as in the following Thickness 20 mm., dimensions 56x56 cm. The tests were made on specimens conditioned at 20±2 (°C) and 65±5 percent relative humidity. The following test were made according to TS 180 (1978) : density, thickness swelling (2 hr. immersion in water), bending strength, internal bond strength and screw holding ability.

The results are given below as arithmetical means :

		<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
Density	gr/cm ³	0.666	0.671	0.671
Thickness swelling	%	7.65	5.72	3.78
Bending strength	kp/cm ²	151.95	150.60	229.23
Tension strength perpendicular to the plane of the board	kp/cm ²	7.78	7.74	7.48
Screw holding ability perpendicular to the plane of the board	kp	123.83	112.53	118.50
Screw holding ability parallel to the plane of the board	kp	77.5	69.9	70

KAYNAKLAR

- BERKEL, A., BOZKURT, Y., GÖKER, Y. 1966. *Türkiye'nin Önemli Ardıç Türleri Odunlarının Makroskopik ve Mikroskopik Özellikleri Hakkında Araştırmalar*, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Ser : A Cilt XVI, Sayı :1.
- BERKEL, A., BOZKURT, Y., GÖKER, Y. 1977. *Yerli Ardıçlarımızdan Boylu Ardıç ve Korklu Ardıç'ın Teknolojik Özellikleri ve Kurşun Kalem Endüstrisine El Verişliliği Üzerine Araştırmalar*, İ.Ü Yayın No. 2323, O.F. Yayın No : 228.
- BOZKURT, Y., GÖKER, Y. 1985. *Yongalevha Endüstrisi*, İ.Ü. Yayın No. 3311 O.F. Yayın No. 372. İstanbul.
- BS 2604. 1970. *Resin-bonded Wood Chipboard. British Standart. Institution.*
- ELİÇİN, G. 1977. *Türkiye Doğal Ardıç Taksonlarının Yayılışları ile Önemli Morfolojik ve Anatomik Özellikler Üzerine Araştırmalar*. İ.Ü. Yayın No. 2327. O.F. Yayın N. 232, İstanbul.
- ELER, Ü. 1988. *Türkiye'de Boylu Ardıç Ormanlarında Hasılat Araştırmaları. Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No : 192.*

KALIPSIZ, A. 1988. *Istatistik Yöntemler. İ.Ü. Yayın No. 3522 O.F. Yayın No. 394. İstanbul.*

TS 180 1978. *Yongalevhaları, TSE Ankara.*

TS 642 1968. *Kondisyonlanma ve Deney İçin Standart Atmosferler ve Standart Referans Atmosferleri TSE, Ankara.*

YALTIRIK, F. 1988. *Dendroloji Ders Kitabı, İ.Ü. Yayın No. 3443 O.F.: Yayın No. 386, İstanbul.*