

---

SERİ		CİLT		SAYI		
SERIES	<b>A</b>	VOLUME	<b>51</b>	NUMBER	<b>1</b>	<b>2001</b>
SERIE		BAND		HEFT		
SÉRIE		TOME		FASCICULE		

---

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



# TÜRKİYE'DE ÜRETİLEN CEVİZ VE KAYIN KESME KAPLAMA LEVHALARININ YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Prof. Dr. Ramazan KANTAY<sup>1)</sup>

Y. Doç. Dr. Öner ÜNSAL<sup>2)</sup>

Ar. Gör. Süleyman KORKUT<sup>2)</sup>

## Kısa Özet

Bu çalışma Türkiye'de Ceviz ve Kayın ağaç türlerinden üretilen kesme kaplama levhaların yüzey pürüzlülük değerleri hakkında bilgi edinmek ve diğer ülkelerde üretilen kaplama levhaların yüzey pürüzlülük değerleri ile karşılaştırmalar yapılmasını sağlamak için düşünülmüştür.

Türkiye'de faaliyet gösteren 14 fabrikadan rasgele alınan teğet (hareli) ve radyal (frize) olmak üzere iki farklı yönde kesilmiş levhaların ortalama pürüzlülük değerleri(Ra) tesbit edilmiştir. Fabrikalar ortalaması Ceviz hareli levhalarda Ra=8,95µm, Ceviz frize levhalarda Ra=10,66µm, Kayın hareli levhalarda Ra=9,33µm ve Kayın frize levhalarda Ra=10,67µm bulunmuştur. Varyans analizi ve Duncan testi sonuçlarına göre Ceviz hareli, Kayın hareli ve frize levhalarda fabrikalar arasında farklılıkların olduğu, Ceviz frize levhalarda ise olmadığı anlaşılmıştır.

## 1. GİRİŞ

Ağaç kesme kaplama levhaları kıymetli ağaç türlerinden hazırlanmış prizmalardan kesilerek elde edilen ince levhalardır. TS 1250 (1986) ve DIN 68330 (1965) göre 8 mm'ye kadar olabileceği belirtilen kesme kaplama levhalarının kalınlıklarının 1 mm yi aşmaması ve mümkün olduğu kadar ince olması istenir.

Bir ara ürün olan kesme kaplama levhaları çok büyük bir çoğunlukla yongalevha, liflevha, kontrplak gibi daha ucuz ve az değerli olan malzemeler üzerine tutkalla yapıştırılarak mobilya üretiminde, dekorasyon işlerinde değerlendirilmektedir.

Kesme kaplama levhaların yüzey kalitesi ve dolayısıyla yüzey pürüzlülüğü çok önemlidir. Yapışma kalitesini etkilediği gibi yüzey işlemlerinden önce yapılan zımparalama derinliğini de etkiler. Esasen çok ince olan kesme kaplama levhalarında zımparalama derinliği son derece önem-

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

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

lidir. Zımparalama derinliğinin mümkün olduğu kadar az olması istenmektedir. Optimum yüzey kalitesi elde etmek için tomruğun seçilmesi, ısıtılması, kesme makinesi, bıçak ve basınç levhası ile ilgili yüzey kalitesini etkileyen tüm faktörlerin bilinmesi ve üretim sırasında bunlara dikkat edilmesi gerekmektedir. Tomruğun ısıtılma şekli, ısıtılma süresi, kesme anındaki prizma sıcaklığı, makinenin özellikleri, bıçağın bakımı ve açıları, basınç levhasının formu, üretim esnasında kaplama levhası üzerine yaptığı basınç yüzdesinin yüzey pürüzlülüğünü etkilediği bilinmekle beraber, ülkemizde kesme kaplama üretiminde bu sayılan etkenlere dikkat edilip edilmediği, üretilen kaplamalarda yüzey kalitesinin nasıl olduğu konularında bilimsel araştırmalar henüz yapılmamıştır.

Bu çalışma; Türkiye’de üretilen bazı kesme kaplama levhalarının yüzey pürüzlülük değerleri hakkında bilgi edinmek ve diğer ülkelerde üretilen benzer kaplama levhalarının pürüzlülük değerleri ile karşılaştırmalar yapılmasını sağlamak için düşünülmüştür.

Pürüzlülük ölçmeleri pratikte uygulanan kesme kaplama üretim koşullarına müdahale edilmeden elde edilen kesme kaplama levhaları üzerinde yapılmıştır.

Araştırmada yerli ağaçlarımızdan Ceviz (*Juglans regia* L.) ve Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) kesme kaplama levhaları kullanılmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

Kaplama levhaları endüstrisi Türkiye’de 55 yılı aşkın geçmişiyile önemli bir endüstri koludur. İlk defa 1945 yılında İstanbul Galata’da kurulmuş olan küçük bir atölye ile faaliyete geçmiştir. 1956 yılında 4 adedi atölye, 3 adedi fabrika olmak üzere kaplama levha üreten tesis sayısı 7 iken (BERKEL 1956), 1984 yılında fabrika sayısı 33’e (KANTAY 1984), 1987 yılında 39’a yükselmiştir (GÖKER/KANTAY/KURTOĞLU 1990). Daha sonra bu sayıda azalma olmuş, VI. Beş Yıllık Plan Dönemi sonunda 32’ye kadar düşmüştür (VII Beş Yıllık Kalkınma Planı). FAO (2000)’e göre Türkiye’de üretilen kesme kaplama miktarı son on yıl içerisinde büyük farklılıklar göstermekte ve en yüksek üretimin 1992 yılında 44 000 m3 olarak, en düşük üretimin 1998 yılında 10 000 m3 olarak gerçekleştiği belirtilmektedir. Bu kaynağa göre ülkemizde 1993’de 17 000 m3, 1994’de ve 1995’de 15 000 m3, 1996’da 11 000 m3, 1999’da 14 000 m3 kesme kaplama levha üretimi gerçekleşmiştir. Yıllara göre farklı miktarlarda üretim yapılmış olmasının nedeni, çoğunluğu birer aile şirketi olan işletmelerin iç piyasaya ve iç piyasadaki dalgalanmalara göre üretim yapmalarıdır.

Kaplama levhaları endüstrisinde kapasite kullanımı 1988-1992 döneminde % 60 dır (VII Beş Yıllık Kalkınma Planı). Mevcut kapasitenin kullanılabilmesi için üretilen levhaların dış pazarlarda yer bulabilmesi gerekmektedir. Bunun için dış pazarların isteklerine uygun kalitede levha üretilmesi ve bunların uygun ambalajlama teknikleri ile ambalajlanması şarttır. Türkiye’de üretilen kesme kaplama levhalarının kalitelerinin tespiti ve geliştirilmesi konusunda bilimsel çalışmalar henüz yapılmamış olmakla beraber, diğer levhalarda bazı çalışmalar yapılmıştır. GÖKER, DEMETÇİ ve AS (1997) Türkiye’de üretilen kontrplakların yüzey pürüzlülük değerlerini (Ra, Rz ve Rmax) tespit etmişlerdir. GÖKER, KANTARCI,AKBULUT ve AS(1999) Kazdağı göknarı’ndan elde edilmiş soyma kaplamalarda yüzey pürüzlülüğü ölçmeleri yaparak ortalama yüzey pürüzlülüğü değerlerini saptamışlardır. AKBULUT, HIZIROĞLU ve AYRILMIŞ (2000) Türkiye’de üretilen orta yoğunluktaki liflevhalar üzerinde yüzey pürüzlülüğü, yüzey absorpsiyonu ve formaldehit emisyonu konularında çalışmışlardır.

### 3. KONU İLE İLGİLİ ÖNEMLİ KAVRAMLAR

**Pürüzlülük;** üretimde uygulanan işlemler sonucu parça yüzeyinde oluşan şekil ve dalgalanma hataları dışında kalan, oldukça küçük ve periyodik olarak tekrarlanan düzensizliklere denilmektedir. Şekil ve dalgalanma hataları, makine mil ve siperlerindeki titreşim veya kaymalarla, kesicilerde kırılma ve körelmelerle ağaç malzemede oluşan büyük kusurlardır. Uygun tekniklerle işleme yöntemleri sonucunda, makine hassaslıkları, kesici ve malzemenin oluşan ve periyodik bir şekilde tekrarlanan hatalar pürüzlülük kapsamındadır ve oldukça sınırlıdır (KÜÇÜK 1981).

**Yüzey pürüzlülüğü,** kullanılan imalat metotları ile ve/veya başka etkilerle ortaya çıkan, mutad tarzda genellikle başka düzensizliklerle sınırlanan oldukça küçük aralıklı yüzey düzensizlikleridir (TS 6956/Nisan 1989).

**Gerçek Yüzey;** cismi sınırlayan ve çevresindeki ortamdan ayıran yüzeydir.

**Referans Yüzey;** yüzey pürüzlülüğü parametrelerinin belirlenmesinde referans olarak kullanılan veya ölçü aleti yardımı ile elde edilen ve gerçek yüzeyi en yakın biçimde temsil eden yüzeydir. "Ölçülen yüzey" veya "etken yüzey" terimleri de bazen referans yüzey terimi yerine kullanılmaktadır.

**Referans Hattı;** profil parametrelerini tahmini olarak gösteren göreceli olarak verilen hatıdır. Bu çizgi referans yüzeyin üzerinde bulunmayabilir.

**Numune Uzunluğu (Sınır Dalga Boyu-  $L, \lambda$ );** yüzey pürüzlülüğünü karakterize eden düzensizlikleri belirtmek için kullanılan referans hattın uzunluğudur. "Uç gezdirme boyu" veya "sınır dalga boyu" olarak da adlandırılır. Numune uzunluğu profilin hakim yayılma yönünde ölçülür.

**Değerlendirme Uzunluğu (Tarama Uzunluğu –  $L_n, L_t$ );** yüzey pürüzlülüğün parametre değerlerini belirtmek için gerekli etken (veya ölçülen) profilin uzunluğudur. Ölçülen uzunlukta bir veya daha çok örnekleme uzunluğu bulunabilir.

**Ortalama Pürüzlülük ( $R_a$ );** örnek parça üzerinde ve seçilen örnekleme uzunluğunda pürüzlülük değişiklikleri mutlak değerlerinin aritmetik ortalamasıdır.

$$R_a \approx \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i| \quad n = \text{Münferit profil sapmalarının sayısı}$$

Pratik olarak  $R_a$  değerleri birkaç numune uzunluğundan meydana gelen değerlendirme uzunluğu içerisinde hesaplanır. Kanada, Danimarka, Fransa, İngiltere, İtalya, Hollanda, İspanya, Amerika, Rusya ve ülkemizde tüm endüstri dalları için yüzey pürüzlülük değeri olarak ortalama pürüzlülük ( $R_a$ ) değeri kullanılmaktadır. Çek Cumhuriyeti'nde ise yüzey pürüzlülük değeri olarak hem  $R_a$  değeri hem de  $R_{max}$  değeri kullanılmaktadır (GÜLLÜ 1995).

**On Nokta Yüksekliği (Profil Düzensizlikleri –  $R_z$ );** Örnek parça üzerinde ve örnekleme uzunluğunda en derin beş vadi ve en yüksek beş tepe profilin mutlak değerlerinin ortalamasıdır

$$R_z = \frac{\sum_{i=1}^5 |y_{i1}| + \sum_{i=1}^5 |y_{i2}|}{5}$$

**En Büyük Pürüzlülük (Maksimum Profil Yüksekliği Rmax, Ry);** Örnek parça üzerinde ve örnekleme uzunluğunda profilin en girintili yerinin derinliği (Rm) ile en çıkıntılı yerinin yüksekliği (Rp)'nin toplamıdır.

$$R_{max}=R_y = R_p + R_m$$

Avusturya, Almanya, Japonya ve İsveç'te yüzey pürüzlülük değeri olarak kullanılmaktadır (GÜLLÜ 1995).

#### 4. MATERYAL VE METOD

Türkiye'de kesme kaplama üreten tesislerin dağılışı incelendiğinde, Türkiye'nin genelde kuzeybatı kesiminde toplandığı görülmektedir. Deneme materyali olan kesme kaplama levhaları Türkiye'yi temsil edebilecek bu kesimdeki fabrikalardan yani Düzce'de 8, Gebze'de 1, İnegöl'de 5 olmak üzere toplam 14 fabrikadan alınmıştır. Fabrikaların tamamında sürekli işlenen yerli ağaçlarımızdan Ceviz (*Juglans regia* L.) ve Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) kaplamaları üzerinde çalışılmıştır. Kesme kaplamalık Doğu Kayını tomruklarının bu fabrikalara Türkiye'nin batı kesiminden, Ceviz tomruklarının ise, Türkiye'nin değişik kesimlerinden geldiği tespit edilmiştir.

Yüzey pürüzlülüğü ölçülecek kesme kaplama levhaların aynı yörelerden gelen düzgün lifli, reaksiyon odunu olmayan ve mümkün olduğu kadar benzer özelliklere sahip tomruklardan kesilmiş kaplama levhalarından seçilmesine dikkat edilmiştir. Her fabrikada her bir ağaç türünden, yıllık halkalara teğet yönde kesilmiş (Hareli ya da Desenli) 20, yıllık halkalara dik yani radyal yönde kesilmiş (Frize) 20 olmak üzere 40 adet ticari boyutlarda kaplama levhası alınmıştır. Kaplama levhalarının kesiminin farklı zamanlarda yapılmış olmasına dikkat edilmiştir. Seçilen bu levhaların her birinden yüzey pürüzlülüğünü ölçmek için 5 x 5 cm boyutlarında 0,5 mm kalınlığında iki adet deney parçası kesilerek laboratuvara taşınmıştır. İklimlendirme odasında hava kurusu hale gelinceye kadar bekletildikten sonra ölçmeler yapılmıştır. Ölçmelerde iğne taramalı ölçme metodu uygulanmıştır (FAUST/RICE 1986).

Çalışmada iğne taramalı ölçme yönteminin uygulandığı profilometer(perthometer ppk) kullanılmıştır. Alet ölçme hızı 10 mm/dak., iğne çapı 4 mm ve iğne ucu 90° olarak seçilmiştir. Ölçmeler liflere dik yönde yapılmış, değerlendirme uzunluğu (tarama uzunluğu) Lt = 15 mm, örneklem uzunluğu (sınır dalga boyu) λ = 2,5 mm seçilerek pürüzlülük değeri ±0,5 µm duyarlılıkta belirlenmiştir.

Ölçmelerde tarama iğnesinin örnek yüzeylerinde kusurlara (çizik vb.) yol açmaması için alet tarama kolu yükü 10 gramdan düşük tutulmuş; tarama iğnesi ucu hücre boşluklarına takıldığında ölçme tekrarlanmıştır. Ortam gürültü kaynaklarından uzakta tutulmuş, aletin yerleştirildiği masa; titreşimleri önleyici yalıtkan malzeme ile kaplanmıştır. Ayrıca ortam sıcaklığının yaklaşık 18-22°C arasında olmasına özen gösterilmiştir. Alet ölçme öncesi kalibre edilmiştir.

Çalışma örneklerinin temin edildiği toplam 14 fabrikadan 6 adedi hem ceviz ve hem de kayın kesme kaplama üretmekte, kalan 8 fabrikanın 4 adedi sadece ceviz, 4 adedi de sadece kayın kesme kaplama üretmektedirler. Bu nedenle fabrikaların Tablo 1 ve 2'ye yansımaları, 10'ar adet şeklinde olmuştur. Ölçülen pürüzlülük değerlerinin aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları bulunmuştur (Tablo 1,2). Fabrikalar arasında farklılıklar olup olmadığı varyans analizi yapılarak saptanmış ve hangi fabrikaların farklı olduğu DUNCAN testi ile araştırılmıştır.

Tablo 1: Ceviz Hareli ve Frize Kesme Kaplama Levhalarının Fabrikalara Göre Yüzey Pürüzlülük Değerleri

Table 1: Surface Roughness Values of Walnut Sliced Veneers

CEVİZ Walnut												
Fabrikalar mills	Hareli crown cut						Frize rift cut					
	Arit. Ort. Arit. mean $\bar{x}$ $\mu\text{m}$	Std. Sapma Std. devi $\pm S$ $\mu\text{m}$	Varyans Variance $S^2$	Var. Kats. Coef. of varia. V %	Xmax $\mu\text{m}$	X min $\mu\text{m}$	Arit. Ort. Arit. mean $\bar{x}$ $\mu\text{m}$	Std. Sapma Std. devi $\pm S$ $\mu\text{m}$	Varyans Variance $S^2$	Var. Kats. Coef. of varia. V %	Xmax $\mu\text{m}$	Xmin $\mu\text{m}$
Akyüz	9,24	0,504	0,254	5,454	10,3	8,4	10,68	0,445	0,198	4,169	11,4	9,6
Mercanlar	9,30	0,486	0,236	5,226	10,2	8,4	10,70	0,526	0,276	4,916	11,4	9,5
Haşep	8,93	0,334	0,111	3,746	9,7	8,3	10,76	0,394	0,155	3,665	11,3	10
Doğsan	9,33	0,450	0,203	4,830	10,1	8,5	10,81	0,465	0,216	4,302	11,5	9,8
Kapsan	8,65	0,452	0,205	5,238	9,3	7,5	10,88	0,638	0,407	5,865	12,6	9,9
Bilsan	8,92	0,334	0,112	3,752	9,4	8,3	10,63	0,343	0,117	3,226	11,4	10,1
Göle	9,29	0,660	0,436	7,110	10,5	8,3	11,00	0,777	0,604	7,065	12,4	9,6
Mekapsan	8,67	0,656	0,430	7,561	9,6	6,9	11,20	0,693	0,480	6,186	12,6	9,9
Anıtaş	9,40	0,666	0,444	7,086	10,3	6,8	10,24	1,031	1,064	10,071	11,4	8
Sülekler	7,81	0,927	0,861	11,877	9	6,1	9,73	0,956	0,914	9,826	11,2	7,6
Genel ortalama General averages	8,95	0,181					10,66	0,236				

Tablo 2: Kayın Hareli ve Frize Kesme Kaplama Levhaların Fabrikalara Göre Yüzey Pürüzlülük Değerleri

Table 2: Surface Roughness Values of Beech Sliced Veneers

KAYIN Beech												
Fabrikalar Mills	Hareli crown cut						Frize rift cut					
	Arit. Ort.  Arit. Mean  $\bar{X}$ $\mu\text{m}$	Std. Sapma  Std. devi. $\pm S$ $\mu\text{m}$	Varyans  Variance  $S^2$	Var. Kats.  Coef. of varia. $V$ %	Xmax  $\mu\text{m}$	Xmin  $\mu\text{m}$	Arit. Ort.  Arit. Mean  $\bar{X}$ $\mu\text{m}$	Std. Sapma  Std. devi. $\pm S$ $\mu\text{m}$	Varyans  Variance  $S^2$	Var. Kats.  Coef. of varia. $V$ %	Xmax  $\mu\text{m}$	Xmin  $\mu\text{m}$
Mercanlar	8,89	0,432	0,186	4,861	9,5	8,4	10,60	0,639	0,408	6,027	11,8	9,6
Göle	9,09	0,723	0,523	7,951	10,5	8	10,45	0,649	0,421	6,209	11,7	9,3
Bedrikoğlu	9,58	0,495	0,245	5,171	10,7	8,7	10,69	0,525	0,276	4,916	11,6	9,8
Akyüz	8,88	0,680	0,462	7,659	9,9	7,1	10,15	0,648	0,420	6,384	11,3	8,9
Mekapsan	9,26	0,409	0,167	4,423	10,1	8,5	10,78	0,616	0,380	5,720	11,6	8,9
Deka	9,33	0,441	0,194	4,725	10,3	8,5	10,73	0,502	0,252	4,676	11,6	9,5
Bayrak	9,63	0,617	0,381	6,413	10,9	8,7	11,15	0,689	0,475	6,184	12,3	9,7
Kapsan	9,51	1,380	1,904	14,512	10,3	8,6	10,69	0,739	0,546	6,916	12,3	9,3
Yongapan	9,16	0,419	0,176	4,581	9,9	8,3	10,63	0,718	0,515	6,753	11,9	9
Anıtaş	9,95	0,472	0,223	4,746	11,2	9,1	10,88	0,812	0,659	7,462	12,6	9,6
Genel ortalama General Averages	9,33	0,294					10,67	0,093				

## 5. BULGULAR

Ceviz'den elde edilen harelî levhaların yüzey pürüzlülük değerleri arasında fabrikalara göre farklılıkların bulunup bulunmadığını gösteren Varyans Analizi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Ceviz'den Elde Edilen Harelî Kesme Kaplama Levhaların Yüzey Pürüzlülük Değerlerinin Fabrikalara Göre Değişimine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Table 3: Surface Roughness Values of Walnut Sliced Veneers

Varyans Analizi Tablosu Variance Analysis Table						
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Ortalama Kareler	F Oranı 95%	F Oranı 99%	Önem Seviyesi
Source of Variation	Degrees of freedom	Sum of Squares	Mean Squares	F	F	Level of significance
Örnekler Arası	9	95,767	10,64078	32,28668	32,28668	
Örnekler İçi	390	128,533	0,329572	>	>	S**
Toplam	399	224,3		1,938	2,511	





Tablo 4 incelenirse **Anıltaş** fabrikasından elde edilen hareli kesme kaplamaların yüzey pürüzlülük değerleri ile Haşep, Bilsan, Mekapsan, Kapsan ve Sülekler fabrikalarından elde edilen hareli kesme kaplamaların yüzey pürüzlülük değerleri arasında, **Doğsan** ile Haşep, Bilsan, Mekapsan, Kapsan ve Sülekler arasında, **Mercanlar** ile Haşep, Bilsan, Mekapsan, Kapsan ve Sülekler arasında, Göle ile Haşep, Bilsan, Mekapsan, Kapsan ve Sülekler arasında, **Akyüz** ile Haşep, Bilsan, Mekapsan, Kapsan ve Sülekler arasında, Haşep ile Kapsan ve Sülekler arasında, **Bilsan** ile Kapsan ve Sülekler arasında, **Mekapsan** ile Sülekler arasında, **Kapsan** ile Sülekler arasında istatistiki anlamda fark olduğu görülecektir.

Ceviz'den elde edilen frize levhaların yüzey pürüzlülük değerleri arasında fabrikalara göre farklılıkların bulunup bulunmadığını gösteren Varyans Analizi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5 : Ceviz'den Elde Edilen Frize Kesme Kaplama Levhaların Yüzey Pürüzlülük Değerlerinin Fabrikalara Göre Değişimine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları**

**Table 5: Variance Analysis Results of Walnut Rift Veneers**

Varyans Analizi Tablosu Variance Analysis Table						
Varyans Kaynağı Source of variance	Serbestlik Derecesi Degrees of freedom	Kareler Toplamı Sum of Squares	Ortalama Kareler Mean Squares	F Oranı 95% F	F Oranı 99% F	Önem Seviyesi Level of significance
Örnekler Arası Groups	9	61,4251	6,825011	0,001498	0,001498	%99 güvenle değerler arasında fark yoktur(NS)
Örnekler İçi Error	390	1777273	4557,111	<	<	
Toplam Total	399	1777335		1,938	2,511	

$F_{\text{hesap}} = 0,001498 < F_{0,05; 9; 390} = 1,938$  olduğundan %95 güvenle ceviz'den elde edilen frize kaplamaların yüzey pürüzlülükleri arasında fabrikalara göre farklılıklar bulunmamaktadır.

Kayın'dan elde edilen harelî levhaların yüzey pürüzlülük değerleri arasında fabrikalara göre farklılıkların bulunup bulunmadığını gösteren Varyans Analizi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6 : Kayın'dan Elde Edilen Harelî Kesme Kaplama Levhaların Yüzey Pürüzlülük Değerlerinin Fabrikalara Göre Değişimine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları**

Table 6: Variance Analysis Results of Beech Crown Veneers

Varyans Analizi Tablosu Variance Analysis Table						
Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Ortalama Kareler	F Oranı 95%	F Oranı 99%	Önem Seviyesi
Source of variance	Degrees of freedom	Sum of Squares	Mean Squares	F	F	Level of significance
Örnekler Arası	9	40,75962	4,528847	10,13806	10,13806	S*
Örnekler İçi	390	174,2198	0,446717	>	>	S**
Toplam	399	214,9794		1,938	2,511	
Total						



Tablo 7 incelenirse **Anıltaş** fabrikasından elde edilen hareli kesme kaplamaların yüzey pürüzlülük değerleri ile **Bayrak**, **Bedrikoğlu**, **Kapsan**, **Deka**, **Mekapsan**, **Yongapan**, **Göle**, **Mercanlar** ve **Akyüz** fabrikalarından elde edilen hareli kesme kaplamaların yüzey pürüzlülük değerleri arasında, **Bayrak** ile **Mekapsan**, **Yongapan**, **Göle**, **Mercanlar** ve **Akyüz** arasında, **Bedrikoğlu** ile **Yongapan**, **Göle**, **Mercanlar** ve **Akyüz** arasında, **Kapsan** ile **Yongapan**, **Göle**, **Mercanlar** ve **Akyüz** arasında, **Deka** ile **Mercanlar** ve **Akyüz** arasında, **Mekapsan** ile **Mercanlar** ve **Akyüz** arasında istatistiki anlamda fark olduğu görülecektir.

Kayın'dan elde edilen frize levhaların yüzey pürüzlülük değerleri arasında fabrikalara göre farklılıkların bulunup bulunmadığını gösteren Varyans Analizi sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

**Tablo 8 : Kayın'dan Elde Edilen Frize Kesme Kaplama Levhaların Yüzey Pürüzlülük Değerlerinin Fabrikalara Göre Değişimine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları**

**Table 8: Variance Analysis Results of Beech Rift Veneers**

Varyans Analizi Tablosu Variance Analysis Table						
Varyans Kaynağı	Serbestik Derecesi	Kareler Toplamı	Ortalama Kareler	F Oranı 95%	F Oranı 99%	Önem Seviyesi
Source of variance	Degrees of freedom	Sum of Squares	Mean Squares	F	F	Level of significance
Örnekler Arası Groups	9	25,28322	2,809247	6,446687	6,446687	S*
Örnekler İçi Error	390	169,9488	0,435766	>	>	S**
Toplam Total	399	195,232		1,938	2,511	



Tablo 9 incelenirse **Bayrak** fabrikasından elde edilen frize kesme kaplamaların yüzey pürüzlülük değerleri ile Mekapsan, Deka, Bedrikoğlu, Kapsan, Yongapan, Mercanlar, Göle ve Akyüz arasında, Anıltaş ile Göle ve Akyüz arasında, **Mekapsan** ile **Akyüz** arasında, **Deka** ile Akyüz arasında, Bedrikoğlu ile Akyüz arasında, Kapsan ile Akyüz arasında, **Yongapan** ile Akyüz arasında, **Mercanlar** ile Akyüz arasında, **Göle** ile Akyüz arasında istatistiki anlamda fark olduğu görülecektir.

## 6. SONUÇ VE TARTIŞMA

Kesme kaplama levhalarının yüzey pürüzlülük değerlerini tespit etmek amacı ile yapılan bu araştırmada yerli ağaçlarımızdan üretilen ceviz ve kayın kesme kaplama levhaları üzerinde çalışılmıştır. Ölçmelerde iğne taramalı ölçme metodu uygulanmıştır.

Yıllık halkalara teğet kesilmiş (hareli) ve radyal kesilmiş (frize) olmak üzere iki tip levha üzerinde yapılan ölçmelerle elde edilen verilere göre fabrikaların ortalama pürüzlülük değerleri( $\mu$ m): Ceviz hareli kaplamalarda 7,81 ile 9,40 arasında, ceviz frize levhalarda 9,73 ile 11 arasında, kayın hareli levhalarda 8,88 ile 9,95 arasında, kayın frize levhalarda 10,15 ile 11,15 arasında değişmektedir (Tablo 1 ve 2).

Varyans analizi sonuçlarına göre ceviz hareli, kayın hareli ve frize levhalarda fabrikalar arasında farklılıkların olduğu, ceviz frize levhalarda ise olmadığı anlaşılmıştır. Fabrikalar ortalaması olarak pürüzlülük değerleri( $\mu$ m); ceviz hareli levhalarda  $R_a = 8,95$ , ceviz frize levhalarda  $R_a = 10,66$ , kayın hareli levhalarda  $R_a = 9,33$  ve kayın frize levhalarda  $R_a = 10,67$  bulunmuştur.

Yukarıda verilen değerlere göre; hareli kesme kaplama levhaların yüzey pürüzlülük değerleri frize kaplama levhalardan daha küçüktür. Bu özellik hem ceviz hem de kayında görülmektedir. Buradan kesme kaplama levha üretiminde yıllık halkalara teğet kesmek suretiyle pürüzlülük bakımından daha iyi yüzey elde edilebileceği sonucunu çıkarmak mümkündür.

Öte yandan her fabrikanın ortalama pürüzlülük değerleri dikkate alındığında ortalamaların değişim genişliği frize levhalarda hareli levhalardan daha küçüktür. Nitekim varyans analizi sonuçlarına göre ceviz frize kaplama levhalarında yüzey pürüzlülüğü bakımından anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Buradan ceviz frize kaplama levhaları için bulunan ortalama pürüzlülük değeri( $\mu$ m)  $R_a:10,66$  nın Türkiye’de üretilen ceviz frize kaplama levhaları için genel ortalama olarak kabul edilmesi yanlış olmayacaktır.

Ceviz hareli ve kayın frize ve hareli kesme kaplama levhalarının yüzey pürüzlülük değerleri arasında fabrikalara göre fark olduğu varyans analizi sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu fark; yetiştirme yeri, yıllık halka yapısı, doğal kusurlar gibi tomruk özelliklerinden, buharlama şartlarından (sıcaklık, süre), kaplama kesme makinasının açığı ve açıklıklarından, kaplama kesme bıçağının keskinliğinden, kesme hızından, kesme esasında tomruğun sahip olduğu sıcaklık ve rutubetten, kaplama kurutma şartlarından kaynaklanabilir.

Türkiye’de kesme kaplama levhaları yüzey pürüzlülüğü ile ilgili yapılmış başka bir araştırmaya olmadığından elde edilen sonuçların karşılaştırılması ve tartışılması mümkün olmamaktadır. Ancak, doğrudan ilgili olmamakla beraber, GÖKER ve arkadaşları(1999) tarafından Kazdağı Göknarı’nın kontrplak üretimine elverişliliği üzerine yapılan çalışmada kontrplaklık soyma kaplama levhalarının liflere dik yönde bulunan yüzey pürüzlülük değerleri ile karşılaştırıldığında daha küçük oldukları, yine GÖKER ve arkadaşları (1997) tarafından gerçekleştirilen başka bir araştırmada Türkiye’de üretilen ve dış yüzeyi okoume soyma kaplama levhaları ile kaplı olan kontrplaklarda liflere dik yönde buldukları yüzey pürüzlülüğü değerlerine yakın oldukları görülmüştür. Kazdağı göknarı soyma kaplama levhalarında liflere dik yönde yüzey pürüzlülük değerlerinin( $\mu$ m) 6 deneme ağacında farklı bulunduğu ve  $R_a = 3$  ile  $R_a = 24$  arasında değiştiği belirtilmiştir.

Dış yüzeyi okoume kaplı 12 mm kalınlıktaki kontraplaklarda yüzey pürüzlülük değeri( $\mu\text{m}$ ) Ra: 11,54 olarak, 4 mm kalınlıktaki kontraplaklarda Ra= 9,28 olarak verilmiştir.

Bütün bu değerlendirmeler ışığında; kesme kaplama levha üretiminde her ağaç türü için uluslararası pazarlarda kabul edilebilecek bir ortalama pürüzlülük değeri ve toleransları tespit edilmesi ve bu değerlerin yerli üreticilerimize empoze edilerek, üretimin bu değerleri sağlayacak şekilde yapılmasının sağlanması önerilebilir. Ayrıca; gerek soyma ve gerekse kesme kaplama levhaları üretiminde yüzey pürüzlülüğünün iyileştirilmesine ilişkin araştırmalar yapılması uygun olacaktır.



# INVESTIGATION OF SURFACE ROUGHNESS OF SLICED WALNUT AND BEECH VENEERS PRODUCED IN TURKEY

Prof.Dr.Ramazan KANTAY  
Y.Doç.Dr.Öner ÜNSAL  
Ar.Gör.Süleyman KORKUT

## Abstract

This study investigated surface roughness of sliced veneers obtained from some tree species grown in Turkey. Tests were made on veneer surfaces using an perthometer ppk at 20°C with a moisture content of 12%. Results of variance analysis showed that there were significant differences among the facrories based on crown walnut veneers,crown beech and rift beech veneers however there was no significant differences based on the rift veneers. Average roughness values( $\mu\text{m}$ ) were 8,95, 10,66, 9,33, and 10,67 in crown walnut, rift walnut, crown beech and rift beech veneers respectively.

## SUMMARY

Wood veneers are thin boards made from precious trees by cutting.Wood veneers are largely used in furniture production and in decoration by covering the cheaper materials such as chip-board and plywood. Surface quality and roughness of sliced veneers are very important.They affect gluing quality and sanding applied before surface treatments.

This study was conducted to find surface roughness values of sliced veneers obtained from some tree species in Turkey and compare the roughness values with those from previous works.

The samples were taken from 14 factories located in Düzce,Gebze and İnegöl. Sliced veneer samples were cut from walnut(*Juglans regia* L.) and beech(*Fagus orientalis* Lipsky) wood grown in Turkey. Following veneer production,samples were conditioned in a conditioning room with 12% moisture content. Surface roughness values were obtained using a profilometer (perthometer ppk).

The results indicated that average roughness values( $\mu\text{m}$ ) varied between 7,81 and 9,4 in walnut crown veneers; 9,73 and 11 in walnut rift veneers; 8,88 and 9,95 in beech crown veneers; 10,15 and 11,15 in beech rift veneers. However average roughness values( $\mu\text{m}$ ) from factories were found 8,95 in walnut crown veneers,10,66 in walnut rift veneers, 9,33 in beech crown veneers and 10,67 in beech rift veneers.

The results of this work demonstrated that stylus method was an accurate and convenient method for the measurement of roughness values of sliced veneers.

Further research is needed to get knowledge about surface properties based on roughness in endemic tree species and this information should be used by domestic manufacturers.

**KAYNAKLAR**

- AKBULUT, T., HIZIROĞLU, S. ve AYRILMIŞ, N., 2000: Surface Absorption, Surface Roughness, And Formaldehyde Emission of Turkish Medium Density Fiberboard, Forest Products Journal, 50(69), 45-48.
- BERKEL, A., 1956: Kaplama Levhaları Sanayiimiz, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri:A, Cilt:VI, Sayı:1.
- DIN 68330, 1965: Furniere,Begriffe
- FAO 2000: Yearbook of Forest Products, Roma.
- FAUST, T.D. and RICE, J.T., 1986: Effect of Veneer Surface Roughness on the Bond Quality of Southern Pine Plywood, Forest Products Journal, 36(4), 57-62.
- GÖKER.Y.; KANTARCI, D.; AKBULUT, T.; AS, N.; 1999: Kazdağı Gökarnı(Abies equi-trojani) Odununun Kontraplak Endüstrisinde Kullanılma Olanakları, İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 49.Sayı 2
- GÖKER, Y., DEMETÇİ, E.Y. ve AS, N., 1997: Research on Surface Smoothness of Surface Processes Applied to Wood Materials, XI. World Forestry Congress, 13-22 October 1997, Volumu:4, Page:51, ANTALYA.
- GÖKER, Y., KANTAY, R. ve KURTOĞLU, A.,1990: Ormancılığımızın 150. Yılında Orman Ürünleri Endüstrimizin Gelişimi, 150. Yılında Türk Ormancılığı Paneli,T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, OGM, ANKARA.
- GÜLLÜ, A., 1995: Silindirik Taşlamada İstenen Yüzey Pürüzlülüğünü Elde Etmek İçin Taşlama Parametrelerinin Bilgisayar Yardımıyla Optimizasyonu, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, ANKARA.
- KANTAY, R., 1984: Ağaç Kaplama Levhaları Sanayiimiz, Sorunları ve Çözüm Önerileri, Odun Kökenli Ürün Sanayi ve Sorunları Semineri, Milli Produktivite Merkezi Yayını, No:302, ANKARA.
- KÜÇÜK, H., 1981: Makine Parçalarında Yüzey Pürüzlülüğü,Basılmamış Ders Notları, K.T.Ü. Makine Bölümü, TRABZON.
- TS 6956, Nisan 1989: Yüzey Pürüzlülüğü-Terimler-Yüzey ve Yüzey Parametreleri İçin, T.S.E. ANKARA.
- TS 1250, Temmuz 1986: Ağaç Kaplama Levhaları-Kesme Kaplama, T.S.E. ANKARA.