

## AKASYA (*Robinia pseudoacacia* L.) VE MEŞE (*Quercus petraea* L.) ODUNLARINDA YÜZEY DÜZGÜNLÜĞÜNE KESİŞ YÖNÜ VE ZIMPARALAMANIN ETKİSİ

Yalçın ÖRS, Selçuk DEMİRCİ  
Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Bölümü  
06500 Teknikokullar, ANKARA

### ÖZET

Bu çalışmada; akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) ve meşe (*Quercus petraea* L.) odunlarında yüzey düzgünlüğüne kesiş yönü ve zımparalamanın etkileri araştırılmıştır. Yüzey pürüzlülük değerlerinin ölçülmesinde, iğne taramalı ölçme yapan Mitutoyo SJ-301 cihazı kullanılmıştır. Bu maksatla 36 adet örnek hazırlanmış ve her örnek 8 eşit bölgeye ayrılarak liflere dik yönde ve 20 mm uzunlukta iki ölçme yapılmıştır. Örnekleme uzunluğu ( $\lambda c$ ) 2,5 mm seçilerek pürüzlülük değerleri  $\pm 0,01 \mu m$  duyarlılıkla belirlenmiştir. Yüzey düzgünlük ölçümleri için TS 930 esaslarına uyulmuştur. Sonuç olarak; en düzgün yüzey akasya odununda, teğet kesitte 80 numaralı zımpara ile elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Zımparalama, rendeleme, yüzey pürüzlülüğü, akasya, meşe, yüzey düzgünlüğü

## THE EFFECT OF CUTTING DIRECTION AND SANDING ON THE SURFACE ROUGHNESS OF THE ACACIA (*Robinia pseudoacacia* L.) AND OAK (*Quercus petraea* L.) WOODS

### ABSTRACT

In this study, the effects of the cutting direction and sanding on the surface roughness of the acacia (*Robinia pseudoacacia* L.) and oak (*Quercus petraea* L.) woods have been investigated. Mitutoyo Surfest-402 stylus scanner device is used to measure the surface roughness. Thirty six specimens of the different types of wood were prepared from plunks. Each specimen was cut into 8 equal pieces. Two measurements were performed perpendicular to fibers lengthwise. Sampling length was taken 2,5 mm at a sensitivity level of  $\pm 0,01 \mu m$ . The surface roughness was measured according to TS 930. The smoothest surface has been obtained on the acacia when sanded at tangential direction and the number 80 sanding.

**Key words:** Sanding, planing, surface roughness, acacia, oak, surface smoothest..

### 1. GİRİŞ

Mobilya kalitesinde üstyüzey işlemlerinin etkisi önemli yer tutmaktadır. Üstyüzey işlemleri, ağaç malzemeden hazırlanan eşyaları korumak ve estetik değerini artırmak amacı ile yüzeylerine yapılan boya, cila, vernik işlemlerinin tümüne verilen ad olup, perdah gibi hazırlık çalışmaları da bu tanımlama içine girmektedir (1).

Üstyüzey işlemlerinde başarı sadece boyama ve vernik yapanların bilgi ve yeteneğine bağlı olmayıp, kurutma, depolama, makine, pres ve montaj gibi aşamalarda meydana gelen tüm hatalar üstyüzey işlemlerinin kalitesini etkilemektedir. Perdah olarak adlandırılan rendeleme, sistireleme ve zımparalama işlemlerinin amacı, yüzeyi temizlemek, düzeltmek ve üstyüzey işlemlerinde kullanılan gereçleri eşit ve hatasız alacak hale getirmektir(1).

Rendelenmiş ve zımparalanmış huş odununda, kesici sayısı ve kesme hızı arttıkça, besleme hızı azaldıkça yüzey pürüzlülüğünün azaldığı belirtilmiştir (2).

Zımparalanmış ağaç malzeme yüzeylerinde rutubet artışının pürüzlülüğü artırdığı, tam kuru

malzemelerde pürüzlülük artışının aşındırıcı tanelerin keskinliğine bağlı olduğu ve aşındırıcı tanecik aralarının tıkanması sonucu, pürüzlülüğün arttığı bildirilmiştir (3).

Ihlamur, meşe, ceviz ve kavak odunlarını rendeleme ve zımparalamada besleme hızı ve kesme derinliği azaldıkça daha düzgün yüzeyler elde edileceği, bu iki faktördeki artışın yüzey düzgünlüğüne olan olumsuz etkilerinin odun rutubetindeki artışla orantılı olarak artacağı bildirilmiştir (4).

Kavak, akçaağaç ve duglas göknarı odunlarında, zımpara aşındırıcı taneciklerinin boyutu küçüldükçe, kesme derinliği ve besleme hızı azaldıkça yüzey düzgünlüğünün arttığı tespit edilmiştir (5).

Rendelenmiş ve zımparalanmış Doğu kayını odununun sarıçam odununa göre, teğet kesitin radyal kesite göre daha düzgün yüzeyler oluşturduğu belirlenmiştir. Ayrıca rendeleme ve zımparalamada besleme hızının ve rutubet artışının da etkili olacağı bildirilmiştir (6).

Masif ağaç malzeme de yüzey düzgünlüğüne, ağaç malzeme cinsi, tekstürü ve kesiliş yönü

ile alet ve makinelerde işlenmesi sırasında uygulanan besleme hızı (itme hızı), kesme derinliği, bıçak sayısı (rendeleme) ve zımpara numarasının etkili olduğu bildirilmiştir (7).

Rendelenmiş ve zımparalanmış karaçam odunlarının sapsız meşeye göre daha düzgün yüzeyler verdiği bildirilmiştir (8).

Doğu kayını, sarıçam, meşe ve akasya odunlarında teğet kesitlerin radyal kesitlere, 4 bıçaklı rendelenmenin 2 bıçaklı rendelemeye göre daha düzgün yüzeyler verdiği bildirilmiştir (9)

Rendelenmiş ve zımparalanmış Doğu kayını ve sarıçam odununda yıllık halkalara teğet yönde daha düzgün yüzeyler elde edilmiştir. Rendelemede kesici bıçak sayısı, zımparalamada ise zımpara numarası arttıkça yüzey pürüzlülük değerlerinin küçüldüğü, besleme hızı arttıkça yüzey pürüzlülüğünün arttığı bildirilmiştir (10).

Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) ve sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), odunları yıllık halkalara teğet ve radyal yönde farklı diş sayıları ve besleme hızlarında biçilmiş, en düzgün yüzey sarıçamda, radyal yönde biçimde, 5 m/dak besleme hızında ve diş sayısı 24 olan daire testere ile elde edilmiştir (11).

Meşe (*Quercus petraea* L.) ve akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) odunları yıllık halkalara teğet ve radyal yönde 20, 24, 40 dişli daire testerele 5 m/dak ve 9 m/dak'lık besleme hızlarında biçilmiş, en düzgün yüzey akasyada, 40 dişli daire testere ile yıllık halkalara radyal yönde elde edilmiştir (12).

Yıllık halkalara teğet yönde rendelenmiş sarıçam odununun Doğu kayınından daha düzgün yüzey verdiği, ayrıca bıçak sayısı arttıkça, besleme hızı azaldıkça daha düzgün yüzeyler elde edildiği bildirilmiştir (13).

Bu çalışmada, 40, 60 ve 80 numaralı zımparalarla zımparalanan akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) ve meşe (*Quercus petraea* L.) odunlarının kesiliş yönüne göre yüzey pürüzlülük değerlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1 Ağaç Malzeme

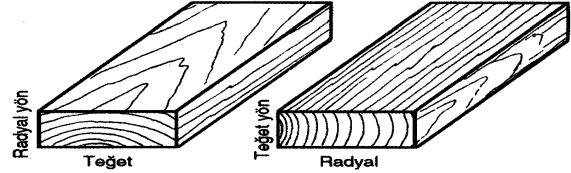
Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) ve meşe (*Quercus petraea* L.) keresteleri tamamen tesadüfi metotla Ankara'daki kereste işletmelerinden sulamalı olarak temin edilmiştir.

### 2.2. Zımpara

Mobilya endüstrisinde perdah işlemleri için osilasyonlu band zımpara makinesinde yaygın olarak kullanılan 40, 60 ve 80 numaralı zımparalar kullanılmıştır.

### 2.3. Deney Örneklerinin Hazırlanması

Ağaç malzemeler sıcaklığı  $20 \pm 2$  °C ve bağıl nemi  $65 \pm 3$  olan iklim odasında ortalama % 12 rutubete ulaşıncaya kadar bekletilmiştir. Rutubet tayininde TS 2471 esaslarına uyulmuştur (14). Hava kurusu haldeki ağaç malzemelerden  $8 \times 50 \times 16$  mm ölçülerinde (kalınlık x genişlik x uzunluk) hazırlanan parçalar (şekil 1) diri odun kısımlarından yıllık halkalara teğet ve radyal yönde sabit besleme hızında (5m/dak) osilasyonlu band zımpara makinesinde zımparalanmıştır. Örneklerin arka yüzüne işlem türü sembollerle belirtilmiştir.



Şekil 1 Deney örnekleri (15).

### 2.4. Deneylerin Yapılışı

Yüzey pürüzlülüğü, dokunmalı iğneli tarama yöntemi ile ölçüm yapan Mitutoyo SJ-301 aleti kullanılarak belirlenmiştir. Ağaç malzeme için yapılacak ölçümlerde üretici firma önerilerine uyularak, ölçme hızı 10mm/dak, iğne çapı 5 µm, iğne ucu açısı 90° seçilmiş, örnek yüzeyleri üzerinde çizilmeyi önlemek maksadıyla tarama kolu yükü 10 g' dan az tutulmuştur. Ölçmeler  $20 \pm 2$  °C ve  $65 \pm 3$  bağıl nem şartlarında, titreşimsiz ve gürültüden uzak ortamda yapılmıştır.

Değerlendirme için liflere dik yönde iki ölçüm yapılarak ortalaması alınmış, tarama iğnesinin ucu hücre boşluğuna takıldığında ölçmeler tekrarlanmıştır. Tarama uzunluğu (lt) 20 mm, örnekleme uzunluğu ( $\lambda c$ ) 2.5 mm seçilerek pürüzlülük değerleri  $\pm 0.01$  µm duyarlılıkla belirlenmiştir (16). Ayrıca ölçümlerde TS 930 da belirtilen esaslara uyulmuştur (17).

### 2.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Zımparalanmış, ağaç malzemede yüzey düzgünlüğüne, ağaç türü, kesiş yönü ve zımpara çeşidinin etkilerinin belirlenmesi için toplam 36 adet örnek (288 ölçüm) üzerinde elde edilen verilere çoklu varyans analizi uygulanmıştır. Yüzey pürüz-

lülük değerleri ortalamalarının karşılaştırılmasında 1'de, bunlara ilişkin varyans analizi sonuçları LSD testi kullanılmıştır. Tablo 2 de verilmiştir.

Tablo 1. Yüzey pürüzlülük ortalama değerleri (Ra)  $\mu\text{m}$ 

Ağaç Türü		Akasya						Meşe					
Kesiş Yönü		Teğet kesit			Radyal kesit			Teğet kesit			Radyal kesit		
Zımpara Çeşidi		40	60	80	40	60	80	40	60	80	40	60	80
Yüzey Pürüzlülük Değerleri (Ra)	Üst Değer	9.75	7.23	5.60	8.52	7.22	6.10	9.62	8.44	6.50	9.53	8.71	5.23
	Alt Değer	13.0	10.3	8.39	12.4	9.49	7.86	13.5	9.95	10.2	12.6	10.0	8.80
	Ortalama (X)	10.8	8.95	7.94	11.8	9.06	8.49	11.8	9.70	9.33	12.2	10.2	9.69
	Standart Sapma (S)	0.76	0.58	0.63	1.13	0.68	0.57	0.97	0.60	0.87	1.11	0.70	1.12

Tablo 2. Yüzey pürüzlülüğüne ağaç türü, kesiş yönü ve zımpara çeşidinin etkilerine ilişkin çoklu varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplama F	P<0.05
Ağaç Türü (A)	1	63.845	63.845	83.1900	0.0000*
Kesiş Yönü (B)	1	15.924	15.924	20.7484	0.0000*
AXB	1	0.404	0.404	0.5258	ns
Zımpara Çeşidi (C)	2	437.901	218.950	285.2921	0.0000*
AXC	2	2.453	1.226	1.5978	0.2042**
BXC	2	1.989	0.994	1.2958	0.2753**
AXBXC	2	5.526	2.763	3.6000	0.0286*
Hata	276	211.819	0.767	-	-
Toplam	287	739.859	-	-	-

\*: 0.05'e göre fark önemli,

\*\*:0.05'e göre fark önemsiz

ns (not significant): fark önemsiz

Tablo 3. Ağaç türü, kesiş yönü zımpara çeşidine ait LSD testi karşılaştırma sonuçları

Ağaç türü	Yüzey Pürüzlülüğü Ortalama Değerleri (Ra) $\mu\text{m}$	
	$\bar{X}$	HG
Akasya	9.54	A
Meşe	10.48	B
<b>Kesiş yönü</b>		
Teğet	9.78	A
Radyal	10.25	B
<i>LSD</i> $\pm$ 0.2519 $\bar{X}$ : Aritmetik ortalama      HG: Homojenlik grubu <i>LSD</i> : En küçük önemli fark		
<b>Zımpara çeşidi</b>	<b>Yüzey Pürüzlülüğü</b>	<b>Ortalama Değerleri (Ro) <math>\mu\text{m}</math></b>
40 numara	11.72	C
60 numara	9.47	B
80 numara	8.85	A

*LSD*  $\pm$  0.3085

### 3. BULGULAR

Ağaç türü, kesiş yönü ve zımpara çeşidine göre belirlenen yüzey pürüzlülük değerleri Tablo

Ağaç türü, kesiş yönü ve zımpara çeşidi ile ağaç türü-kesiş yönü-zımpara çeşidi üçlü etkileşiminin yüzey düzgünlüğüne etkileri önemli,

ağaç türü-kesiş yönü, ağaç türü-zımpara çeşidi, kesiş yönü- zımpara çeşidi ikili etkileşimleri ise önemsiz çıkmıştır ( $p<0.05$ ).

Yüzey düzgünlüğüne etkinin hangi gruplar arasında önemli olup olmadığını belirlemek için *LSD* (Least Significant Deviation/Difference) testi yapılarak homojenlik grupları (*HG*) belirlenmiştir. *LSD* kritik değeri kullanılarak yapılan *LSD* testi karşılaştırma sonuçları Tablo 3 ve 4 de verilmiştir.

Ağaç türü-kesiş yönü-zımpara çeşidi etkileşiminde 80 numaralı zımpara ile teğet yönde işlenmiş akasya odununda en düzgün yüzey elde edilmiştir. Bu durum akasya odununun trahe çaplarının küçük olması ile öz ışınlarının odun yapısına katılım oranının az ve homojen yapıda olması, meşe odunun ise kaba ve yeknesak olmayan tekstürü ve trahe çaplarının daha büyük ve öz ışınlarının radyal kesitte kaba aynalar şeklinde kalın ve büyük olmasının yanında, akasya odununda yaz odununa geçi-

Tablo 4. Ağaç türü-kesiş yönü-zımpara çeşidi *LSD* testi üçlü karşılaştırma sonuçları

<i>Ağaç türü-Kesiş yönü-Zımpara çeşidi</i>	Yüzey Pürüzlülüğü Ortalama Değerleri (Ra) $\mu\text{m}$	
	$\bar{X}$	<i>HG</i>
Akasya + Teğet yön + 40 numara	10.79	F
Akasya + Teğet yön + 60 numara	8.94	BC
Akasya + Teğet yön + 80 numara	8.08	A
Akasya + Radyal yön + 40 numara	11.94	G
Akasya + Radyal yön + 60 numara	9.06	BCD
Akasya + Radyal yön + 80 numara	8.44	AB
Meşe + Teğet yön + 40 numara	11.95	G
Meşe + Teğet yön + 60 numara	9.67	CD
Meşe + Teğet yön + 80 numara	9.24	CD
Meşe + Radyal yön + 40 numara	12.20	G
Meşe + Radyal yön + 60 numara	11.21	EF
Meşe + Radyal yön + 80 numara	9.63	DE

#### 4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Akasya odunu meşeye göre daha düzgün yüzeyler vermiştir. Bunun sebebi meşe odunun trahe çaplarının büyük ve hücre çeper kalınlığının fazla olmasından kaynaklanmış olabilir.

Kesiş yönüne göre, teğet yönde zımparalanmış ağaç malzemeler, radyal yöne göre daha düzgün yüzeyler vermiştir. Teğet ve radyal yöndeki tekstür farklılıklarının bu bakımdan etkili olduğu söylenebilir.

80 numaralı zımpara 60 ve 40 numaralı zımparalara göre daha düzgün yüzeyler vermiştir. Zımpara numarası arttıkça birim alandaki aşındırıcı tanecik sayısı artmaktadır. Bu nedenle daha küçük ve birim alanda daha çok aşındırıcıya sahip olan 80 numaralı zımpara, daha iri aşındırıcılara sahip zımparalardan daha küçük aşındırma yapmış olduğundan daha düzgün yüzeyler vermiş olabilir.

Ağaç türü-kesiş yönü, ağaç türü-zımpara çeşidi, kesiş yönü-zımpara çeşidi etkileşimleri önemsiz çıkmıştır ( $p<0.05$ ).

şin yavaş olmasından kaynaklanmış olabilir (15,18, 19).

Sonuç olarak yüzey kalitesini artırmak için ağaç malzeme teğet yönde kesilerek yüksek numaralı zımparalarla (80 numara) zımparalanmalıdır. Ancak genel çalışmalarda 60 numaralı zımpara kullanımı ile kesici performansı artırılarak işgücü ve zaman tasarrufu sağlanabilir. Bunun yanında kullanılan zımparalar belli aralıklarla makineden çıkarılıp aşındırıcı tanecikler arasına dolan talaşlar temizlenerek zımpara performansının artırılması önerilebilir.

#### 5. KAYNAKLAR

1. Şanıvar N., "Ağaçışleri Üstyüzey İşlemleri", M.E.B. Devlet Kitapları, İstanbul, (1978).
2. Stumbo, D.A., "Surface Texture Measurements For Quality and Production Control", Forest Products Journal, 10, 12, 122-124, (1960).
3. Pahlitzsch V.G., Dziobek K., "Einflüsseder Bearbeitungsbedingungen Auf Die Güte

- Vorgeschliffener Holzober Flächen” Holz Als Roh-und Werkstoff, 121-134, April, (1962).
4. Stewart, H.A., “Abrasive Planing Across The Grain With Higher Grit Numbers Can Reduce Finish”, Forest Products Journal, 20, 4, 49-51, (1976).
  5. Stewart H.A., Murmari L., River B.H., “Surface and subsurface Characteristics Related to Abrasive-Planning Conditions”, Wood and Fiber Science, 18, 1, 107-117, (1986).
  6. Baykan, İ., “Rendelenmiş Masif Mobilya Yüzeylerinde Yüzey Pürüzlülüklerine İlişkin Araştırmalar”, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, (1995).
  7. Richter, K., Feist, W. C., Knaebe, M.T., The Effect of Surface Roughness on the Performance of Finishes. Forest Products Journal. 45. 7, 91-97, 1995.
  8. Yalçınkaya Ö., “Sapsız meşe (Quercus petraea) ve Karaçamın (Pinus nigra Arnold) Yüzey Pürüzlülük Değerlerinin Araştırılması, H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, (1997).
  9. Gürleyen, L., “Mobilyada Kullanılan Masif Ağaç Malzemelerde Yüzey Düzgünlüğünün Karşılaştırılması”, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara (1998).
  10. Örs, Y., Baykan, İ., “Masif Ağaç Malzemedeki Rendeleme ve Zımparalamanın Yüzey Pürüzlülüğüne Etkileri”, Turkish J. of Agriculture and Forestry, 23, 577-582, (1999).
  11. Örs, Y., Demirci, S., “Daire Testerede; Diş Sayısı, Kesiş Yönü ve Besleme Hızının Yüzey Düzgünlüğüne Etkileri”, G.Ü. Tek. Eğt. Fakültesi Politeknik Dergisi, 2, 4, 1-5, (2000).
  12. Örs, Y., Demirci, S., “Daire Testerede Diş Sayısı, Besleme ve Kesiş Yönünün Meşe (Quercus Petraea L.) ve Akasya (Robinia Pseudoacacia L.) Odunlarında Yüzey Düzgünlüğüne Etkileri”, G. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 14, 3, 857-867, (2001).
  13. Örs, Y., Gürleyen L., “Ağaç Malzeme Yüzey Düzgünlüğüne, Rendelemeye Kesiş Yönü, Bıçak Sayısı ve Çeşidinin Etkileri”, G.Ü. Tek. Eğt. Fakültesi Politeknik Dergisi, 5, 4, 335-339, (2002).
  14. TS, 2471, “Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Deneyler İçin Rutubet Miktarı Tayini”, Türk Standartları Enstitüsü Kurumu, (1976).
  15. Örs, Y., Keskin, H., “Ağaç Malzeme Bilgisi”, G.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Bölümü Ders Kitabı, Kale Matbaacılık Ofset, Ankara, (2001).
  16. Anonim, “Mitutoyo SJ-301 Kullanım Klavuzu”, Minoto-Ku, Tokyo, 108, Japan.