

# Bazı Faktörlerin Zımparalanmış Ağaç Malzeme Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisi

Cevdet SÖĞÜTLÜ  
Gazi Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Bölümü  
06500 Teknikokullar, ANKARA

## ÖZET

Bu çalışmada, zımparalanmış ağaç malzeme yüzey pürüzlülüğüne kesiş yönü ve zımpara çeşidinin etkileri araştırılmıştır. Bu maksatla, ülkemizde yetişen akasya (*Robinia pseudoacacia* L.), armut (*Pirus communis* L.), kestane (*Castanea sativa* Mill.), sapsız meşe (*Quercus petraea* Lieble) ve Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich) odunlarından radyal ve teğet kesitli parçalar elde edilmiştir. Bunlardan ASTM-D 1666-87 esaslarına göre 80 ve 120 numaralı zımpara makinesinde işleme tabi tutularak örnekler hazırlanmıştır. Örneklerin yüzey pürüzlülük değerleri ISO 4287 esaslarına göre belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, yüzey pürüzlülüğü en yüksek meşede, en düşük armutta elde edilmiştir. Ayrıca, teğet yön radyal yöne göre, 80 numara zımpara 120 numara zımparaya göre daha pürüzlü yüzeyler vermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ağaç malzeme, radyal kesit, teğet kesit, zımparalama, yüzey pürüzlülüğü

# The Effect of Some Factors on Surface Roughness of Sanded Wood Material

## ABSTRACT

In this study, the effect of section direction and kind of sand paper on surface roughness of sanded wood samples was investigated. For this purpose, radial and tangential parts were taken from acacia (*Robinia pseudoacacia* L.), pear (*Pirus communis* L.), chestnut (*Castanea sativa* Mill.), oak (*Quercus petraea* Lieble) and cedar (*Cedrus libani* A. Rich), which are commonly grown, trees in Turkey. Samples were prepared by processing the sanding machine for 80 and 120 numbers. Surface roughness were tested by using method of ISO 4287.

The results of this study suggest that the highest value for surface roughness value was found on the oak samples while the lowest value was obtained from the pear samples. Furthermore, according to radial and tangential direction, the sanding paper of 80 numbered has given worst surface roughness in comparisons with using the sanding paper of 120 numbered.

**Keywords:** Wood material, radial section, tangential section, sanding, surface roughness

## 1. GİRİŞ

Mobilya ve dekorasyon elemanlarının üretiminde kullanılan ağaç malzeme, biçme, rendeleme ve zımparalama gibi değişik işlemlerden geçirildikten sonra üstyüzey işlemlerine uygun duruma getirilmektedir (1). Ürünün ekonomik değerinin belirleyicisi konumda olan üstyüzey işlemlerinin başarısında, ağaç malzemenin yüzey düzgünlüğü önemli bir etkindir ve ürünün kalitesini belirleyen özelliklerden birisidir.

Üretim sürecinde malzemeye uygulanan bir işlemin başka bir işlem gerektirmesi veya işlemin tekrarlanması üretim maliyetini yükselttiği ve ürün kalitesini olumsuz yönde etkilediği için üretim araçlarına ilişkin değişkenlerin doğru seçilmesi gerekmektedir. Seçimin sürdürülebilirliğini sağlamak ise, onu, sayısal veriler kullanarak ifade etmek ile mümkündür.

Yüzey pürüzlülük değerlerine ilişkin sayısal verilerin elde edilebileceği yöntemlerin homojen yapıdaki malzemeler için geliştirilmiş olan standartlarda verildiği ve bu standartların ahşap yüzeyler için de kullanılabilirliği bildirilmiştir (2-4).

Yüzey pürüzlülüğü ölçmede, günümüze kadar denenmiş yöntemler içerisinde dokunmalı iğneli taramanın daha uygun olduğu belirtilmiştir (4).

Ağaç malzemenin makinede şekillendirme sürecinde hücrelerinin değişik kesiciler ile kesilmesi sonucunda; traheler, traheidler, özışınlar, paransim, reçine kanalları ve lifler arasında oyuklar oluştuğu, bu oyukların ölçüsünde ağaç türü, ilk bahar veya yaz odunu oranı ve enine, radyal veya teğet yönde kesilmesinin etkili olduğu, bunun da yüzey pürüzlülüğüne yansıdığı belirlenmiştir (2, 3).

Rendelenmiş ve zımparalanmış masif ağaç malzeme, düşük rutubet değerlerinde daha pürüzsüz yüzey elde edildiği bildirilmiştir (5).

Meşe ve akasya odunlarından rendelenerek hazırlanan örneklerde yüzey pürüzlülüğünün, sırası ile 7,50 µm ve 4,46 µm elde edildiği ve teğet yönde radyal yöne göre, 4 kesicili rendelemeye göre daha az olduğu, kesiş yönü-kesici sayısı etkileşiminin ise önemsiz çıktığı bildirilmiştir (6, 7).

Rendelemede kesici bıçak sayısı, zımparalamada ise zımpara numarası arttıkça yüzey pürüzlülük değerlerinin küçüldüğü ve besleme hızı arttıkça yüzey pürüzlülüğünün de arttığı bildirilmiştir (8).

Ağaçışleri endüstrisinde, perdahta uygulanan en yaygın işlemin zımparalama olduğu ve bunun, ürün haline gelen ağaç malzeme kalitesinde belirleyici konumda bulunduğu belirtilerek, zımparalamanın el işçiliği ile yapılması durumunda zaman alıcı ve pahalı bir işlem olduğu, makinede zımparalama işleminde ise otomasyon bilgisi eksikliği halinde istenilen yüzey kalitesinin elde edilemediği bildirilmiştir (9, 10).

Zımparalama işleminin, ürün haline gelen ağaç malzeme kalitesinde belirleyici konumda bulunduğu belirtilerek, el işçiliği ile yapılması durumunda zaman alıcı ve pahalı bir işlem olduğu, makine kullanımında ise zımpara numarası, besleme hızı gibi değişkenlerinin doğru seçilememesi halinde istenilen yüzey kalitesinin elde edilemediği bildirilmiştir (9, 10).

80 numara zımpara ile işlem gören meşe ve akasyanın yüzey pürüzlülük değerlerinin sırası ile teğet yönde 9,33  $\mu\text{m}$ , 7,94  $\mu\text{m}$ , radyal yönde ise 9,69  $\mu\text{m}$ , 8,49  $\mu\text{m}$  olduğu belirlenmiştir (11).

Bu çalışmada, zımparalanmış akasya (*Robinia pseudoacacia* L.), armut (*Pirus communis* L.), kestane (*Castanea sativa* Mill.), sapsız meşe (*Quercus petraea* Lieble) ve Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich) odunlarının yüzey pürüzlülüğüne kesiş yönü ve zımpara çeşidi etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. MALZEME VE YÖNTEM

### 2.1. Ağaç Malzeme

Ülkemizde doğal olarak yetişen akasya, armut, kestane, sapsız meşe ve Toros sediri deney malzemesi olarak kullanılmıştır. Deneylerde kullanılan ağaç malzemeler, Ankara Mobilyacılar Sitesi'nden *rastgele seçim* yöntemi ile temin edilmiştir. Ağaç malzemenin budaksız, ardaksız, büyüme kusurları bulunmayan, düzgün lifli ve diri odun kısmı olmasına dikkat edilmiştir.

### 2.2. Deney örneklerinin hazırlanması

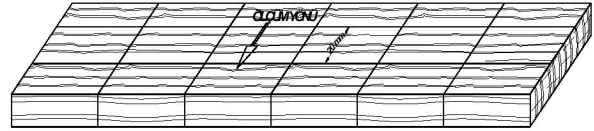
Örneklerin hazırlanmasında ASTM-D 1666-87 esaslarına uyulmuştur (12). Bu maksatla 18x60x600 mm boyutlarında, ağaç türü, kesiş yönü ve zımpara çeşidi için 10'ar adet olmak üzere toplam 200 (5x2x2x10) adet taslak hazırlanmıştır. Taslaklar, sıcaklığı 20±2 °C ve bağıl nemi %65±5 olan iklimlendirme dolabında bekletilerek rutubetleri TS 2471'e göre (13) yaklaşık %12±0,5 olması sağlanmıştır. Daha sonra kontak bant zımpara makinesinde 80 ve 120 numara zımpara ile yıllık halkalara teğet ve radyal yönde zımparalanmıştır. Zımparalamada besleme hızı 9 m/dk, kesme hızı 18 m/sn seçilmiş ve bu ayarlar işlem süresince sabit tutulmuştur. Ağaç malzemenin farklı yönlerde karşılık

vermesi dikkate alınarak işlem, örneğin her iki yüzeyinde de aynı besleme yönünde yapılmıştır.

### 2.3. Yöntem

Ağaç malzeme yoğunlukları TS 2472'e göre belirlenmiştir (14). Yüzey pürüzlülüğünün ölçülmesinde ISO 4287'de belirtilen esaslara uyulmuştur (15). Ölçümler, TS 971, TS 930 ve TS 6959'da belirtildiği gibi, ardışık profil değişimini ölçebilen *TIME TR-200* dokunmalı (iğneli) yüzey pürüzlülüğü test cihazı ile yapılmıştır (16-19).

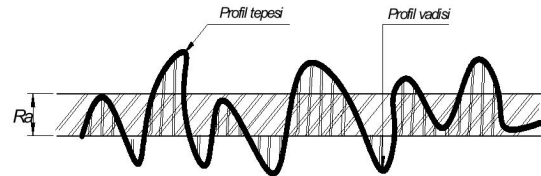
Ölçümler, her örneğin 5 ayrı noktasında liflere dik yönde yapılmıştır. Örnekler, Şekil 1'deki gibi işaretleştirilmiştir. Cihaz, 2,5 mm ölçme adımı ve 3 ölçme sayısına (cut-off) ayarlandıktan sonra ölçme kolu, aralığı 20 mm olan iki çizgi arasına yerleştirilmiştir. Örneğin ve cihazın yer düzlemine paralellik durumu kontrol edildikten sonra ölçüm başlatılmıştır. Sonuç, cihazın LCD ekranından okunarak *Ra* cinsinden kaydedilmiştir.



Şekil 1. Yüzey pürüzlülüğü deney örneği

Ölçümler, örneklerin karşılıklı iki yüzeyinde yapılmış ve iki değer aritmetik ortalamaları tek değer olarak kaydedilmiştir. Ölçümede hassasiyetin devamlılığı için, her 100 ölçüm sonunda, cihaza ait kalibrasyon levhasında kontrol ölçümleri yapılmıştır.

Cihaz, yüzey pürüzlülüğünü, tarama iğnesinin 5  $\mu\text{m}$  çaplı elmas ucunu, örnek yüzeyinde aşağı-yukarı hareket ettirerek yüzeyde bulunan girinti ve çıkıntılarının profilini çıkartarak ölçmektedir. Profil girintileri (vadi) ile çıkıntıları (tepe) arasında bulunan merkez çizgisi ortalama pürüzlülük değerini (*Ra*) göstermektedir (Şekil 2). Bu çalışmada da, yüzey pürüzlülüğü *Ra* parametresi esasına göre değerlendirilmiştir.



Şekil 2. Tarama iğnesi ile belirlenen yüzey profili

### 2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Sonuçların değerlendirilmesinde, deney örnekleri üzerinde yapılan ölçümlerden elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri veri olarak kullanılmıştır. Varyans analizi (ANOVA) testleri ile faktör etkileri tespit edilmiştir. Gruplar arası fark önemli çıktığında, Duncan testi ile ortalama değerler arasındaki fark karşılaştırılmıştır. Başarı sıralamaları, *en küçük önemli fark (LSD)* kritik de-

ğere göre homojenlik gruplarına ayrılmak suretiyle yapılmıştır. Veriler, PC için yazılmış MSTAT-C paket programında 0,95 güven düzeyinde değerlendirilmiştir.

### 3. BULGULAR

Ağaç malzemelerin hava kurusu yoğunluk değerleri ve yıllık halka genişlikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Ölçümlerde elde edilen ortalama yüzey pürüzlülük değerleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Buna göre, ağaç türleri ve kesiş yönü düzeylerinde ortalama yüzey pürüzlülük değerleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. Farklılıkların kaynağını belirlemek üzere varyans analizi yapılarak sonuçları Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 1. Ortalama yoğunluk değerleri ve yıllık halka genişlikleri

FİZİKSEL ÖZELLİK	AĞAÇ TÜRÜ				
	AKASYA	ARMUT	KESTANE	MEŞE	T. SEDİRİ
Hava Kurusu Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )	0,768	0,713	0,499	0,623	0,484
Yıllık Halka Genişliği (mm)	9,60	1,04	4,60	2,11	1,63

Çizelge 2. Yüzey pürüzlülüğü (Ra) değerleri (µm)

AĞAÇ TÜRÜ	KESİŞ YÖNÜ	ZIMPARA ÇEŞİDİ							
		80 NUMARA				120 NUMARA			
		X <sub>min</sub>	X <sub>maks</sub>	$\bar{X}$	s	X <sub>min</sub>	X <sub>maks</sub>	$\bar{X}$	s
Akasya	RADYAL	6,551	9,391	7,754	0,922	4,223	8,926	4,917	0,584
	TEĞET	6,738	9,126	7,710	0,818	3,536	3,774	4,304	0,710
Armut	RADYAL	5,492	8,926	7,013	0,942	3,830	4,621	4,222	0,292
	TEĞET	6,327	9,034	7,333	0,722	3,528	4,415	4,091	0,317
Kestane	RADYAL	6,474	9,218	7,614	0,803	4,237	4,452	5,239	0,759
	TEĞET	6,893	10,480	8,432	1,263	3,810	6,903	4,595	0,809
Meşe	RADYAL	6,722	11,355	8,627	1,346	4,971	8,263	6,108	1,078
	TEĞET	7,250	10,220	9,096	1,013	5,103	7,082	6,119	0,849
Toros Sediri	RADYAL	6,761	8,160	7,353	0,547	3,901	4,733	4,359	0,316
	TEĞET	7,050	10,056	8,297	0,891	4,333	6,488	5,107	0,618

X<sub>min</sub> :En düşük değer      X<sub>maks</sub> :En yüksek değer       $\bar{X}$  : Aritmetik ortalama      s : Standart sapma

Çizelge 3. Ağaç türü, kesiş yönü ve zımpara çeşidinin yüzey pürüzlülüğüne etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

VARYANS KAYNAĞI	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P ≤ 0,05
Ağaç Türü (A)	4	358,709	89,677	130,1267	0,0000*
Kesiş Yönü (B)	1	8,847	8,847	12,8369	0,0004*
Etkileşim (AB)	4	36,018	9,004	13,0659	0,0000*
Zımpara Çeşidi (C)	1	2275,439	2275,439	3301,7872	0,0000*
Etkileşim (AC)	4	4,834	1,209	1,7537	0,1360**
Etkileşim (BC)	1	24,601	24,601	35,6977	0,0000*
Etkileşim (ABC)	4	11,798	2,949	4,2798	0,0019*
Hata	980	675,371	0,689		
Toplam	999	3395,616			

\* : Fark 0,05' e göre önemli

\*\* : Fark 0,05' e göre önemsiz

Yüzey pürüzlülüğüne ağaç türü, kesiş yönü, zımpara çeşidi, ağaç türü–kesiş yönü, kesiş yönü–zımpara çeşidi, ağaç türü–kesiş yönü–zımpara çeşidi etkileşimleri istatistiksel anlamda önemli, ağaç türü–zımpara çeşidi karşılıklı etkileşimleri ise önemsiz çıkmıştır ( $\alpha=0,05$ ).

Ağaç türü, kesiş yönü ve zımpara çeşidi düzeyinde yapılan Duncan testi karşılaştırma sonuçları Çizelge 4’de verilmiştir.

Yüzey pürüzlülüğü; en fazla meşede teğet yönde, en az armutta radyal yönde elde edilmiştir. Akasya ile kestanenin radyal yönünde, armutta ise radyal ve teğet yönlerdeki fark önemsiz çıkmıştır.

Kesiş yönü–zımpara çeşidi düzeyinde yapılan Duncan testi karşılaştırma sonuçları Çizelge 6’da verilmiştir.

Yüzey pürüzlülüğü teğet yönde 80 numara ile yüksek, 120 numara zımpara ile düşük bulunmuştur.

Çizelge 4. Ağaç türü, kesiş yönü ve zımpara çeşidi düzeyinde Duncan testi karşılaştırma sonuçları ( $\mu\text{m}$ )

AĞAÇ TÜRÜ									
AKASYA		ARMUT		KESTANE		MEŞE		T. SEDİRİ	
$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG
6,171	C	5,665	D**	6,470	B	7,487	A*	6,279	C
LSD $\pm$ 0,1629									
KESİŞ YÖNÜ					ZIMPARA ÇEŞİDİ				
RADYAL			TEĞET		80 NUMARA		120 NUMARA		
$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG
6,321	B	6,509	A*	7,923	A*	4,906	B		
LSD $\pm$ 0,1629					LSD $\pm$ 0,1030				

$\bar{X}$ : Aritmetik ort. HG: Homojenlik Grubu \*: En fazla yüzey pürüzlülüğü \*\*: En az yüzey pürüzlülüğü

Yüzey pürüzlülüğü en fazla meşede elde edilmiş bunu sırasıyla kestane, akasya, Toros sediri ve armut izlemiştir. Akasya ile Toros sediri arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. Ayrıca, pürüzlülük; teğet yönde radyal yöne göre ve 80 numaralı zımparalamada 120 numaralı zımparalamaya göre fazla bulunmuştur.

Ağaç türü–kesiş yönü düzeyinde yapılan Duncan testi karşılaştırma sonuçları Çizelge 5’de verilmiştir.

120 numara zımpara kullanıldığında radyal ve teğet yönler arasındaki fark önemsiz çıkmıştır.

Ağaç türü–kesiş yönü–zımpara çeşidi üçlü etkileşimine göre sıralama yapmak için yapılan Duncan testi karşılaştırma sonuçları Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 5. Ağaç türü–kesiş yönü düzeyinde Duncan testi karşılaştırma sonuçları ( $\mu\text{m}$ )

KESİŞ YÖNÜ	AĞAÇ TÜRÜ									
	AKASYA		ARMUT		KESTANE		MEŞE		T. SEDİRİ	
	$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG
RADYAL	6,335	D	5,617	F**	6,427	D	7,367	B	5,856	EF
TEĞET	6,007	E	5,713	F	6,514	CD	7,608	A*	6,702	C
LSD $\pm$ 0,2304										

$\bar{X}$ : Aritmetik ort. HG: Homojenlik Grubu \*: En fazla yüzey pürüzlülüğü \*\*: En az yüzey pürüzlülüğü

Çizelge 6. Kesiş yönü–zımpara çeşidi düzeyinde Duncan testi karşılaştırma sonuçları ( $\mu\text{m}$ )

ZIMPARA ÇEŞİDİ	KESİŞ YÖNÜ			
	RADYAL		TEĞET	
	$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG
80 NUMARA	7,672	B	8,174	A*
120 NUMARA	4,969	C	4,843	C**
LSD $\pm$ 0,1457				

$\bar{X}$ : Aritmetik ort. HG: Homojenlik Grubu \*: En fazla yüzey pürüzlülüğü \*\*: En az yüzey pürüzlülüğü

Çizelge 7. Ağaç türü–kesiş yönü–zımpara çeşidi düzeyinde Duncan testi karşılaştırma sonuçları ( $\mu\text{m}$ )

KESİŞ YÖNÜ	ZIMPARA ÇEŞİDİ	AĞAÇ TÜRÜ									
		AKASYA		ARMUT		KESTANE		MEŞE		T. SEDİRİ	
		$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG	$\bar{X}$	HG
RADYAL	80 NUMARA	7,754	C	7,013	E	7,614	CD	8,627	B	7,353	DE
	120 NUMARA	4,917	GH	4,222	J	5,239	G	6,108	F	4,359	IJ
TEĞET	80 NUMARA	7,710	C	7,334	DE	8,432	B	9,096	A*	8,297	B
	120 NUMARA	4,304	IJ	4,091	J**	4,595	HI	6,119	F	5,107	G
LSD $\pm$ 0,3258											

$\bar{X}$  : Aritmetik ort. HG : Homojenlik Grubu \* : En fazla yüzey pürüzlülüğü \*\* : En az yüzey pürüzlülüğü

Yüzey pürüzlülük değeri; en yüksek meşede teğet yönde 80 numara, en düşük ise armutta teğet yönde 120 numara zımpara ile elde edilmiştir. 80 numara zımpara ile zımparalamada akasyanın teğet ile radyal yönü; kestane ve Toros sedirinin teğet yönü ile meşenin radyal yönü; armudun teğet yönü ile Toros sedirinin radyal yönündeki pürüzlülük değerleri, diğer taraftan 120 numaralı zımparalamada meşenin radyal yönü ile teğet yönü; akasyanın teğet yönü ile Toros sedirinin radyal yönlerine ait pürüzlülük değerleri arasındaki fark önemsiz çıkmıştır.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yüzey pürüzlülüğü (Ra) ağaç türü bakımından en fazla meşede (7,487  $\mu\text{m}$ ) bulunmuş, bunu sırası ile kestane (6,470  $\mu\text{m}$ ), Toros sediri (6,279  $\mu\text{m}$ ), akasya (6,171  $\mu\text{m}$ ) ve armut (5,665  $\mu\text{m}$ ) izlemiştir. Akasya ile Toros sediri arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. Meşenin en pürüzlü yüzeyi vermesi odununun kaba tekstürlü ve trahe çaplarının büyük olmasından, armudun en az pürüzlü yüzeyi vermesi ise trahe çaplarının küçük ve ince tekstürlü olmasından kaynaklanmış olabilir.

Kesiş yönü bakımından yüzey pürüzlülüğü teğet yönde (6,509  $\mu\text{m}$ ), radyal yöne (6,321  $\mu\text{m}$ ) göre; zımpara çeşidi bakımından ise 80 numara ile zımparalamada (7,923  $\mu\text{m}$ ), 120 numara ile zımparalamaya (4,906  $\mu\text{m}$ ) göre daha fazla bulunmuştur. Teğet yönün radyal yöne göre daha pürüzlü yüzeyler vermesi, odun dokularının büyüklük ve dokunuş özelliklerinin bu yönlerde farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Ağaç türü–kesiş yönü etkileşiminde yüzey pürüzlülüğü, en fazla meşede teğet yönde (7,608  $\mu\text{m}$ ), en az ise armutta radyal yönde (5,617  $\mu\text{m}$ ) elde edilmiştir. Armutta radyal yön ile teğet yön arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. Kesiş yönü–zımpara çeşidi bakımından pürüzlülük, en fazla teğet yönde 80 numara zımpara ile (8,174  $\mu\text{m}$ ), en az ise teğet yönde 120 numara zımpara ile (4,843  $\mu\text{m}$ ) elde edilmiştir. 120 numara zımpara kullanımında radyal yön ile teğet yön arasında fark önemsiz çıkmıştır.

Ağaç türü–kesiş yönü–zımpara çeşidi bakımından yüzey pürüzlülüğü en fazla meşede teğet yönde 80

numara zımpara ile (9,096  $\mu\text{m}$ ), en az ise armutta teğet yönde 120 numara zımpara ile (4,091  $\mu\text{m}$ ) elde edilmiştir. 120 numara ile zımparalamanın 80 numara ile zımparalamaya göre daha pürüzsüz yüzey vermesi, ağaç malzeme yüzeyini aşındırarak işlem yapan zımparanın sahip olduğu tanecik sayısının fazla olması ile tanecik başına düşen iş miktarının azalması ve bu taneciklerin, işlem esnasında yüzeyde oluşturduğu “vadilerin” ölçüsünde etkili olmasından kaynaklanabilir.

Literatürde, 80 numara zımpara ile işlem gören meşe ve akasyanın yüzey pürüzlülük değerleri sırası ile teğet yönde 9,33  $\mu\text{m}$ , 7,94  $\mu\text{m}$ , radyal yönde ise 9,69  $\mu\text{m}$ , 8,49  $\mu\text{m}$  olarak verilmiştir (11). Deney sonuçları literatür ile uyumludur. Ancak, kesiş yönleri bakımından literatür verileri ile bir uyumsuzluk söz konusu olup, bunun nedeni yüzey pürüzlülüğüne etki eden faktörlerden (pürüzlülük ölçme yöntemi, ağacın yetiştirme yeri ve örneğin alındığı kısmın ağaçta bulunuş yeri) kaynaklanmış olabilir.

Sonuç olarak kaba tekstürlü ağaç malzemeler ince tekstürlülere göre daha pürüzlü yüzey vermektedir. Pürüzlülük teğet yönde daha fazla olup, 120 numara zımpara kullanımında kesiş yönleri arasındaki fark önemsizdir. Bunlara göre, yüzey pürüzlülüğünün önemli olduğu durumlarda, kesiş yönleri arasındaki pürüzlülük farkının giderilmesinde ve üstyüzey işlemlerinden önce yüksek numaralı zımparaların kullanılması önerilebilir. Ayrıca, farklı makinelerde ve değişken şartlarda yapılan zımparalama işleminin yüzey pürüzlülüğüne etkilerinin araştırılması, endüstriye ve bilimsel çalışmalara ışık tutması anlamında faydalı olabilir.

#### 5. KAYNAKLAR

- Sönmez, A., “Ağaçlarında Üstyüzey İşlemleri 1–Hazırlık ve Renklendirme”, *Çizgi Matbaacılık*, Ankara, 70–74 (2000).
- Strumbo, D.A., “Surface Texture. Measurement Methods”. *Forest Products Journal*, 12(7): 299–303 (1963).
- Peters, C.C., Cumming, J.D., “Measuring Wood. Surface Smoothness: A Review”, *Forest Products Journal*, 20(12): 40–43 (1970).

4. Sieminski, R., Skarzynska, A., "Surface Roughness of Different Species of Wood After Sanding", *Forest Product Journal*, (1989).
5. Baykan, İ., "Rendelenmiş ve Zımparalanmış Masif Ağaç Malzeme Yüzeylerinde Yüze Pürüzlülüklerine İlişkin Araştırmalar", Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, (1996).
6. Gürleyen, L., "Mobilyada Kullanılan Masif Ağaç Malzemelerde Yüze Düzgünlüğünün Karşılaştırılması", Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara 38-45 (1998).
7. Örs, Y., Gürleyen, L., "Ağaç Malzemede Yüze Düzgünlüğüne, Rendelemeye Kesiş Yönü, Bıçak Sayısı ve Çeşidinin Etkileri", *G.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Politeknik Dergisi*, 5 (4): 335-339 (2002).
8. Örs, Y., Baykan, İ., "Masif Ağaç Malzemede Rendeleme ve Zımparalamanın Yüze Pürüzlülüğüne Etkileri", *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23 (Ek Sayı 3): 577-582 (1999).
9. Taylor, J.B., Carrano, A.L., Lemaster, R.L., "Quantification of Process Parameters in a Wood Sanding Operation", *Forest Products Journal*, 49 (5): 41-46 (1999).
10. Fujiwara, Y., Fujii, Y., Sawada, Y., Okumura, S., "Development of a Parameter to Reflect the Roughness of a Wood Surface That Corresponds to Tactile Roughness. A Novel Filter to Exclude Local Valley Effects", *Holz als Roh-und Werkstoff*, 59 (5): 351-355 (2001).
11. Örs, Y., Demirci, S., "Akasya ve Meşe Odunlarında Yüze Düzgünlüğüne Kesiş Yönü ve Zımparalamanın Etkisi", *G.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Politeknik Dergisi*, 6 (2): 491-495 (2003).
12. ASTM D 1667-87, "Standard Methods for Conducting Machining Tests of Wood and Wood-Base Materials", *ASTM Standards*, USA, (1999).
13. TS 2471, "Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Deneyler İçin Rutubet Miktarı Tayini", *TSE Standardı*, Ankara (1976).
14. TS 2472, "Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Deneyler İçin Birim Hacim Ağırlığı Tayini", *TSE Standardı*, Ankara (1972).
15. ISO 4287, "Geometrical Product Specifications Surface Texture Profile Method Terms, Definitions and Surface Texture Parameters", *International Standard Organization*, (1997).
16. TS 971, "Yüze Pürüzlülüğünün-Parametreler ve Pürüzlülük Tespiti Kuralları", *TSE Standardı*, Ankara (1988).
17. TS 930, "Yüze Pürüzlülüğünün Profil Metodu İle Ölçülmesinde Kullanılan Aletler-Sürekli Profil Değişimini Ölçen Değmeli (İğneli) Aletler ve Profil Kaydeden Aletler", *TSE Standardı*, Ankara (1989).
18. TS 6959, "Yüze Pürüzlülüğünün-Terimler-Yüze Pürüzlülüğü Parametrelerinin Ölçülmesi İçin", *TSE Standardı*, Ankara (1989).
19. Anonim, "TR-200 Surface Roughness Tester", *Time Technology Europe*, Cihaz Kullanma Klavuzu 18-22.