

Biçme İşleminde Kesiş Yönü ve Daire Testere Diş Sayısının Ağaç Malzeme Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisi

Abdullah SÖNMEZ, Cevdet SÖĞÜTLÜ

ÖZET

Bu çalışmada, daire testere makinesinde işlem görmüş bazı türlere ait ağaç malzemelerin yüzey pürüzlülükleri incelenmiştir. Deneylerde, akasya (*Robinia Pseudoacacia* L.), armut (*Pirus communis* L.), kestane (*Castanea sativa* Mill.), sapsız meşe (*Quercus petrea* Lieble) ve Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich) odunları kullanılmıştır. Örneklerin hazırlanmasında ağaç malzemeler, yıllık halkalarına teğet ve radyal yönde, 250 mm çaplı, 24 ve 48 dişli daire testere ile besleme hızı (12 m/dk) ve devir sayısı (3200 dev/dk) sabit tutularak biçilmiştir. Yüzey pürüzlülük değerleri ISO 4287 esaslarına göre belirlenmiştir. Sonuç olarak yüzey pürüzlülüğü en yüksek meşede, en düşük ise armutta elde edilmiştir. Ayrıca, radyal yön teğet yöne göre, 24 dişli daire testerede 48 dişli daire testereye göre daha pürüzlü yüzeyler vermiştir. Diş sayısının artması yüzey pürüzlülüğünü azaltıcı etkide bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ağaç malzeme, biçme, yüzey pürüzlülüğü, daire testere

The Effect of Section Direction and Number of Tooth Circle Saw in Sawing Process for Surface Roughness of Wood Material

ABSTRACT

In this study, the surface roughnesses of some types of wood materials processed with machine operations were examined. Acacia (*Robinia Pseudoacacia* L.), pear (*Pirus communis* L.), chestnut (*Castanea sativa* Mill.), oak (*Quercus petrea* Lieble) and Toros cedar (*Cedrus libani* A. Rich) were used at the tests. Sample preparation of wood materials, to the annual rings in tangential and radial direction, 250 mm diameter, 24 and 48 with saw toothed circle feed speed (12 m/min) and number of revolutions (3200 rev/min) were sawed. Surface roughness values were determined according to ISO 4287 principles. As a result, the highest value for the surface roughness was obtained from the oak samples; the lowest value was obtained from the pear samples. Furthermore, 24 saw toothed circle gave higher result for surface roughness than 48 saw toothed circle according to the direction tangent to the radial direction. Increasing the number of teeth was lead to decreasing of the surface roughness.

Keywords: Wood material, sawing, surface roughness, circle saw

1. GİRİŞ

Ağaç malzeme, hafif olmasına rağmen çeşitli etkilere karşı direnci yüksek bir malzemedir. Kolay işlenmesi, işlenme esnasında enerji tüketiminin az olması, değişik renk ve desene sahip olması, ses, ısı ve elektriği az iletmesi, kimyasal maddelerden az etkilenmesi, renklendirme, vernikleme gibi üstyüzey işlemleri uygulanarak daha estetik hale getirilebilmesi gibi nedenlerle ağaç malzeme, ağaçları ve mobilya yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır [1].

Mobilya ve dekorasyon elemanlarının üretiminde kullanılan ağaç malzeme, biçme, rendeleme ve zımparalama gibi değişik işlemlerden geçirildikten sonra bitmiş ürün haline gelmektedir [2]. Ağaç

malzemenin yüzey düzgünlüğü, ürünün estetik ve ekonomik değerinin belirleyicisi konumunda olan üstyüzey işlemlerindeki başarıda önemli bir etkindir ve ürünün kalitesini belirleyen özelliklerden birisidir [3].

Ağaç malzemenin makinelerde şekillendirilmesi sürecinde hücrelerinin değişik kesiciler ile kesilmesi sonucu, traheler, traheidler, özışınlar, paransim, reçine kanalları ve lifler arasında oyuklar oluşmaktadır. Bu oyukların ölçüsünde, ağaç türü, ilkbahar ve yaz odunu dokusunun çeşidi ile enine, radyal veya teğet yönde kesilmesi etkili olmakta, bu durum yüzey pürüzlülüğüne etki etmektedir [4,5].

Meşe ve akasya odunlarının 250 mm çaplı ve 20, 24, 40 diş sayısına sahip daire testere ile biçilmesi halinde ortalama yüzey pürüzlülüğünün sırası ile 12,11 µm ve 9,31 µm olduğu bildirilmiştir [6,7]. Bu ağaç türlerinde; radyal yönün teğet yöne göre daha fazla yüzey pürüzlülüğü verdiği, testerede diş sayısı arttıkça pürüzlülüğün azaldığı, biçmede testere diş geometrisinin yüzey pürüzlülük değeri üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir [8].

Makale 06.02.2009 tarihinde gelmiş 02.04.2009 tarihinde yayınlanmak üzere kabul edilmiştir.

A. SÖNMEZ, C. SÖĞÜTLÜ, Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi
Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Bölümü
06500 Teknikokullar, ANKARA
e-posta :asonmez@gazi.edu.tr, cevdet@gazi.edu.tr
Digital Object Identifier 10.2339/2009.12.1.55-60

Rendeleme işleminde, teğet yön radyal yöne göre daha düzgün yüzey vermektedir. Kesici sayısı arttıkça yüzey pürüzlülük değerleri küçülmekte ve besleme hızının artması durumunda yüzey pürüzlülüğü de artmaktadır [9]. Ayrıca, düşük rutubet değerlerinde rendeleme ve zımparalama işlemi sonucunda, daha pürüzsüz yüzey elde edilmektedir [10].

Homojen yapıdaki malzemelerin yüzey pürüzlülük değerlerini belirlemek için geliştirilen standartlar, ahşap yüzeylerin yüzey pürüzlülük verilerini elde etmek için de kullanılmaktadır [11]. Ağaç malzeme yüzey pürüzlülüğünü ölçmede, denenmiş yöntemler içerisinde dokunmalı iğneli tarama yönteminin uygun olduğu bildirilmiştir [12].

Üretim sürecinde ağaç malzemeye uygulanan ilk işlem türü biçmedir. Biçme işlemi sonucunda ağaç malzeme yüzey pürüzlülüğünün düşük değerlerde olması, bir sonraki işlemin başarısını artıracak gibi fire miktarını da azaltarak üretimde malzeme girdi maliyetini düşürecek ve böylece işletme ekonomisine katkı sağlayacaktır. Bu sürecin doğru işleyebilmesi için üretim araçlarına ilişkin değişkenlerin doğru belirlenmesi ve uygun seçimin yapılması gerekmektedir. Biçme işleminde doğru seçim yapılabilmesi için işlemi etkileyen faktörlerin ifadelendirilmesinde sayısal veriler kullanılmalıdır.

Bu çalışmada, 250 mm çaplı, 24 ve 48 dişli daire testerele biçme makinesinde teğet ve radyal yönde biçilen akasya, armut, kestane, sapsız meşe ve Toros sediri odunlarının yüzey pürüzlülük değerlerinin ve işlem parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MALZEME VE YÖNTEM

2.1. Ağaç Malzeme

Araştırmada, Türkiye’de doğal olarak 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) odunları deney malzemesi olarak kullanılmıştır. Deneylerde kullanılan ağaç malzemeler, Ankara Mobilyacılar Sitesi’nden rastgele seçim yöntemi ile temin edilmiştir. Deney örnekleri hazırlanırken ağaç malzemenin budaksız, ardaksız, büyüme kusurları bulunmayan, düzgün lifli ve diri odun kısmından olmasına özen gösterilmiştir.

2.2. Deney Örneklerinin Hazırlanması

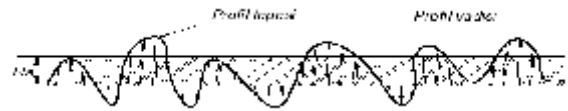
Örneklerin hazırlanmasında ASTM-D 1666-87 esaslarına uyulmuştur [13]. Bu maksatla 18x60x600 mm boyutlarında, ağaç türü, kesiş yönü ve testere diş sayısı için 10’ar adet olmak üzere toplam 200 (5x2x2x10) adet deney örneği hazırlanmıştır. Taslaklar, sıcaklığı 20±2 °C ve bağıl nemi %65±5 olan iklimlendirme dolabında değişmez ağırlığa (rutubet miktarı %12) gelene kadar bekletilmiştir [14]. Taslak parçalar, yıllık halkalara teğet ve radyal yönde, 250 mm çaplı, 24 ve 48 dişli daire testere kullanılarak biçilmiştir. Biçme işleminde, besleme hızı 12 m/dk, devir sayısı

3200 dev/dk olarak alınmış ve bu koşullar, işlem bitene kadar değiştirilmemiştir. Besleme yönü ve diğer faktörler, sembollerle tanımlanarak, örneklerin arka yüzeylerine etiketlenmiştir.

2.3. Yöntem

Yüzey pürüzlülüğü, ISO 4287 esaslarına uyularak belirlenmiştir [15]. Ölçümler, TS 971, TS 930 ve TS 6959’da belirtildiği üzere, ardışık profil değişimini ölçebilen TIME TR-200 dokunmalı (iğneli) yüzey pürüzlülüğü test cihazı ile her örneğin 5 ayrı noktasında liflere dik yönde yapılmıştır [16-19]. Ölçmede hassasiyetin devamlılığı için, her 100 ölçüm sonunda, cihaza ait kalibrasyon levhasında belirtilen kontrol ölçümleri yapılmıştır. 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.

Yüzey pürüzlülüğü, cihazın tarama iğnesinin 5 µm çaplı elmas ucunu örnek yüzeyinde aşağı-yukarı hareket ettirirken yüzeyde bulunan girinti ve çıkıntıların profili çıkartılmak suretiyle ölçülmektedir. Profil girintileri (vadi) ile çıkıntıları (tepe) arasında bulunan merkez çizgisi ortalama pürüzlülük değerini (Ra) göstermektedir (Şekil 1). Bu çalışmada da, yüzey pürüzlülüğü Ra parametresi esasına göre değerlendirilmiştir.



Şekil 1. Tarama iğnesi ile belirlenen yüzey profili [20]

2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Yüzey pürüzlülüğüne; ağaç türü, kesiş yönü, daire testere diş sayısının etkisini belirlemek için, deney örnekleri üzerinde yapılan ölçümlerden elde edilen ortalama yüzey pürüzlülük değerleri (Ra) veri olarak kullanılmıştır. Çoklu varyans analizi (MANOVA) 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 değerine göre homojenlik gruplarına ayrılmak suretiyle yapılmıştır. Veriler, PC için yazılmış MSTAT-C paket programında 0,95 güven düzeyinde değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR

Ölçümlerde elde edilen yüzey pürüzlülüğünün ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Yüzey pürüzlülüğünün ortalama ve standart sapma değerleri

KESİŞ YÖNÜ	TESTERE DİŞ SAYISI	AĞAÇ TÜRÜ									
		Akasya		Armut		Kestane		Meşe		T. Sediri	
		\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s
Radyal	24 Diş	10,918	2,37	7,767	1,45	10,601	2,18	12,400	2,46	7,026	1,09
	48 Diş	9,237	1,77	6,481	1,25	9,003	1,95	9,352	2,10	6,662	0,87
Teğet	24 Diş	9,905	1,97	7,093	1,51	9,280	2,08	10,254	2,40	7,391	1,02
	48 Diş	7,732	1,78	6,026	1,09	8,165	1,98	9,774	2,32	6,929	1,02

\bar{X} : Aritmetik ortalama s: Standart sapma

Yüzey pürüzlülüğüne ağaç türü, kesiş yönü ve testere diş sayısının etkisini belirlemek üzere yapılan çoklu varyans analizi sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

arasındaki farkın aynı düzeyde (LSD ± 0,3570) olduğu görülmektedir.

Çizelge 2. Ağaç türü, kesiş yönü ve testere diş sayısının yüzey pürüzlülüğüne etkisine ilişkin çoklu varyans analizi sonuçları

VARYANS KAYNAĞI	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P ≤ 0,05
Ağaç Türü (A)	4	2041,279	510,320	154,1613	0,0000*
Kesiş Yönü (B)	1	118,948	118,948	35,9326	0,0000*
Etkileşim (AB)	4	76,584	19,146	5,7838	0,0001*
Testere Diş Sayısı (C)	1	440,373	440,373	133,0312	0,0000*
Etkileşim (AC)	4	70,539	17,635	5,3273	0,0003*
Etkileşim (BC)	1	17,952	17,952	5,4230	0,0201**
Etkileşim (ABC)	4	71,121	17,780	5,3712	0,0003*
Hata	980	3244,092	3,310		
Toplam	999	6080,888			

*: α=0,001 düzeyinde önemli

** : α=0,05 düzeyinde önemli

Çizelge 2’de görüldüğü üzere, yüzey pürüzlülüğünde ağaç türü, kesiş yönü, testere diş sayısı ve bu faktörlerin karşılıklı etkileşimleri istatistiksel açıdan P<0,001 ve P<0,05 düzeylerinde önemli bulunmuştur.

Ağaç türü düzeyinde yapılan Duncan testi ikili karşılaştırma sonuçları Çizelge 3’te verilmiştir.

Kesiş yönü ve testere diş sayısı düzeyinde yapılan Duncan testi ikili karşılaştırma sonuçları Çizelge 4’te verilmiştir.

Buna göre, kesiş yönü bakımından yüzey pürüzlülüğü; radyal yönde teğet yöne göre, testere diş sayısı bakımından ise 24 dişli daire testere ile biçilen örnekler 48 dişli daire testere ile biçilenlere göre daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 3. Ağaç türü düzeyinde yapılan Duncan testi ikili karşılaştırma sonuçları (µm)

AĞAÇ TÜRÜ									
Akasya		Armut		Kestane		Meşe		T. Sediri	
\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG
9,448	B	6,842	C**	9,262	B	10,450	A*	7,002	C
LSD ± 0,3570									

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

Buna göre, yüzey pürüzlülüğü en yüksek meşede elde edilmiş bunu sırasıyla akasya, kestane, Toros sediri ve armut izlemiştir. Akasya ile kestane, armut ile Toros sediri

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

Çizelge 4. Kesiş yönü ve testere diş sayısı düzeyinde yapılan Duncan testi ikili karşılaştırma sonuçları (µm)

KESİŞ YÖNÜ				TESTERE DİŞ SAYISI			
Radyal		Teğet		24 Diş		48 Diş	
\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG
8,945	A*	8,255	B	9,263	A*	7,936	B
LSD ± 0,2258				LSD ± 0,2258			

\bar{X} : Aritmetik ortalama

HG: Homojenlik Grubu

* : En yüksek yüzey pürüzlülüğü

Çizelge 5. Ağaç türü–kesiş yönü düzeyinde yapılan Duncan testi ikili karşılaştırma sonuçları (μm)

KESİŞ YÖNÜ	AĞAÇ TÜRÜ									
	Akasya		Armut		Kestane		Meşe		T. Sediri	
	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG
<i>Radyal</i>	10,08	B	7,124	D	9,802	B	10,88	A*	6,844	DE
<i>Teğet</i>	8,819	C	6,560	E**	8,722	C	10,01	B	7,160	D
LSD \pm 0,5049										

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

Buna göre, yüzey pürüzlülüğü; en yüksek meşede radyal yönde, en az ise armutta teğet yönde elde edilmiştir. Akasya ve kestanenin radyal yönü ile meşenin teğet yönü, akasya ile kestanenin teğet yönü ve armutta radyal yön ile Toros sedirinin teğet yönü arasındaki farkın aynı düzeyde (LSD \pm 0,5049) olduğu belirlenmiştir.

Ağaç türü–testere diş sayısı düzeyinde yapılan Duncan testi ikili karşılaştırma sonuçları Çizelge 6’da verilmiştir.

Çizelge 6. Ağaç türü–testere diş sayısı düzeyinde yapılan Duncan testi ikili karşılaştırma sonuçları (μm)

TESTERE DİŞ SAYISI	AĞAÇ TÜRÜ									
	Akasya		Armut		Kestane		Meşe		T. Sediri	
	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG
<i>24 Diş</i>	10,41	B	7,430	E	9,940	BC	11,33	A*	7,208	EF
<i>48 Diş</i>	8,484	D	6,254	G**	8,584	D	9,563	C	6,796	F
LSD \pm 0,5049										

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

Buna göre, yüzey pürüzlülüğü; en yüksek meşede 24 dişli daire testere ile biçilmiş örneklerde, en az ise armutta 48 dişli daire testere ile biçilmiş örneklerde elde edilmiştir. Akasya ile kestane arasındaki farkın 48 dişli daire testere aynı düzeyde (LSD \pm 0,5049) olduğu tespit edilmiştir.

Kesiş yönü–testere diş sayısı düzeyinde yapılan Duncan testi ikili karşılaştırma sonuçları Çizelge 7’de verilmiştir.

Buna göre, yüzey pürüzlülüğü; en yüksek meşede 24 dişli daire testere ile biçilmiş örneklerde, en az ise armutta 48 dişli daire testere ile biçilmiş

örneklerde elde edilmiştir. Akasya ile kestane arasındaki farkın 48 dişli daire testere aynı düzeyde (LSD \pm 0,5049) olduğu tespit edilmiştir.

Kesiş yönü–testere diş sayısı düzeyinde yapılan Duncan testi ikili karşılaştırma sonuçları Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 7. Kesiş yönü–testere diş sayısı düzeyinde yapılan Duncan testi ikili karşılaştırma sonuçları (μm)

TESTERE DİŞ SAYISI	KESİŞ YÖNÜ			
	Radyal		Teğet	
	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG
<i>24 Diş</i>	9,742	A*	8,785	B
<i>48 Diş</i>	8,147	C	7,725	D**
LSD \pm 0,3193				

Buna göre, yüzey pürüzlülüğü; en yüksek radyal yönde 24 dişli daire testere ile biçilen örneklerde, en az ise teğet yönde 48 dişli daire testere ile biçilen örneklerde elde edilmiştir.

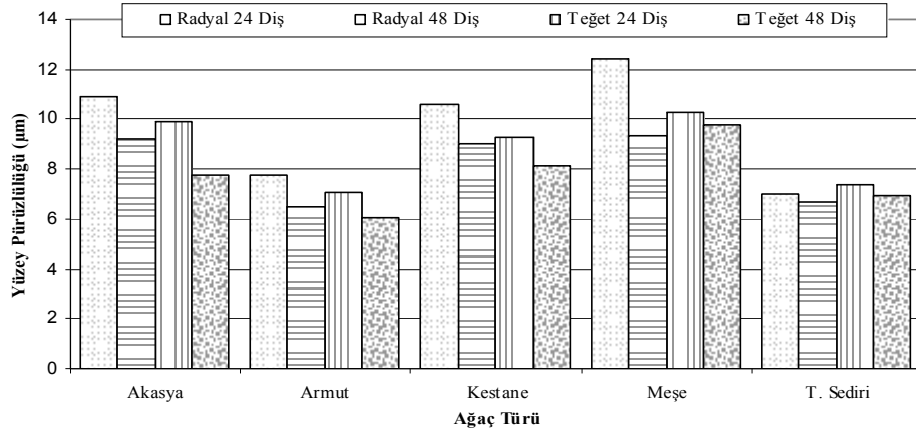
Çizelge 8. Ağaç türü–kesiş yönü–testere diş sayısı düzeyinde yapılan Duncan testi ikili karşılaştırma sonuçları (μm)

KESİŞ YÖNÜ	TESTERE DİŞ SAYISI	AĞAÇ TÜRÜ									
		Akasya		Armut		Kestane		Meşe		T. Sediri	
		\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG
<i>Radyal</i>	<i>24 Diş</i>	10,92	B	7,767	GH	10,60	BC	12,40	A*	7,026	HIJ
	<i>48 Diş</i>	9,237	EF	6,481	JK	9,003	F	9,352	EF	6,662	IJK
<i>Teğet</i>	<i>24 Diş</i>	9,905	CDE	7,093	HIJ	9,280	EF	10,25	BCD	7,391	GHI
	<i>48 Diş</i>	7,732	GH	6,026	K**	8,165	G	9,774	DEF	6,929	IJ
LSD \pm 0,714											

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

Ağaç türü–kesiş yönü–testere diş sayısı düzeyinde yapılan Duncan testi ikili karşılaştırma sonuçları Çizelge 8’de, bunlara ait grafik ise Şekil 2’de verilmiştir.

ise armutta teğet yönde 48 dişli testere ile biçmede (6,026 μm) elde edilmiştir. Literatürde, 250 mm çaplı ve 20, 24, 40 diş sayısına sahip daire testere ile biçmede, ortalama yüzey pürüzlülüğü; meşede 12,11 μm ,



Şekil 2. Ağaç türü, kesiş yönü ve testere diş sayısına göre yüzey pürüzlülüğü (Ra)

Buna göre, yüzey pürüzlülüğü; en yüksek meşenin radyal yönünde 24 dişli daire testere ile biçilen örneklerde, en az ise armudun teğet yönünde 48 dişli daire testere ile biçilen örneklerde elde edilmiştir. Akasya ve meşenin radyal yönde 48 dişli daire testere ile kestane ve meşenin teğet yönde 24 dişli daire testere; armudun teğet ve Toros sedirinin radyal yönde 24 dişli daire testere; akasyanın teğet yönde 48 dişli daire testere ile armudun radyal yönde 24 dişli daire testere ile biçilen örnekleri arasındaki farkın aynı düzeyde ($LSD \pm 0,714$) olduğu belirlenmiştir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yüzey pürüzlülüğü (Ra), ağaç türü düzeyinde en yüksek meşede (10,450 μm) bulunmuş, bunu sırası ile akasya (9,448 μm), kestane (9,262 μm), Toros sediri (7,002 μm) ve armut (6,842 μm) izlemiştir. Akasya ile kestane, armut ile Toros sediri arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur. Sonuçta, meşenin en fazla pürüzlü yüzeyi vermesi; biçme işleminin yapılışında hücreler kesildiği için traheler, özışınlar ve lifler arasında oluşan oyukların ölçüsü daha büyük olup, bunun kaba ve yeknesak olmayan tekstürlü yapıdaki meşe odununun yüzey pürüzlülüğüne yansımından, armudun en az pürüzlü yüzeyi vermesi ise trahe çaplarının küçük ve ince tekstürlü olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu durum literatür [4,5] ile de uyumludur.

Ağaç türü–testere diş sayısı bakımından yüzey pürüzlülüğü, en yüksek meşede 24 dişli daire testere ile biçmede (11,33 μm), en az armutta 48 dişli daire testere ile biçmede (6,254 μm) elde edilmiştir. Kesiş yönü–testere diş sayısı bakımından ise en yüksek radyal yönde 24 dişli daire testere ile (9,742 μm), en az ise teğet yönde 48 dişli daire testere ile biçmede (7,725 μm) elde edilmiştir. Ağaç türü–kesiş yönü–testere diş sayısı etkileşiminde ise yüzey pürüzlülüğü, en yüksek meşede radyal yönde 24 dişli daire testere ile (12,40 μm), en az

akasyada ise 9,31 μm bulunmuştur. Aynı ağaç türleri için radyal yönlerde teğet yönlerine göre daha yüksek yüzey pürüzlülüğü elde edildiği, pürüzlülüğün, testerede diş sayısı arttıkça azaldığı bildirilmiştir [6,7]. Sonuçlar, Demirci (1998) ile Örs ve Demirci (2001) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir.

Radyal ve teğet yönler arasındaki pürüzlülük farklılaşması; ağaç malzemelerin, dokunuş özelliklerinin kesiş yönlerine göre farklılaşmasından kaynaklanmış olabilir. Daire testerede diş sayısı arttıkça pürüzlülüğün azalması ise sabit besleme hızında biçmeye katılan diş sayısı arttığı ve her dişe isabet eden iş miktarı azaldığı için liflerin kopmadan kesilmiş olmasından kaynaklanabilir.

Sonuç olarak, kaba tekstürlü ağaç malzemeler ince tekstürlülere göre daha pürüzlü yüzeyler vermektedir. Pürüzlülük, radyal yönde daha yüksek olup, biçmeye katılan diş sayısı ile ters orantılıdır. Bu nedenle kaba tekstürlü ağaç malzemelerin, kesici diş sayısı artırılarak biçilmesi önerilebilir.

5. TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) kapsamında desteklenmiştir (07/2003–33). Gazi Üniversitesi yetkililerine ve birim çalışanlarına katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

6. KAYNAKLAR

1. Kurtoğlu, A., “Ağaç Malzeme Yüzey İşlemleri”, Cilt 1, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Üniv. Yayın No: 4262, Fak. Yayın No: 463, İstanbul, 4, 2000.
2. Sönmez, A., “Ağaççişlerinde Üstyüzey İşlemleri 1–Hazırlık ve Renklendirme”, *Çizgi Matbaacılık*, Ankara, 70–74, 2000.
3. Sönmez, A., Söğütü, C., “Rendeleme İşleminin Ağaç Malzeme Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisi” *Z.K.Ü. Karabük Teknik Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 8, Sayı 3, Sayfa 287-293, 2005.

4. Strumbo, D.A., "Surface Texture Measurement Methods". *Forest Products Journal*, 12(7): 299-303, 1963.
5. Peters, C.C., Cumming, J.D., "Measuring Wood Surface Smoothness: A Review", *Forest Products Journal*, 20(12): 40-43, 1970.
6. Demirci, S., "Daire Testere Kesicilerinin Ağaç Malzemelerde Yüzey Düzgünlüğüne Etkilerinin Karşılaştırılması", Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara 45-53, 1998.
7. Örs, Y., Demirci, S., Daire Testere Diş Sayısı, Besleme Hızı ve Kesiş Yönünün Meşe (*Quercus petraea* L.) ve Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) Odununda Yüzey Düzgünlüğüne Etkileri. *G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14,3, 857-867, 2001.
8. Örs, Y., Kalaycıoğlu, H., Çolakoğlu, G., "Testerelerde Diş Geometrisinin Kereste Yüzey Kalitesine Etkisi", *Doğa Tr.J.of Agriculture and Forestry*, (15), 777-784, 1991.
9. Örs, Y., Baykan, İ., "Masif Ağaç Malzemedeki Rendeleme ve Zımparalamanın Yüzey Pürüzlülüğüne Etkileri", *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23 (Ek Sayı 3): 577-582, 1999.
10. Baykan, İ., "Rendelenmiş ve Zımparalanmış Masif Ağaç Malzeme Yüzeylerinde Yüzey Pürüzlülüklerine İlişkin Araştırmalar", Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, 1996.
11. Krisch, J., Csiha, C., "Analysing Wood Surface Roughness Using an S3P Perthometer and Computer Based Data Processing", *In: Proc. XIII Sesja Naukowa Badania dla Meblarstwa*, Poznan, 1999.
12. Sieminski, R., Skarzynska, A., "Surface Roughness of Different Species of Wood After Sanding", *Forest Product Journal*, 1989.
13. ASTM D 1667-87, "Standard Methods for Conducting Machining Tests of Wood and Wood-Base Materials", *ASTM Standards*, USA, 1999.
14. TS 2471, "Odununda Fiziksel ve Mekaniksel Deneyler İçin Rutubet Miktarı Tayini", *TSE Standardı*, Ankara, 1976.
15. ISO 4287, "Geometrical Product Specifications Surface Texture Profile Method Terms, Definitions and Surface Texture Parameters", *International Standard Organization*, 1997.
16. TS 971, "Yüzey Pürüzlülüğünün-Parametreler ve Pürüzlülük Tespiti Kuralları", *TSE Standardı*, Ankara, 1988.
17. TS 930, "Yüzey 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, "Yüzey Pürüzlülüğünün-Terimler-Yüzey Pürüzlülüğü Parametrelerinin Ölçülmesi İçin", *TSE Standardı*, Ankara, 1989.
19. Anonim, "TR-200 Surface Roughness Tester", *Time Technology Europe.*, Cihaz Kullanma Kılavuzu 18-22.
20. Söğütü, C., "Bazı Yerli Ağaç Türlerinin Kündekâri Yapımında Kullanım İmkânları", Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 46, 2004.