



Research Article

INVESTIGATION OF SHORE - D HARDNESS AND SURFACE ROUGHNESS PARAMETERS ON FIG WOOD

Ümit Ayata^{1,*},^a , Tuncer Dilik²,^b 

¹ Bayburt University, Faculty of Arts and Design, Interior Architecture and Environmental Design, Bayburt, Turkey

² Istanbul University - Cerrahpasa, Department of Forest Industrial Engineering, Istanbul, Turkey

ORCID^a: 0000-0002-6787-7822

ORCID^b: 0000-0002-2598-2085

Corresponding Author: umitayata@bayburt.edu.tr

Received: 24 November 2020, Accepted: 14 December 2020, Published: 31 December 2020

Abstract

Fig tree is grown in different regions of our country and it is an important tree species with its export and import fruit. In parallel with the recent technological developments, it is seen that scientific research focuses on substitute materials and species. In this context, in this study, which was planned in order to establish the infrastructure for the studies on determining the substitute materials and usage possibilities of fig tree wood; As one of the important properties in terms of wood processing technology, shore - D hardness value and surface roughness parameters (R_a , R_z and R_q) of sanded surfaces with different particle numbers (80, 100, 120, 150, 180 and 220) were investigated in fig wood. According to the results, shore - D hardness value was determined as 58.60 and variance analysis of surface roughness was found to be significant. In addition, it was concluded that the roughness parameters decreased with the increase of the sanding number.

Keywords: Fig Tree; *Ficus carica* L.; Shore - D Hardness; Surface Roughness; Wood Material

*Araştırma makalesi***İNCİR ODUNUNDA SHORE - D SERTLİK DEĞERİ VE YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ****Özet**

İncir ağacı, ülkemizde farklı bölgelerde yetişmekte olup, ihracat ve ithalata sahip meyvesi ile önem taşıyan bir ağaç türüdür. Son zamanlardaki teknolojik gelişmeye paralel olarak bilimsel araştırmaların ikame malzemeler ve türler üzerine yoğunlaşmakta olduğu görülmektedir. Bu kapsamda, incir ağacı odununun ikame malzeme ve kullanım olanaklarının belirlenmesine yönelik çalışmalara alt yapı oluşturması amacıyla planlanmış olan bu çalışmada; Ahşap işleme teknolojisi açısından önemli sayılan özelliklerden biri olarak, incir odununda, shore - D sertlik değerinin ve farklı tanecik numaralarına sahip zımparalar (80, 100, 120, 150, 180 ve 220) ile zımparalanmış yüzeylere ait yüzey pürüzlülüğü parametreleri (R_a , R_z ve R_q) belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, shore - D sertlik değeri 58.60 olarak belirlenmiş ve yüzey pürüzlülüğüne ait varyans analizlerinin anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, zımpara numarasının artması ile pürüzlülük parametrelerinin azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İncir Ağacı; *Ficus carica* L.; Shore - D Sertlik; Yüzey Pürüzlülüğü; Ahşap Malzeme

1. GİRİŞ

Tropikal ve subtropikal ülkelerde yaygın olarak dağıtılan orta boy yaprak döken bir bitki olan *Ficus carica* L., insanlara gıda ve ilaç sağlamak için 11.000 yıldır yetiştirilmektedir (Kislev ve diğerleri 2006). İncir ağacı Moraceae familyasına ait yaprak döken bir ağaç olup, ekili en eski meyve ağaçlarından biridir (Lodhil ve diğerleri, 1969). İncir, insanlar tarafından taze ya da kurutulmuş tüketim için yetiştirilen ilk bitkilerden biridir (Boliani ve diğerleri, 2019).

Ancak tropik ortamlarda yaprak dökmeyen bir ağaç olmaktadır. Sıcak bir iklimde çok büyük bir boyuta ulaşır. Dallar pürüzsüz, koyu kül renkli; yapraklar kordatlı, oval, üç veya beş loblu, kalındır. Ağaçlar büyük elma ağaçları büyüklüğündedir. Meyvelerin elde edilmesi yıllık olarak üretken olup Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında olgunlaşmaktadır (Kenrick, 1844). Humusça fakir, taşlık, kuru, kumlu ve kumlu balçık topraklarda yetişir (Çüngen, 2011). Yaprakları geniş lopludur (Saribaş, 2016). Yaş ve kuru olarak meyvesi yenilmektedir (Saribaş, 2016).

İncir kalsiyum, potasyum, askorbik asit, A vitamini, diyet lifi, bazı yağ asitleri ve birçok fenolik bileşik bakımından zengindir (Hatano ve diğerleri 2008). Geleneksel Çin tıbbında incirin iştahsızlık, ishal tedavisi ve boğaz ağrısı için gargara olarak kullanılması önerilmektedir (Lansky ve diğerleri, 2008). İncir meyveleri, muz, üzüm, çilek, elma ve portakaldan çok daha yüksek lif, potasyum, kalsiyum ve demir bakımından zengindir. Hem kuru hem de taze incirde diyet lifi ve polifenoller yüksek miktarlarda bulunur (Vinson, 1999).

Tahtası bükülebilir, ancak gözeneklidir ve değeri düşüktür (Grieve, 1984; Polunin ve Huxley, 1987). Çemberler, çelenkler, süs eşyaları vb. için kullanılır (Polunin ve Huxley, 1987). Gövdelerden alınan lateks, nasırları, siğilleri ve yığınları tedavi etmek için kullanılır (Grieve, 1984; Polunin ve Huxley, 1987; Duke ve Ayensu, 1985). Ayrıca böcek sokmalarına ve

ısırlıklarına karşı analjezik etkiye sahiptir. Genç dalların kaynaşması mükemmel bir pektoraldir (Chiej, 1984). Meyvesi hafif müşhil, yatıştırıcı, sindirim sistemi ve pektoraldir (Grieve, 1984; Chiej, 1984; Duke ve Ayensu, 1985). Bitki, antikanser özelliklere sahiptir. Olgunlaşmamış yeşil meyveler, galaktogog ve tonik olarak diğer yiyeceklerle birlikte pişirilir (Duke ve Ayensu, 1985). Meyveden yapılan incir şurubu, genç ve çok yaşlılar için de uygun olan, iyi bilinen ve etkili bir yumuşak müşhildir (Chevallier, 1996).

İncir odununun bazı anatomik, kimyasal ve fiziksel özellikleri ile ısı iletkenlik değeri Tablo1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. İncir odununda belirlenmiş olan bazı özellikleri

Anatomik Özellikleri		Kaynak
Lif uzunluğu	0.95 mm	Yaman (2014)
Lif genişliği	21.40 μ m	
Lif çeper kalınlığı	4.50 μ m	
Lümen çapı	12.50 μ m	
Kimyasal Özellikleri		Kaynak
Holoselüloz	%72.20	Odabaş Serin ve Kılıç Penezoğlu (2020)
a-selüloz	%38.47	
Lignin	%22.71	
Alkol-benzen çözünürlüğü	%1.00	
Sıcak su çözünürlüğü	%8.42	
Soğuk su çözünürlüğü	%7.43	
Kül miktarı	%3.13	
%1 NaOH çözünürlüğü	%19.62	
Fiziksel Özellikleri		Kaynak
Hava kuru yoğunluk	0.73 g/cm ³	Odabaş Serin ve Kılıç Penezoğlu (2020)
Tam kuru yoğunluk	0.61 g/cm ³	
Hacim yoğunluk değeri	0.54 g/cm ³	
Teğet yönde daralma	%9.44	
Radyal yönde daralma	%1.98	
Boyuna yönde daralma	%0.51	
Hacmen daralma	%11.93	
Teğet yönde genişleme	%16.72	
Radyal yönde genişleme	%5.96	
Boyuna yönde genişleme	%0.57	
Hacmen genişleme	%23.25	
Lif doygunluk noktası	%22.35	
Maksimum rutubet içeriği	%118.19	
Isı Özellikleri		
Isı iletkenlik değeri	0.117 W/m.K	Çavuş ve diğ., (2019)

Literatür incelemesinde, incir odununa ait bilimsel çalışmaların sadece, anatomik, kimyasal, fiziksel ve ısı iletkenlik özellikleri üzerinde yoğunlaşmış olduğu, ancak, mekanik ve teknolojik özellikler gibi (yüzey işleme vb.) alanlarda yetersiz olduğu görülmektedir. Ayrıca, son zamanlardaki teknolojik gelişmeye paralel olarak bilimsel araştırmaların ikame malzemeler ve türler üzerine yoğunlaşmakta olduğu görülmektedir. Bu kapsamda çalışma, incir ağacı odununun gerek çeşitli teknolojik özelliklerinin belirlenmesi, gerekse ikame malzeme ve kullanım olanaklarının belirlenmesine yönelik çalışmalara alt yapı oluşturması amacıyla planlanmıştır. Bu çalışmada; Ahşap işleme teknolojisi açısından önemli sayılan özellikler olarak incir odununda, farklı numaralı zımparalar ile zımparalanmış yüzeyler üzerinde pürüzlülük ve shore - D sertlik değeri ile ilgili parametreler araştırılmıştır. Elde edilen bu sonuçların, bu ağaç türüne ait literatür dünyasına önemli bilgiler sağlayacağı gibi, bu alanda

yapılacak bilimsel araştırmalar için alt yapı oluşturması bakımından da önemli katkılarda bulunacağı düşünölmektedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.2.1. Ahşap Malzemenin Temin Edilmesi

Bu çalışmada ağaç türü olarak incir (*Ficus carica* L.) ağacı seçilmiştir. Ahşap malzemeler üzerinde ISO 554, (1976) standardına göre iklimlendirme işlemleri yapılmıştır.

2.2. Metot

2.2.2. Zımparalama İşlemi

10 cm x 10 cm x 2 cm boyutlarında hazırlanmış incir odununa ait deney örneklerinin yüzeylerine 80 no'lu, 100 no'lu, 120 no'lu, 150 no'lu, 180 no'lu ve 220 no'lu zımparalar uygulanmıştır.

2.2.3. Yüzey Pürüzlölüğü Parametrelerinin Belirlenmesi

İncir odununda yüzey pürüzlölükleri (R_a , R_z ve R_q) ISO 16610-21, (2011) standardına göre ayarlanmış olan JTKY JD - 520 model pürüzlölük test cihazında (Beijing Jitai Tech Detection Device Co., Ltd. Tongxia Gongyuan, Huilongguan, Beijing, in) portatif yüzey pürüzlölük ölçüm cihazında (şekil 1) yapılmıştır. Yüzey pürüzlölüğü ölçümü liflere dik yönde olacak şekilde, örnek uzunluğu 2.5 mm ve örnek uzunluk sayısı (cut-off) 5 olacak şekilde yapılmıştır. Toplamda her uygulama için 10'ar ölçüm alınmıştır.

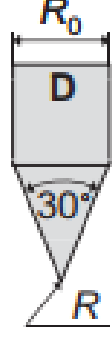



şekil 1. JTKY JD - 520 model Yüzey pürüzlölüğü cihazı

2.2.4. Shore - D Sertlik Değerinin Belirlenmesi

İncir odununun Shore - D sertlik değerini (Stand: model Ld-J Loyka ve Durometer: Shenzhen Yibai Network Technology Co., Ltd., Guangdong, in) cihazında (foto Tablo 2'de) 5 kg'lık yük uygulamalı olacak şekilde ASTM D 2240 (2010)'a göre 20 ölçüm alınarak yapılmıştır. Shore - D sertlik testi yöntemi hakkında bazı bilgiler (Grellmann ve Seidler, 2014) Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Shore - D sertlik testi yöntemi hakkında bazı bilgiler (Grellmann ve Seidler, 2014)

Girinti Geometrisi / Malzemesi	Test Kuvveti / Girinti Derinliği	Görünüş (*: Bu çalışmada kullanılan cihaz)
Küresel kapaklı Kesik koni $R_0 = 1.25 \text{ mm}$ $R = 0.1 \text{ mm}$	$0 \text{ N} \leq F \leq 44.5 \text{ N}$ $0 \text{ mm} \leq h \leq 2.5 \text{ mm}$	 

2.3. İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada, bir SPSS programında standart sapmaları, varyans analizleri, homojenlik grupları, minimum ve maksimum değerleri, ortalamaları ve varyasyon katsayıları hesaplanmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

İncir ağacı odununda belirlenen shore - D sertlik değerine ait sonuç Tablo 3’de verilmiştir. Belirlenen bu sonuca göre, shore - D sertlik değeri 58.60 olmakta ve 53.00 - 62.00 arasında değişmektedir (Tablo 3).

Tablo 3. İncir ağacı odununda belirlenen shore - D sertlik değerine ait sonuç

Ölçüm Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	Varyasyon Katsayısı
20	58.60	3.41	53.00	62.00	5.82

Bazı ağaç türlerinde belirlenmiş olan shore - D sertlik değerlerinin kıyaslanması Tablo 4’de verilmiştir. Sertlik değerinin ağaçtan ağaca değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (Şanvar ve Zorlu 1980). Ahşap sertliği, özellikle döşeme ve mobilya endüstrilerinde önemli bir özelliktir (Hansson ve Antti 2006). Hazarika ve Maji (2013) tarafından belirlenmiş olan incir odununda shore - D sertlik değeri 45.00 olarak elde edilirken, bu çalışmada 58.60 olarak elde edilmiştir. Bunun sebebi olarak farklı ülkelerde yetişen incir ağaçlarına yetişme muhiti şartlarının etkili olduğu söylenebilir. Literatürde yıllık halka genişliği; genetik özellikler, yetişme muhiti şartları (meşcere sıklığı, toprak, iklim, bakı, meşcere kapallığı, doğal rekabet, yükselti, ışık vb.) ve ağaç yaşına bağlı olarak değişim gösterdiği şeklinde bildirilmiştir (Büyüksarı, 2006).

Tablo 4. Bazı ağaç türlerinde belirlenmiş olan Shore - D sertlik değerleri

Ağaç Türü	Shore - D	Kaynak
Ak kavak (<i>Populus alba</i> L.)	31.50	Akçay (2020)
Ayous (<i>Triplochiton scleroxylon</i> K. Schum.)	37.65	Ayata (2020)
Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	39.20	Akçay (2020)
Simul (<i>Salmalia malabarica</i>)	40.00	Devi ve Maji (2012)
Ihlamur (<i>Tilia grandifolia</i> Ehrh.)	40.40	Akçay (2020)
Kavak (<i>Populus</i> spp.) diri odun	42.35	Li ve diğerleri, (2018)
Loblolly (<i>Pinus taeda</i>) çamı	42.60	Mattos ve diğerleri, (2015)
Kavak (<i>Populus</i> spp.)	43.52	Dong ve diğerleri, (2015)
İncir (<i>Ficus hispida</i>)	45.00	Hazarika ve Maji (2013)
Amerian titrek kavağı (<i>Populus tomentosa</i> Carr.)	46.35	Yan ve diğerleri, (2015)
Rubber wood (<i>Hevea brasiliensis</i>)	46.57	Devi ve diğerleri, (2003)
<i>Pinus</i> sp.	48.40	Dos Santos ve diğerleri, (2019)
Poplar (<i>Populus beijingensis</i> W. Y. Hsu)	51.80	Chu ve diğerleri, (2016)
Doğu kayını (<i>Fagus orientalis</i> L.)	52.80	Akçay (2020)
İncir (<i>Ficus carica</i> L.)	58.60	Tespit

İncir odununda yüzey pürüzlülüğü parametreleri için belirlenen varyans analizi sonucu Tablo 5’de verilmiştir. Tablo 5’e göre, incir odununda yüzey pürüzlülüğü R_z , R_a , ve R_q parametreleri için yüzey işlemi uygulaması anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 5. İncir odununda yüzey pürüzlülüğü parametreleri için varyans analizi sonucu

Test	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama kare	F değeri	$\alpha \leq 0.05$
R_a	Zımpara numarası	153.426	5	30.685	860.803	0.000*
	Hata	1.925	54	0.036		
	Toplam	1149.831	60			
R_q	Zımpara numarası	219.242	5	43.848	529.440	0.000*
	Hata	4.472	54	0.083		
	Toplam	2072.297	60			
R_z	Zımpara numarası	5381.243	5	1076.249	187.537	0.000*
	Hata	309.898	54	5.739		
	Toplam	74925.806	60			

*: Anlamlı

İncir ağacına ait deney örneklerinde belirlenmiş olan yüzey pürüzlülüğü parametrelerine (R_a , R_z ve R_q) ait sonuçlar Tablo 6’da verilmiştir. En yüksek R_a , R_z ve R_q parametreleri 80 no’lu zımpara işlemi uygulanmış deney örnekleri üzerinde elde edilirken, en düşük R_a , R_z ve R_q parametreleri 220 no’lu zımpara işlemi görmüş örnekler üzerinde elde edilmiştir. Zımpara numarasının büyümesi ile büyümesi pürüzlülük parametrelerine (R_a , R_z ve R_q) ait değerlerin azaldığı görülmektedir (Tablo 6).

Tablo 6. İncir odununda yüzey pürüzlülüğü (R_a , R_z ve R_q) sonuçları

Test	Zımpara Numarası	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Homojenlik Grubu	Minimum	Maksimum	Varyasyon Katsayısı
R_a	80	10	6.487	0.28	A*	6.142	6.947	4.39
	100	10	5.311	0.25	B	5.037	5.740	4.67
	120	10	4.765	0.08	C	4.646	4.891	1.67
	150	10	3.416	0.17	D	3.078	3.576	4.85
	180	10	2.568	0.17	E	2.297	2.850	6.70
	220	10	1.880	0.09	F	1.791	2.094	4.66
R_q	80	10	8.327	0.39	A*	7.765	8.863	4.72
	100	10	7.129	0.47	B	6.580	7.963	6.63
	120	10	6.359	0.08	C	6.237	6.452	1.23
	150	10	4.821	0.26	D	4.320	5.031	5.32
	180	10	3.928	0.21	E	3.624	4.176	5.24
	220	10	2.739	0.04	F	2.637	2.842	2.49
R_z	80	10	47.262	4.16	A*	41.114	56.598	8.81
	100	10	41.731	2.57	B	37.844	45.143	6.15
	120	10	38.137	2.07	C	35.490	41.836	5.41
	150	10	31.083	1.26	D	29.113	32.601	4.05
	180	10	26.411	1.65	E	24.119	28.660	6.24
	220	10	19.192	1.40	F	17.610	21.592	7.28

*: En yüksek değeri ifade etmektedir.

Bazı ağaç türleri ile incir ağaç türüne ait yüzey pürüzlülüğü (R_a , R_z ve R_q) değerlerinin kıyaslanması Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Bazı ağaç türlerine ait belirlenmiş olan yüzey pürüzlülüğü kıyaslanmaları

Test	Zımpara Numarası	Ağaç Türleri										
		İncir (<i>Ficus carica</i> L.)	Limon (<i>Citrus limon</i> L.) Burm.)	Malta eriği (<i>Eriobotrya japonica</i> L.)	Tiama (<i>Entandrophragma angolense</i>)	Ayous (<i>Triplochiton scleroxylon</i> K. Schum)	Maun (<i>Swietenia mahagoni</i> L.)	Sapsız meşe (<i>Quercus petraea</i> L.)	Amerikan ceviz (<i>Juglans nigra</i> L.)	Kızılağaç (<i>Alnus barhata</i> C. A. Mey)	Dibétou (<i>Lovoa trichilitoides</i>)	Dabema (<i>Piptadeniastrum africanum</i> Brenan)
R _a	80	6.487	7.485	7.773	8.119	-	-	-	-	-	12.460	10.872
	100	5.311	6.515	5.393	6.085	-	-	-	-	-	9.598	7.716
	120	4.765	4.909	4.538	4.558	6.90	11.39	8.76	6.09	5.31	6.013	5.662
	150	3.416	3.311	3.179	3.676	-	-	-	-	-	5.176	4.052
	180	2.568	2.113	2.799	2.568	5.30	9.00	5.00	5.07	5.14	4.516	2.720
	220	1.880	1.723	1.620	2.105	4.36	7.50	2.68	4.40	4.54	2.947	1.925
R _q	80	8.327	9.302	9.743	11.344	-	-	-	-	-	16.292	19.048
	100	7.129	8.295	6.865	9.940	-	-	-	-	-	12.590	14.402
	120	6.359	6.441	5.972	6.807	8.92	16.07	14.08	9.47	6.94	8.766	9.112
	150	4.821	4.536	4.068	4.977	-	-	-	-	-	7.190	6.240
	180	3.928	2.808	3.606	3.455	7.48	13.59	8.44	8.41	6.85	6.350	4.050
	220	2.739	2.268	2.111	2.723	6.71	11.71	3.76	7.44	5.95	4.728	2.715
R _z	80	47.262	48.714	50.870	61.371	-	-	-	-	-	89.314	111.009
	100	41.731	43.636	37.293	56.476	-	-	-	-	-	67.697	79.341
	120	38.137	34.732	35.579	40.480	50.23	85.23	79.81	61.01	40.84	55.675	55.552
	150	31.083	29.009	22.295	30.890	-	-	-	-	-	44.430	40.993
	180	26.411	19.095	22.382	22.598	45.94	78.99	48.69	56.65	40.61	40.245	31.196
	220	19.192	15.918	14.361	17.323	42.75	71.55	23.33	54.90	33.42	32.928	18.029
Reference →	Tespit	Ayata ve Bal (2020)	Ayata ve Bal (2020)	Ayata ve Bal (2020)	Ayata (2020)	Ayata ve Bal (2019a)	Ayata ve Bal (2019b)	Ayata ve Bal (2019c)	Ayata ve Bal (2019d)	Ayata ve Bal (2019e)	Ayata ve Bal (2019f)	

Yüzey pürüzlülüğü, ahşabın anatomik yapısından, özellikle homojen olmayan yapısının neden olabileceği hücre boşluklarından etkilendiğini belirtilmiştir. Aynı zamanda çapraz lifler, yıllık halka genişliği, ışınlar, budaklar, reaksiyon odunu, ilkbahar ve yaz odunu oranından da etkilenmektedir (Taylor ve diğerleri, 1999).

Ahşap ürünlerin yüzey pürüzlülüğü, hem ahşap özellikleri hem de ahşap işleme operasyonel parametreleri ile ilgili birçok faktöre bağlıdır (Magoss, 2008). Masif ağacın yüzey pürüzlülüğü, yıllık halka varyasyonu, odun yoğunluğu, hücre yapısı erken odun ve enlem odun oranı gibi farklı faktörlerden etkilenebilir (Bremaud ve diğerleri, 2011; Korkut ve Donertas, 2007; Bekhta ve diğerleri, 2009; Wood Handbook, 1999). Tablo 7'ye göre çalışma sonuçlarının literatürle uyumluluk gösterdiği görülmektedir (Ayata ve Bal 2020; Ayata 2020, Ayata ve Bal 2019a,b,c,d,e,f). Buna ek olarak, Vitosyté ve diğerleri, (2015) tarafından dişbudak (*Fraxinus excelsior* L.), huş (*Betula* L.), sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), Avrupa ladini (*Picea abies* L.), adi kızılalgaç (*Alnus glutinosa* L.) odunları için, Varanda ve diğerleri, (2010) ve Tiburcio (2009)

tarafından *Eucalyptus grandis*'te ve Sulaiman ve diğçerleri, (2009) tarafından Rubberwood (*Hevea brasiliensis*) odununda yapılan pürüzlülük çalışmalarında aşındırıcı numara sayısının artması ile daha iyi yüzey kalitesinin elde edildiğini bildirmişlerdir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak çalışmada, meyve ağaçlarından birisi olan, ve ülkemizde oldukça fazla rezerve sahip olan incir ağacı odununda, yüzey pürüzlülüğü parametreleri ve shore-D sertlik değeri belirlenmiş olup, elde edilen pürüzlülük sonuçları için zımpara işlemlerine paralel olarak literatürle uyumluluk göstermiştir. Ahşap işleme tekniğı açısından incir odununun yüzey pürüzlülüğü ve sertlik değeri bakımından, aşındırıcı (zımpara) numara sayısının artması ile daha iyi yüzey kalitesine ulaşılabileceğı gibi diğçer ağaç türlerine yakın sertlik değerlerine sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Gelecekte bu ağaç türünün, meyve olarak kullanımı hariç, farklı kullanım alanları için ikame malzeme olarak değerlendirilebileceğı önerisi ileri sürülebileceğı gibi, bu amaçla yapılacak bilimsel çalışmaların önemi ve gerekliliğı ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

- Akçay, Ç., (2020). Determination of decay, larvae resistance, water uptake, color, and hardness properties of wood impregnated with honeybee wax, *BioResources*, 15(4): 8339-8354. DOI: 10.15376/biores.15.4.8339-8354.
- ASTM D 2240, (2010). Standard test method for rubber property-durometer hardness, American Society for Testing and Materials, West Conshohocken, Pennsylvania, United States.
- Ayata, Ü., (2020). Ayous odununun bazı teknolojik özelliklerinin belirlenmesi ve ısıtıl işleminden sonra renk ve parlaklık özellikleri, *Mobilya ve Ahşap Malzeme Araştırmaları Dergisi*, 3(1): 22-33. DOI: 10.33725/mamad.724596.
- Ayata, Ü., ve Bal, B.C., (2019a). Maun (*Swietenia mahagoni* L.) odununda yüzey pürüzlülüğü üzerine zımparalama ve planyanın etkisi, *Avrasya 4. Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi*, 27-29 Eylül, Kiev, Ukrayna, 19-22.
- Ayata, Ü., ve Bal, B.C., (2019b). Sapsız meşe (*Quercus petraea* L.) odununda statik sertlik tayini ve yüzey pürüzlülüğü parametreleri, *ISPEC 2. Uluslararası Tarım Ve Kırsal Kalkınma Kongresi*, 27-29 Eylül, Kiev, Ukrayna, 22-28.
- Ayata, Ü., ve Bal, B.C., (2019c). Amerikan ceviz odununda yüzey pürüzlülüğü, janka sertlik değeri ve çivi tutma direncinin belirlenmesi, *Çukurova 3. Uluslararası Yenilikçi Bilimsel Araştırmalar Kongresi*, 3-6 Ekim, Adana, Türkiye, 440-448.
- Ayata, Ü., ve Bal, B.C., (2019d). Kızılağaç odununda statik sertlik, yüzey pürüzlülüğü ve çivi tutma direncinin belirlenmesi, *III. Uluslararası Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*, 3-5 Ekim, Kahramanmaraş, Türkiye, 921-926.
- Ayata, Ü., ve Bal, B.C., (2019e). Dibétou odununda yüzey pürüzlülüğü parametrelerinin araştırılması, *Avrasya 5. Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi*, 15-17 Kasım, Adana, Türkiye, 646-651.
- Ayata, Ü., ve Bal, B.C., (2019f). Dabema (*Piptadeniastrum africanum* Brenan) odununda bazı yüzey özelliklerinin belirlenmesi, *Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Araştırma Makaleleri*, Gece Kitaplığı Yayınevi, Ankara, Türkiye, Genel Yayın Yönetmeni: Atilla Atik, Editörler: İsmet DAŞDEMİR, Hüseyin Atilla ATİK, 16 Aralık

- 2019, 252-266. Matbaa Sertifika No: 42539, Yayıncı Sertifika No: 15476, ISBN: 978-625-7958-10-3.
- Ayata, Ü., ve Bal, B.C., (2020). Tiama, limon ve malta eriği odunlarının zımparalanmasında zımpara tanecik büyüklüğünün yüzey pürüzlülüğüne etkisi, Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Teori ve Araştırmalar, Gece Kitaplığı Yayınevi, Ankara, Türkiye, Genel Yayın Yönetmeni: Eda Altunel, Editörler: Nigar Yarpuz Bozdoğan, 19 Eylül 2020, 65-81. ISBN: 978-625-7243-66-7.
- Bekhta, P., Hiziroglu, S., and Shepelyuk, O., (2009). Properties of plywood manufactured from compressed veneer as building material, *Materials & Design*, 30(4): 947-953. DOI: 10.1016/j.matdes.2008.07.001.
- Boliani, A.C., Ferreira, A.F.A., Monteiro, L.N.H., Silva, M.S.C., and Rombola, A.D., (2019). Advances in propagation of *Ficus carica* L., *Revista Brasileira de Fruticultura*, 41(3): 1-13. DOI: 10.1590/0100-29452019026.
- Bremaud, I., Gril, J., and Thibaut, B., (2011). Anisotropy of wood vibrational properties: dependence on grain angle and review of literature data, *Wood Science and Technology*, 45: 735-754. DOI: 10.1007/s00226-010-0393-8.
- Büyüksarı, Ü., (2006). Bölge farklılığının kayın gövdeli akçaağaç (*Acer trautvetteri* Medw.) odununun bazı teknolojik özellikleri üzerine etkisi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Düzce.
- Cavus, V., Sahin, S., Esteves, B., and Ayata, U., (2019). Determination of thermal conductivity properties in some wood species obtained from Turkey, *Bioresources*, 14(3): 6709-6715. DOI: 10.15376/biores.14.3.6709-6715.
- Chevallier, A., (1996). *The Encyclopedia of Medicinal Plants* Dorling Kindersley, London, ISBN: 9-780751-303148.
- Chiej, R., (1984). *Encyclopaedia of Medicinal Plants*, MacDonald, ISBN: 0-356-10541-5.
- Chu, D., Xue, L., Zhang, Y., Kang, L., and Mu, J., (2016). Surface characteristics of poplar wood with high-temperature heat treatment: wettability and surface brittleness, *BioResources*, 11(3): 6948-6967. DOI: 10.15376/biores.11.3.6948-6967.
- Çüngen, İ., (2011). Orman ormancılık kavramları ve terimleri sözlüğü (Botanik-Coğrafya-Çevre) (Ekoloji-Orman), Memleket ve Amenajman Haritaları Lejandı, Turhan Kitapevi, 1409 sayfa, Ankara. ISBN: 978-605-5593-32-2.
- Devi, R.R., Ali, I., and Maji, T.K., (2003). Chemical modification of rubber wood with styrene in combination with a crosslinker: effect on dimensional stability and strength property, *Bioresource Technology*, 88: 185-188. DOI: 10.1016/S0960-8524(03)00003-8.
- Devi, R.R., and Maji, T.K., (2012). Chemical modification of simul wood with styrene-acrylonitrile copolymer and organically modified nanoclay, *Wood Science and Technology*, 46: 299-315. DOI 10.1007/s00226-011-0406-2.
- Dong, Y., Yan, Y., Zhang, S., Li, J., and Wang, J., (2015). Flammability and physical-mechanical properties assessment of wood treated with furfuryl alcohol and nano-SiO₂, *European Journal of Wood and Wood Products*, 73: 457-464. DOI: 10.1007/s00107-015-0896-y.
- Dos Santos, P.S.B., Erdocia, X., Gatto, D.A., and Labidi, J., (2016). Bio-oil from base-catalyzed depolymerization of organosolv lignin as an antifungal agent for wood, *Wood Science and Technology*, 50(3): 599-615. DOI: 10.1007/s00226-015-0795-8.
- Duke, J.A., and Ayensu, E.S., (1985). *Medicinal Plants of China* Reference Publications, Inc. 1985 ISBN 0-917256-20-4.
- Grellmann, W., and Seidler, S., (2014). Part 3: Mechanical and Thermomechanical Properties of Polymers: Subvolume A: Polymer Solids and Polymer Melts (Landolt-Börnstein:

- Numerical Data and Functional Relationships in Science and Technology - New Series) 2014th Edition, Karl-Friedrich Arndt (Editor), Manfred Dieter Lechner (Editor), Christian Bierögel (Contributor), Ines Kotter (Contributor), Ralf Lach (Contributor), Beate Langer (Contributor), Katrin Reincke (Contributor), Vasiliki-Maria Archodoulaki (Contributor). DOI 10.1007/978-3-642-55166-6.
- Grieve, (1984). A Modern Herbal. Penguin 1984 ISBN 0-14-046-440-9.
- Hansson, I., and Antti, A.L., (2006). The effect of drying method and temperature level on the hardness of wood. *Journal of Materials Processing Technology*, 171(3): 467-470. DOI: 10.1016/j.jmatprotec.2005.08.007.
- Hatano, K.I., Kubota, K., and Tanokura, M., (2008). Investigation of chemical structure of nonprotein proteinase inhibitors from dried figs, *Food Chemistry*, 107(1): 305-311. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.08.029.
- Hazarika, A., and Maji, T.K., (2013). Effect of different crosslinkers on properties of melamine formaldehyde-furfuryl alcohol copolymer/montmorillonite impregnated softwood (*Ficus hispida*), *Polymer Engineering and Science*, 53: 1394-1404. DOI: 10.1002/pen.23391.
- ISO 16610-21, (2011). Geometrical Product Specifications (GPS) - Filtration - Part 21: Linear Profile Filters: Gaussian Filters, Standard.
- ISO 554, (1976). Standard Atmospheres for Conditioning and/or Testing - Specifications, International Organization for Standardization.
- Kenrick, W., (1844). *The New American Orchardist, Or an Account of the Most Valuable Varieties of Fruit, Adapted to Cultivation in the Climate of the United States, from the Latitude of 250 to 540, with Their Uses, Modes of Culture, &c. Also a Brief Description of the Most Ornamental Forest Trees, Shrubs, Flowers*, 461 pages.
- Kislev, ME, Hartmann, A, and Bar-yosef, O., (2006). Early domesticated fig in the Jordan Valley, *Science*, 312(5778): 1372-1374. DOI: 10.1126/science.1125910.
- Korkut, I., and Donertas, M.A., (2007). The influence of feed rate and cutting speed on the cutting forces, surface roughness and tool-chip contact length during face milling, *Materials & Design*, 28(1): 308-312. DOI: 10.1016/j.matdes.2005.06.002.
- Lansky, E.P., Paavilainen, H.M., Pawlus, A.D., and Newman, R.A., (2008). *Ficus* spp. (fig): Ethnobotany and potential as anticancer and anti-inflammatory agents, *Journal of Ethnopharmacology*, 119(2): 195-213. DOI: 10.1016/j.jep.2008.06.025.
- Li, J., Zhang, A., Zhang, S., Gao, Q., Chen, H., Zhang, W., and Li, J., (2018). High-performance imitation precious wood from low-cost poplar wood via high-rate permeability of phenolic resins, *Polymer Composites*, 39(7): 2431-3440. DOI: 10.1002/pc.24226.
- Lodhil, F., Bradley, M.V., and Crane, J.C., (1969). Auxins and gibberellin-like substances in parthenocarpic and non-parthenocarpic syconia of *Ficus carica* L., CV. King, *Plant Physiology*, 44: 555-561.
- Magoss, E., (2008). General regularities of wood surface roughness, *Acta Silvatica & Lignaria Hungarica*, 4(1): 81-93.
- Mattos, B.D., Cademartori, P.H.G., Missio, A.L., Gatto, D.A., and Magalhaes, W.L.E., (2015). Wood-polymer composites prepared by free radical in situ polymerization of methacrylate monomers into fast-growing pinewood, *Wood Science and Technology*, 49: 1281-1294. DOI: 10.1007/s00226-015-0761-5.
- Odabaş Serin, Z., ve Kılıç Penezoğlu, M., (2020). İncir (*Ficus carica*) odununun kimyasal, fiziksel ve morfolojik özellikleri, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 19: 843-849.
- Polunin, O., and Huxley, A., (1987). *Flowers of the Mediterranean*, Hogarth Press, ISBN 0-7012-0784-1.

- Sarıbaşı, M., (2016). Ormancılık Terimler Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara, 676 sayfa, ISBN: 978-975-16-3199-2.
- Sulaiman, O., Hashim, R., Subari, K., and Liang, C.K., (2009). Effect of sanding on surface roughness of rubberwood, Journal of Materials Processing Technology, 209: 3949-3955.
- Şanıvar, N., ve Zorlu, İ., (1980). Ağaç işleri gereç bilgisi temel ders kitabı, Mesleki Ve Teknik Öğretim Kitapları, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, Etüd ve Programlama Dairesi Yayınları No: 43, 472 sayfa.
- Taylor, J.B., Carrano, A.L., and Lemaster, R.L., (1999). Quantification of process parameters in a wood sanding operation. Forest Products Journal, 49(5): 41-46.
- Tiburcio, U.F.O., (2009). Medição e análise do acabamento superficial da madeira de eucalipto na usinagem de torneamento cilíndrico e lixamento. 2009. 101 p. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2009.
- Varanda, L.D., Alves, M.C.S., Gonçalves, M.T.T., and Santiago, L.F.F., (2010). Influência das varáveis no lixamento tubular na qualidade das peças de *Eucalyptus grandis*, Cerne, Lavras,16: 23-32.
- Vinson, J.A., (1999). The functional food properties of figs, Cereal Foods World, 44(2): 82-87.
- Vitosytė, J., Ukvalbergienė, K., and Keturakis, G., (2015). Roughness of sanded wood surface: an impact of wood species, grain direction and grit size of abrasive material, Materials Science, 21(2): 255-259. DOI: 10.5755/j01.mm.21.2.5882.
- Wood Handbook, (1999). Wood as an Engineering Material, Forest Products Society, Madison, Wisconsin, USA.
- Yaman, B., (2014). Anatomical differences between stem and branch wood of *Ficus carica* L. subsp. carica. Modern Phytomorphology, 6: 79-83. DOI: 10.5281/zenodo.160449.
- Yan, Y., Dong, Y., Li, J., Zhang, S., Xia, C., Shi, S.Q., and Cai, L., (2015). Enhancement of mechanical and thermal properties of poplar through the treatment of glyoxal-urea/nano-SiO₂, Royal Society of Chemistry Advances, 5(67): 54148-54155. DOI: 10.1039/C5RA07294H.



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).