



Araştırma Makalesi

Antik ve Tarçınlı Doğal Ahşap Yağları ile Muamele Edilmiş Keranji (*Dialium indum* L.) Odununda Seçilmiş Bazı Yüzey Özelliklerinin BelirlenmesiFatih Tuncay Efe ¹, Ümit Ayata ², Abdi Atılğan ³, Hüseyin Peker ^{4,*} ve Göksel Ulay ⁵¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yenice Meslek Yüksekokulu, Ormancılık Böl., 17550, Çanakkale/Türkiye² Bayburt Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Böl., 69000, Bayburt/Türkiye³ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon Meslek Yüksekokulu, İç Mekân Tasarımı Böl., 03200, Afyon/Türkiye⁴ Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstrisi Mühendisliği Bölümü, 08000, Artvin/Türkiye⁵ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van Meslek Yüksekokulu, Mobilya ve Dekorasyon Pr., 65090, Van/Türkiye

* Sorumlu yazar: peker100@artvin.edu.tr

Öz: Bu çalışmada, keranji (*Dialium indum* L.) odununun, antik ve tarçınlı doğal ahşap yağları ile muamele edilerek, yüzey özelliklerindeki değişiklikler incelenmiştir. Farklı yağ türlerinin, odunun renk parametreleri, parlaklık ve beyazlık indeksi üzerindeki etkileri ölçülmüştür. Yapılan testler sonucunda, her iki yağ türünün de ahşap yüzeyinde belirgin değişikliklere yol açtığı gözlemlenmiştir. Uygulanan her iki yağ türüyle h^o , C^* , b^* ve L^* değerlerinin azaldığı, a^* değerlerinin ise arttığı görülmüştür. ΔE^* değerleri, antik yağ uygulaması ile 16.62, tarçınlı yağ uygulaması ile ise 11.60 olarak elde edilmiştir. Beyazlık indeksi değerlerinde ise her iki yağ türü de düşüş göstermiştir. Elde edilen sonuçlar, ahşap yüzeylerine uygulanan doğal yağların, ahşabın estetik ve fiziksel özelliklerini nasıl etkileyebileceği hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Ayrıca, çevre dostu ve sürdürülebilir malzeme kullanımı açısından bu tür doğal yağların potansiyeli vurgulanmıştır. Bu çalışma, gelecekte yapılacak araştırmalara katkı sağlamasının yanı sıra, ahşap işleme endüstrisinde estetik ve fonksiyonel özellikleri geliştirmeye yönelik çevre dostu alternatif yüzey işlemlerine de ışık tutmaktadır.

Anahtar Kelimeler: keranji ağacı; antika yağ; tarçın yağı; renk parametreleri; parlaklık; beyazlık indeksi**Determination of Selected Surface Properties of Keranji (*Dialium indum* L.) Wood Treated with Antique and Cinnamon Natural Wood Oils**

Atıf: Efe, F.T., Ayata, Ü., Atılğan, A., Peker, H. ve Ulay, G. Antik ve Tarçınlı Doğal Ahşap Yağları ile Muamele Edilmiş Keranji (*Dialium indum* L.) Odununda Seçilmiş Bazı Yüzey Özelliklerinin Belirlenmesi. Journal of GreenTech 2025, 3(1): 44-51.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15476831>

Geliş: 28.04.2025
Revizyon: 19.05.2025
Kabul: 20.05.2025
Yayın: 30.06.2025



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: In this study, the surface property changes of keranji (*Dialium indum* L.) wood treated with antique and cinnamon natural wood oils were investigated. The effects of different oil types on the wood's color parameters, brightness, and whiteness index were measured. The results of the tests showed that both oil types caused significant changes on the wood surface. It was observed that the h^o , C^* , b^* , and L^* values decreased, while the a^* value increased with the application of both oils. The ΔE^* values were 16.62 for the antique oil application and 11.60 for the cinnamon oil application. Both oil types also caused a decrease in whiteness index values. The results provide important insights into how the application of natural oils on wood surfaces can affect the aesthetic and physical properties of the wood. Additionally, the potential of these natural oils is emphasized in terms of environmentally friendly and sustainable material usage. This study serves as a fundamental source for future research and offers new alternatives for more efficient and aesthetically pleasing surface treatments in the wood processing industry.

Keywords: keranji wood; antique oil; cinnamon oil; color parameters; brightness; whiteness index

1. Giriş

Keranji (*Dialium indum* L.), Endonezya'ya özgü bir bitki türü olup özellikle Aceh ve bazı diğer bölgelerde doğal olarak bulunmaktadır. Aceh halkı bu meyveyi genellikle "Seuradi" olarak adlandırmaktadır. Keranji, genellikle Ağustos ile Aralık ayları arasında hasat edilen mevsimlik bir bitkidir (Faizah, 2020).

Doğal habitatında, deniz seviyesinden 1.200 metreye kadar olan yüksekliklerde, bozulmamış karışık dipterokarp ve alt-montan tropikal ormanlarda bulunmaktadır. Genellikle yamaçlarda ve kumlu ila killi topraklarda, ancak aynı zamanda ultrabazik ve kireçtaşı üzerinde de yer almaktadır. İkincil ormanlarda, genellikle bozulma öncesi kalan bir ağaç olarak bulunmaktadır. İyi drene edilmiş, organik madde açısından zengin verimli topraklarda ve nemli gölgeli ortamlarda veya kısmi gölgede iyi büyümektedir. Ağaç hem verimli hem de verimsiz topraklara tolerans göstermektedir (Lim, 2012).

Ağaç, 43 metreye kadar uzayabilen uzun ve ince bir yapıya sahiptir. Büyük, ince kök destekleri ve 95 cm çapında silindirik bir gövdesi, yoğun ve kompakt bir tacı vardır. Yaralandığında kırmızı reçine salgılayan, pürüzsüzden kaba yapıya değişen gri kabuğu bulunmaktadır. Dış odunu sarımsı renktedir (Lim, 2012).

Keranji meyvesi misket şeklinde olup, kabuğu siyah renkte sert, meyve eti turuncu veya siyah renkte olan, ekşi tatlı bir tada ve açık kahverengi sert bir tohuma sahiptir (Osman ve ark., 2018).

Bu ağaçtan elde edilen odun, ev ve tekne yapımında, cetvel, yağ presleri, dişliler, tomruk taşımada kullanılan kızaklar ve alet sapları üretiminde kullanılmaktadır (Lim, 2012).

Ağaç, özellikle iyi drene edilmiş toprağa sahip muson bölgelerinde, tropikal bölgelere iyi uyum sağlar. Hem verimli hem de verimsiz topraklara tolerans göstermektedir. Ağaç, özellikle küçükken, oldukça gölge toleranslı olma eğilimindedir. Meyve vermeye başlaması genellikle yavaş olabilir; yerel çiftçiler, bu sürenin 15-17 yıl olduğunu belirtmektedir (Subhadrabandhu, 2001).

Bir ağacın 40 yıldan fazla bir süre aldığı bilinirken, açık hava tuvaleti yakınındaki azot açısından zengin toprakta dikilen iki diğer ağaç, sadece 5 yıl içinde meyve vermeye başlamıştır. Bu meyve ağacı, Baklagiller (*Leguminosae*) familyasına aittir. Ağaç, Tayland'ın güneyi ile Malezya'da yabani olarak bulunmaktadır. Tayland'da "yee" ve Malezya'da "keranji" olarak bilinmektedir. Meyve, tadı itibarıyla biraz demirhindiye andıran karakteristik bir lezzete sahiptir. Bu nedenle İngilizce'de "velvet tamarind" (kadife demirhindi) olarak adlandırılmaktadır (Subhadrabandhu, 2001). Bu bitki, toprakta bulunan bazı bakterilerle simbiyotik bir ilişki geliştirir. Bu bakteriler, köklerde nodüller oluşturarak atmosferdeki azotu sabitleyebilir. Sabitlenen azotun bir kısmı, bitkinin gelişimi için kullanılırken, geri kalan kısmı çevredeki diğer bitkiler tarafından da faydalanılabilir (Huxley ve Griffiths, 1992).

Keranji ahşabında radyal yönde daralma %2.30, teğet yönde daralma %3.70 (Jayamani ve ark., 2020) olarak bulunmuştur.

Literatürde çeşitli ağaç türlerine farklı özellikte koruyucu yağların uygulandığı bildirilmiştir (Peker ve ark., 2024, 2025; Ayata ve ark., 2024; Ulay ve Ayata, 2024). Ama literatürde keranji odununda herhangi bir koruyucu yağın uygulanmadığı belirlenmiştir.

Bu çalışmada, antik ve tarçınlı doğal yağların keranji (*Dialium indum* L.) odunu yüzeyindeki etkileri incelenmiştir. Yapılan deneysel ölçümlerle, bu yağların ahşap yüzeyinin renk, parlaklık ve beyazlık indeksi gibi fiziksel ve estetik özellikler üzerindeki değişimleri belirlenmiştir. Çalışmada, her iki yağın da odunun renk parametrelerini ve yüzey parlaklık seviyelerini nasıl etkilediği, ayrıca beyazlık indeksindeki değişimler ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Bu tür bir çalışma, ahşap yüzeylerinin estetik ve fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla yapılmaktadır. Ahşap malzemelerin doğal yağlarla işlenmesi hem estetik açıdan hem de korunma açısından önemli değişiklikler yaratabilir. Özellikle antik ve tarçınlı yağların ahşap yüzeyi üzerindeki etkilerinin incelenmesi, bu yağların rengini, parlaklık ve beyazlık indeksini nasıl değiştirdiğini anlamak adına kritik bir öneme sahiptir. Ahşap, doğal yapısı gereği çevresel faktörlere karşı duyarlı bir malzemedir; dolayısıyla, yüzey modifikasyonu ile ahşabın estetik özelliklerinin yanı sıra dayanıklılığı da artırılabilir. Ayrıca, doğal yağlar kullanılarak yapılan bu tür çalışmalar, çevre dostu ve sürdürülebilir alternatiflerin geliştirilmesine katkı sağlar. Doğal yağlar, sentetik malzemelere kıyasla daha çevre dostu seçenekler sunarak, ahşap endüstrisinde doğaya zarar vermeyen malzeme kullanımını teşvik eder. Sonuç olarak, bu çalışma, ahşap yüzeylerindeki renk, parlaklık ve beyazlık değişimlerini inceleyerek hem endüstriyel uygulamalar için hem de bilimsel literatürdeki boşlukları doldurmak amacıyla önemli bilgiler sunmaktadır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyaller

Keranji (*Dialium indum* L.) odunları, çalışmada kullanılmak üzere 100 mm x 100 mm x 20 mm boyutlarında hazırlanmıştır. Numuneler, deneysel uygulamalardan önce, 20 ± 2 °C sıcaklıkta ve %65 bağıl nem ortamında iklimlendirilmiştir (ISO 554, 1976). Çalışmada kullanılan tarçınlı doğal ahşap yağı ve antik ahşap yağı, satın alma yoluyla temin edilmiştir. Uygulamalarda kullanılan üstüğü (bez parçası) de aynı şekilde satın alınarak elde edilmiştir.

2.2. Metot

Ahşap yüzeyler, titreşimli bir zımpara makinesi ve farklı zımpara türleri (80, 120 ve 150 numara) kullanılarak zımparalanmıştır. Zımparalama işleminin ardından, tozdan temizlenen ahşap yüzeyler, üstüğü ile dairesel hareketlerle uygulanarak, yağların sürülmesi işlemi gerçekleştirilmiştir.

Whiteness Meter BDY-1 cihazının kullanılması beyazlık indeksi (WI^*) değerleri belirlenmiştir (ASTM E313-15e1, 2015). Parlaklık, bir yüzeyin ışığı yansıtma yeteneğini tanımlayan bir optik olgudur. Bir nesnenin parlaklığını ölçme ihtiyacı, estetik bir mesele olup, görünüm önemli bir rol oynamaktadır. Parlaklık, yüzeyin özellikleri, aydınlatma türü ve gözlemci gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Bir gözlemciye bağlı olarak değişen bu sensör gözlem nedeniyle, bu varyasyonlara karşı dayanıklı yöntemlere başvurmak gereklidir. Farklı parlaklık dereceleri vardır. Yansıma açısı, aydınlatma açısına eşit olan yüzeyler parlak yüzeyler olarak kabul edilmektedir (Sousa, 2008). Parlaklık testleri, ETB-o833 model gloss meter cihazında üç farklı açıda (20° , 60° ve 85°) liflere dik ve paralel yönlerde olacak şekilde yapılmıştır (ISO 2813, 1994). Renk parametreleri, CS-10 (CHN Spec, Çin) (ASTM D 2244-3, 2007) cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Aşağıdaki formüller ile toplam renk farklılıkları belirlenmiştir.

$$C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{0.5} \quad (1)$$

$$h^0 = \arctan (b^*/a^*) \quad (2)$$

$$\Delta C^* = (C^*_{\text{işlem görmüş deney örneği}} - C^*_{\text{işlem görmemiş deney örneği}}) \quad (3)$$

$$\Delta a^* = (a^*_{\text{işlem görmüş deney örneği}} - a^*_{\text{işlem görmemiş deney örneği}}) \quad (4)$$

$$\Delta L^* = (L^*_{\text{işlem görmüş deney örneği}} - L^*_{\text{işlem görmemiş deney örneği}}) \quad (5)$$

$$\Delta b^* = (b^*_{\text{işlem görmüş deney örneği}} - b^*_{\text{işlem görmemiş deney örneği}}) \quad (6)$$

$$\Delta H^* = [(\Delta E^*)^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C^*)^2]^{0.5} \quad (7)$$

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{0.5} \quad (8)$$

Cividini ve ark., (2007) tarafından verilen ΔE^* değerleri [görünmez fark ($0.2 < \Delta E^*$), küçük fark ($0.2 < \Delta E^* < 2$), düşük kaliteli ekranda görünen renk farkı ($2 < \Delta E^* < 3$), orta kalite ekranla görülebilen renk farkı ($3 < \Delta E^* < 6$), yüksek renk farkı ($6 < \Delta E^* < 12$) ve farklı renk ($\Delta E^* > 12$)] ile çalışmadaki sonuçlar kıyaslanmıştır. Δa^* , ΔC^* , Δb^* ve ΔL^* tanımlamaları (Lange, 1999) Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Δa^* , ΔC^* , Δb^* ve ΔL^* değerlerine ait tanımlamalar (Lange, 1999).

Test	Pozitif durumda	Negatif durumda
Δa^*	Referanstan daha sarı	Referanstan daha mavi
ΔC^*	Referanstan daha net, daha parlak	Referanstan daha bulanık, mat
Δb^*	Referanstan daha kırmızı	Referanstan daha yeşil
ΔL^*	Referanstan daha açık	Referanstan daha koyu

2.3. İstatistiksel Analiz

Bir istatistiksel yazılım ve çalışmaya ait ölçüm verileri kullanılarak, minimum ve maksimum ortalama değerler, homojenlik grupları, ölçüm sonuçları, varyans analizleri, standart sapmalar ve yüzde (%) değişim oranları hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Varyans analizi sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur. Yağ türü faktörü $\perp 20^\circ$ ’de parlaklık değeri anlamsız olarak bulunurken, diğer bütün testler üzerinde yağ türü faktörü anlamlı sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. L^* parametresine ait varyans analizi sonuçları.

Varyans Kaynağı	Test	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kare	F Değeri	$\alpha \leq 0.05$ (* anlamlı)
Yağ Türü	Işıklılık (L^*)	1052.070	2	526.035	2634.771	0.000*
	Kırmızı (a^*) renk tonu	17.614	2	8.807	34.163	0.000*
	Sarı (b^*) renk tonu	393.717	2	196.859	1067.284	0.000*
	Kroma (C^*)	170.538	2	85.269	250.625	0.000*
	Ton (H^*) açısı	2257.097	2	1128.548	1097.585	0.000*
	$\perp 20^\circ$ ’de parlaklık	0.000	2	0.000		
	$\perp 60^\circ$ ’de parlaklık	1.841	2	0.920	138.535	0.000*
	$\perp 85^\circ$ ’de parlaklık	0.744	2	0.372	10.207	0.000*
	$\parallel 20^\circ$ ’de parlaklık	0.096	2	0.048	81.000	0.000*
	$\parallel 60^\circ$ ’de parlaklık	0.419	2	0.208	47.100	0.000*
	$\parallel 85^\circ$ ’de parlaklık	23.243	2	11.621	71.573	0.000*
	Beyazlık indeksi ($\perp$)	40.248	2	20.124	565.988	0.000*
	Beyazlık indeksi ($\parallel$)	174.368	2	73.684	1308.861	0.000*

Bu veriler, keranji odununun beyazlık indeksi (WI^*) üzerine antik ve tarçınlı yağların etkilerini göstermektedir (Tablo 3). Ölçümler, yüzeyin dik açıyla ($\perp$) ve paralel açıyla ($\parallel$) yapılan beyazlık indeksi değerleriyle değerlendirilmiştir. $WI^* \perp$ (dik açı) ölçümü sonuçlarına göre, kontrol grubu 7.08 değerinde bir beyazlık indeksi gösterirken, antik yağ uygulanan yüzey bu değeri %39.83 oranında bir düşüşle 4.26’ya indirmiştir. Tarçınlı yağ uygulanan yüzeyde ise beyazlık indeksi %23.73 azalmış ve 5.40’a gerilemiştir. Bu, her iki yağın da odunun yüzeyindeki beyazlık seviyesini azalttığını, ancak antik yağın bu etkiyi daha belirgin şekilde gösterdiğini ortaya koymaktadır. $WI^* \parallel$ (paralel açı) ölçümü açısından bakıldığında, kontrol grubu 5.34 değerinde bir beyazlık indeksi değerine sahipken, antik yağ uygulanan yüzey %92.51 oranında bir düşüşle 0.40’a gerilemiştir. Tarçınlı yağ uygulanan yüzey ise beyazlık indeksinde %82.77’lik bir azalma göstererek 0.92’ye düşmüştür. Bu sonuçlar, antik yağın yüzeyde beyazlık seviyesini çok daha fazla azalttığını, tarçınlı yağın ise beyazlık kaybını daha az seviyede tuttuğunu göstermektedir. Genel olarak, her iki yağ da odunun beyazlık indeksini azaltmış, ancak antik yağ daha güçlü bir etki yaparak beyazlık seviyesini belirgin şekilde düşürmüştür (Tablo 3).

Tablo 3. Beyazlık indeksi (WI^*) değerlerine ait ölçüm sonuçları.

Test	Yağ Türü	Minimum	Maksimum	Ortalama	Değişim(%)	Homojenlik Grubu	Varyasyon Katsayısı	Standart Sapma
$WI^* (\perp)$	Kontrol	6.80	7.30	7.08	-	A*	3.45	0.24
	Antik	4.20	4.40	4.26	↓39.83	C**	1.98	0.08
	Tarçınlı	5.20	5.70	5.40	↓23.73	B	3.70	0.20
$WI^* (\parallel)$	Kontrol	4.90	5.70	5.34	-	A*	7.24	0.39
	Antik	0.30	0.50	0.40	↓92.52	C**	23.57	0.09
	Tarçınlı	0.80	1.00	0.92	↓82.77	B	11.23	0.10

Çalışmada, keranji (*Dialium indum* L.) odununun yüzey özellikleri üzerine antik ve tarçınli doğal ahşap yağlarının etkisi incelenmiştir. Renk ölçümleri, parlaklık ve beyazlık indeksi verileri kullanılarak, her iki yağın uygulandığı odun yüzeylerindeki değişiklikler karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, antika ve tarçınli yağların her ikisi de odunun renk parametrelerinde belirgin değişikliklere yol açmıştır. Bu sonuçlar Tablo 4’de verilmektedir (Tablo 4).

L^* (ışıklılık) değeri üzerinde yapılan ölçümler, her iki yağın da yüzeyi koyulaştırdığını göstermektedir. Kontrol örneğine kıyasla, antik yağ uygulanan odun %30.30 oranında koyulaşmış, tarçınli yağ uygulanan odun ise %21.41 oranında koyulaşmıştır. Bu sonuç, her iki yağın da odunun parlaklık seviyesini düşürdüğünü, ancak tarçınli yağın bu etkiyi daha hafif bir şekilde gösterdiğini ortaya koymaktadır (Tablo 4).

a^* (kırmızı-yeşil ton değişimi) değerine bakıldığında, antik yağın odunun kırmızımsı tonunu %6.44 oranında artırdığı görülürken, tarçınli yağın etkisi çok daha belirgindir ve %15.64 oranında bir artış sağlamıştır. Bu, tarçınli yağın yüzeyde daha fazla kırmızı ton oluşturduğunu ve böylece keranji odununun daha sıcak bir renk tonuna büründüğünü göstermektedir (Tablo 4).

b^* (sarı-mavi ton değişimi) parametresi ise her iki yağın da sarımsı tonu belirgin şekilde azalttığını ortaya koymaktadır. Antik yağ, sarılık tonunu %49.05 oranında, tarçınli yağ ise %31.47 oranında azaltmıştır. Bu da her iki yağın da yüzeydeki sarımsı tonları silerek daha soğuk, koyu bir renk oluşturduklarını göstermektedir (Tablo 4).

Son olarak, C^* (doğunluk) ve h° (gölgeleme açısı) parametrelerine baktığımızda, her iki yağın da yüzeydeki doğunluk ve gölgeleme açısını belirgin şekilde düşürdüğü görülmektedir. Antik yağ, C^* değerinde %27.13’lük bir azalma sağlarken, tarçınli yağda bu azalma %14.05’le daha düşük kalmıştır. Gölgeleme açısındaki azalma ise antik yağda %36.75, tarçınli yağda ise %26.09 olarak ölçülmüştür (Tablo 4).

Sonuç olarak, her iki doğal ahşap yağı da keranji odununun yüzey özelliklerini belirgin şekilde değiştirmiştir. Antik yağ, koyulaşma, kırmızılaşma ve sararmada daha yüksek etkiler yaratırken, tarçınli yağ ise daha hafif değişimlere yol açmıştır. Bu bulgular, her iki yağın da ahşap yüzeylerinde estetik değişiklikler sağlamak için etkili olduğunu, ancak etkilerinin yoğunluk açısından farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır (Tablo 4).

Tablo 4. Renk parametrelerine ait ölçüm sonuçları.

Test	Yağ Türü	Minimum	Maksimum	Ortalama	Değişim(%)	Homojenlik Grubu	Varyasyon Katsayısı	Standart Sapma
L^*	Kontrol	46.06	47.34	46.56	-	A*	0.88	0.41
	Antik	31.82	32.97	32.45	↓30.30	C**	1.25	0.40
	Tarçınli	35.92	37.55	36.59	↓21.41	B	1.42	0.52
a^*	Kontrol	11.77	12.15	11.96	-	C**	0.95	0.11
	Antik	12.01	13.75	12.73	↑6.64	B	3.84	0.49
	Tarçınli	12.65	15.13	13.83	↑15.64	A*	5.22	0.72
b^*	Kontrol	17.54	18.20	17.86	-	A*	1.06	0.19
	Antik	8.27	9.91	9.10	↓49.05	C**	5.85	0.53
	Tarçınli	11.63	13.23	12.24	↓31.47	B	3.95	0.48
C^*	Kontrol	21.27	21.82	21.49	-	A*	0.72	0.16
	Antik	14.77	16.95	15.66	↓27.13	C**	4.36	0.68
	Tarçınli	17.57	19.69	18.47	↓14.05	B	3.95	0.73
h°	Kontrol	55.49	56.57	56.19	-	A*	0.73	0.41
	Antik	33.78	37.00	35.54	↓36.75	C**	2.45	0.87
	Tarçınli	39.67	44.24	41.53	↓26.09	B	3.54	1.47

*: En yüksek sonuç, **: En düşük sonuç, Ölçüm Sayısı: 10

Peker ve ark. (2024) tarafından yapılan çalışmada, iğde odununa her iki yağ uygulamasının ardından a^* değerlerinde bir artış gözlemlenirken, L^* , C^* , b^* , h° ve her iki yöndeki WI^* değerlerinde ise azalmalar tespit edilmiştir. L^* , C^* , b^* , h° değerleri ile her iki yöndeki WI^* değerlerindeki azalma, antik yağ uygulamasında tarçınli yağa kıyasla daha belirgin olmuştur.

Ayata ve ark., (2024) tarafından yapılan çalışmada, antik ve tarçınli doğal ahşap yağlarının, lale ağacının öz ve diri odunlarına uygulanması sonrasında meydana gelen renk parametreleri ile WI^* değerlerindeki değişimler belirlenmiştir. b^* ve C^* parametrelerinde, antik yağ uygulaması sonucunda hem öz hem de diri odunlarda azalışlar gözlemlenirken, tarçınli ahşap yağı uygulaması ile bu parametrelerde artışlar tespit edilmiştir. Her iki yönlü uygulamalarda, WI^* , L^* ve h° parametrelerinde azalışlar, buna karşılık a^* parametresinde artışlar kaydedilmiştir.

Peker ve ark., (2025) tarafından yapılan çalışmada, Sibiry çamı odununun yüzeylerine tarçın ve antik doğal ahşap yağları uygulandığında, C^* , b^* ve h^0 parametrelerinde antik yağ uygulaması ile azalmalar, tarçın yağ uygulaması ile ise artışlar gözlemlenmiştir. L^* değerlerinde, her iki yağ uygulamasıyla da azalmalar meydana gelirken, a^* değerlerinde her iki yağ uygulamasıyla da artışlar tespit edilmiştir. Ayrıca, her iki yağın uygulandığı her iki yön-deki WI^* değerlerinde ise azalmalar belirlenmiştir.

Ulay ve Ayata (2024) tarafından yapılan çalışmada, tarçın ve antik doğal ahşap yağlarının uygulanmasının ardından, a^* değerlerinde farklı etkiler gözlemlenmiştir. Meranti red odununda antik yağ uygulamasıyla artış olurken, dut odununda ise azalma tespit edilmiştir. Tarçın yağ uygulaması ise her iki odun türünde de a^* değerlerinde artışlara yol açmıştır. b^* değerlerinde ise, antik yağ uygulaması azalma gösterirken, tarçın yağ uygulamasıyla farklı sonuçlar elde edilmiştir: meranti red odununda artış, dut odununda ise azalma gözlemlenmiştir. Ayrıca, her iki odun türünde de L^* ve h^0 değerlerinde azalışlar tespit edilmiştir. Son olarak, tüm WI^* değerlerinde azalma eğilimi gözlemlenmiştir.

Tablo 5'te verilen toplam renk farklılıklarına ait sonuçlara bakıldığında her iki yağ ile farklı sonuçların elde edildiği görülmektedir. Her iki yağ ile yapılan uygulamalarda, ΔL^* değerleri negatif (referansa kıyasla daha koyu) olarak elde edilmiştir. ΔE^* değerleri, antik yağ uygulaması ile 16.62, tarçın yağ uygulaması ile ise 11.60 olarak bulunmuştur. ΔH^* değerleri, antik yağ uygulaması ile 6.57, tarçın yağ uygulaması ile ise 5.09 olarak tespit edilmiştir. Cividini ve ark. (2007)'ye göre tablo kullanıldığında, renk kategorisi açısından, tarçın yağ uygulamasında “yüksek renk farkı $6 < \Delta E^* < 12$ ” kriterine, antik yağ uygulamasında ise “farklı renk ($\Delta E^* > 12$)” kriterine uyulmuştur. Her iki yağ uygulaması ile ΔC^* değerleri negatif (mat, referansa kıyasla daha bulanık) olarak bulunmuştur. Ayrıca, Δb^* değerleri de her iki yağ türü ile negatif (referansa kıyasla daha mavi) olarak belirlenmiştir. Buna ek olarak, Δa^* değerleri ise her iki yağ türü ile pozitif (referansa kıyasla daha kırmızı) olarak tespit edilmiştir (Tablo 5).

Ayata ve ark. (2024) tarafından yapılan çalışmada, antik ve tarçın doğal ahşap yağlarının, lale ağacının öz ve diri odunlarına uygulanması sonrasında elde edilen ΔE^* değerleri, öz odun için antik ahşap yağı uygulamasında 39.57, tarçın ahşap yağı uygulamasında ise 11.40 olarak belirlenmiştir. Diri odun için ise bu değerler, antik ahşap yağı uygulamasında 47.19, tarçın ahşap yağı uygulamasında ise 10.98 olarak tespit edilmiştir.

Peker ve ark. (2024) tarafından yapılan çalışmada, iğde odununa uygulanan antik ve tarçın ahşap yağlarının renk parametreleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Antik yağ uygulaması sonucu ΔE^* değeri 19.48 olarak ölçülürken, tarçın yağ uygulaması ile bu değer 10.53 olarak bulunmuştur.

Peker ve ark. (2025) tarafından yapılan çalışmada, Sibiry çamı odununun yüzeylerine uygulanan tarçın ve antik doğal ahşap yağlarının etkisiyle elde edilen ΔE^* değerleri, antik yağ uygulamasında 22.67, tarçın yağ uygulamasında ise 7.99 olarak ölçülmüştür.

Ulay ve Ayata (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, dut odunu ve meranti red odunları üzerine uygulanan yağların etkisiyle elde edilen ΔE^* değerleri, dut odununda antik yağ ile 7.48, tarçın yağ ile ise 7.40 olarak bulunmuştur. Buna karşın, meranti red odununda antik yağ uygulamasıyla 18.85, tarçın yağ uygulamasıyla ise 11.52 değeri elde edilmiştir.

Tablo 5. Toplam renk farklılıklarına ait sonuçlar

Yağ Türü	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔC^*	ΔH^*	ΔE^*	Renk değişim kriterleri (Cividini ve ark, 2007)
Antik	-14.11	0.78	-8.76	-5.84	6.57	16.62	Farklı renk ($\Delta E^* > 12$)
Tarçın	-9.97	1.87	-5.62	-3.02	5.09	11.60	Yüksek renk farkı $6 < \Delta E^* < 12$

Yapılan parlaklık ölçümleri, antik ve tarçın yağların keranji odununun yüzey parlaklığı üzerindeki etkilerini göstermektedir (Tablo 6). 120° parlaklık açısıyla yapılan ölçümlerde, her iki yağ da yüzeyde herhangi bir parlaklık değişikliği yaratmamıştır, yani her iki yağın da kontrol grubuna etkisi olmamıştır. Ancak 160° parlaklık açısında, antik yağ, kontrol grubuna göre %10.38 oranında parlaklık kaybına yol açarken, tarçın yağ %17.92 oranında parlaklık artışı sağlamıştır. Bu, tarçın yağın yüzeyde parlaklık artırıcı bir etki yarattığını, antik yağın ise matlaştırıcı bir etki gösterdiğini ortaya koymaktadır. 185° parlaklık açısında, antik yağ %16.67 oranında parlaklık kaybı yaratırken, tarçın yağ ise %2.78 oranında bir kayıp göstermiştir. 20° parlaklık açısında her iki yağ da yüzeyde büyük bir parlaklık kaybı yaratmış ve %54.55'lik bir azalma meydana gelmiştir. Son olarak, 60° parlaklık

açısında, antik yağ %0.87 artış gösterirken, tarçınlı yağ %11.30 oranında parlaklık artışı sağlamıştır. $\parallel 85^\circ$ parlaklık açısında ise, antik yağ %32.86'lık bir parlaklık artışı yaratırken, tarçınlı yağ daha belirgin bir şekilde %49.77'lik bir artış sağlamıştır. Bu sonuçlar, tarçınlı yağın genellikle parlaklık artışı sağlarken, antik yağın ise yüzeyde parlaklık kaybına yol açtığını göstermektedir (Tablo 6).

Tablo 6. Parlaklık değerlerine ait ölçüm sonuçları.

Test	Yağ Türü	Minimum	Maksimum	Ortalama	Değişim(%)	Homojenlik Grubu	Varyasyon Katsayısı	Standart Sapma
$\perp 20^\circ$	Kontrol	0.10	0.10	0.10	-	A	0.00	0.00
	Antik	0.10	0.10	0.10	0.00	A	0.00	0.00
	Tarçınlı	0.10	0.10	0.10	0.00	A	0.00	0.00
$\perp 60^\circ$	Kontrol	2.00	2.21	2.12	-	B	3.83	0.08
	Antik	1.80	2.00	1.90	↓10.38	C**	3.51	0.07
	Tarçınlı	2.40	2.60	2.50	↑17.92	A*	3.77	0.09
$\perp 85^\circ$	Kontrol	2.00	2.30	2.16	-	A*	6.62	0.14
	Antik	1.80	1.80	1.80	↓16.16	B**	0.00	0.00
	Tarçınlı	1.80	2.60	2.10	↓2.78	A	14.20	0.30
$\parallel 20^\circ$	Kontrol	0.20	0.30	0.22	-	A*	19.17	0.04
	Antik	0.10	0.10	0.10	↓54.55	B**	0.00	0.00
	Tarçınlı	0.10	0.10	0.10	↓54.55	B**	0.00	0.00
$\parallel 60^\circ$	Kontrol	2.30	2.30	2.30	-	B**	0.00	0.00
	Antik	2.30	2.40	2.32	↑0.87	B	1.82	0.04
	Tarçınlı	2.40	2.70	2.56	↑11.30	A*	4.20	0.11
$\parallel 85^\circ$	Kontrol	4.00	4.50	4.26	-	C**	4.85	0.21
	Antik	4.70	6.50	5.66	↑32.86	B	11.09	0.63
	Tarçınlı	6.10	6.70	6.38	↑49.77	A*	3.53	0.23

*. En yüksek sonuç, **. En düşük sonuç, Ölçüm Sayısı: 10

Farklı ağaç türlerinin yapısal ve kimyasal özellikleri, yağların bu yüzeylere nasıl etki ettiğini belirler. Ağaçların emilim kapasitesi, yüzey yapısı ve nem toleransı, uygulanan yağın etkinliğini farklılaştırabilir. Bu nedenle, aynı yağ türü farklı ağaçlarda değişik estetik ve fiziksel sonuçlar doğurur.

4. Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışmada, antik ve tarçınlı doğal yağların keranji odunu üzerindeki etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlara göre çeşitli yüzey değişiklikleri gözlemlenmiştir. Yapılan analizlerde, yağların uygulandığı yüzeylerin renk parametrelerinde belirgin değişiklikler gözlemlenmiştir. Beyazlık indeksi değerlerinde, her iki yağın da ahşabın yüzeyindeki beyazlık seviyesini azalttığı görülmüştür. Özellikle antik yağ, yüzeyin daha fazla kararmasına neden olmuş ve beyazlık indeksinde büyük bir düşüş göstermiştir. Her iki yağ türü de yüzeyin parlaklığını değiştirmiştir; ancak bu değişikliklerin yoğunluğu, kullanılan yağ türüne bağlı olarak farklılık göstermiştir. Tarçınlı yağ ise, beyazlık kaybını daha düşük oranda gerçekleştirmiştir. Bunun yanı sıra, parlaklık değerlerinde de değişiklikler gözlemlenmiştir. Her iki yağ türü de yüzeydeki parlaklığı değiştirmiş, fakat bu değişikliklerin yoğunluğu, kullanılan yağ türüne göre farklılık göstermiştir. Tarçınlı yağ, daha fazla parlaklık artışı sağlarken, antik yağ ise parlaklık seviyesinde daha az bir değişim meydana getirmiştir.

Bu sonuçlar, doğal yağların, ahşap yüzeyindeki estetik ve fiziksel özellikler üzerinde belirgin etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Antik yağ, daha belirgin bir renk değişimi ve beyazlık kaybına yol açarken, tarçınlı yağ yüzeydeki parlaklığı artırma konusunda daha etkili olmuştur. Ahşap endüstrisi ve mobilya üreticileri için, bu tür yağların seçiminde, yüzeyin istenilen estetik özelliklerine göre tercihler yapılabilir. Ayrıca, bu tür doğal yağların, çevre dostu alternatifler olarak kullanılabilirliği göz önüne alındığında, ahşap işleme endüstrisinde daha fazla araştırma ve uygulama yapılması gerektiği söylenebilir. Gelecekte yapılacak çalışmalar, farklı ahşap türleri ve yağ türlerinin kombinasyonlarıyla elde edilebilecek sonuçları daha ayrıntılı bir şekilde incelemelidir.

Yazar Katkıları: Birden fazla yazarlı araştırma makaleleri için, bireysel katkılarını belirten kısa bir paragraf sağlanmalıdır. Aşağıdaki ifadeler kullanılmalıdır “Kavramsallaştırma, H.P., F.T.E., Ü.A. ve G.U.; metodoloji, F.T.E. ve Ü.A.; yazılım, A.A., H.P., G.U. ve Ü.A.; doğrulama, H.P. ve Ü.A. içerik analizi, A.A., Ü.A. ve G.U.; araştırma, H.P., Ü.A. ve G.U.; çalışma olanakları, F.T.E., H.P. ve Ü.A.; veri düzenleme, H.P. ve Ü.A.; yazma—orijinal taslak hazırlama, F.T.E., A.A., H.P. ve Ü.A.; yazma—inceleme

ve düzenleme, H.P., Ü.A., A.A. ve G.U.; görselleştirme, Ü.A.; süpervizyon, H.P., GU. ve Ü.A.; proje yönetimi, F.T.E., H.P., Ü.A. ve G.U.; fon sağlama, F.T.E., H.P., A.A., Ü.A. ve G.U. Tüm yazarlar makalenin yayınlanan versiyonunu okumuş ve kabul etmiştir.” Yazarlık, çalışmaya önemli ölçüde katkıda bulunan kişilerle sınırlı olmalıdır.

Fon Desteği: Bu araştırmada herhangi bir dış finansmandan maddi destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışmaları: Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Kaynaklar

- ASTM D 2244-3, (2007). Standard practice for calculation or color tolerances and color, differences from instrumentally measured color coordinates, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- ASTM E313-15e1 (2015) Standard practice for calculating yellowness and whiteness indices from instrumentally measured color coordinates, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- Ayata, Ü., Efe, F.T., ve Bal., B.C., (2024). Antik ve tarçınlı doğal ahşap yağlarının lale ağacına (*Liriodendron tulipifera*) ait öz ve diri odunlarında uygulanması, Tarım, Orman ve Su Bilimlerinde Aktüel Yaklaşımlar, Duvar Yayınları, Editör: Prof. Dr. Ali Beyhan UÇAK, Eylül 2024, İzmir, 77-90. ISBN: 978-625-6069-69-5.
- Choo, K.T., Lim, S.C., and Gan, K.S., (1999). Timber Notes-Heavy Hardwoods II (Kekotong, Keranji, Merbau, Penaga, Resak). Timber Technology Bulletin, 12.
- Cividini, R., Travan, L., and Allegretti, O., (2007). White beech: A tricky problem in drying process. In International Scientific Conference on Hardwood processing, Quebec City, Canada.
- Faizah, S., (2020). Pengaruh pemberian ekstrak daging buah asam keranji (*Dialium indum* L.) terhadap kadar kolesterol mencit jantan (*Mus musculus*) Hiperlipidemia (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).
- Huxley, A., and Griffiths, M., (1992). Dictionary of gardening (Vol. 1). Palgrave MacMillan.
- ISO 2813, (1994). Paints and varnishes - determination of specular gloss of non-metallic paint films at 20 degrees, 60 degrees and 85 degrees, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- ISO 554, (1976). Standard atmospheres for conditioning and/or testing, International Standardization Organization, Geneva, Switzerland.
- Jayamani, E., Rahman, M. R., Hamdan, S., Kyari, M. I., Bakri, M. K. B., Sanaullah, K., and Khan, A., (2020). Dielectric properties of natural borneo woods: Keranji, kayu malam, and kumpang, BioResources, 15(4): 7815-7827. DOI: 10.15376/biores.15.4.7815-7827.
- Johansson, D., (2008). Heat treatment of solid wood: Effects on absorption, strength and colour, Luleå University of Technology, LTU Skellefteå, Division of Wood Physics. Doctoral dissertation.
- Kamarudin, M.S., Latiff, A., and Turner, I.M., (2013). Taxonomic realignment of Malaysian vascular plants in Burkill's monumental dictionary, Malayan Nature Journal, 65: 171-229.
- Lange, D.R., (1999). Fundamentals of Colourimetry - Application Report No. 10e. DR Lange: New York, NY, USA.
- Lim, T.K., (2012). *Dialium indum*, Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants: Volume 2, Fruits, 624-626. ISBN: 978-94-007-1763-3.
- Osman, M., Mohd Hassan, N., Khatib, A., and Tolos, S., (2018). Antioxidant Activities of *Dialium indum* L. Fruit and Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) of the Active Fractions, Antioxidants, 7(11): 154.
- Peker, H., Çamlıbel, O., Ayata, Ü., ve Ulay, G., (2024). İğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) odununda bazı yüzey özellikleri üzerine antik ve tarçınlı doğal ahşap yağlarının etkileri, Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi, 38(2): 11-19. DOI: 10.47118/so-matbd.1599833.
- Peker, H., Ulay, G., ve Ayata, Ü., (2025). Antik ve tarçınlı doğal ahşap yağları uygulanmış Sibirya çamı (*Pinus sibirica*) odununda renk ve beyazlık indeksi özelliklerinin araştırılması, Latin Amerika 10. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi 1-4 Mayıs 2025, Havana, Küba.
- Sousa, F.R.D.R., (2008). Estudo do envernizamento de madeiras exóticas com vernizes aquosos (Master's thesis, Universidade do Porto (Portugal)).
- Subhadrabandhu, S., (2001). Under-utilized tropical fruits of Thailand.
- Ulay, G., ve Ayata, Ü., (2024). Dut ve meranti red odunlarında renk parametreleri üzerine ahşap koruyucu (antik ve tarçınlı) yağların etkileri, Orman Endüstri Mühendisliği Alanında Araştırmalar ve Değerlendirmeler, Gece Kitaplığı, EDITÖR Doç. Dr. İlyas BOLAT, Sayfalar: 35-41. ISBN: 978-625-388-102-3.

Yasal Uyarı/Sorumluluk Reddi: Tüm yayınlarda yer alan ifadeler, görüşler ve veriler yalnızca yazarlara ve (varsa) katkıda bulunanlara aittir; *Journal of Green Technology and Environment* ve/veya editörlerine ait değildir. *Journal of Green Technology and Environment* ve/veya editörleri, içerikte atıfta bulunulan herhangi bir fikir, yöntem, talimat veya üründen kaynaklanan, insanlara veya mallara gelebilecek herhangi bir zararın sorumluluğunu reddeder.