

SARIÇAM (*PINUS SYLVESTRIS* L.) ODUNUNDA FARKLI AHŞAP KORUYUCU YAĞLARIN RENK VE PARLAKLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Göksel ULAY^a*, Ümit AYATA^b

^a Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van Meslek Yüksekokulu, Mobilya ve Dekorasyon Bölümü, Van, TÜRKİYE.

^b Bayburt Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Bayburt, TÜRKİYE.

* Sorumlu Yazar: g.ulay@yyu.edu.tr

(Geliş/Received: 02.07.2025; Düzeltme/Revised: 13.09.2025; Kabul/Accepted: 17.09.2025)

ÖZ

Bu çalışmada, sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odunu yüzeylerine farklı özelliklerde hazırlanmış çeşitli ahşap koruyucu yağlar (tık yağı, tung yağı, sauna yağı, saman yağı, mutfak gereçleri yağı, masif tezgâh yağı, teras yağı ve parke yağı) uygulanmıştır. Uygulama sonrası, ahşabın parlaklık değerleri ve renk özellikleri CIELAB renk ölçüm sistemi kullanılarak L^* , a^* , b^* , C^* ve h° parametreleri üzerinden değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, yağların ahşap malzemenin açık tonlarını koyulaştırdığı (L^* değerinde azalma), kırmızı (a^*) ve sarı (b^*) tonlarını belirgin şekilde artırdığı ve renk doygunluğunda (C^*) artış sağladığı yönündedir. Ton açısı (h°) değerlerinde ise genel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Özellikle çalışmada kullanılan teras yağı, renk parametreleri üzerinde en yüksek artışları sağlarken, masif tezgâh yağı ve parke yağı doğal görünümün korunmasına imkân tanımıştır. Bu bulgular, sarıçam odununda istenen görsel etkiye göre uygun yağ türü seçiminin önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sarıçam, ahşap koruyucu yağ, renk, parlaklık.

EFFECTS OF DIFFERENT WOOD PROTECTIVE OILS ON COLOR AND GLOSSINESS OF SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) WOOD

ABSTRACT

In this study, various wood preservative oils with different properties (teak oil, tung oil, sauna oil, hay oil, kitchenware oil, solid countertop oil, terrace oil, and parquet oil) were applied to the surfaces of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) wood. After application, the gloss values and color properties of the wood were evaluated using the CIELAB color measurement system using the L^* , a^* , b^* , C^* , and h° parameters. The results indicated that the oils darkened the light tones of the wood (decreased L^* value), significantly increased red (a^*) and yellow (b^*) tones, and increased color saturation (C^*). No significant changes were generally observed in the tone angle (h°) values. Specifically, the terrace oil used in the study provided the highest increases in color parameters, while the solid countertop oil and parquet oil allowed the natural appearance to be preserved. These findings highlight the importance of selecting the appropriate oil type for the desired visual effect of Scots pine wood.

Keywords: Scots pine, wood protective oil, color, glossiness.

1. GİRİŞ

Ahşap, homojen olmayan ve anizotropik bir yapıya sahip, çeşitli geliştirilebilir özelliklere (biyo-dayanıklılık, boyutsal kararlılık, şişme-

büzülme, yoğunluk vb.) sahip doğal, biyolojik olarak parçalanabilen bir üründür ve farklı alanlarda (ahşap zeminler gibi) ve ortamlarda

(endüstriyel, ticari, sosyo-kültürel) kullanılması hedeflenmektedir (Cismaru ve ark., 2015).

Ahşap döşeme sistemlerinin hizmet ömrünü bilmek neden önemlidir? Ahşap döşemelerin hizmet ömrünü dikkate almanın birkaç önemli nedeni vardır. Bu bilgi, tasarım aşamasında dayanıklılık tasarım prosedürleri ve uygun çözümler benimsemeye, belirli bir kullanım için en uygun ahşap türünü ve korumayı seçmeye olanak tanımaktadır. Ayrıca, değiştirme sayısını azaltmak ve zeminleri yaşam döngüleri boyunca kabul edilebilir koşullarda tutmak için doğru önlemleri almak amacıyla bakım stratejilerini optimize etmeyi sağlamaktadır (Coelho ve ark., 2021).

Yağlar, trigliseritler veya yağ asitlerinden (stearik-oleik-linoleik-linolenik vb.) oluşan yağlı maddelerdir. Bahsedilen doymamış yağ asitleri, onları boya endüstrisi için hayati öneme sahip kılan benzersiz bir özelliğe sahiptir. Bu özellik, oda sıcaklığında atmosfer oksijeniyle kendiliğinden reaksiyona girerek hidroperoksitler oluşturma kabiliyetleridir. Bu hidroperoksitler, uygun katalizörler (kurutucular) kullanılarak ayrıştırılarak serbest radikaller üretebilir ve bu serbest radikaller, bir dizi karmaşık mekanizma yoluyla yağ asidi zincirleri arasında kimyasal çapraz bağların oluşumuna yol açarak boya filminin kurumasını kontrol edebilmektedir (Alonso Felipe, 2016).

Ahşap zemin kaplaması olarak doğal yağların avantajları arasında uygulama ve onarım kolaylığı ve iyi dayanıklılık yer almaktadır. Yağlı kaplama çatlamaz, çatlamaz veya soyulmaz. Güçlü bir doğallık hissi yaratmaktadır ve üzerinde yürümek hoş ve ipeksidir. Düşük sertlik ve aşınma yüzey özellikleri algısına rağmen, doğal yağlı kaplamalar, dans pistleri ve restoranlar gibi önemli ölçüde aşınmaya maruz kalan halka açık alanlarda kullanım için oldukça uygundur. Bunun başlıca nedeni bakım ve onarım kolaylığıdır (Kähr, 2005; Anonim, 2005; Koubaa, 2007).

Yağ formülasyonları genellikle kaplanmış yüzeyin parlaklığını azaltan balmumu içermektedir. Yağ kaplı ahşap yüzeylerin optimum olmayan kimyasal ve su direnci, balmumlarıyla hidrofobik hale getirilerek önemli ölçüde iyileştirilmektedir (Prieto ve Kiene, 2018; Palija ve ark., 2021).

Bitkisel yağlar bir zamanlar yağlama sıvıları olarak yaygın olarak kullanıldığı bildirilmiştir. Ancak günümüzde petrol türevi mineral yağlar bitkisel yağların yerini büyük ölçüde almıştır. Bitkisel yağların temel avantajı, metal yüzeylere çok ince filmler halinde tutunabilmeleridir. Ancak aşırı koşullar altında hidrolize olarak asit ve aşındırıcı hale gelebilmeleri gibi bir sorunları da vardır (Formo, 1982; Johnson ve Myers, 1995).

Kuruyan yağlar, hem dekoratif hem de koruyucu amaçlı boyalarda kullanılan en eski bağlayıcılardan biridir. Günümüzde alkid boya veya polyester reçineleri gibi modern kaplama sistemlerinde hammadde olarak kullanılmaya devam etmektedirler. Geleneksel olarak bu yağ, keten, ceviz veya haşhaş gibi bitkilerin tohumlarından preslenerek elde edildiği bildirilmiştir. Üfleme veya eleme gibi işlemlerle yabancı tohumlar veya saman gibi istenmeyen tüm maddelerden arındırıldıktan sonra tohumlar ince bir öğütme işlemine tabi tutularak preslenerek yağı çıkarılmaktadır (van den Berg, 2002).

Tung yağının temel kullanım alanı ahşap verniğidir. Tung yağının kaplama olarak kullanmanın avantajları şunlardır: keten tohumu veya soya fasulyesi yağları gibi konjuge olmayan kuruyan yağlara kıyasla daha hızlı kuruma süreleri, daha yüksek su direnci ve daha yüksek sertlik (Martens, 1961; Thanamongkollit ve ark., 2012). 25°C’de kırılma indisi 1.5165 ila 1.5200 arasındadır. Yağ asidi bileşimi %5.50 palmitik asit, %4.00 oleik asit, %8,5 linoleik asit ve %82.00 alfa-eleostearik asittir. Tung ağacı öncelikle Çin, Paraguay ve Arjantin’de yetişmektedir (Alonso Felipe, 2016).

Bu çalışmada, sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odunu yüzeylerine piyasada bulunan farklı özelliklerde hazırlanmış çeşitli türlerdeki ahşap koruyucu yağlar (tung yağı, tik yağı, saman yağı, sauna yağı, mutfak gereçleri yağı, masif tezgâh yağı, teras yağı ve parke yağı) uygulanmış ve devamında elde edilen yüzeyler üzerindeki bazı optik özelliklerinde değişimler incelenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odunları 1. sınıf kalite sınıfına ait, ardak, budak ve renk farkı içermeyen, diri odun kısımlarından biçilmiş ve

ticari işletmeden Van ili Tuşba ilçesinde faaliyet gösteren ticari bir işletmeden kalas olarak temin edilmiştir. Deney örnekleri 100 mm x 100 mm x 15 mm boyutlarında hazırlanmıştır. Numuneler, ISO 554 (1976) standardına uygun şekilde 20 °C’de ve % 65 bağıl nem ortamında 1 ay kadar iklimlendirilmiş; ahşap yüzey

koruma amacıyla yaygın olarak kullanılan parke yağı, masif tezgâh yağı, mutfak gereçleri yağı, tik yağı, teras yağı, tung yağı, sauna yağı ve saman yağı gibi yağ bazlı ticari ürünler temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan yağlara ait bazı önemli teknik özellikler Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan yağlara ait bazı önemli teknik özellikler (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur).

Kimyasal Türü	Özellik	Birim	Değer
Sauna Yağı	Görünüm	-	Sıvı
	Renk	-	Renksiz
	Yoğunluk	g/cm ³	0.86 ± 0.02
	Viskozite (Ford#4)	saniye	17
	Katı kalıntı	%	100
	Tam kuruma süresi	saat	48-60
Tung Yağı	Yoğunluk	g/cm ³	0.94 ± 0.02
	Renk	-	Maksimum 8
	İyot sayısı	l/100g	155-175
	Sabunlaşma sayısı	KOH/g	189-200
Mutfak Gereçleri Yağı	Yoğunluk	g/cm ³	0.87 ± 0.02
	Viskozite (Ford#4)	saniye	28-30
	Kuru Kalıntı	%	55 ± 5
	Tam Kuruma Süresi	saat	24
Parke Yağı	Yoğunluk	g/cm ³	0.88 ± 0.02
	Viskozite, (Ford#4)	saniye	25 ± 2
	Katı madde oranı	%	48 ± 2
	Kuruma süresi, tozdan arınma (20°C)	saat	2-4
	Katlar arası kuruma süresi (20°C)	saat	9-12
	Tam kuruma süresi (20°C)	saat	12-24
Masif Tezgâh Yağı	Yoğunluk	g/cm ³	0.87 ± 0.02
	Viskozite (Ford#4)	saniye	55 ± 5
	Kuru kalıntı	%	42 ± 2
	Kuruma süresi	saat	6-8 (tek kat) ve 24 (tam kuruma)
	Parlaklık	-	30
Saman Yağı	Renk	-	Saman sarısı veya kırmızı
	Koku	-	Karakteristik
	Kuru kalıntı	%	100
	Viskozite (Ford#4)	saniye	17 ± 1
	Yoğunluk	g/cm ³	0.90 ± 0.03
	Kuruma süresi	saat	24
Teras Yağı	Yoğunluk	g/cm ³	0,87 ± 0,02
	Viskozite (Ford#4)	sn	36 ± 20
	Kuru kalıntı (Katı madde oranı)	%	48 ± 50
	İlk kuruma süresi (20 °C)	saat	6 - 8
	Tam kuruma süresi (20 °C)	saat	24 ± 60
Tik Yağı	Yoğunluk	g/cm ³	0,85 ± 0,01
	Viskozite (Ford#4)	saniye	22 ± 2
	Kuruma süresi (20 °C)	saat	4-6
	İstiflenebilir kuruma süresi (20 °C)	saat	8-12
	Tam kuruma süresi (20 °C)	saat	24
	Görünüm	-	Sıvı

Ahşap malzemelerin yüzeyleri 120, 150 ve 220 grit numaralı zımparaların kullanılması ile zımparalanmıştır. Devamında ise yüzeylerde oluşan toz parçacıkları bir kompresör yardımı ile temizlenmiştir.

Elde edilen temiz yüzeyler üzerinde farklı özelliklere sahip yağlar bir fırça yardımı ile tek kat olacak şekilde uygulanmıştır. Uygulamanın ardından, numuneler 3 gün süreyle oda sıcaklığında bekletilerek yağın yüzeye tamamen nüfuz etmesi için beklenilmiştir.

Çalışmada kullanılan her bir yağ türü için beşer adet deney numunesi hazırlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Perdah işlemi yapılan deney örneklerine ve fırça ile yağların uygulanması (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur).

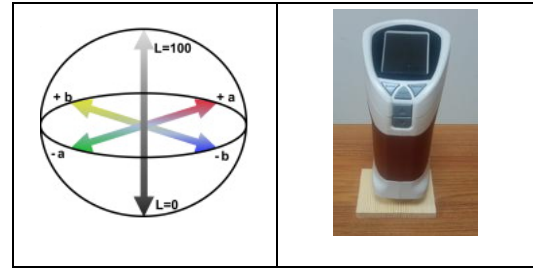
Ahşap yüzeylerin zımparalama işlemlerinden sonra toz alma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Devamında ise çalışmada satın alınan farklı türlerdeki yağlar bir fırça yardımıyla deney

örneklerine sürülmüştür. Uygulama öncesi ve sonralarında yapılan renk ve parlaklık ölçümleri Şekil 2 ve 3’de gösterilmiştir.

Renk parametreleri, CS-10 cihazı ile Şekil 1’de gösterildiği gibi ölçülmüştür (ASTM D 2244-3, 2007) [sarı (b^*) renk tonu, kroma (C^*), kırmızı (a^*) renk tonu, ışıklılık (L^*) ve ton (h^o) açısı].

ΔC^* : kroma kısmı veya doygunluk farkı ve ΔH^* : ton bölümü veya gölge farkı olmaktadır (Lange, 1999).

ΔL^* , Δa^* , Δb^* ve ΔC^* için açıklamalar (Lange, 1999) ve ΔE^* için kriterler (Jirouš ve Ljuljka, 1999) Şekil 2’de ve Çizelge 2’de sunulmaktadır.



Şekil 2. CIEL*a*b* renk alanı (Korifi ve ark., 2013) ve cihaz ile renk ölçümü (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur).

Çizelge 2. ΔL^* , Δa^* , Δb^* ve ΔC^* için açıklamalar (Lange, 1999) ve ΔE^* için kriterler (Jirouš ve Ljuljka, 1999).

Parametre (Lange, 1999)	Pozitif Durum		Negatif Durum	
ΔC^*	Referanstan daha net, daha parlak		Mat, referanstan daha bulanık	
ΔL^*	Referanstan daha açık		Referanstan daha koyu	
Δb^*	Referanstan daha sarı		Referanstan daha mavi	
Δa^*	Referanstan daha kırmızı		Referanstan daha yeşil	
Jirouš ve Ljuljka, (1999) İçin ΔE^* Değerleri	ΔE^* Aralığı	Renk Değişimi	ΔE^* Aralığı	Renk Değişimi
	> 12.00	Çok yoğun	0.50 - 1.50	Hafif
	6.00 - 12.00	Yoğun	0.20 - 0.50	Çok hafif
	3.00 - 6.00	Çok belirgin	< 0.20	Anlaşılamaz
	1.50 - 3.00	Belirgin		

Aşağıdaki formüller ile toplam renk farklılıkları belirlenmiştir.

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

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

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

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

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

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

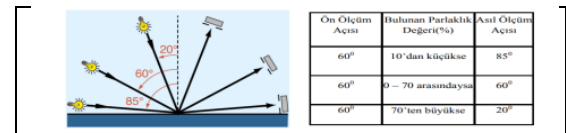
$$\Delta H^* = [(\Delta E^*)^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C^*)^2]^{0.5} \quad (7)$$

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

Parlaklık ölçümleri ETB-0833 model gloss meter cihazında (Vetus Electronic Technology

Co., Ltd., CN), ISO 2813 (1994) standardına göre 60° açısı kullanılarak ahşap lif yönlerine paralel (||) ve ahşap lif yönlerine dik (⊥) açı ile belirlenmiştir.

Şekil 3’de ölçüm esnasında alınan resimler bulunmaktadır.





Şekil 3. Parlaklık ölçüm sistemi (Ayata, 2014) ve liflere dik ($\perp$) ve paralel ($\parallel$) açı ile parlaklık ölçümü (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur).

Varyans analizleri, aritmetik ortalamalar, homojenlik grupları, maksimum ile minimum

değerleri, standart sapmaları ve % değişim oranları SPSS istatistik programı kullanılarak belirlenmiştir.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Varyans analizi sonuçları Çizelge 3'de gösterilmiştir. Bütün renk parametreleri ve parlaklık değerleri için yağ türü anlamlı olarak bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Renk parametrelerine ve parlaklık değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

Test	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kare	F Değeri	$\alpha \leq 0.05$ (*: Anlamlı)
L^*	Yağ Türü	539.471	8	67.434	95.786	0.000*
	Hata	57.024	81	0.704		
	Toplam	545062.717	90			
	Düzeltilmiş Toplam	596.495	89			
a^*	Yağ Türü	211.450	8	26.431	100.328	0.000*
	Hata	21.339	81	0.263		
	Toplam	12697.926	90			
	Düzeltilmiş Toplam	232.790	89			
b^*	Yağ Türü	1911.203	8	238.900	106.558	0.000*
	Hata	181.600	81	2.242		
	Toplam	123058.338	90			
	Düzeltilmiş Toplam	2092.802	89			
C^*	Yağ Türü	2116.047	8	264.506	71.883	0.000*
	Hata	298.054	81	3.680		
	Toplam	134865.811	90			
	Düzeltilmiş Toplam	2414.100	89			
h^o	Yağ Türü	31.880	8	3.985	21.917	0.000*
	Hata	14.727	81	0.182		
	Toplam	469268.634	90			
	Düzeltilmiş Toplam	46.607	89			
$60^\circ \parallel$	Yağ Türü	932.156	8	116.519	148.866	0.000*
	Hata	63.400	81	0.783		
	Toplam	9600.000	90			
	Düzeltilmiş Toplam	995.556	89			
$60^\circ \perp$	Yağ Türü	421.889	8	52.736	114.215	0.000*
	Hata	37.400	81	0.462		
	Toplam	5270.000	90			
	Düzeltilmiş Toplam	459.289	89			

Renk parametrelerine ait ölçüm sonuçları Çizelge 4'de ve sonuçlarının grafiksel olarak gösterimi Şekil 5'de verilmiştir.

L^* değerlerinde tüm uygulamalar kontrol örneğine göre azalmalar görülmüştür. Kontrol örneğinde L^* değeri 81.11 olarak belirlenmiş, en düşük azalma %0.54 ile masif tezgâh yağı uygulamasında tespit edilmiştir. Devamında ise %1.20 oranında belirlenmiş olan bir azalma değeri ile parke yağı uygulamasında elde edilmiştir. L^* değerinde en yüksek azalma ise oranı ise %9.20 olarak teras yağı uygulanmış

deney örneklerinde belirlenmiştir. Sauna yağı (%7.41 azalma) ve saman yağı (%6.05 azalma) uygulamasına sahip deney örneklerinde azalmalar görülmüştür (Çizelge 4).

a^* değerlerinde bütün yağ uygulamaları ile artışlar görülmüştür. a^* değerine ait en yüksek artış oranı %60.74 ile teras yağına ait yüzeylerde elde edildiği görüldüğünde, a^* testinde en düşük artış oranı ise masif tezgâh yağı uygulamasına sahip ahşap yüzeyler üzerinde %9.58 oranında tespit edildiği belirlenmiştir. Ölçülen en yüksek a^* değeri 15.27 ile teras yağı uygulamasında bulunurken, en düşük a^* değeri

ise kontrol deney örnekleri üzerinde 9.50 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4).

b^* değerlerinde bütün yağ uygulamaları ile artışlar tespit edilmiştir. En yüksek artış oranı %57.71 ile teras yağına ait yüzeylerde görüldüğü belirlenirken, en düşük artış oranı ise tung yağı uygulamasına sahip ahşap yüzeyler üzerinde %11.38 oranında belirlendiği görülmektedir. Ölçülen en yüksek b^* değeri 47.96 ile teras yağı uygulamasında elde edilirken, en düşük b^* değeri ise kontrol deney örnekleri üzerinde alınan ölçümlerden (ortalama değer 30.41) elde edilmiştir (Çizelge 4).

C^* parametresinde en yüksek sonuç değeri teras yağı uygulamasına ait ahşap yüzeylerde 50.33 olarak bulunurken, en düşük C^* değeri sonucu

ise kontrol deney örneklerimde 31.86 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca bütün yağ uygulamalarından C^* değerlerinin arttığı tespit edilmiştir. En yüksek artış oranı ve en düşük artış oranına bakıldığında sırası ile %57.97 ile teras yağı ve %11.46 ile masif tezgâh yağı uygulamalarında görüldüğü belirlenmiştir (Çizelge 4).

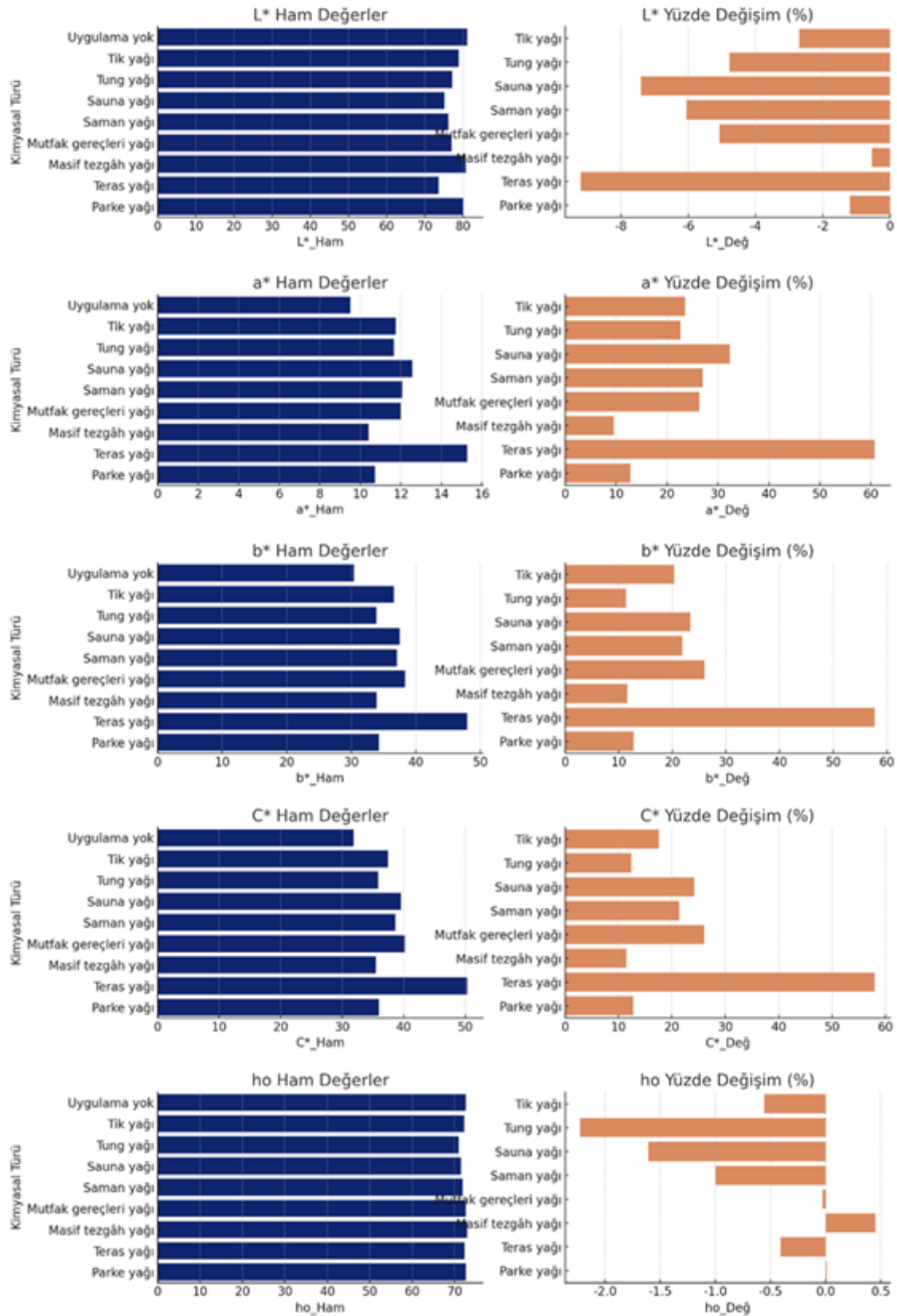
h^o parametresinde ise farklı durumlar elde edilmiştir. Masif tezgâh yağı ve parke yağı ile artışlar görülürken, diğer bütün yağ uygulamaları ile azalışlar elde edilmiştir. h^o değerinde en düşük sonuç tung yağı uygulanmış yüzeyler üzerinde 71.02 olarak elde edilirken, en yüksek h^o değeri sonucu ise masif tezgâh yağı uygulamasına ait yüzeyler üzerinde 72.97 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).



Şekil 4. Koruyucu yağ uygulanmış deney örneklerine ait fotoğraf (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

Çizelge 4. Renk parametrelerine ait ölçüm sonuçları (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

Test	Kimyasal Türü	Orta-lama	Değişim (%)	Homo-jenlik Grubu	Standart Sapma	Mini-mum	Maksi-mum	Varyasyon Katsayısı
<i>L*</i>	Uygulama yok	81.11	-	A*	0.62	80.19	82.22	0.77
	Tik yağı	78.92	↓2.70	C	0.55	78.15	79.84	0.70
	Tung yağı	77.24	↓4.77	D	0.60	76.40	78.30	0.78
	Sauna yağı	75.10	↓7.41	F	0.58	74.15	75.84	0.77
	Saman yağı	76.20	↓6.05	E	1.26	74.60	77.87	1.66
	Mutfak gereçleri yağı	76.99	↓5.08	D	0.86	75.86	78.87	1.11
	Masif tezgâh yağı	80.67	↓0.54	AB	1.26	77.51	81.66	1.56
	Teras yağı	73.65	↓9.20	G**	0.91	72.33	75.14	1.24
	Parke yağı	80.14	↓1.20	B	0.46	79.52	80.74	0.57
<i>a*</i>	Uygulama yok	9.50	-	E**	0.47	8.90	10.13	4.92
	Tik yağı	11.74	↑23.58	C	0.32	11.24	12.14	2.70
	Tung yağı	11.65	↑22.63	C	0.25	11.14	12.02	2.17
	Sauna yağı	12.57	↑32.32	B	0.44	11.63	13.05	3.53
	Saman yağı	12.07	↑27.05	C	0.53	11.02	12.77	4.38
	Mutfak gereçleri yağı	12.00	↑26.32	C	0.52	10.75	12.52	4.32
	Masif tezgâh yağı	10.41	↑9.58	D	0.73	9.80	12.25	6.98
	Teras yağı	15.27	↑60.74	A*	0.67	14.01	16.00	4.41
	Parke yağı	10.72	↑12.84	D	0.51	10.22	11.54	4.78
<i>b*</i>	Uygulama yok	30.41	-	E**	2.00	27.85	32.82	6.58
	Tik yağı	36.61	↑20.39	C	0.68	35.66	37.29	1.85
	Tung yağı	33.87	↑11.38	D	0.58	32.76	34.75	1.72
	Sauna yağı	37.50	↑23.31	BC	0.95	35.89	38.42	2.54
	Saman yağı	37.05	↑21.83	BC	2.86	33.90	41.07	7.73
	Mutfak gereçleri yağı	38.32	↑26.01	B	0.99	36.01	39.54	2.59
	Masif tezgâh yağı	33.94	↑11.61	D	0.90	32.93	36.13	2.64
	Teras yağı	47.96	↑57.71	A*	1.87	44.21	49.70	3.90
	Parke yağı	34.29	↑12.76	D	0.99	32.89	35.68	2.88
<i>C*</i>	Uygulama yok	31.86	-	F**	2.04	29.24	34.30	6.41
	Tik yağı	37.45	↑17.55	CD	3.06	28.98	39.17	8.17
	Tung yağı	35.81	↑12.40	EF	0.63	34.60	36.77	1.76
	Sauna yağı	39.55	↑24.14	B	1.03	37.73	40.55	2.60
	Saman yağı	38.67	↑21.37	BC	3.27	33.61	43.01	8.46
	Mutfak gereçleri yağı	40.16	↑26.05	B	1.10	37.58	41.48	2.74
	Masif tezgâh yağı	35.51	↑11.46	E	1.07	34.36	38.15	3.01
	Teras yağı	50.33	↑57.97	A*	1.98	46.38	52.12	3.93
	Parke yağı	35.93	↑12.77	EF	1.08	34.45	37.50	3.01
<i>h°</i>	Uygulama yok	72.64	-	AB	0.40	72.14	73.21	0.55
	Tik yağı	72.23	↓0.56	BC	0.18	71.94	72.50	0.24
	Tung yağı	71.02	↓2.23	E**	0.12	70.80	71.22	0.17
	Sauna yağı	71.47	↓1.61	D	0.27	71.16	72.04	0.38
	Saman yağı	71.91	↓1.00	C	0.75	70.85	72.73	1.04
	Mutfak gereçleri yağı	72.62	↓0.03	AB	0.32	72.21	73.38	0.45
	Masif tezgâh yağı	72.97	↑0.45	A*	0.69	71.27	73.43	0.94
	Teras yağı	72.34	↓0.41	B	0.22	72.03	72.64	0.30
	Parke yağı	72.65	↑0.01	AB	0.41	72.08	73.25	0.57
Uygulama yok: Ahşap malzeme yüzeyine herhangi bir yağ uygulaması yapılmamıştır. Ölçüm Sayısı: 10, Homojenlik Grubu Sütunu için *: En yüksek sonuç, **: En düşük sonuç								



Şekil 5. Renk parametrelerine ait ölçüm sonuçlarının grafiksel olarak gösterimi (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur).

Toplam renk farklılıklarına ait sonuçlar Çizelge 5’de, bu sonuçların grafiksel gösterimi ise Şekil 6’da gösterilmektedir.

ΔL^* değerleri negatif (referans yüzeye göre daha koyu) olarak bulunurken, Δb^* değerleri (referanstan daha sarı), Δa^* değerleri (referanstan daha kırmızı) ve ΔC^* değerleri (referanstan daha net ve daha parlak) pozitif olarak belirlenmiştir (Çizelge 5).

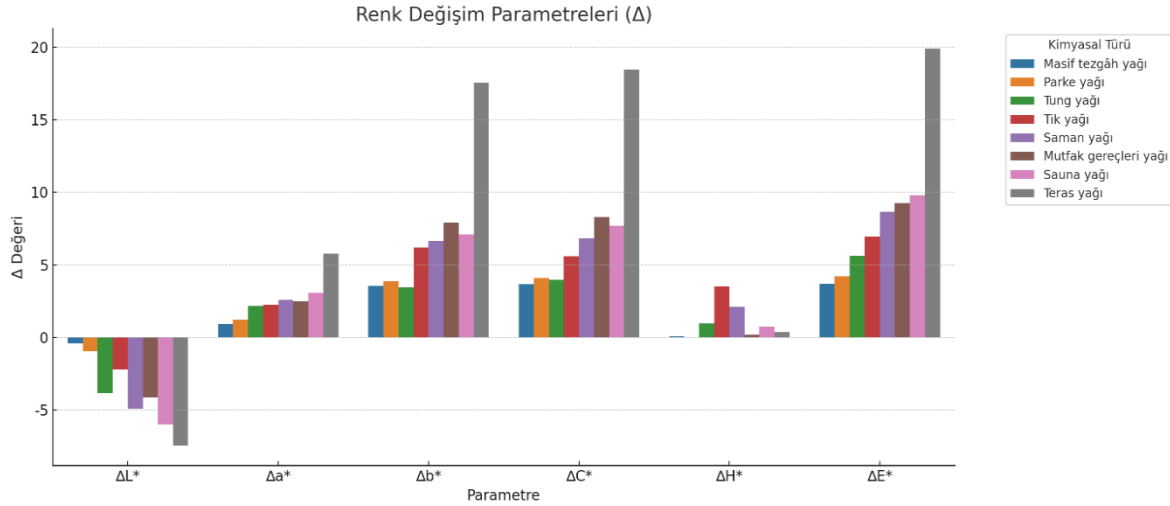
ΔE^* sonuçlarına bakıldığında; masif tezgâh yağı ile 3.68, parke yağı ile 4.19, tung yağı ile

5.62, tik yağı ile 6.95, saman yağı ile 8.65, mutfak gereçleri yağı ile 9.27, sauna yağı ile 9.79 ve teras yağı ile 19.92 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5).

Renk farkı kriteri (Jirouš ve Ljuljka, 1999) açısından değerlendirildiğinde; masif tezgâh yağı, parke yağı ve tung yağı ile “çok belirgin (ΔE^* : 3.00-6.00)”, tik yağı, saman yağı, mutfak gereçleri yağı ve sauna yağı ile “yoğun (ΔE^* : 6.00-12.00)”, teras yağı ile ise “çok yoğun ($\Delta E^*>12.00$)” renk farkı elde edilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Toplam renk farklılıklarına ait sonuçlar (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur).

Kimyasal Türü	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔC^*	ΔH^*	ΔE^*	Renk Kriteri (Jirouš ve Ljuljka, 1999)
Masif tezgâh yağı	-0.44	0.91	3.53	3.65	0.09	3.68	Çok belirgin (3.00 - 6.00)
Parke yağı	-0.97	1.22	3.88	4.07	-	4.19	
Tung yağı	-3.87	2.15	3.46	3.95	0.96	5.62	
Tik yağı	-2.20	2.24	6.20	5.59	3.50	6.95	Yoğun (6.00 - 12.00)
Saman yağı	-4.91	2.57	6.64	6.81	2.09	8.65	
Mutfak gereçleri yağı	-4.12	2.50	7.91	8.30	0.16	9.27	
Sauna yağı	-6.01	3.07	7.09	7.69	0.74	9.79	
Teras yağı	-7.46	5.77	17.55	18.47	0.35	19.92	Çok yoğun (> 12.00)



Şekil 6. Toplam renk farklılıklarına ait sonuçlarının grafiksel gösterimi (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

Parlaklık değerlerine ait ölçüm sonuçları Çizelge 6’da ve sonuçlarının grafiksel olarak gösterimi Şekil 7’de gösterilmektedir.

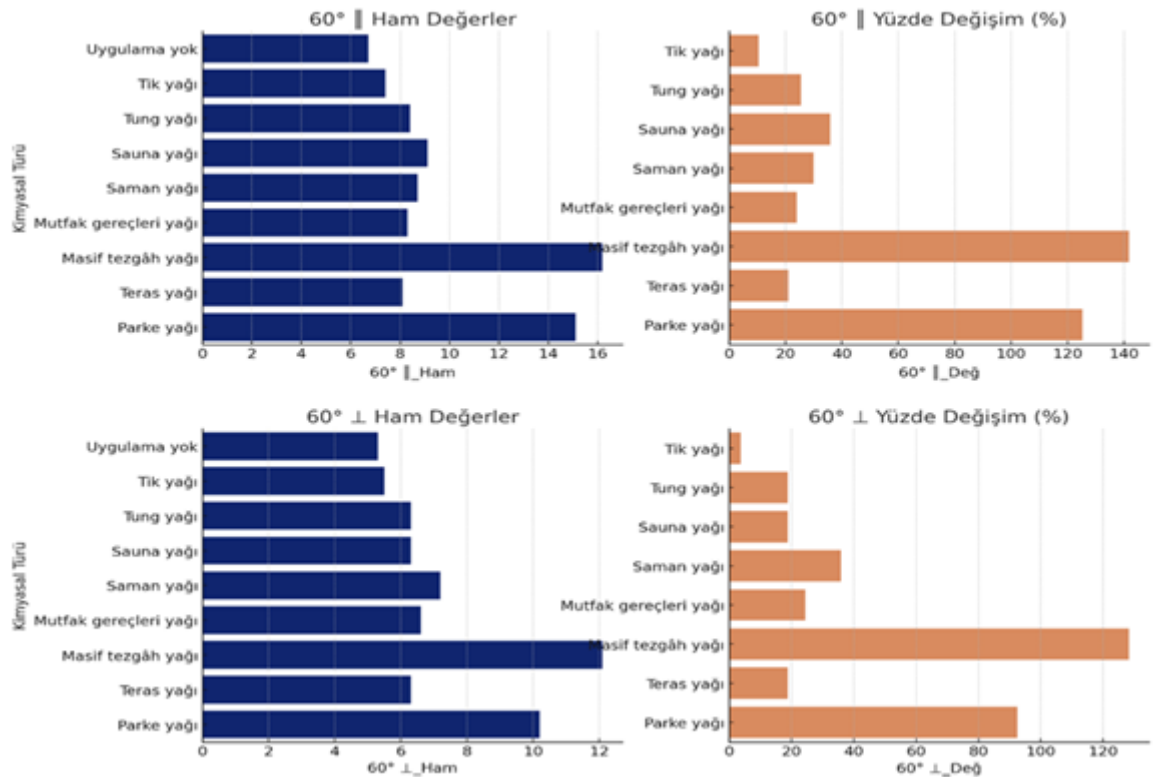
Kaplama ne kadar pürüzsüzse parlaklık değeri de o kadar yüksek olmaktadır (Kamiya ve ark., 2025).

Farklı türlerdeki yağların ahşap malzemeye uygulanması ile elde edilen parlaklık değerlerine bakıldığında her iki yönde (liflere

dik ve paralel) artışlar tespit edilmiştir. 60 derecedeki her iki yönde en yüksek parlaklık değerleri Masif tezgâh yağı ile bulunurken en düşük ölçümler kontrol deney örneklerinde tespit edildiği belirlenmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Parlaklık değerlerine ait ölçüm sonuçları (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

Test	Kimyasal Türü	Orta-lama	Değişim (%)	Homojenlik Grubu	Standart Sapma	Mini-mum	Maksi-mum	Varyasyon Katsayısı
60° 	Uygulama yok	6.70	-	F**	0.95	6.00	8.00	14.16
	Tik yağı	7.40	↑10.45	EF	0.52	7.00	8.00	6.98
	Tung yağı	8.40	↑25.37	CD	0.84	7.00	9.00	10.04
	Sauna yağı	9.10	↑35.82	C	0.74	8.00	10.00	8.11
	Saman yağı	8.70	↑29.85	CD	0.82	8.00	10.00	9.46
	Mutfak gereçleri yağı	8.30	↑23.88	CD	0.82	7.00	9.00	9.92
	Masif tezgâh yağı	16.20	↑141.79	A*	1.03	15.00	18.00	6.38
	Teras yağı	8.10	↑20.90	DE	0.57	7.00	9.00	7.01
	Parke yağı	15.10	↑125.37	B	1.37	12.00	17.00	9.07
60° ⊥	Uygulama yok	5.30	-	E**	0.48	5.00	6.00	9.11
	Tik yağı	5.50	↑3.77	E	0.53	5.00	6.00	9.58
	Tung yağı	6.30	↑18.87	D	0.67	5.00	7.00	10.71
	Sauna yağı	6.30	↑18.87	D	0.67	5.00	7.00	10.71
	Saman yağı	7.20	↑35.85	C	0.42	7.00	8.00	5.86
	Mutfak gereçleri yağı	6.60	↑24.53	CD	0.52	6.00	7.00	7.82
	Masif tezgâh yağı	12.10	↑128.30	A*	0.74	11.00	13.00	6.10
	Teras yağı	6.30	↑18.87	D	0.48	6.00	7.00	7.67
	Parke yağı	10.20	↑92.45	B	1.23	9.00	12.00	12.05
Uygulama yok: Ahşap malzeme yüzeyine herhangi bir yağ uygulaması yapılmamıştır. Ölçüm Sayısı: 10, Homojenlik Grubu Sütunu için *: En yüksek sonuç, **: En düşük sonuç								

**Şekil 7.** Parlaklık değerlerine ait ölçüm sonuçlarının grafiksel olarak gösterimi (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

Peker ve ark., (2025a) tarafından yapılan çalışmada, Anadolu kestanesi odununa 190°C’de 1.5 saat ve 212°C’de 2 saat olmak üzere farklı ısıtma sıcaklıkları uygulanmış ve bu işlem sonrası çeşitli ticari yağlar (teras yağı,

masif tezgâh yağı, parke yağı, sauna yağı ve saman yağı) ile odun yüzeyinin renk özellikleri incelenmiştir. L^* değerleri, hem ısıtma işlem görmüş hem de işlem görmemiş odun örneklerinde, tüm yağ uygulamaları sonucunda

azalma göstermiştir. C^* , b^* ve a^* renk parametrelerinde ise, yağ uygulaması yapılan ısıtılmış örneklerde artış gözlenirken, ısıtılmış işlem uygulanan gruplarda bu değerler azalma eğilimindedir. h^0 değerleri açısından bakıldığında, ısıtılmış işlem yapılmamış örneklerde tüm yağ tipleri ile düşüş yaşanırken, 212°C 'de 2 saat işlem gören örneklerde artış olduğu bildirilmiştir.

Efe ve ark., (2025), keranji (*Dialium indum* L.) odununa antik ve tarçın doğal ahşap yağları uygulamışlardır. Daha sonra renk değerleri, parlaklık ve beyazlık indeksi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Her iki uygulamada C^* , h^0 , b^* ve L^* değerlerinde azalış tespit edilirken, a^* değerinde artış elde edilmiştir. Toplam renk farkı (ΔE^*) değerleri antik yağ ile 16.62, tarçınlı yağ ile 11.60 olarak hesaplanmıştır.

Çamlıbel ve Ayata (2024) araştırmalarında, iroko (*Milicia excelsa* Welw. C.C. Berg) odunu yüzeylerine zeytinyağı, mısır yağı ve ceviz yağı gibi farklı özelliklerdeki yağların uygulaması sonrasında a^* ve C^* parametrelerinde artışların görüldüğünü, L^* , b^* ve h^0 değerlerinde ise azalışların bulunduğunu bildirmişlerdir. ΔE^* değeri atık mısır yağı uygulamasında 23.70, en zeytinyağında 24.48 olarak bulunmuştur.

Peker ve ark., (2025c) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Sibirya çamı odunu yüzeylerine tarçınlı ve antik doğal ahşap yağlarının uygulanmasının renk özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. ΔE^* değerleri antik yağ uygulaması ile 22.67, tarçınlı yağ uygulaması ile 7.99 olarak belirlenmiştir. Antik yağ kullanımı sonucunda C^* , b^* ve h^0 değerlerinde azalışlar bulunurken; tarçınlı yağ uygulaması verilen bu parametreler üzerinde artışlar belirlenmiştir. Her iki yağ türünün uygulanması ile L^* değerlerinde azalışların ve a^* değerlerinde ise artışların elde edildiği rapor edilmiştir.

Peker ve ark., (2025b) tarafından ISPM 15 standardına göre ısıtılmış işlem uygulanmış göknar odunu yüzeylerine hazırlanmış çeşitli özelliklere sahip keten tohumu yağları (kaynatılmış, soğuk sıkım, ağartılmış ve rafine edilmiş) uygulanmış devamında ise elde edilen yüzeyler üzerinde renk ve beyazlık özelliklerindeki değişimler araştırılmıştır. Sonuçlar, uygulanan tüm yağ türleri ile kontrol deney örneklerine kıyasla odun yüzeyinde

anlamlı renk değişimlerinin bulunduğu bildirilmiştir. Rafine keten tohumu yağı, L^* değerinde azalmaya ve en yüksek a^* , b^* ve C^* değerlerinde artış sonuçları verdiği rapor edilmiştir.

4. SONUÇLAR

Sarıçam odununa uygulanan farklı koruyucu yağ türlerinin renk ve parlaklık özellikleri üzerinde etkileri değerlendirilmiştir.

Genelde h^0 ve L^* değerlerinde azalışların görüldüğü, buna ek olarak parlaklık değerlerinde, a^* , C^* ve b^* değerlerinde ise artışın görüldüğü sonucuna varılmıştır.

Çalışmada kullanılan farklı özelliklerdeki yağların ahşap malzeme yüzeylerine uygulandıktan sonra farklı sonuçlar verdiği görülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından “*Farklı Ahşap Koruyucu Yağların Ahşap Malzeme Üzerinde Renk Değiştirici Etkilerinin Araştırılması*” başlıklı ve **FHD-2025-11833** ID numaralı hızlı destek projesi ile desteklenmiştir. Sağladıkları maddi ve akademik katkılardan dolayı Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Alonso Felipe, J.V., (2016). Pinturas, barnices y afines: composición, formulación y caracterización.

Anonim, (2005). Union Française des Fabricants et Entrepreneurs de Parquets (UFFEP), Les finitions huilées pour Parquets (Oil-finishing systems for wood floorings), 5 pages.

ASTM D 2244-3, (2007). Standard practice for calculation of color tolerances and color differences from instrumentally measured color coordinates, ASTM International, West Conshohocken, PA.

Ayata, Ü., (2014). Isıtılmış işlem görmüş (ThermoWood) bazı ağaç türlerinde kullanılan su-bazlı vernik katmanlarının hızlandırılmış UV yaşlandırma etkisine karşı direncinin belirlenmesi, Doktora Tezi, Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Düzce.

Cismaru, I., Filipaşcu, M., and Fotin, A., (2015). Wooden flooring-between present and future, Pro Ligno, 11(2): 39-50.

Coelho, P., Silva, A., and de Brito, J., (2021). How long can a wood flooring system last?. Buildings, 11(1): 23. DOI: 10.3390/buildings11010023.

Çamlıbel, O., ve Ayata, Ü., (2024). Atık bitkisel yağlarla muamele edilmiş iroko (*Milicia excelsa* Welw. C.C. Berg) odununda beyazlık indeksi, renk ve parlaklık değerlerinin belirlenmesi, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 25(1): 15-21. DOI: 10.17474/artvinofd.1326836.

Efe, F.T., Ayata, Ü., Atılğan, A., Peker, H., Ulay, G., (2025). Antik ve tarçınlı doğal ahşap yağları ile muamele edilmiş keranji (*Dialium indum* L.) odununda seçilmiş bazı yüzey özelliklerinin belirlenmesi, Journal of Green Technology and Environment, 3(1): 45-52. DI: 10.5281/zenodo.15476831.

Formo, M.W., (1982). Baileys industrial oil and fat products, Vol. 2, 4th edn., edited by D. Swern, John Wiley and Sons, Inc., New York, Copyright ©, pp. 343-405. Reprinted by permission of John Wiley and Sons, Inc.

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.

Jirouš, R.V., and Ljuljka, B., (1999). Boja drva i njezine promjene prilikom izlaganja atmosferskim utjecajima, Drvna Industrija, 50(1): 31-39.

Johnson, L.A., and Myers, D.J., (1995). Industrial uses for soybeans, In Practical handbook of soybean processing and utilization (pp. 380-427). AOCS press.

Kähr, G., (2005). Kährs Technical Manual. Third edition. 185 p.

Kamiya, Y., Shimoyama, S., Oshita, K., Miyakoshi, T., and Honda, T., (2025). Characteristics and scientific analysis of gold varnish coating film and yellow varnish coating film, SSRN, 5196212. DOI: 10.2139/ssrn.5196212.

Koubaa, A., (2007). Surface properties of oil finished hardwood floorings, ISCHP 07, September 24-26, 2007, 75-80.

Korifi, R., Le Dréau D., Antinelli J. F., Valls, R., Dupuy N., CIEL*a*b* colorspace predictive models

for colorimetry devices—Analysis of perfume quality, Talanta, Volume 104, 2013, Pages 58-66, <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2012.11.026>.

Lange, D.R., (1999). Fundamentals of Colourimetry - Application Report No. 10e. DR Lange: New York, NY, USA.

Martens, C.R., (1961). Alkyd resins, Reinhold Publishing Corporation, New York.

Palija, T., Džinčić, I., and Vučićević, I., (2021). Decorative properties of wood surface finishing with oils and hydro oils. International Journal-Wood, Design & Technology, 10(1): 83-90.

Peker, H., Ulay, G., ve Ayata, Ü., (2025a). Farklı türlerdeki ahşap koyucu yağlarının ısı işlem görmüş Anadolu kestanesi odununa uygulanması, Karadeniz 18. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi, 4-6 Temmuz 2025, Rize, Türkiye.

Peker, H., Ulay, G., ve Ayata, Ü., (2025b). 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, 498-504.

Peker, H., Ulay, G., ve Ayata, Ü., (2025c). ISPM 15 standardına göre ısı işlem görmüş göknar odunu yüzeylerine farklı özelliklerdeki keten tohumu yağlarının uygulanması, Karadeniz 18. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi, 4-6 Temmuz 2025, Rize, Türkiye.

Prieto, J., and Kiene, J., (2018). Wood Coatings: Chemistry and Practice, Vincentz Network, Hanover, Germany.

Thanamongkolit, N., Miller, K.R., and Soucek, M.D., (2012). Synthesis of UV-curable tung oil and UV-curable tung oil based alkyd, Progress in Organic Coatings, 73(4): 425-434. DOI: 10.1016/j.porgcoat.2011.02.003.

van den Berg, J.D.J., (2002). Analytical Chemical Studies on Traditional Linseed Oil Paints, MOLART Reports, 6, University of Amsterdam, AMOLF, Amsterdam.