



İç mekânda kullanılan UV sistem parke verniği uygulanmış kayısı odununda yapay yaşlandırma performansının belirlenmesi

Ümit Ayata^{1*}, Nevzat Çakıcıer², Levent Gürleyen³

Öz

Kayısı ağacı meyvesi için bol miktarda yetiştirilmektedir. Kayısı odunu farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, kayısı (*Prunus armeniaca* L.) odununa uygulanmış ultraviyole (UV) sistem parke vernikli katmanların yapay yaşlandırma karşısındaki performansını belirlemektir. Bu amaç ile kayısı odunu yüzeylerine endüstriyel uygulamalara uygun olarak 3 ve 5 kat olacak şekilde UV sistem parke verniği uygulanmıştır. Elde edilen malzemeler, UVA-340 lambalı hızlandırılmış bir yaşlandırma cihazında 252 ve 504 saat süreyle maruz bırakılmıştır. Daha sonra, yaşlandırma sonrası ışıklılık (L^*), kırmızı (a^*) renk tonu, sarı (b^*) renk tonu, 20°, 60° ve 85°'de liflere dik (\perp) ve paralel ($//$) parlaklık değerleri, yapışma direnci ve sarkaç sertliği (köniğ yöntemi) testleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, bütün testler için varyans analizler anlamlı olarak elde edilmiştir. Yaşlandırmadan sonra her iki vernik uygulaması için, bütün parlaklık değerleri, sarı renk tonu ve ışıklılık değerleri azalırken, kırmızı renk tonu değerleri artmıştır. 3 katlı uygulamada sertlik azalırken yapışma direnci artmış olup, 5 kat uygulama zıt bir sonuç vermiştir.

Anahtar kelimeler: Kayısı odunu, yapay yaşlandırma, renk, parlaklık, salımsal sertlik

Determination of the artificial aging performance of the apricot wood applied with UV system parquet varnish used indoors

Abstract

Abundantly grown for apricot tree fruit. Apricot wood is used for different purposes. The aim of this study is to determine the performance of the ultraviolet (UV) system parquet varnished layers against artificial aging applied to apricot (*Prunus armeniaca* L.) wood. For this purpose, UV system parquet varnish was applied on apricot wood surfaces in 3 and 5 layers in accordance with industrial applications. The materials obtained were exposed for 252 and 504 h in an accelerated aging device with UVA-340 lamp. After aging, lightness (L^*), red (a^*) color tone, yellow (b^*) color tone, perpendicular (\perp) and parallel ($//$) glossiness values to the fibers at 20°, 60° and 85°, adhesion resistance and pendulum hardness (köniğ method) tests were determined. According to the results of the research, variance analysis was obtained significantly for all tests. After aging, for both varnish applications, all glossiness values, yellow color tone and lightness values decreased, while red color tone values increased. While the hardness decreased in the 3-layer application, the adhesion resistance was increased, and the 5-layer application gave an opposite result.

Keywords: Apricot wood, weathering aging, color, glossiness, pendulum hardness

Makale tarihçesi: Geliş:19.04.2021, Kabul:19.05.2021, Yayınlanma:28.06.2021, *e-posta: umitayata@bayburt.edu.tr

¹Bayburt Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Bayburt, Türkiye

²Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye

³Gölyaka Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Gölyaka, Düzce, Türkiye

Atıf: Ayata, Ü., Çakıcıer, N., Gürleyen, L., (2021), İç mekânda kullanılan UV sistem parke verniği uygulanmış kayısı odununda yapay yaşlandırma performansının belirlenmesi, *Mobilya ve Ahşap Malzeme Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 40-50, DOI: 10.33725/mamad.922311

1. Giriş

Kayısı (*Prunus armeniaca* L.) Rosaceae ailesinin bir üyesidir. Zengin bir vitamin ve mineral kaynağı olan kayısı meyvesi, dünya çapında en tanınan meyve ürünlerinden birisidir (Baytop, 1999). Kayısı, dünya çapında ılıman ve subtropikal bölgelerde yetişmektedir (Anonim, 2002).

Literatüre bakıldığında, kayısı odununda; elastiklik oranı 50.37, lif çeper kalınlığı 3.19 μm , lif lümen genişliği 5.69 μm , lif genişliği 12.08 μm , lif uzunluğu 0.69 mm, rijidite katsayısı 24.81, Keçeleşme oranı 55.09, Runkel oranı 0.99 (Gençer ve ark., 2018), hava kurusu yoğunluk değerleri 815 kg/m^3 (Ayata ve Bal, 2019) ve 788 kg/m^3 (Çavuş, 2020), çivi tutma direnci teğet yüzeyde 16.05 N/mm^2 , radyal yüzeyde 21.07 N/mm^2 , enine yüzeyde 21.83 N/mm^2 (Ayata ve Bal, 2019), dinamik eğilme (şok) direnci 2.32 kJ/m^2 , eğilme direnci 81.88.00 N/mm^2 , eğilmede elastikiyet modülü 6569.00 N/mm^2 , vida tutma kapasitesi radyal yönde 47.34 N/mm^2 , teğet yönde 48.89 N/mm^2 ve boyuna yönde 44.38 N/mm^2 (Çavuş, 2020) olarak belirlenmiştir. Kayısı ağacına ait ahşap malzeme, odunu müzik aletleri yapımında, tornacılıkta, bıçak kulpları yapımında ve oymacılıkta kullanılmaktadır (URL 1).

UV vernikleri, UV radyasyonu altında polimerize olan ve sert bir film oluşturan reaktif reçineler içermektedir. Ana bileşenleri oligomerler, monomerler, prepolimerler ve foto başlatıcıları olmaktadır (Kipphan, 2001). Literatürde; gülbrişim (*Albizia julibrissin*) (Gürleyen, 2020), dişbudak (*Fraxinus excelsior*) (ısıl işlemler 212°C'de 2 saat) (Ayata ve ark., 2017b), üvez (*Sorbus* L.) (Gürleyen ve ark., 2017b), ceviz (*Juglans regia*) Amerikan ceviz (*Juglans nigra*), kırmızı Amerikan meşesi (*Quercus rubra*), akçaağaç (*Acer pseudoplatanus* L.) (Ayata ve ark., 2018), meşe (*Quercus petraea* L.) (Gürleyen ve ark., 2019), sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) (Gürleyen ve ark., 2017a), kestane (*Castanea sativa* Mill.), limba (*Terminalia superba*), iroko (*Chlorophora excelsa*), sapelli (*Entandrophragma cylindrosum*) (Ayata ve Çavuş, 2018), limon (*Citrus limon* (L.) Burm.) (Ayata, 2019), kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) (Ayata ve ark., 2017a), doussie (*Azalia africana*) (Gürleyen, 2021), şeker akçaağacı (*Acer saccharum*) (Vardanyan ve ark., 2014) ve adi kızılbaş (*Alnus glutinosa* Gaertn L.) (Salca ve ark., 2016) odunu türlerine tek ve çift kat olacak şekilde UV sistem verniklerin uygulandığı görülmektedir. UV sistem verniklenmiş malzemeler üzerinde çeşitli testlerin (renk, parlaklık, yüzeye yapışma ve salınımsal sertlik) yapıldığı bildirilmiştir.

Literatürde kayısı odununa ait sınırlı sayıda bilimsel çalışma bulunmaktadır ve vernik uygulamaları konusunda yeterli bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı; kayısı odunundan hazırlanmış yüzeylere endüstriyel uygulamalara uygun olarak 3 ve 5 kat UV sistem parke verniği uygulanması ve UVA-340 lambalarının bulunduğu bir hızlandırılmış yaşlandırma cihazında 252 ve 504 saat sürelerine maruz bırakılması sonrası çeşitli testlerle yapay yaşlandırma performansının araştırılmasıdır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Kayısı (*Prunus armeniaca* L.) odunu İzmir'de bulunan bir kereste satıcısından temin edilmiştir. Malzemeler lif kıvrıklığı sorunu olmayan, mantar ve böcek kusuru olmayan, ardaksız ve budaksız olacak şekilde rastgele seçim yöntemi ile alınmıştır. 100 x 10 x 2 cm boyutlarında hazırlanmış 30 adet deney örneği biçme ve rendeleme işlemlerinden geçirdikten sonra iklimlendirme işlemleri yapılmıştır (TS 2471, 1976).

2.2. Metot

2.2.1. UV sistem parke verniklerinin uygulaması

Bu çalışmada kayısı odununa (100 cm x 10 cm x 1,7 cm boyutlarında) KPS firması (Düzce, Türkiye) tarafından endüstriyel uygulamalara göre, UV vernikleri (3 ve 5 kat) uygulanmıştır. UV sistem parke üretim aşamaları (3 ve 5 kat) Çizelge 1’de verilmiştir. Uygulamada kullanılan kimyasallara ait özellikler Ayata (2019) tarafından yapılan çalışmada ayrıntılı olarak bildirilmiştir.

Çizelge 1. UV sistem parke verniği üretim aşamaları (3 ve 5 kat)

3 kat uygulaması	5 kat uygulaması
Kalibre zımpara uygulaması (80 ve 120 kum)	
Şeffaf UV kürlenmeli hidro astar (T8028-0000) 10 g/m ² (70 °C)	
UV yüksek parlaklıkta perde kaplama (T9120-0900N1) 8 g/m ²	UV şeffaf kürlenmiş sızdırmazlık macunu (T9110-0000H) 20 g/m ² (70 °C)
UV lamba kurutma uygulaması (177 mJ/cm ²) (2 defa)	UV şeffaf kürlenmiş sızdırmazlık macunu (T9110-0000) 10 g/m ² (170 °C) (2 defa)
Kalibre zımparalama işlemi (280 ve 320 kum)	
Şeffaf mat UV yağı (T9115-0000) (8 g/m ²)	
UV lamba kurutma uygulaması (71 mJ/cm ²)	
Şeffaf mat UV yağı (T9115-0000) (8 g/m ²)	
UV lamba kurutma uygulaması (314 mJ/cm ²) (2 defa)	

2.2.2. Hızlandırılmış yaşlandırma uygulaması

UV sistem parke verniğine (3 ve 5 kat) sahip test numuneleri, ISO 4892-3 (2016) standardına göre QUV weathering tester (Q-Lab, Westlake, OH, US) cihazında 0.67 ışık yoğunluğu, 15 dakika su spreyi, 8 saat UV ışık, 50 °C sıcaklık ortamına sahip koşullarda, UV-A 340 lambalarına 252 ve 504 saatleri süresince maruz bırakılmıştır.

2.2.3. Parlaklık ölçümlerinin yapılması

Yaşlandırılmış ve yaşlandırılmamış UV sistem parke vernikli test örneklerinin parlaklık değerleri ISO 2813 (1994) standardına göre, ETB-0833 model glossmeter cihazında (Vetus Electronic Technology Co., Ltd., CN) 20°, 60° ve 85°’de liflere paralel (//) ve dik (⊥) olacak şekilde yapılmıştır.

2.2.4. Renk parametrelerinin belirlenmesi

UV sistem verniklenmiş test örneklerin kırmızı renk (a^*) tonu, sarı renk (b^*) tonu ve ışıklılık (L^*) değerleri ASTM D2244-3 (2007) standardına göre, 5 örnek üzerinde CS-10 colorimeter (CHN Spec, Çin) marka renk cihazında [Ölçüm koşulları: CIE 10° standart gözlemci; CIE D65 ışık kaynağı, Aydınlatma sistemi: 8/d (8°/dağınlık aydınlatma)] ölçülmüştür. CIELAB sisteminde, L^* eksenini, 100’den (beyaz) sıfıra (siyah) kadar değişen açıklığı, a^* kırmızı (+) ila yeşil (-) tonu ve b^* sarıdan (+) maviye (-) tonu ifade etmektedir (Ayata, 2019). Δb^* , ΔL^* , ΔE^* ve Δa^* değerleri aşağıdaki formüller ile hesaplanmıştır.

$$\Delta a^* = a^*_{UV \text{ uygulanmış ve yaşlandırılmış}} - a^*_{UV \text{ uygulanmış ve yaşlandırılmamış}} \quad (1)$$

$$\Delta L^* = L^*_{UV \text{ uygulanmış ve yaşlandırılmış}} - L^*_{UV \text{ uygulanmış ve yaşlandırılmamış}} \quad (2)$$

$$\Delta b^* = b^*_{UV \text{ uygulanmış ve yaşlandırılmış}} - b^*_{UV \text{ uygulanmış ve yaşlandırılmamış}} \quad (3)$$

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad (4)$$

2.2.5. Köniğ metoduna göre salınımsal sertlik değerinin belirlenmesi

ASTM D 4366-95 (1984)'e standardı doğrultusunda köniğ metoduna göre salınımsal sertlik testi yaşlandırılmış ve yaşlandırılmamış test örnekleri üzerinde belirlenmiştir. Sertlik cihazında HRC sertliğinde 63 ± 3.3 ve 5 ± 0.0005 mm çapında iki adet bilye bulunmaktadır.

2.2.6. Yüzeğe yapışma direncinin belirlenmesi

Vernikli numunelere ait yüzeğe yapışma direnci değerleri PosiTest AT-A (automatic) pull-off Adhesion Tester (Defelsko® corp., S/N AT11802, USA) cihazında ASTM D 4541 (1995) standardına göre belirlenmiştir. Araştırmada, 404 plastik çelik marka (Çekmeköy/İstanbul) hızlı yapıştırıcı (reçine ve katalizör) kullanılmıştır. UV sistem vernik uygulanmış test örneklerine ait yüzeyler 20 mm olan çekme silindirleri normal oda sıcaklığında ($20^{\circ}\text{C} \pm 2$) yapıştırılmış olup, 24 saat süreyle kurumaya bırakılmıştır. Yapışma direnci 5 no'lu formül ile hesaplanmıştır.

$$X = [(4 \times F) / (\pi \times d^2)] \quad (5)$$

Burada;

X: yapışma direnci (N/mm^2),

F: kopma anındaki kuvvet (Newton)

d : çekme silindirinin çapını (mm) ifade etmektedir.

2.3. İstatistiksel analiz

Bu çalışmada, bir SPSS programı yardımıyla homojenlik grupları, standart sapmalar, minimum ve maksimum değerler, ortalama ve varyans analizi belirlenmiştir. Toplamda 1170 adet (parlaklık 720 + renk 360 + salınımsal sertlik 60 + yüzey yapışma direnci 30) ölçüm alınmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Renk parametreleri için belirlenmiş olan varyans analizlerine ait sonuçlar Çizelge 2'de göstermiştir. Belirlenmiş olan bu verilere göre, L^* , a^* ve b^* parametreleri için vernik türü (A), yaşlandırma süresi (B) ve etkileşim (AB) anlamlı olarak elde edilmiştir.

Çizelge 2. Renk parametreleri için varyans analizlerine ait sonuçlar

Test	Varyans Kaynağı	Kareler	Serbestlik	Ortalama	F değeri	$\alpha \leq 0,05$
L^*	Vernik Türü (A)	139.623	1	139.623	236.923	0.000*
	Yaşlandırma Süresi (B)	13242.449	2	6621.225	11235.414	0.000*
	Etkileşim (AB)	75.477	2	37.739	64.038	0.000*
a^*	Vernik Türü (A)	171.650	1	171.650	399.870	0.000*
	Yaşlandırma Süresi (B)	4583.606	2	2291.803	5338.911	0.000*
	Etkileşim (AB)	109.618	2	54.809	127.681	0.000*
b^*	Vernik Türü (A)	17.526	1	17.526	43.580	0.000*
	Yaşlandırma Süresi (B)	6110.828	2	3055.414	7597.411	0.000*
	Etkileşim (AB)	54.138	2	27.069	67.308	0.000*

*L**: Işıklılık değeri, *a**: Kırmızı renk tonu değeri, *b**: Sarı renk tonu değeri, *: Anlamlı

Renk parametreleri için SPSS sonuçları (L^* , a^* ve b^*) Çizelge 3’de verilmiştir. Çizelge 3’e göre, L^* , a^* ve b^* değerleri 3 ve 5 katmanlı UV sistem katmanlarına ait kontrol test örneklerinde çok benzer sonuçlara sahiptir. 3 ve 5 katmanlı uygulamalar için sırasıyla, $L^* = 58.06$ ve 58.13 , $a^* = 12.88$ ve 13.07 ve $b^* = 30.72$ ve 31.22 olarak elde edilmiştir.

Buna benzer sonuçlar Gürleyen ve ark., (2017c) tarafından yapılan tek ve çift kat UV sistem vernik uygulamasına sahip odun türlerinde de elde edilmiştir. Yaşlandırmadan sonra her iki vernik türü için, L^* ve b^* tonu değerleri azalırken, a^* tonu değerlerinin arttığı görülmüş olup, bu parametrelere ait artış ve azalış yüzdeleri Çizelge 3’de verilmiştir. 252 saatlik yaşlandırma uygulaması sonunda her iki UV vernik uygulaması için a^* tonu değerleri artmış, 504 saat sonunda hafif bir düşüş göstermiştir.

Söğütü ve Sönmez (2006) tarafından L^* değerindeki artışın görülmesi daha açık renk anlamı verdiği, azalışın görülmesi ise koyulaşması anlamına geldiği şeklinde bildirilmiştir.

Çizelge 3. Renk parametrelerine (L^* , a^* ve b^*) ait sonuçlar

Test	Vernik Türü	Yaşlandırma Süresi	N	Ortalama	Yaşlandırma Sonrası (%)		SS	Homojenlik Grubu	Mini-mum	Maksimum
					Azalma	Artış				
L^*	3 Kat	Kontrol	20	58.06	-	-	1.13	A	56.22	60.18
		252 saat	20	35.61	38.67	-	0.39	C	35.00	36.23
		504 saat	20	33.16	42.89	-	0.42	D**	32.48	33.84
	5 Kat	Kontrol	20	58.13	-	-	1.32	A*	54.70	59.95
		252 saat	20	39.53	32.00	-	0.32	B	39.07	40.16
		504 saat	20	35.64	38.69	-	0.32	C	34.57	35.93
a^*	3 Kat	Kontrol	20	12.88	-	-	0.65	E**	11.28	14.01
		252 saat	20	29.03	-	125.39	0.31	A*	28.59	29.70
		504 saat	20	26.66	-	106.99	0.75	B	25.83	28.73
	5 Kat	Kontrol	20	13.07	-	-	0.61	E	12.17	14.06
		252 saat	20	24.67	-	88.75	0.88	C	22.40	25.72
		504 saat	20	23.66	-	81.03	0.60	D	22.80	25.15
b^*	3 Kat	Kontrol	20	30.72	-	-	0.47	B	30.03	31.70
		252 saat	20	18.10	41.08	-	0.54	C	17.24	19.12
		504 saat	20	15.64	49.09	-	0.57	D	14.92	16.91
	5 Kat	Kontrol	20	31.22	-	-	0.23	A*	30.83	31.58
		252 saat	20	17.93	42.57	-	0.56	C	16.99	18.74
		504 saat	20	13.02	58.30	-	1.10	E**	11.61	14.97

N: Ölçüm sayısı, SS: Standart sapma, *: En yüksek değer, **: En düşük değer

3 ve 5 kat UV sistem parke verniklerine ait katmanların yaşlandırma sonlarında metot bölümünde verilen renk formülleriyle hesaplanan toplam renk farklarına ait sonuçlar Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4’de verilen sonuçlara göre; her iki vernik için toplam renk farkı değerlerinin arttığı görülmüştür. Yaşlandırma süresinin 252 saatten 504 saate çıktığı uygulamalarda 5 kat uygulamada toplam renk farkı değerleri, 3 kat uygulamaya göre daha az elde edilmiştir. Bunun nedeni olarak; 3 kat uygulamada kullanılan UV perde kaplama yüksek parlaklık kimyasalının, 5 kat uygulamada kullanılan UV şeffaf küreme sızdırmazlık macunları kimyasallarına göre QUV test cihazında uygulanan yapay yaşlandırmaya karşı daha koyu bir ton oluşturduğu söylenebilir. Payne (1965) tarafından yapılan bir çalışmada hızlandırılmış yaşlandırma uygulanan deney numunelerinde toplam renk değişim değerlerinin yüksek olduğu ve bunun yağmurlamanın, UV ışınlarının ve ısının neden olduğu fotokimyasal

reaksiyonlar sonucu oluşan serbest radikallerden kaynaklanmış olabileceği şeklinde belirtmiştir.

Çizelge 4. Toplam renk farklılıklarına ait sonuçlar

Vernik Türü	Yaşlandırma Süresi	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*	252 Saatlik Yaşlandırma Sonrası Değişim	
						Azalma (%)	Artış (%)
3 Kat	252 saat	-22.45	16.15	-12.62	30.40	-	-
	504 saat	-24.90	13.78	-15.08	32.21	-	5.95
5 Kat	252 saat	-18.60	11.60	-13.29	25.63	-	-
	504 saat	-22.49	10.59	-18.20	30.81	-	20.21

Çizelge 5, yaşlandırılmış ve yaşlandırılmamış UV vernikli malzemelere ait belirlenmiş olan liflere dik ve paralel parlaklık ölçümleri için varyans analizi sonuçlarını göstermektedir. 20°, 60° ve 85°'de liflere dik ve paralel parlaklık değerleri için vernik türü (A), yaşlanma süresi (B) ve bu faktörlerin (AB) etkileşimi anlamlı olarak elde edilmiştir.

Çizelge 5. 20°, 60° ve 85°'de liflere dik (\perp) ve paralel ($//$) parlaklık değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Test	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kare	F Değeri	$\alpha \leq 0,05$
//20°	Vernik Türü (A)	23.320	1	23.320	1595.253	0.000*
	Yaşlandırma Süresi (B)	20.308	2	10.154	694.609	0.000*
	Etkileşim (AB)	13.225	2	6.613	452.346	0.000*
//60°	Vernik Türü (A)	2164.951	1	2164.951	26599.600	0.000*
	Yaşlandırma Süresi (B)	1582.821	2	791.411	9723.641	0.000*
	Etkileşim (AB)	603.736	2	301.868	3708.889	0.000*
//85°	Vernik Türü (A)	7219.905	1	7219.905	16266.190	0.000*
	Yaşlandırma Süresi (B)	3336.734	2	1668.367	3758.772	0.000*
	Etkileşim (AB)	484.321	2	242.160	545.579	0.000*
\perp 20°	Vernik Türü (A)	23.258	1	23.258	12744.027	0.000*
	Yaşlandırma Süresi (B)	24.800	2	12.400	6794.352	0.000*
	Etkileşim (AB)	10.352	2	5.176	2836.128	0.000*
\perp 60°	Vernik Türü (A)	1617.736	1	1617.736	85380.529	0.000*
	Yaşlandırma Süresi (B)	1233.277	2	616.639	32544.814	0.000*
	Etkileşim (AB)	383.118	2	191.559	10110.063	0.000*
\perp 85°	Vernik Türü (A)	4167.765	1	4167.765	71190.478	0.000*
	Yaşlandırma Süresi (B)	887.387	2	443.694	7578.824	0.000*
	Etkileşim (AB)	286.620	2	143.310	2447.910	0.000*

*: Anlamlı

Çizelge 6, UV sistem parke verniği uygulanan test numunelerinin yaşlandırma uygulamalarından önce ve sonralarında belirlenmiş olan parlaklık ölçümlerine ait istatistiksel sonuçlarını göstermektedir. Bu sonuçlara göre, yaşlandırma sonrasında tüm parlaklık değerlerinin (liflere dik ve paralel yönleri ve 20°, 60° ve 85° derecelerinin) azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca 5 kat uygulamadaki parlaklık değerlerinin 3 kat uygulamadaki parlaklık değerlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Parlaklıktaki bu artışın 5 kat uygulamasında kullanılan UV şeffaf küreleşen sızdırmazlık macunlarından (T9110-0000H - T9110-0000) kaynaklandığı söylenebilir.

Gürleyen (2020) ve (2021) tarafından yapılan UV sistem vernikli çalışmalarda varılan sonuçların çalışmamızla benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 6. 20°, 60° ve 85°de liflere dik (⊥) ve paralel (//) parlaklık değerleri sonuçları

Test	Vernik Türü	Yaşlandırma Süresi	N	Ortalama	Yaşlandırma Sonrası (%)		SS	Homojenlik Grubu	Mini-mum	Maksi-mum
					Azalma	Artış				
//20°	3 Kat	Kontrol	20	0.43	-	-	0.05	C	0.40	0.50
		252 saat	20	0.14	67.44	-	0.05	E**	0.10	0.20
		504 saat	20	0.26	39.53	-	0.26	D	0.10	0.80
	5 Kat	Kontrol	20	2.11	-	-	0.11	A*	1.80	2.20
		252 saat	20	1.06	49.76	-	0.07	B	0.90	1.10
		504 saat	20	0.31	85.31	-	0.02	D	0.30	0.40
//60°	3 Kat	Kontrol	20	4.26	-	-	0.20	C	4.00	4.50
		252 saat	20	1.76	58.69	-	0.21	E	1.30	2.00
		504 saat	20	0.86	79.81	-	0.06	F	0.80	1.00
	5 Kat	Kontrol	20	17.99	-	-	0.17	A*	17.70	18.20
		252 saat	20	10.75	40.24	-	0.08	B	10.60	10.90
		504 saat	20	3.63	79.82	-	0.61	D	3.10	6.10
//85°	3 Kat	Kontrol	20	9.33	-	-	0.33	D	8.60	9.50
		252 saat	20	1.83	80.39	-	0.40	E	0.80	2.30
		504 saat	20	0.37	96.03	-	0.19	F**	0.20	0.70
	5 Kat	Kontrol	20	27.09	-	-	0.28	A*	26.50	27.30
		252 saat	20	20.74	23.44	-	0.45	B	20.10	21.50
		504 saat	20	10.24	62.20	-	1.44	C	8.40	13.60
⊥20°	3 Kat	Kontrol	20	0.50	-	-	0.00	C	0.50	0.50
		252 saat	20	0.10	80.00	-	0.00	F**	0.10	0.10
		504 saat	20	0.13	74.00	-	0.05	E	0.10	0.20
	5 Kat	Kontrol	20	2.09	-	-	0.06	A*	2.00	2.20
		252 saat	20	1.00	52.15	-	0.06	B	0.90	1.10
		504 saat	20	0.28	86.60	-	0.04	D	0.20	0.30
⊥60°	3 Kat	Kontrol	20	4.19	-	-	0.07	C	4.00	4.30
		252 saat	20	1.23	70.64	-	0.14	E	1.00	1.50
		504 saat	20	0.70	83.29	-	0.00	F**	0.70	0.70
	5 Kat	Kontrol	20	15.49	-	-	0.06	A*	15.40	15.60
		252 saat	20	9.31	39.90	-	0.25	B	9.00	10.20
		504 saat	20	3.35	78.37	-	0.14	D	3.10	3.60
⊥85°	3 Kat	Kontrol	20	2.87	-	-	0.24	D	2.60	3.20
		252 saat	20	0.54	81.18	-	0.13	E	0.30	0.70
		504 saat	20	0.17	94.08	-	0.10	F**	0.10	0.30
	5 Kat	Kontrol	20	18.73	-	-	0.26	A*	18.40	19.20
		252 saat	20	11.65	37.80	-	0.17	B	11.30	12.10
		504 saat	20	8.56	54.30	-	0.41	C	7.90	9.30

N: Ölçüm Sayısı, SS: Standart Sapma, *: En Yüksek Değer, **: En Düşük Değer

Salınımsal sertlik değeri için varyans analizi sonuçları Çizelge 7’de gösterilmektedir. Salınımsal sertlik değerinde vernik türü (A), yaşlandırma süresi (B) ve etkileşim (AB) anlamlı olarak elde edilmiştir.

Çizelge 7. Salınımsal sertlik değeri için varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kare	F Değeri	$\alpha \leq 0,05$
Vernik Türü (A)	25585.350	1	25585.350	609.955	0.000*
Yaşlandırma Süresi (B)	346.900	2	173.450	4.135	0.021*
Etkileşim (AB)	5944.300	2	2972.150	70.856	0.000*

*: Anlamlı

Çizelge 8’de, König metoduna göre belirlenmiş olan salınımsal sertlik değerleri için SPSS sonuçları verilmiştir. Verilen bu sonuçlara göre, 3 kat vernikli katmanlarda yaşlandırma sonrasında salınımsal sertlik değerleri azalırken, 5 kat uygulanmış UV sistem vernikli katmanlarda zıt bir durum görülmektedir. Buna ek olarak, 5 kat uygulanmış deney örneklerinin salınımsal sertlik değerleri 3 kat uygulanmış test örneklerinininkinden fazla olduğu görülmüştür.

Gürleyen (2020) ve (2021) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Holzhausen ve ark., (2002) tarafından yapılan bir araştırmada, fiziksel ve kimyasal yaşlandırmanın organik vernik/boya sistemlerinin yapısında iç gerilim oluşturduğu ve kırılabilirliğin artmasına sebep olduğu belirtilerek katmanın çatlamaya karşı direncinin en yüksek olduğu sıcaklık derecelerinin 25°C, 40°C ve 60°C olduğunu söylemişlerdir.

Çizelge 8. Salınımsal sertlik değerlerine ait sonuçlar

Vernik Türü	Yaşlandırma Süresi	N	Ortalama	Yaşlandırma Sonrası (%)		SS	Homojenlik Grubu	Mini -mum	Maksi -mum
				Azalma	Artış				
3 Kat	Kontrol	10	79.80	-	-	7.63	C	67.00	92.00
	252 saat	10	67.20	15.79	-	3.91	D	62.00	76.00
	504 saat	10	61.50	22.19	-	4.09	D**	56.00	68.00
5 Kat	Kontrol	10	93.70	-	-	6.07	B	85.00	104.00
	252 saat	10	116.60	-	24.44	7.85	A	105.00	129.00
	504 saat	10	122.10	-	30.31	7.94	A*	110.00	133.00

N: Ölçüm Sayısı, SS: Standart Sapma, *: En Yüksek Değer, **: En Düşük Değer

Çizelge 9’da yüzeye yapışma direnci için varyans analizi sonuçları gösterilmektedir. Yüzeye yapışma direnci için vernik türü (A), yaşlandırma süresi (B) ve etkileşim (AB) anlamlı olarak elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 9. Yüzeye yapışma direnci için varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kare	F Değeri	$\alpha \leq 0,05$
Vernik Türü (A)	17.343	1	17.343	131.438	0.000*
Yaşlandırma Süresi (B)	6.256	2	3.128	23.706	0.000*
Etkileşim (AB)	7.961	2	3.981	30.167	0.000*

*: Anlamlı

Çizelge 10’da yüzeye yapışma direnci için belirlenmiş olan SPSS sonuçları gösterilmektedir.

Çizelge 10. Yüzeye yapışma direncine ait sonuçları

Vernik Türü	Yaşlandırma Süresi	N	Ortalama (MPa)	Yaşlandırma Sonrası (%)		SS	Homojenlik Grubu	Mini -mum	Maksi -mum
				Azalma	Artış				
3 Kat	Kontrol	5	2.540	-	-	0.14	C	2.330	2.680
	252 saat	5	3.458	-	36.14	0.36	B	3.080	3.930
	504 saat	5	4.840	-	30.31	0.71	A*	3.640	5.370
5 Kat	Kontrol	5	2.350	-	-	0.27	C	2.130	2.790
	252 saat	5	1.786	24.00	-	0.19	D**	1.590	2.030
	504 saat	5	2.140	8.94	-	0.20	CD	1.860	2.370

N: Ölçüm Sayısı, SS: Standart Sapma, *: En Yüksek Değer, **: En Düşük Değer

Çizelge 10 incelendiğinde, 3 kat uygulamasına sahip vernikli katmanlarda 252 ve 504 saatlik yaşlandırma sonrasında yapışma artarken, 5 kat uygulanmış UV sistem vernikli katmanlarda 252 saatlik uygulama sonunda önce bir azalış 504 saatlik uygulama sonunda ise artış olduğu görülmüştür. Clerc ve ark., (2017) hava koşullarına bağlı yapışma mukavemeti kaybı, çoğu zaman yapıştırıcının kimyasal olarak bozulmasından ziyade ahşabın bozulmasından kaynaklanmaktadır. Bu duruma göre, 5 kat UV vernik uygulanmış örnekler için yapışma mukavemetinde azalma vardır.

4. Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışmada, 3 ve 5 katlı UV sistem vernik uygulanmış kayısı odunu parkelerinin yüzeylerinde yapılan yaşlandırma uygulamalarından sonra aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- Elde edilen istatistiksel sonuçlar, çalışmada kullanılan kimyasalların yapısal özelliklerinin tamamen farklı olduğunu ve ayrıca ahşap ile yaşlanma arasındaki etkileşim seviyesini hangi zamanda etkilediğini göstermektedir.
- Tüm testlere ait varyans analizi sonuçlarının anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.
- Salımsal sertlik değerinin 5 kat vernik uygulamasında, 3 kat uygulamasından büyük olduğu belirlenirken, yüzeye yapışma direnci için zıt bir durum olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yaşlandırma sonrasında 3 kat vernik uygulamasına sahip örneklerin sertlik değeri azalırken, 5 kat uygulamasına sahip örneklerin sertlik değerinin arttığı belirlenmiş olup, yüzeye yapışma direnci için yine zıt bir durum belirlenmiştir.
- Her iki vernik uygulamasında bütün parlaklık değerleri, L^* ve b^* tonu değerleri azalırken, a^* tonu değerleri artmıştır.
- Çalışmada kullanılan kimyasalların farklı testler üzerinde farklı sonuçlar verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Kayısı odununun UV sistem parke üretiminde kullanılabilmesi söylenebilir.

Teşekkür

Yazarlar, UV sistem parke verniği uygulamaları için KPS Fabrikası'na (Düzce) teşekkür etmektedir.

Kaynaklar

- Anonim, (2002), Consensus document on the biology of *Prunus* sp. (stone fruits): series on harmonization of regulatory oversights in biotechnology nr. 24. <http://www.oilis.oecd.org/oilis/2002doc.nsf/LinkTo/env-jm-mono>.
- 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 D 4366-95, (1984), Standard test methods for hardness of organic coatings by pendulum test, ASTM, Philadelphia, PA.
- ASTM D 4541, (1995), Standard test method for pull-off strength of coatings using portable adhesion testers, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- Ayata, Ü., (2019), Effects of artificial weathering on the surface properties of ultraviolet varnish applied to lemonwood (*Citrus limon* (L.) Burm.), *Bioresources*, 14(4), 8313-8323. DOI: 10.15376/biores.14.4.8313-8323.

- Ayata, Ü., Bal, B.C., (2019), Kayısı (*Prunus armeniaca* L.) odununda çivi tutma direnci ve janka sertlik değerinin belirlenmesi, Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Yeni Ufuklar, Gece Kitaplığı Yayınevi, Ankara, Türkiye, Genel Yayın Yönetmeni: Atilla Atik, Editörler: Ali Musa Bozdoğan ve Nigar Yarpuz-Bozdoğan, Birinci Basım, 16 Ekim 2019, 368-376. ISBN: 978-605-7749-52-9.
- Ayata, Ü., Cavus, V., (2018), The determination of the surface adhesion resistance and pendulum hardness on the parquets applied UV varnish as single and double layers, *Journal of Engineering Sciences and Design*, 6(4), 541-545. DOI: 10.21923/jesd.388346.
- Ayata, Ü., Gurleyen, L., Esteves, B., Gurleyen, T., Cakicier, N., (2017a), Effect of heat treatment (ThermoWood) on some surface properties of parquet beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) with different layers of UV system applied, *BioResources*, 12(2),: 3876-3889. DOI: 10.15376/biores.12.2.3876-3889.
- Ayata, Ü., Gürleyen, T., Gürleyen, L., Esteves, B., Çakıcıer, N., (2017b), 212°C’de 2 saat süreyle ısıtılmış işlem görmüş (ThermoWood) ve tek/çift kat UV sistem parke vernik uygulanmış dişbudak (*Fraxinus excelsior*) odununda bazı yüzey özelliklerinin belirlenmesi, 5. Uluslararası Mühendislik Ve Bilim Alanında Yenilikçi Teknolojiler Sempozyumu, Mimarlık ve İnşaat Üniversitesi, 29 Eylül - 01 Ekim, Bak ü, Azerbaycan, 1318-1326.
- Ayata, Ü., Şahin, S., Gürleyen, L., Esteves, B., (2018), UV sistem vernik uygulanmış lamine parkelerde yüzeye yapışma direnci üzerine termal yaşlandırmanın etkisi, Multidisipliner Çalışmalar-3 (Sağlık ve Fen Bilimleri), Gece Kitaplığı Yayınevi, Birinci Basım, Ocak 2018, Editörler: Rıdvan KARAPINAR, Murat A. KUŞ, Ankara, Türkiye, 301-311. ISBN: 978-605-288-223-8.
- Baytop, T., (1999), Türkiye’de bitkilerle tedavi, İstanbul: İstanbul Eczacılık Fakültesi Yayınları.
- Clerc, G., Brülisauer, M., Affolter, S., Volkmer, T., Pichelin, F., Niemz, P., (2017), Characterization of the ageing process of one-component polyurethane moisture curing wood adhesive, *International Journal of Adhesion and Adhesives*, 72, 130-138. DOI: 10.1016/j.ijadhadh.2016.09.008.
- Çavuş, V., (2020), Kayısı ağacı (*Prunus armeniaca* L.) odununun bazı fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 22(2), 457-464. DOI: 10.24011/barofd.729707.
- Gençer, A., Özgül, U., Onat, S.M., Gündüz, G., Yaman, B., Yazıcı, H., (2018), Kayısı (*Prunus armeniaca* L.) odunu ve meyve endokarpının kimyasal ve morfolojik özellikleri, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 20(2), 205-209. DOI: 10.24011/barofd.412958.
- Gurleyen, L., (2021), Effects of artificial weathering on the color, gloss, adhesion, and pendulum hardness of UV system parquet varnish applied to doussie (*Azelia africana*) wood., *BioResources*, 16(1), 1616-1627. DOI: 10.15376/biores.16.1.1616-1627.
- Gurleyen, L., Ayata, U., Esteves, B., Cakicier, N., (2017a), Effects of heat treatment on the adhesion strength, pendulum hardness, surface roughness, color and glossiness of scots pine laminated parquet with two different types of UV varnish application, *Maderas-Ciencia y Tecnologia* 19(2), 213-224. DOI: 10.4067/S0718-221X2017005000019.

- Gurleyen, L., Ayata, U., Esteves, B., Gurleyen, T., Cakicier, N., (2019), Effects of thermal modification of oak wood upon selected properties of coating systems, *Bioresources*, 14(1), 1838-1849. DOI: 10.15376/biores.14.1.1838-1849.
- Gürleyen, L., (2020), UV sistem parke verniği uygulanmış gülibrişim (*Albizia julibrissin*) odununda bazı yüzey özellikleri üzerine yapay yaşlandırmanın etkisi, *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 21(4), 451-460. DOI: 10.18182/tjf.795597.
- Gürleyen, T., Ayata, Ü., Gürleyen, L., Esteves, B., Çakıcıer, N., (2017b), Üvez (*Sorbus L.*) odununa uygulanan tek ve çift kat UV Sistem parke vernik katmanlarında renk, parlaklık ve salınımsal sertlik değerlerinin belirlenmesi, 5. Uluslararası Mühendislik Ve Bilim Alanında Yenilikçi Teknolojiler Sempozyumu, Mimarlık ve İnşaat Üniversitesi, 29 Eylül - 01 Ekim, Bak ü, Azerbaycan, 1327-1336.
- Gürleyen, T., Ayata, Ü., Gürleyen, L., Esteves, B., Sivrikaya, H., Can, A., (2017c), Tek ve çift kat UV vernik sistemi uygulanmış parkelerde renk ve parlaklık değerlerinin belirlenmesi, 2. Uluslararası Malzeme Bilimi ve Teknolojisi Konferansı Kapadokya (IMSTEC 2017), 11-13 Ekim, Nevşehir, Türkiye, 408-412.
- Holzhausen U., Millow S., Adler H.J.P., (2002), Studies on the thermal ageing of organic coatings, *Wiley-WCH Verlag GmbH, Weinheim*, 187(1), 939-952. DOI: 10.1002/1521-3900(200209)187:1<939:AID-MASY939>3.0.CO;2-E.
- 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 4892-3, (2016), Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 3: Fluorescent UV lamps, The International Organization for Standardization.
- Kipphan, H., (2001), Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Payne, H.F., (1965), Organic coating technology, volume I, printed in New York U.S.A. Fourth Printing.
- Salca, E.A., Krystofiak, T., Lis, B., Mazela, B., Proszkyk, S., (2016), Some coating properties of black alder wood as a function of varnish type and application method, *BioResources*, 11(3), 7580-7594. DOI: 10.15376/biores.11.3.7580-7594.
- Söğütlü, C., Sönmez, A., (2006), Değişik koruyucular ile işlem görmüş bazı yerli ağaçlarda UV ışınlarının renk değiştirici etkisi, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 21(1), 151-159.
- TS 2471 (1976), Odunda fiziksel ve mekaniksel deneyler için rutubet miktarı tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- URL 1. Kayısı (*Prunus armeniaca L.*) ağacı hakkında bazı bilgiler, <https://www.wood-database.com/apricot/>, (21.03.2021).
- Vardanyan, V., Poaty, B., Chauve, G., Landry, V., Galstian, T., Riedl, B., (2014), Mechanical properties of UV-waterborne varnishes reinforced by cellulose nanocrystals, *Journal of Coatings Technology and Research*, 11(6), 841-852. DOI: 10.1007/s11998-014-9598-3.