

212°C’de 2 Saat Süreyle Isıl İşlem Görmüş (ThermoWood) ve Tek/Çift Kat UV Sistem Parke Vernik Uygulanmış Dişbudak (*Fraxinus excelsior*) Odununda Bazı Yüzey Özelliklerinin Belirlenmesi

¹Ümit Ayata, ²Tuğba Gürleyen, ³Levent Gürleyen, ⁴Bruno Esteves ve ⁵Nevzat Çakıcıer

^{*1}Atatürk Üniversitesi, Oltu Meslek Yüksekokulu, Ormancılık ve Orman Ürünleri Programı, Yasin Haşımoğlu Mahallesi, Oltu/Erzurum, Türkiye,

²Düzce Üniversitesi, Düzce Meslek Yüksekokulu, Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri, Mobilya Dekorasyon Bölümü, Düzce, Türkiye,

³Yığılca Çok Programlı Anadolu Lisesi, Yığılca/Düzce, Türkiye,

⁴Superior School of Technology Polytechnic Institute of Viseu, Viseu, Portugal,

⁵Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye.

Özet

Bu çalışmada; 212°C’de 2 saat süreyle ısıtılmış işlem görmüş (ThermoWood) dişbudak (*Fraxinus excelsior*) odununa uygulanan tek ve çift kat UV sistem parke vernikleri üzerinde renk parametreleri ve salınımsal sertlik değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç ile dişbudak (*Fraxinus excelsior*) odununa ThermoWood metoduna göre 212°C’de 2 saat süreyle ısıtılmış işlem uygulanmıştır. Daha sonra elde edilen malzeme yüzeylerine tek ve çift kat UV sistem parke vernikleri uygulaması yapılmıştır. Bu test örnekleri üzerinde; renk ve salınımsal sertlik değerlerine ait deneyler uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre, tek kat UV sistem parke verniğinde ışıklılık (L^*), kırmızı renk (a^*) tonu değeri ve sarı renk (b^*) tonu değerinin çift kat UV sistem parke verniğine göre yüksek olduğu görülmüştür. Salınımsal sertlik değeri ise çift kat UV sistem parke verniğinin tek kat UV sistem parke verniğine göre fazla salınım değeri verdiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Dişbudak, Parke, Renk, Sertlik, UV Sistem Vernik

Determination of Some Surface Properties on Single/Double Layer UV System Parquet Varnish Layers Applied and Heat-treated (ThermoWood) Wood at 212°C for 2 Hours Ash (*Fraxinus excelsior*)

Abstract

In this study; It is aimed to determine the color parameters and hardness values on the single and double layer UV system parquet varnish layers applied to the ash (*Fraxinus excelsior*) wood (ThermoWood) heat treated at 212°C for 2 hours. For this purpose, ash (*Fraxinus excelsior*) wood was applied heat treatment at 212°C for 2 hours according to ThermoWood method. Then, single and double layer UV system parquet varnishes were applied to the material surfaces obtained. On these test samples; color and hardness values were applied. According to test results, it was seen that the lightness (L^*), red color (a^*) tone value and yellow color (b^*) tone value of single layer UV system parquet varnish layers were higher than double layer UV system parquet varnish layers. On the other hand, it was found that the double layer UV system parquet varnish layers gave a higher release value than single layer UV system parquet layers.

Key words: Ash, Parquet, Color, Hardness, UV System Varnish

1. Giriş

Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle ahşap malzemelere uygulanan ısıt işlemlerinin da geliştiği görülmektedir. Bu metotlardan birisi olan ThermoWood metodu Ülkemizde faaliyet halinde olarak Bolu İli Gerede İlçesinde bulunmaktadır. Bu fabrikada birçok ağaç türleri ısıt işlemlerinde olup, uygulanan ısıt işlemleri ile ahşabın sahip olduğu çeşitli özellikleri de (mekanik, fiziksel, kimyasal, biyolojik vb.) değiştirdiği bilinmektedir.

Isıt işlemlerini görmüş malzemeler üzerinde Ülkemizde UV sistem parke verniği uygulamalarına tam olarak geçilmemiş olup, parke sektörü ile ısıt işlemleri uygulaması arasındaki işbirliğin geliştirilmesine gerek olduğu ve bunun yanında gerek ahşap dünyası gerekse parke dünyası adına önem teşkil edeceği düşünülmektedir.

Parke endüstrisi sektöründe birçok çeşitli kimyasallar kullanılmaktadır. Bu kimyasallardan biriside olan epoksi fonksiyonlu akrilik reçinedir.

Epoksi reçinesi tepkime verme yatkınlığına sahip iki veya daha fazla epoksi gurubu içeren sentetik gurubuna denmektedir. Başlıca epoksi reçine sentezinde kullanılan -OH fonksiyonlu bileşik türlerine göre oluşan epoksi reçinelerinden biriside epoksi fonksiyonlu akrilik reçineleridir [1].

Glisidil metakrilat, metilglisidil metakrilat, 3,4-epoksi sikloheksilmetilmetakrilat, 3,4-epoksi sikloheksilmetilmetakrilat gibi monomerleri komonomer olarak kullanılarak üretilen akrilik reçineler, başta orijinal otomotiv vernikleri olmak üzere bazı yüksek nitelikli kaplamalar elde etmede kullanılmaktadır [1].

Farklı türde ağaç malzemeler için, ısıt işlemlerini görmüş ağaç malzemelerin parke endüstrisi üzerine uygunluğu hakkında bazı araştırmacılar çeşitli çalışmalarda bulunmuştur [11, 12]. Bu çalışmalarda; üretilen malzemeler için renk, parlaklık, yüzey pürüzlülüğü, yüzey yapışma direnci (adezyon), salınımsal sertlik (könig method) vs. gibi çeşitli testler yapılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, ThermoWood metoduna göre 212°C’de 2 saat süreyle ısıt işlemlerini görmüş dişbudak (*Fraxinus excelsior*) odunun üretilen tek ve çift kat UV sistem parke verniği uygulanmış malzemeler üzerinde renk parametreleri ve salınımsal sertlik değerlerini belirlemektir.

Belirlenen bu renk parametreleri ve salınımsal sertlik değerlerinin parke endüstrisi için yeni bir kullanım olanağı sağlayacağı ve bununla beraber bu parkeler için var ise olumsuz sonuçlar karşısında tespit edilen ürün faktörlerinin iyileştirilmesine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Bunun yanında çalışmada kullanılan kimyasallar ile UV sistem lamba kurutucuları ve farklı tipte kat uygulamasının ThermoWood metoduna göre 212°C’de 2 saat süreyle ısıt işlemlerini görmüş dişbudak (*Fraxinus excelsior*) odunu üzerindeki etkileşimin belirlenmesine yardım edeceği amaçlanmaktadır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Ağaç malzemenin temini

Çalışmada kullanılan dişbudak (*Fraxinus excelsior*) odunu Düzce İl'inde bulunan Arın Orman Ürünleri A.Ş.'den rastgele seçim yöntemine göre 110x12x2 cm boyutlarında temin edilmiştir. Ağaç malzemenin budaksız, ardaksız, büyüme kusurları bulunmayan, düzgün lifli, öz ve diri odun kısımları karışık bir halde alınmasına özen gösterilmiştir.

2.2. Isıl İşlem Uygulaması

Dişbudak (*Fraxinus excelsior*) odununa ait test örneklerine, Bolu Gerede Organize Sanayi Bölgesi'nde bulunan Nova Orman Ürünleri San. Tic. A.Ş.'in de ThermoWood metoduna göre 212°C'de 2 saatlik bir varyasyonunda ısıtma işlemi uygulanmıştır [2].

Bu ısıtma işlemi uygulaması ThermoWood kitabında bahsedildiği şekilde yapılmıştır. Daha sonra ısıtma işlemi görmüş dişbudak (*Fraxinus excelsior*) odununa ait test örnekleri ağırlığı değişmez hale gelinceye kadar bir iklimlendirme odasında muhafaza edilmiştir (%50±5 bağıl nem ve 23±2°C) [3].

2.3. Tek ve Çift Kat UV Sistem Parke Vernik Uygulaması

ThermoWood metoduna göre 212°C'de 2 saat süreyle ısıtma işlemi görmüş dişbudak (*Fraxinus excelsior*) odunu yüzeylerine tek ve çift kat UV sistem vernik uygulama işlemleri KPS Fabrikası'nda (Düzce, Türkiye) yapılmıştır.

Tek ve çift kat UV vernik parke uygulama sürecine ait bilgiler Tablo 1'de, çalışmada kullanılan kimyasallar (A43-0646 - PA UV dolgu vernik ve N93 Seri - Nanolacke UV son kat vernik) hakkındaki bazı teknik bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Tek ve çift kat UV vernik parke uygulama sürecine ait bilgiler

Vernik hattı sevk hızı 10 m/dk.	İşlemler	Tek kat uygulama	Çift kat uygulama
	Kalibre zımpara (3 silindir)	80 – 120 – 220 kum	
	1. Kat dolgu	50 gr/m ²	35 gr/m ²
	UV Lamba kurutma	2X80 W cıvalı	
	2. Kat dolgu	-	35 gr/m ²
	UV Lamba kurutma	-	400 W cıvalı
	Zımpara (2 silindir)	280 - 320 kum	280 - 320 kum
	Son kat vernik	7.5 gr/m ²	
	UV Lamba kurutma	2X80 W cıvalı	
	Son kat vernik	7.5 gr/m ²	
	UV Lamba kurutma	400 W cıvalı	

Tablo 2. Tek ve çift kat UV sistem vernik uygulamalarında kullanılan vernikler hakkında bazı teknik bilgiler

	A43-0646 – PA UV dolgu vernik [9]	N93 Seri – nanolacke UV sonkat vernik [10]
Renk	Şeffaf	
Tanım	Epoksi akrilik reçine esaslı, ultraviyole ışın kirlenmeli dolgu verniğidir.	Poliakrilik reçine esaslı, nano mineral içeren, çizilmez, nanokompozit ultra viyole kirlenmeli (UV) verniktir.
Uygulama Alanı	Sunta, masif parke ve MDF yüzeylere uygulanmak üzere formüle edilmiştir.	Sunta, masif parke, MDF ahşap yüzeylere uygulanır.
Fiziksel Özellikler	Yoğunluk (20°C, gr/cm ³): 1.15-1.20	Yoğunluk (20°C, gr/cm ³): 1.09-1.15
Katı Madde	(Ağırlıkça, %) 95-97	(Ağırlıkça, %) 95-100

2.4. Testler

2.4.1. Renk Parametrelerinin Belirlenmesi

İklimlendirme işlemi tamamlanan ısıtma işlemi görmüş ve tek ile çift kat UV sistem parke verniği uygulanmış ve uygulanmamış test örneklerine ait renk ölçümleri, ışık kaynağı D65, geometri ölçümü D/8° olarak kalibre edilen X-Rite Ci62 ölçer cihazında yapılmıştır. Renk ölçümlerinin belirlenmesinde, 10x12x2 cm boyutlarında kesilen deney örnekleri kullanılmıştır.

CIELAB renk aralığı, 1976 yılında Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (Commission Internationale de l'Eclairage (CIE)) tarafından tanımlanmıştır. Bu sistem ile renk, 3 boyut içinde bir nokta olarak belirtilmektedir [6].

CIEL* a^* b^* renk sisteminde, renklerdeki farklılıklar ve bunların yerleri L^* , a^* , b^* renk koordinatlarına göre tespit edilmektedir. Burada, L^* siyah-beyaz (siyah için $L^*=0$, beyaz için $L^*=100$) ekseninde, a^* kırmızı-yeşil (pozitif değeri kırmızı, negatif değeri yeşil) ekseninde, b^* ise sarı-mavi (pozitif değeri sarı, negatif değeri mavi) ekseninde bulunmaktadır [7].

Şekil 1.'de gösterilen renk alanında L^* koordinatı dikey (y) eksenini, a^* koordinatı yatay (x) eksenini, b^* koordinatı ise düşey (z) eksenini oluşturmaktadır. CIEL* a^* b^* renk sisteminde, iki renk arasındaki farkı hesaplamak için 7 no'lu formül kullanılmıştır [6].

$$\Delta L_t^* = L^*_{\text{ısıtma işlemi görmüş ve tek kat UV sistem vernik uygulanmış}} - L^*_{\text{ısıtma işlemi görmüş ve UV sistem vernik uygulanmamış}}, \quad [1]$$

$$\Delta b_t^* = b^*_{\text{ısıtma işlemi görmüş ve tek kat UV sistem vernik uygulanmış}} - b^*_{\text{ısıtma işlemi görmüş ve UV sistem vernik uygulanmamış}}, \quad [2]$$

$$\Delta a_t^* = a^*_{\text{ısıtma işlemi görmüş ve tek kat UV sistem vernik uygulanmış}} - a^*_{\text{ısıtma işlemi görmüş ve UV sistem vernik uygulanmamış}}, \quad [3]$$

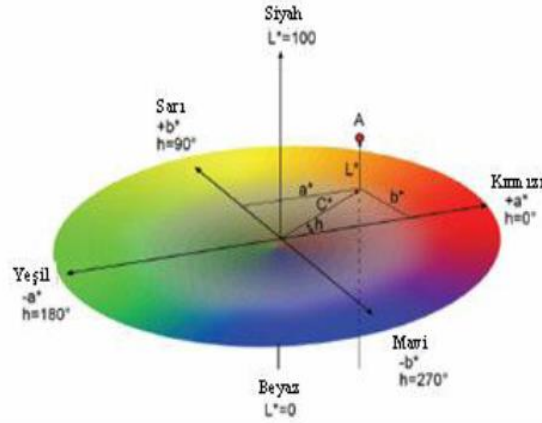
$$\Delta L_{\text{ç}}^* = L^*_{\text{ısıtma işlemi görmüş ve çift kat UV sistem vernik uygulanmış}} - L^*_{\text{ısıtma işlemi görmüş ve UV sistem vernik uygulanmamış}}, \quad [4]$$

$$\Delta b_{\text{ç}}^* = b^*_{\text{ısıtma işlemi görmüş ve çift kat UV sistem vernik uygulanmış}} - b^*_{\text{ısıtma işlemi görmüş ve UV sistem vernik uygulanmamış}}, \quad [5]$$

$$\Delta a_{\text{ç}}^* = a^*_{\text{ısıtma işlemi görmüş ve çift kat UV sistem vernik uygulanmış}} - a^*_{\text{ısıtma işlemi görmüş ve UV sistem vernik uygulanmamış}}, \quad [6]$$

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad [7]$$

ΔE^* 'nin düşük değerde olması, rengin değişmediğini ya da çok az değişim olduğunu göstermektedir [7]. CIEL*, a^* , b^* renk alanı Şekil 1.'de gösterilmiştir [5].



Şekil 1. Üç boyutlu CIE L^* , a^* , b^* renk alanları [5].

2.4.2. Salınımsal Sertlik Değerinin Belirlenmesi

ThermoWood metoduna göre 212°C’de 2 saat süreyle ısıtılma işlemi görmüş dişbudak (*Fraxinus excelsior*) odununa uygulanan tek ve çift kat UV sistem parke vernikli deney örnekleri 10x12x2 cm boyutlarında kesildikten sonra 23±2°C’lik ortamda %50±5’de bağıl nemde kondisyonlanmıştır [3].

ASTM D 4366-95 [4]’de belirtilen esaslara uyularak salınımsal sertlik deneyleri salınımsal sertlik ölçüm cihazında köniğ yöntemine göre Model 299/300 Erichsen (Hemer, Germany) marka cihazda yapılmıştır (Şekil 2).

Cihaz, örnek platformuna yerleştirilen numune yüzeyinde 63±3,3 değerine sahip HRC sertliğinde ve 5±0.0005 mm çapında iki adet bilye sayesinde salınım yapan pandül salınımlarına göre katman sertliklerini belirlemektedir. Salınım sayısının fazla olduğu yüzeyler sert, az olduğu yüzeyler ise daha düşük sertliktedir [8].



Şekil 2. Salınımsal sertlik ölçüm cihazı (Model 299/300 Erichsen) (A) ve Renk ölçüm cihazı (Model X-Rite Ci62) (B)

2.5. İstatistik Analiz

İstatistiksel analizler için SPSS 17 (Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, California 95054, U.S.A.) paket programından faydalanılmıştır.

Çoklu varyans analizi “ANOVA” testler ile kat sayısı faktörünün ThermoWood metoduna göre 212°C’de 2 saat süreyle ısıtılmış işlem görmüş dişbudak (*Fraxinus excelsior*) odunu üzerindeki salınımsal sertlik ve renk parametreleri (L^* , a^* ve b^*) testlerine ait olan faktör etkisi belirlenmiştir.

Duncan testi ile homojenlik grupları (HG) oluşturulmuş ve farklılıklar üzerine elde edilen değerler tablolar halinde verilmiştir.

3. Bulgular

3.1. Renk Parametreleri ve Salınımsal Sertlik Değerlerinin Belirlenmesi

Renk parametreleri ve salınımsal sertlik değerleri için çoklu varyans analizleri (Anova) yapılmış ve sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3’e göre, ışıklılık (L^*), kırmızı renk (a^*) tonu değeri, sarı renk (b^*) tonu değeri için kat sayısı faktörü anlamlı çıkmasına rağmen, salınımsal sertlik değerlerinde kat sayısı faktörü ise anlamsız çıkmıştır ($\alpha=0.05$).

Tablo 3. Uygulanan kat sayısının renk parametreleri ve salınımsal sertlik değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Test	Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama kare	F değeri	$\alpha=0.05$
Işıklılık (L^*)	Kat sayısı	5951.878	2	2975.939	33733.627	0.000*
	Hata	5.028	57	0.088		
	Toplam	46812.804	60			
Kırmızı renk tonu (a^*)	Kat sayısı	93.842	2	46.921	2515.757	0.000*
	Hata	1.063	57	0.019		
	Toplam	2994.862	60			
Sarı renk tonu (b^*)	Kat sayısı	2341.163	2	1170.581	17480.314	0.000*
	Hata	3.817	57	0.067		
	Toplam	7605.863	60			
Salınımsal sertlik	Kat sayısı	45.000	1	45.000	0.567	0.461
	Hata	1429.200	18	79.400		
	Toplam	92060.000	20			
*: Anlamlı ($\alpha: 0.05$ ’e göre)						

212°C’de 2 saat süreyle ısıtılmış işlem görmüş (ThermoWood) dişbudak (*Fraxinus excelsior*) odununa uygulanan tek ve çift kat UV sistem parke verniklerinde elde edilen renk parametreleri ve salınımsal sertlik değerlerine ait sonuçlar Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Uygulanan kat sayısına ait renk parametreleri ve salınımsal sertlik değerleri için Duncan testi sonuçları

Test	Kat sayısı	N	Aritmetik ortalama	HG	Standart sapma	Minimum	Maksimum
Işıklılık (L^*)	Verniksiz	20	40.09	A*	0.35	39.58	41.01
	Tek	20	20.47	B	0.17	20.21	20.81
	Çift	20	17.72	C	0.34	17.28	18.39
Kırmızı renk tonu (a^*)	Verniksiz	20	8.61	A*	0.12	8.24	8.72
	Tek	20	6.64	B	0.13	6.42	6.88
	Çift	20	5.60	C	0.16	5.39	5.98
Sarı renk tonu (b^*)	Verniksiz	20	18.11	A*	0.34	17.42	18.69
	Tek	20	6.09	B	0.19	5.76	6.43
	Çift	20	3.90	C	0.22	3.57	4.40
Salınımsal sertlik	Tek	10	65.80	B	1.62	62.00	67.00
	Çift	10	68.80	A*	12.50	52.00	88.00

*: En yüksek değer, N: Ölçüm sayısı, HG: Homojenlik grubu

Tablo 4'e göre en yüksek ışıklılık (L^*), kırmızı renk (a^*) tonu değeri ve sarı renk (b^*) tonu değeri UV sistem parke vernik işlemi uygulanmamış olan 212°C'de 2 saat süreyle ısıtıl işlem görmüş dişbudak odununa ait yüzeylerde görülmüştür.

En düşük ışıklılık (L^*), kırmızı renk (a^*) tonu değeri ve sarı renk (b^*) tonu değeri 212°C'de 2 saat süreyle ısıtıl işlem görmüş dişbudak odunu yüzeyine çift kat UV sistem parke verniği uygulanmış örneklerde elde edilmiştir.

Bunun yanında en yüksek salınımsal sertlik değeri 212°C'de 2 saat süreyle ısıtıl işlem görmüş dişbudak odunu yüzeyine çift kat UV sistem parke verniği uygulanmış örneklerde ortaya çıkmıştır.

En düşük salınımsal sertlik değeri 212°C'de 2 saat süreyle ısıtıl işlem görmüş dişbudak (*Fraxinus excelsior*) odunu yüzeyine tek kat UV sistem parke verniği uygulanmış örneklerde belirlenmiştir.

Çam, kayın ve meşe odunlarına 1 kat, 2 kat ve 3 kat olarak uygulanan sentetik, poliüretan ve akrilik verniklerdeki kat sayısının artışı ile liflere dik ve paralel parlaklık değerlerinin genel olarak arttığı belirlenmiştir.

Yapılan bir çalışmada; ThermoWood yöntemine göre 212°C'de 2 saat süreyle ısıtıl işlem görmüş sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odunu yüzeylerine uygulanan tek ve çift kat UV sistem parke vernikleri için kat sayısının artması ile ışıklılık (L^*), kırmızı renk (a^*) tonu değeri, sarı renk (b^*) tonu değerlerinin azaldığı, salınımsal sertlik değerlerinin ise arttığı söylemektedir [12].

Başka bir çalışmada; ThermoWood yöntemine göre 212°C'de 2 saat süreyle ısıtıl işlem görmüş kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) odununa uygulanan tek ve çift kat UV sistem parke vernikleri için kat sayısının artması ile ışıklılık (L^*), kırmızı renk (a^*) tonu değeri, sarı renk (b^*) tonu ve

toplam renk farkı değerinin azaldığını, könig yöntemine göre yapılan salınımsal sertlik değerlerinin ise arttığı bildirilmiştir [11].

UV vernikte üzerine yapılan başka bir araştırmada ise; kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) ve meşe (*Quercus petraea* Lipsky) odunlarına uygulanmış nanolacke UV verniklerde könig yöntemine göre salınımsal sertlik için kayın - nanolacke UV vernikte 94.4 ve meşe - nanolacke UV vernikte 91.9 değerleri elde edilmiştir [13].

212°C’de 2 saat süreyle ısıtıl işlem görmüş dişbudak (*Fraxinus excelsior*) odunu yüzeylerine uygulanan tek ve çift kat UV sistem parke vernikleri üzerinde belirlenen toplam renk farklılıklarına ait sonuçlar Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5’e göre, en yüksek toplam renk farkı değeri çift kat UV sistem parke verniğinde elde edilirken, en düşük toplam renk farkı değeri tek kat UV sistem parke verniğinde ortaya çıkmıştır.

Tablo 5. Toplam renk farklılıklarına ait sonuçlar

ΔL_t^*	Δa_t^*	Δa_c^*	ΔE_t^*	ΔL_c^*	Δb_t^*	Δb_c^*	ΔE_c^*
-19.62	-1.97	-3.01	19.95	-22.37	-12.02	-14.21	29.10

4. Sonuçlar

Bu çalışmada; ThermoWood metoduna göre 212°C’de 2 saat süreyle ısıtıl işleme tabi tutulmuş dişbudak (*Fraxinus excelsior*) odunu yüzeylerine uygulanmış tek ve çift kat UV sistem parke verniklerin renk (L^* , a^* , b^* , ΔE^* , ΔL^* , Δb^* ve Δa^*) özellikleri ile könig yöntemine göre yapılan salınımsal sertlik değerleri araştırılmıştır.

Kat sayısı faktöründe; ışıklılık (L^*), kırmızı renk (a^*) tonu değeri, sarı renk (b^*) tonu değeri için anlamlı çıkmasına rağmen, salınımsal sertlik değerlerinde ise anlamsız çıktığı görülmüştür ($\alpha=0.05$).

Sonuç olarak, çalışmada kullanılan malzemeler üzerinde, ışıklılık (L^*) değeri, kırmızı renk (a^*) tonu değeri, sarı renk tonu (b^*) değeri ve salınımsal sertlik değerlerinin uygulanan tek ve çift kat UV sistem parke vernik işlemleri ile değiştiği görülmüştür.

Uygulamadaki kat sayısının artması ile salınımsal sertlik değerinin de arttığı bu çalışmada belirlenmiştir.

Teşekkür

Isıl işlem uygulamaları için Bolu-Gerede Organize Sanayi Bölgesi'nde bulunan Nova Orman Ürünleri San. Tic. A.Ş.'ne, ağaç malzeme temini için Arın Orman Ürünlerine ve parke uygulaması için KPS fabrikasına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- [1] Kimya Teknolojisi. T.C., Millî Eğitim Bakanlığı, Reçineler, 524KI0334, Ankara. 2012.
- [2] Anonymous. ThermoWood Handbook, Finnish ThermoWood Association, Helsinki-Finland. 2003.
- [3] TS 642 ISO 554. Kondisyonlama ve /veya deney için standart atmosferler - özellikler, T.S.E., Ankara. 1997.
- [4] ASTM D 4366-95. Standard test methods for hardness of organic coatings by pendulum Test, ASTM, Philadelphia, PA. 1984.
- [5] Johansson D, Strenght and colour response of solid wood to heat treatment, Graduate Thesis, Luleå University of Technology, Department of Skelleftea Campus, Division of Wood Technology, Sweden. 2005.
- [6] Çağlar A, ve Yamanel K. Diş renginin belirlenmesinde kullanılan yöntemler, ADO Klinik Bilimler Dergisi. 2007: 2(1), 49-54.
- [7] Söğütü C, ve Sönmez A, Değişik koruyucular ile işlem görmüş bazı yerli ağaçlarda UV ışınlarının renk değiştirici etkisi, Gazi Üniversitesi Müh. Mimarlık Fak. Dergisi, 2006: 21(1), 151-159.
- [8] Sönmez A. Ağaçtan yapılmış mobilya üstyüzeylerinde kullanılan verniklerin önemli mekanik fiziksel ve kimyasal etkilere karşı dayanıklılıkları, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara. 1989.
- [9] İnternet 1. <http://www.dyo.com.tr/dyo/UrunDetay/105/pa-uv-dolgu-vernik>. (18.01.2017)
- [10] İnternet 2. <http://www.dyo.com.tr/dyo/UrunDetay/109/nanolacke-uv-sonkat-vernik>. (19.01.2017).
- [11] Ayata U, Gurleyen L, Esteves B, Gurleyen T, and Cakicier N. Effect of heat treatment (ThermoWood) on some surface properties of parquet beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) with different layers of UV system applied. *BioResources*, 2017: 12(2), 3876-3889. DOI: 10.15376/biores.12.2.3876-3889
- [12] Gurleyen L, Ayata U, Esteves B, Cakicier N. Effects of heat treatment (ThermoWood) on the adhesion strength, pendulum hardness, surface roughness, color and glossiness of scots pine (*Pinus sylvestris* L.) laminated parquet with two different types of UV varnish application. *Maderas. Ciencia y tecnología* 2017: 19(2), 213-224. DOI: 10.4067/S0718-221X2017005000019
- [13] Kaygin B, and Akgun E. Comparison of Conventional Varnishes with Nanolacke UV Varnish With Respect to Hardness and Adhesion Durability. *International Journal of Molecular Sciences, Int. J. Mol. Sci.* 2008: 9, 476-485.
- [14] Budakçı M. Ahşap verniklerinde katman kalınlığının sertlik, parlaklık ve yüzeye yapışma mukavemetine etkileri, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Ankara, 1997.