

Ağaç Malzemedede Su Bazlı Vernikler ile Su Çözücülü Ağaç Boyası Etkileşiminin Kahverengi Renk Tonuna Etkisi

Ahmet Cihangir YALINKILIÇ, Abdullah SÖNMEZ

ÖZET

Bu çalışmada, suda çözünen ağaç boya ile renklendirilmiş bazı ağaç malzemelerde su bazlı verniklerin renk değiştirici etkisi araştırılmıştır. Bu maksatla, Doğu kayını (*Fagus orientalis L.*), sapsız meşe (*Quercus petraea L.*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris L.*) odunlarından TS 53 ve TS 2470 esaslarına uyularak hazırlanan örnekler, ASTM-E 1347-97' ye göre anilin, hazır karışım ve kimyasal boya ile renklendirildikten sonra ASTM-D 3023 esaslarına göre tek ve iki bileşenli su bazlı vernikler ile kaplanmıştır. Renk değişimleri ASTM 2244'e göre belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, en fazla renk değişimi tek bileşenli vernik uygulanmış hazır karışım boyalı meşede, en az iki bileşenli vernik uygulanmış kimyasal boyalı kayında elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağaç malzeme, renk değişimi, suda çözünen boyalar, su bazlı vernikler.

The Effect of Coloring for Brown Tone with the Reaction of Waterbased Varnishes and Waterborne Coatings on Wood Materials

ABSTRACT

In this study the impact of color changing of waterbased varnishes on the different wood samples applied which were painted with waterborne wood coatings have been researched. For this purpose, test specimens were prepared with from beech (*Fagus orientalis L.*), oak (*Quercus petraea L.*) and pine trees (*Pinus sylvestris L.*) according to TS 53-TS 2470 and colouration with aniline, ready-made mixture and chemical stain for coatings in respect of ASTM-E 1347-97 and than covered according to ASTM-D 3023 with waterbased varnishes. Discoloration performances were tested by using method of ASTM 2244. According to the results of the study, the highest colour changing was obtained from the oak which was varnished with one component and coated with ready made mixture stains, the lowest color changing was obtained from the beech which was varnished with two component and coated with chemical stains.

Keywords: Wood materials, colour change, waterborne coatings, waterbased varnishes

1. GİRİŞ

Mobilya tasarımında renk, en az biçim ve ölçü kadar, mobilyanın görünüşünü etkiler. Eşya satın alanlar, kendi zevklerine göre belirledikleri renkleri ararlar (1). Çoğu zaman ağaçların doğal renkleri bu isteği karşılayamadığı için mobilyayı boyama ihtiyacı duyulmaktadır. Doğal halde ağaç malzemenin kendine özgü bir rengi vardır. Mobilya ve dekorasyon elemanları üretilirken, dekorasyon çalışmalarının bir gereği olarak renk uyumu sağlama v.b. düşünceler ile ağaç malzemenin doğal renginden farklı renkler elde etmek için renklendirme işlemine ihtiyaç duyulmaktadır (2). Renklendirmenin üst yüzey işlemlerinde önemi çok büyüktür (3). Ağaç malzemenin estetik değerini artırmak, temizlik (hijyeniklik) ve dış etkilere karşı korunmasını sağlamak için üst yüzey işlemleri çok eskiden beri uygulanmaktadır (3). Doğal veya boyanmış halde, verniklenmeden bırakılan ağaç malzemenin yapılmış eşyanın harici etkilere karşı dayanımı azdır. Çünkü ahşap yüzeylerinde kullanılan ağaç boya, koruyucu katman meydana getirmeyip sadece renk ve ton değişikliği yaparlar (2). Üst yüzey işlemi uygulanmayan mobilya yüzeyleri çabuk kirlenir, çizilir, aşınır, çatlaklar, çalısır ve rengi bozulur. Bu nedenle mobilyaların korunması ve doğal güzelliğinin belirgin hale getirilebilmesi için mobilya yüzeyleri koruyucu katmanlar ile kaplanmaktadır. Ahşap yüzeylerde kullanılan verniklerin üretiminde kullanılan kimyasallardan dolayı yapısal farklılıklar oluşmaktadır (4). Farklı yapıdaki vernikler değişik ağaç boya üzerine uygulandıklarında, boyanmış ahşap yüzeylerin renk ve tonunda değiştirici etki yapmaktadır. Bu durum, uygulamadan sonra telafisi imkansız sonuçlar doğurmakta ve mobilya üretiminde çeşitli anlaşmazlıklara sebep olmaktadır (5).

Makale 02.01.2009 tarihinde gelmiş 05.02.2009 tarihinde yayınlanmak üzere kabul edilmiştir.

A.C. YALINKILIÇ, A. SÖNMEZ, Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Bölümü
06500 Teknikokullar, ANKARA
e-posta :yalinkilic@gazi.edu.tr, asonmez@gazi.edu.tr
Digital Object Identifier 10.2339/2009.12.2. 121-126.

Değişik tür ağaç malzemelere Alman ceviz boyası, anilin boya, kimyasal boya ve eco-color boya ile renklendirdikten sonra, 72 saat süre ile xenon ark lambası altında hızlandırılmış yaşlandırma işlemi uygulan-

mış, kırmızı renk değerinde önemli oranda azalma, sarı renk ve renk parlaklığı değerinde ise artma olduğu bildirilmiştir (3).

Ağaç malzeme yüzeylerinde kullanılan solvent bazlı verniklerin, suda çözünen ağaç boyalarının renginde yaptığı değişiklikte, vernik çeşidinin önemli, ağaç türünün ise önemsiz olduğu bildirilmiştir (5).

CIE L*a*b* renk ölçme teorisi ile ahşap endüstrisinde ham kereste renginin renk koordinatlarının hesaplanabilirliği incelenmiştir. Araştırma sonucunda, CIE L*a*b* renk ölçümü ile renk ve numune özellikleri vasıtasıyla ahşabın görünüş özelliklerinin tanımlanmasının sınıflandırma için uygun olduğunu, renk açma, kurutma ve eskitilme ile ahşabın rengindeki değişme ve renk çeşitliliğinin belirlenebildiğini, iç mekanlarda ve mobilyalarda kullanılan ahşap parçaların karşılaştırılmasında yararlı olduğu belirtilmiştir (6).

Filiandiya ve İsviçre'nin beş coğrafik bölgesinden toplanan sarıçam örneklerin hava kurusu halde CIE L*a*b* renk parametrelerine dayanarak diri ve öz odun arasındaki benzer renk parametreleri ve renk parametrelerindeki farklılığın nedenleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda diri ve öz odun renk parametreleri arasında önemli farklılığın coğrafi bölge ve aynı türe ait farklı ağaçların kullanımından kaynaklandığı belirtilmiştir (7).

Tik yağı, sıvı parafin ve gomlak cilası ile işlem görmüş akasya, armut, kestane, sapsız meşe ve Toros sedirinden hazırlanan örneklerin 72 saat süre ile UV ışınlarına maruz bırakılması halinde en az renk değişiminin sıvı parafinde olduğu belirtilmiştir (8).

Su bazlı verniklerin özellikle tanenli ağaçlarda renk değiştirici bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (9).

Bu çalışmada, suda çözünen ağaç boyaları ile renklendirilmiş sarıçam (*Pinus sylvestris L.*), Doğu kayını (*Fagus orientalis L.*) ve sapsız meşe (*Quercus petraea L.*) odunu yüzeylerinde su bazlı verniklerin renk değiştirici etkisi belirlenmiş ve sonuçların mobilya için kahverengi renk tonunda renklendirme yapılması istenen uygulamalarda, uygun su çözücülü ağaç boyaları ve su bazlı verniklerin seçiminde bilgi sağlama amaçlanmıştır.

2. MALZEME VE YÖNTEM

2.1. Ağaç Malzeme

Ülkemizde mobilya ve dekorasyon endüstrisinde yaygın olarak kullanılan yayvan yapraklı ağaçlardan Doğu kayını (*Fagus orientalis L.*) ile sapsız meşe (*Quercus petraea L.*) ve iğne yapraklı ağaçlardan sarıçam (*Pinus sylvestris L.*) deney malzemesi olarak kullanılmıştır. Deneylerde kullanılan ağaç malzemeler, piyasadan rastgele seçilerek temin edilmiştir.

2.2. Su Çözünümlü Boyalar

Araştırmada mobilya ve dekorasyon elemanlarının renklendirilmesinde en fazla kullanılan suda çözünen ağaç boyalarından yararlanılmış olup denemelerde anilin, hazır karışım ve kimyasal boyalar kullanılmıştır.

2.3. Su Bazlı Vernikler

Deney örneklerinin verniklenmesinde tek (renksiz su bazlı akril-üretan) ve iki bileşenli (akrilik modifiyeli poliüretan su bazlı reçine esaslı şeffaf kaplama) ahşap vernikleri kullanılmıştır. Tek bileşenli vernik ipek mat, İki bileşenli vernik parlak olarak uygulanmıştır.

2.4. Deney Örneklerinin Hazırlanması

Örnekler, tesadüfî seçilen 1. sınıf ağaç malzemedi, düzgün lifli, budaksız, çatlaksız, renk ve yoğunluk farkı olmayan, yıllık halkaları yüzeylere dik gelecek şekilde ve diri odun kısımlarından TS 53 ve TS 2470 esaslarına göre hazırlanmıştır (10,11). Deney örnekleri 110x110x12mm ölçülerinde kesildikten sonra 20±2°C sıcaklık ve %50±5 bağıl nem şartlarında değişmez ağırlığa ulaşmaya kadar bekletilmiştir (12). Tesadüfî seçilen 10 adet örneğin ortalama rutubeti %9±0,5 olarak belirlenmiştir. Nihai ölçülerine getirilen örnekler (100x100x10 mm) ilk ıslatmadan sonra 80 ve 100 kum zımpara ile zımparalandıktan sonra son ıslatmanın ardından 120 kum zımpara ile perdah işlemleri yapılmıştır. Zımparalanan yüzeyler üst yüzey işlemlerinden önce yumuşak kıllı bir fırça ve vakum kullanılarak tozdan arındırılmışlardır. Araştırmada her bir ağaç türü, boya ve vernik çeşidi, renk ölçme işlemi ve örnek sayısı için 10 ar adet olmak üzere (3x3x2x1x10) toplam 180 adet deney örneği hazırlanmıştır.

Deney örneklerinin boyanmasında renk olarak kahve renk tonu seçilmiştir. Renklendirmede ASTM-E 1347-97 esaslarına uyulmuştur (13). Buna göre, boya reçeteleri hazırlanırken farklı boyalarla hazırlanan eriyiklerde renklerin aynı tonda olmasına dikkat edilmiş ve sünger kullanılarak yüzeye tatbik edilmiştir. Anilin boya kahverengi renk reçete örneği Tablo 1' de gösterilmiştir.

Tablo 1. Anilin boya kahverengi renk reçete örneği (2)

Ağaç türü	Renk	Karışım (%5 Temel Eriyik)
Kayın Meşe Sarıçam	Kahverengi	Kırmızı 10 Bölüm Sarı 20 Bölüm Mavi 10 Bölüm Siyah 5 Bölüm

Suda çözünen tek aşamalı kimyasal renklendirme kahverengi renk reçete örneği Tablo 2' de gösterilmiştir.

Tablo 2. Tek aşamalı kimyasal renklendirme kahverengi renk reçete örneği (2)

Ağaç türü	Renk	Boya karışımı	Açıklama
Meşe	Kahverengi	%3-5'lik Potasyum bikromat eriyiği	1 Litre sıcak suda 30-50 gr. Potasyum bikromat eritilir, soğuk olarak yüzeye sürülür.

Suda çözünen iki aşamalı kimyasal renklendirme kahverengi renk reçete örneği Tablo 3' de gösterilmiştir.

Tablo 3. İki aşamalı kimyasal renklendirme kahverengi renk reçete örneği (2)

Ağaç türü	Renk	Boya karışımı	Açıklama
Sarıçam Kayın	Kahverengi	%5Tanen %5Potasyum bikromat	Önce 1 litre suda 50gr. Tanen eritilir, süzülür ve kurutulur. Sonra 1 litre sıcak suda 50gr. Potasyum bikromat eritilir, yüzeye soğuk olarak süzülür.

Hazır karışım halde pazarlanan ceviz renk boya, deney numunelerine konsantre olarak uygulanmıştır.

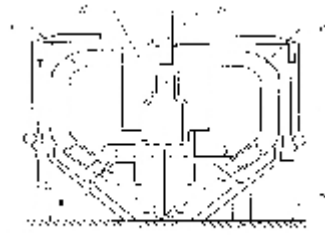
Örneklerin verniklenmesi ASTM D-3023 esaslarına ve üretici firmaların önerilerine göre sanayi uygulaması şeklinde yapılmıştır (14). Vernikler deney örneklerine orta sertlikteki fırça ile uygulanmıştır. Vernik miktarı, üretici firmaların uygulanması gereken katman sayısı önerilerine uyularak ve m² de 120 gr olacak şekilde 0,01 duyarlılık analitik terazi ile tartılarak belirlenmiştir.

Tek bileşenli vernik, perdah işlemleri tamamlanan numunelere üretici firma önerileri doğrultusunda dolgu katı olmadan 24 saat aralıklarla, katlar arasında zımpara işlemi yapılmadan üç kat uygulanmış ve üç hafta süre ile kurumaya bırakılmıştır.

İki bileşenli vernik, üretici firma önerileri doğrultusunda perdah işlemleri tamamlanan numunelere verniğin gereksiz yere emilmesini engellemek ve katman performansını arttırmak için önce bir kat reçine (astar) uygulanıp ardından bir saat aralıklarla iki kat dolgu verniği uygulanmıştır. Dolgu verniği uygulanan örnekler, tozsuz ve oda sıcaklığındaki ortamda yer düzlemine paralel konumda 24 saat süreyle kurumaya bırakılmıştır. Kurutulan örnekler 220 ve 320 nolu su zımparasıyla eşit miktarda zımparalanarak vernik tozları yumuşak kıllı bir fırça ve vakum yöntemiyle temizlenmiştir. İçerisine sertleştirici katılmış parlak (son kat) vernik iki kat olarak deney örnekleri yüzeylerine uygulanmış ve % 9 rutubet için 20 ± 2 °C sıcaklık % 50 ± 5 bağıl nem şartlarında üç hafta süreyle kurumaya bırakılmıştır.

2.5. Renk Ölçme

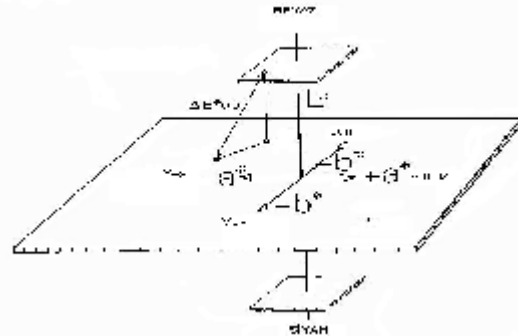
Renk ölçümleri, ASTM D 2244'de belirtilen esaslara göre MINOLTA CR-231 renk ölçme cihazı ile yapılmıştır (15). CIEL*a*b* renk sisteminde göre ölçüm yapabilen cihazın kesiti Şekil 1'de gösterilmiştir.



a: Xenon ark lambası b: Fiber optik kablo (ölçüm için)
c: Fiber optik kablo (ışık iletimi için) d: Birleştirme odası
e: Deney örneği

Şekil 1. Renk ölçüm başlığı (16)

1976 yılında Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (Commission Internationale de l'Eclairage (CIE)) tarafından CIELAB renk aralığı tanımlanmıştır. Bu sistemde renk, 3 boyut içinde bir nokta olarak temsil edilmiştir (17). 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 yer almaktadır (8). CIEL*a*b* renk alanı Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. CIEL* a* b* renk alanı (16)

Kahverengi renk tonundaki değişimi belirlemek amacıyla, kahverengi rengin parlaklık değeri (L*), kırmızı renk tonu değeri (a*) ve sarı renk tonu değeri (b*)' nin değişken nicelikleri ΔL^* , Δa^* ve Δb^* hesaplanarak, Toplam renk değişimi (ΔE^*);

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

formülü ile belirlenmiştir. ΔE^* ' nin düşük değerde olması, rengin değişmediği ya da çok az değişim olduğunu göstermektedir (8).

2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Sonuçların değerlendirilmesinde (vernikleme sonrası-renklendirme sonrası) ölçüm farkları veri olarak kullanılmıştır. Verilere, MSTAT-C istatistiksel değerlendirme programında, çoklu varyans analizleri (MANOVA) uygulanmış ve gruplar arası fark önemli çıktığında, Duncan testi ile ortalama değerler arasındaki fark karşılaştırılmıştır. Böylece, denemeye alınan faktörlerin birbirleri arasındaki başarı sıralamaları, en

küçük önemli fark (LSD) kritik değerine göre homojenlik gruplarına ayrılmak suretiyle belirlenmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Toplam Renk Değişimi (ΔE^*)

Su bazlı vernikler ile suda çözünen ağaç boyalarının etkileşimini belirlemek amacıyla yapılan ΔE^* ortalama değerleri Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Toplam renk değişimi (ΔE^*) ortalama değerleri

Ağaç Türü	Vernik Çeşidi	Boya Çeşidi		
		Anilin	Hazır Karışım	Kimyasal
Kayın	Tek Bileşenli	20,25	25,15	12,19
	İki Bileşenli	11,99	20,74	9,56
Meşe	Tek Bileşenli	15,75	25,87	12,63
	İki Bileşenli	11,71	23,91	10,36
Sarıçam	Tek Bileşenli	16,73	22,91	10,94
	İki Bileşenli	12,38	19,25	10,08

Buna göre; ağaç türü, boya ve vernik çeşidi düzeylerinde toplam renk değişimi ortalama değerleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. Farklılıkların kaynağını belirlemek üzere çok faktörlü varyans analizi yapılarak sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Toplam renk değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Faktör	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P ≤ 0,05
Ağaç Türü (A)	2	66,943	33,471	12,6111	0,0000*
Boya Çeşidi (B)	2	4517,671	2258,835	851,0677	0,0000*
Etkileşim (AB)	4	147,125	36,781	13,8582	0,0000*
Vernik Çeşidi (C)	1	584,713	584,713	220,3039	0,0000*
Etkileşim (AC)	2	50,784	25,392	9,5670	0,0001*
Etkileşim (BC)	2	100,283	50,141	18,8919	0,0000*
Etkileşim (ABC)	4	29,309	7,327	2,7607	0,0295*
Hata	162	429,967	2,654		
Toplam	179	5926,796			

*: Fark, 0,05’ e göre anlamlı

Varyans analizi sonuçlarına göre, ağaç türü, boya çeşidi, vernik çeşidi ve bunların karşılıklı etkileşimleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P \leq 0,05$). Ağaç türü, boya ve vernik çeşidi düzeyinde yapılan Duncan testi karşılaştırma sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Ağaç türü, boya ve vernik çeşidi düzeyinde yapılan Duncan testi karşılaştırma sonuçları

Ağaç Türü	\bar{X}	HG
Meşe	16,70	A*
Kayın	16,65	A
Sarıçam	15,38	B**
LSD : ± 0,5869		
Boya Çeşidi	\bar{X}	HG
Hazır Karışım	22,97	A*
Anilin	14,80	B
Kimyasal	10,96	C
LSD : ± 0,5869		
Vernik Çeşidi	\bar{X}	HG
Tek Bileşenli	18,05	A*
İki Bileşenli	14,44	B
LSD : ± 0,4792		

\bar{X} : Aritmetik ortalama HG: Homojenlik grubu

* :En fazla ΔE^* ** :En az ΔE^*

Buna göre, ağaç türü düzeyinde toplam renk değişimi en fazla meşede, en az sarıçamda elde edilmiştir. Doğu kayını ile sapsız meşe arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Boya çeşidi düzeyinde en fazla hazır karışım boyada, en az kimyasal

boyada elde edilmiştir. Vernik çeşidi düzeyinde ise en fazla tek bileşenli, en az iki bileşenli vernikte elde edilmiştir.

Ağaç türü-boya çeşidi, Ağaç türü-vernik çeşidi etkileşimi düzeyinde yapılan Duncan testi karşılaştırma sonuçları Tablo 7’de, Boya-vernik çeşidi etkileşimi düzeyinde yapılan Duncan testi karşılaştırma sonuçları Tablo 8’de verilmiştir

Tablo 7. Ağaç türü-boya çeşidi, Ağaç türü-vernik çeşidi etkileşimi düzeyinde yapılan Duncan testi karşılaştırma sonuçları

Ağaç Türü	Boya Çeşidi						Vernik Çeşidi			
	Anilin		Hazır Karışım		Kimyasal		Tek Bileşenli		İki Bileşenli	
	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG
Kayın	16,12	D	22,94	B	10,87	F	19,20	A*	14,09	E
Meşe	13,73	E	24,89	A*	11,49	F	18,08	B	15,33	D
Sarıçam	14,56	E	21,08	C	10,51	F**	16,86	C	13,90	E**
LSD : ± 1,017						LSD : ± 0,8300				

* : En fazla ΔE^* ** : En az ΔE^*

Ağaç türü-boya çeşidi etkileşimi düzeyinde toplam renk değişimi en fazla hazır karışım boya ile renklendirilmiş meşede, en az ise kimyasal boya ile renklendirilmiş sarıçamda elde edilmiştir. Kimyasal boya ile renklendirilmiş kayın, meşe ve sarıçam ile anilin boya ile renklendirilmiş meşe ve sarıçam arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ağaç türü-vernük çeşidi etkileşimi düzeyinde toplam renk değişimi en fazla tek bileşenli vernük uygulanmış kayında, en az iki bileşenli vernük uygulanmış sarıçamda elde edilmiştir. İki bileşenli vernük uygulanmış Doğu kayını ve sarıçam arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 8. Boya-vernük çeşidi etkileşimi düzeyinde yapılan Duncan testi karşılaştırma sonuçları

Boya Çeşidi	Tek Bileşenli Vernük		İki Bileşenli Vernük	
	\bar{X}	HG	\bar{X}	HG
Anilin	17,58	C	12,03	D
Hazır Karışım	24,64	A*	21,30	B
Kimyasal	11,92	D	9,998	E**
LSD : $\pm 0,8300$				

* : En fazla ΔE^* ** : En az ΔE^*

Boya-vernük çeşidi etkileşimi düzeyinde toplam renk değişimi en fazla hazır karışım boya üzerine uygulanmış tek bileşenli vernükte, en az ise kimyasal boya üzerine uygulanmış iki bileşenli vernükte elde edilmiştir.

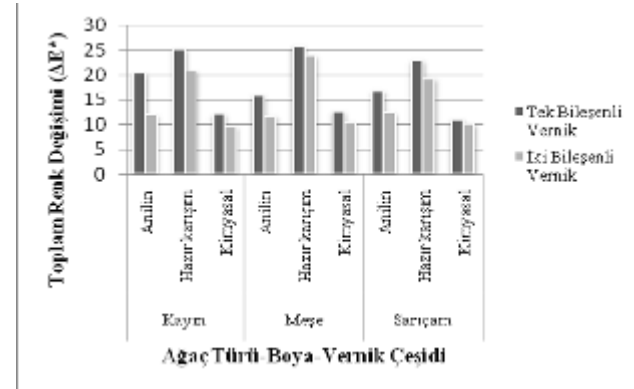
Ağaç türü-boya-vernük çeşidi etkileşimi düzeyinde yapılan Duncan testi karşılaştırma sonuçları Tablo 9'da, buna ait grafik Şekil 3'te verilmiştir.

Tablo 9. Ağaç türü-boya-vernük çeşidi etkileşimi düzeyinde yapılan Duncan testi karşılaştırma sonuçları

Ağaç türü	Boya çeşidi	Tek bileşenli vernük		İki bileşenli vernük	
		\bar{X}	HG	\bar{X}	HG
Kayın	Anilin	20,25	DE	11,99	GH
	Hazır karışım	25,15	AB	20,74	D
	Kimyasal	12,19	GH	9,559	J**
Meşe	Anilin	15,75	F	11,71	GHI
	Hazır karışım	25,87	A*	23,91	BC
	Kimyasal	12,63	G	10,36	IJ
Sarıçam	Anilin	16,73	F	12,38	G
	Hazır karışım	22,91	C	19,25	E
	Kimyasal	10,94	HIJ	10,08	J
LSD : $\pm 1,438$					

* : En fazla ΔE^* ** : En az ΔE^*

Buna göre, ağaç türü-boya-vernük çeşidi etkileşimi düzeyinde toplam renk değişimi en fazla hazır karışım boya üzerine tek bileşenli vernük uygulanmış meşede, en az kimyasal boya üzerine iki bileşenli vernük uygulanmış kayında elde edilmiştir.



Şekil 3. Ağaç türü-boya-vernük çeşidi etkileşimi düzeyinde toplam renk değişimi

4. SONUÇLAR, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Su çözücülü ağaç boyaları ile ağaç malzeme yüzeylerinde kahverengi renk elde edildikten sonra uygulanan su bazlı vernüklerin toplam renk değişimine etkileri incelenmiş ve deneylerden elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Toplam renk değişimi ağaç türü düzeyinde en fazla meşede (16,70), boya çeşidi düzeyinde hazır karışım boyada (22,97), vernük çeşidi düzeyinde tek bileşenli vernükte (18,05) belirlenmiştir. En az değişim ise sarıçam (15,38), kimyasal boya (10,96) ve iki bileşenli vernükte (14,44) bulunmuştur. Kayın ile meşe arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Meşedeki tanen varlığı ve kayın odununun pembeleşme eğilimine açık olmasından dolayı toplam renk değişiminin arttığı söylenebilir. Literatürde, su bazlı vernüklerin özellikle tanenli ağaçlarda renk değiştirici bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (9). Hazır karışım boyanın toplam renk değişimini en fazla arttırdığı söylenebilir. Bu durum, hazır karışım boyanın konsantrasyon halde kullanılmasından kaynaklanabilir. Kimyasal boyanın toplam renk değişiminde en az değişim göstermesi asidik özelliğinden kaynaklanabilir. Nitekim, anilin ve hazır karışım boyanın bazik, kimyasal boyanın ise asidik özellikte olduğu belirtilmiştir (18).

Boya-vernük çeşidi etkileşimi düzeyinde toplam renk değişimi en çok hazır karışım boya-tek bileşenli vernükte (24,64), en az kimyasal boya-iki bileşenli vernükte (9,998) elde edilmiştir. Tek bileşenli vernük, her üç boyada, iki bileşenli vernüğe göre toplam renk değişimini daha fazla arttırmıştır.

Ağaç türü-boya-vernük çeşidi etkileşimi düzeyinde toplam renk değişimi en çok meşe-hazır karışım boya-tek bileşenli vernükte (25,87), en az kayın-kimyasal boya-iki bileşenli vernükte (9,559) bulunmuştur. Buna göre, en başarılı sonuç kimyasal boya ile renklendirilmiş iki bileşenli su bazlı vernükle kaplanmış Doğu kayınında elde edilmiştir. Nitekim, ΔE^* 'nin düşük de-

ğerde olmasının, rengin değişmediği ya da çok az değişim gösterdiği belirtilmiştir (8).

Kahverengi renk tonu değişiminin istenmediği mobilya ve dekorasyon uygulamalarında, kimyasal boya ile renklendirilmiş iki bileşenli su bazlı vernikle kaplanmış kayın ağaç malzemenin kullanılması önerilebilir.

Ağaç malzeme olarak sarıçam ve meşenin, boya çeşidi olarak anilin ve konsantre haldeki hazır karışım boyanın, vernik çeşidi olarak tek bileşenli su bazlı verniğin mobilya ve dekorasyon alanında kullanılmaları durumunda ise renk tonunda meydana gelecek farklılığın dikkate alınması bu bakımdan önem taşımaktadır.

5. KAYNAKLAR

- Şanıvar, N., Ağaç İşleri Üst Yüzey İşlemleri, *Milli Eğitim Basımevi*, 4. Baskı, İstanbul, 103-104-109-117-119 (2001).
- Sönmez, A., “Ağaç İşlerinde Üst Yüzey İşlemleri-I Hazırlık ve Renklendirme” (Düzeltilmiş ve Genişletilmiş II. Baskı) *Cem Web Ofset*, Ankara, 7-66-68-74-75-80-83-84-88 (2005).
- Delikan, A. B., “Değişik Ağaç Türleri Üzerinde Farklı Boyalar Uygulayarak, Hızlandırılmış Solma Deneyleri”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 1- 5 (2001).
- Sönmez, A., Ağaçtan Yapılmış Mobilya Üst Yüzeylerinde Kullanılan Verniklerin Önemli Mekanik, Fiziksel ve Kimyasal Etkilere Karşı Dayanıklılıkları, Doktora tezi, *G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-5 (1989).
- Çakıcıer, N., “Ağaç Yüzeylerde Kullanılan Verniklerin Su İle Eritilen Ağaç Boyalarının Renginde Yaptığı Değişiklikler”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 9-17 (1994).
- Janin, G., Goncalez, J., Ananiás, R., Charrier, B., Fernandes, G. da S., Dilem, A., “Aesthetics Appreciation Of Wood Colour And Patterns By Colorimetry, PART 1. Colorimetry Theory For The CIELab System”, *Maderas. Ciencia y tecnología*, 3 (1-2): 03-13 (2001).
- Grekin, M., “Color and Color Uniformity Variation of Scots Pine Wood in the Air-Dry Condition”, *Wood and Fiber Science*, 39: 279-290 (2007).
- Söğütü, C., Sönmez, A., "Değişik Koruyucular ile İşlem Görmüş Bazı Yerli Ağaçlarda UV Işıklarının Renk Değiştirici Etkisi", *Gazi Üniversitesi Müh. Mimarlık Fak. Dergisi*, 21(1): 151-159 (2006).
- Budakçı, M., “Pnömatik adezyon deney cihazı tasarımı, üretimi ve ahşap verniklerinde denenmesi”, Doktora Tezi, *G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 16-87 (2003).
- TS.53, Odunun fiziksel özelliklerini tayin için numune alma, muayene ve deney metotları, *T.S.E.*, Ankara, 1-5 (1981).
- TS.2470, Odunda fiziksel ve mekanik deneyler için numune alma metotları ve genel özellikleri, *T.S.E.*, Ankara, 1-5 (1976).
- TS.2471, Odunda fiziksel ve mekanik deneyler için rutubet miktarı tayini, *T.S.E.*, Ankara, 1-3 (1976).
- ASTM-E 1347-97, “Standard Metot Of Color Differents Measurement By Tristimulus (Filder) Colorimetry”, *ASTM Standards*, 1-5 (2005).
- ASTM D-3023, “Standard practice for determination of resistance of factory- applied coatings on wood products to stains and reagents”, *ASTM Standards*, 1-3 (1998).
- ASTM-D 2244, “Standard Practice for Calculation or Color Tolerances and Color Differences from Instrumentally Measured Color Coordinates”, *ASTM Standards*, USA, 1-13 (2007).
- Anonim, “Minolta CR-231 Chromometer, ver 3.0.”, Cihaz Kullanma Klavuzu.
- Çağlar, A., Yamanel, K., “Diş renginin belirlenmesinde kullanılan yöntemler”, *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, 2 (1): 49-54 (2007).
- Yalınkılıç, A., C., “Ağaç malzemede su bazlı vernikler ile su çözücülü ağaç boyası etkileşiminin kahverengi renk tonuna etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 35 (2008).