

## Şeftali yaprağı ekstraksiyonu ile renklendirilen ahşap malzemenin UV yaşlandırma sonrası renk değişim değerlerinin belirlenmesi

### *Determination of color change values after UV exposure of wood material colored with peach leaf extraction*

Mehmet YENİOCAK, Osman GÖKTAŞ, Ertan ÖZEN, Mehmet ÇOLAK

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Ağaççileri Endüstri Mühendisliği Bölümü, Muğla, Türkiye

#### Eser Bilgisi / Article Info

Araştırma makalesi / Research article  
DOI: 10.17474/artvinofd.385832

Sorumlu yazar / Corresponding author  
Mehmet YENİOCAK  
e-mail: myeniocak@mu.edu.tr  
ORCID: 0000-0002-8757-5688

Geliş tarihi / Received  
29.01.2018

Düzeltilme tarihi / Received in revised form  
23.05.2018

Elektronik erişim / Online available  
29.08.2018

#### Anahtar kelimeler:

Şeftali yaprağı  
Ekolojik boyalar  
Renk değişimi  
UV yaşlandırma

#### Keywords:

Peach Leaf  
Ecological dyes  
Color change  
UV weathering

#### Özet

Bu çalışmanın amacı; ahşap yüzeyler için sentetik boyalara alternatif yenilenebilir ve sağlığa zararsız tamamen doğal kaynaklardan üretilen ekolojik renklendiricilerin geliştirilmesidir. Çalışmada doğal boyar madde kaynağı olarak şeftali yaprağı, bağlayıcı (mordan) olarak demir sülfat ( $Fe_2(SO_4)_3 \cdot 7H_2O$ ), alüminyum sülfat ( $KAl_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ ), bakır sülfat ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ), ve üzüm sirkesi ( $CH_3COOH$ ) kullanılmıştır. Ağaç malzeme olarak sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sapsız meşe (*Quercus petraea* spp) ve ceviz (*Juglons regia* L.) odunlarından elde edilen deney örnekleri kullanılmıştır. Boyar madde ekstraksiyonu ve elde edilen ekstraksiyonların ağaç malzemeye uygulanmasında ultrasonik destekli daldırma ve klasik daldırma metodları kullanılmıştır. Boyama sonrası elde edilen renkler sıcak ve pastel renkler olarak izlenmiştir. Daha sonra boyanan örnekler 50, 100 ve 150 saatlik sürelerde hızlı yaşlandırma testlerinde tabi tutulmuşlardır. Test sonuçları; şeftali yaprağı ekstraktı ve bağlayıcı katkılı çözeltileri ile renklendirilen ahşap malzemelerin belli oranlarda renk değişimlerine uğradıklarını, fakat bu değişim sonucunda ahşap örneklerin daha estetik ve pastel bir görünüme sahip oldukları gözlenmiştir. Bu renklendiriciler, renk değişiminin ihmal edilebileceği alanlarda veya renk değişikliğinden sonra ortaya çıkan renkler dikkate alınarak istenilen yerlerde sentetiklere alternatif çevreci bir malzeme olarak kullanılabilirler.

#### Abstract

The aim of this study is to improve production of ecologic colorants from natural sources, which renewable and harmless, for surface applications of wooden materials. Peach leaf was used as a source of natural colorant and ferrous sulphate, aluminium sulphate, copper sulphate, and vinegar were chosen as mordant agents. Wood samples procured from *Pinus sylvestris* L., *Fagus orientalis* Lipsky, *Quercus petraea* spp, and *Juglons regia* L. The ultrasonic-assisted dipping method and traditional dipping method were used for extraction and application of colorants. The warm and pastel colours were observed on wood surfaces after coloration. Additionally, wood samples were exposed to UV weathering test for different periods (50, 100, and 150 hours). Test results showed that; wood materials coloured with peach leaf extract and mordant additive solutions were found to undergo colour changes at certain ratios. However, as a result of this change, wood samples were observed to have more aesthetic and pastel appearance. These colorants can be used as an alternative environmentalist material to synthetics in the areas where colour change is negligible or where the colours appear after colour change.

## GİRİŞ

Ağaç malzeme çok eski zamanlardan itibaren insanlığa birçok amaçla hizmet etmektedir. İşlenebilirliği, doğal ve yenilenebilir bir kaynak oluşu, sıcak ve estetik bir görünüme sahip olması gibi özellikleri yapı ve dekorasyonda kullanımında avantaj sağlamaktadır. Fakat bu avantajlarının yanı sıra doğal oluşundan kaynaklı, kullanım yerinde ahşap malzeme fiziksel, kimyasal ve biyolojik unsurlar tarafından tahrip edilebilmektedir. Sektörde ağaç malzemeyi bu unsurlara karşı koruyucu

çeşitli kimyasal empenye maddeleri ve yüzeysel koruma sağlayan üst yüzey işlem maddeleri kullanılmaktadır. Kullanılan bu sentetik maddeler ağaç malzemenin kullanım ömrünü arttırırken, diğer taraftan insan ve çevre sağlığına karşı zararlı uçucu organik bileşikler barındırmaktadır. Sentetik boyar maddelerin iç mekânlarda insanlar üzerinde alerjik sonuçlar doğurması, doğal ürünlerden elde edilen boyar maddeler üzerindeki ilgiyi giderek arttırmaktadır (Luciana et al. 1997). Son yıllarda gündeme gelen doğal koruyucu maddeler arasında çevreye zararlı etkileri bulunmayan tanen gibi

bitkisel ekstraktlar önemli bir yer tutmaktadır (Şen 2001). Ekstraktif bileşenler arasında önemli bir yere sahip olan fenolik bileşenler odunun dayanıklılığını olumlu yönde etkileyerek yapı maddesi olarak kullanılabilme özelliğini arttırmaktadır (Hafizoğlu, 1984).

Literatürde son zamanlarda ahşap malzemelerin ekolojik bitki boyaları ile renklendirilebileceğine ilişkin çalışmalar vardır. Bu kapsamda Göktaş vd. defne yaprakları (2008a), ceviz kabuğu (2008b) gibi bitkilerden elde ettikleri doğal boyaları ağaç malzemelere uygulayarak UV renk değişimi testleri uygulamışlardır. Testler sonucunda doğal boyaların en az sentetikler kadar renk stabilitesi sağladıkları kaydedilmiştir. Peker vd. (2012) meşe palamudundan estetik boya elde ettiklerini ve renk dayanımının istenilen sınırlarda ölçüldüğünü bildirmişlerdir. Yeniocak vd. (2015), çeşitli ahşap türlerini kırmızı pancar boyası ile renklendirerek, renk dayanımlarını incelemişlerdir. Renk stabilitesi dışında Özen vd. (2014) kök boya (*Rubia tinctorium*) ekstraksiyonları ile ağaç malzemeyi renklendirerek mantarlara ve mikrobik oluşumlara direnç özelliklerini araştırmışlardır. Bu çalışmaların hepsinde doğal boyaların ne denli estetik ve sıcak renkler oluşturduğu ve sentetiklere alternatif olabilecekleri vurgulanmıştır.

Bu çalışmada; ülkemizde şeftali ağacı yapraklarından elde edilen renklendiriciler ile çevre ve insan sağlığına zararsız, doğal ve su-bazlı ahşap koruyucu ve renklendiricilerin elde edilmesi ve geliştirilmesi hedeflenmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Ahşap Dene Örneklelerinin Hazırlanması

Çalışmada kullanılacak olan; sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sapsız meşe (*Quercus petraea* spp) ve ceviz (*Juglans regia* L.) İzmir bölgesinde bu işin ticaretini yapan bir işletmeden temin edilerek Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Teknoloji Fakültesi'ne getirilmiştir. Ağaç malzeme TS 4176'ya göre markalanmış ve hızlı yaşlandırma testleri için; 150x75x5 mm ölçülerinde kesilmişlerdir. Kesilen parçalar ortamın sıcaklığına ( $\pm 220$  °C) uygun olarak, ( $\pm$  %12 rutubet ve  $\pm$  %65 bağıl nem) hava kurusu hale gelinceye kadar bekletilmiştir.

### Boyar Madde Ekstraksiyonu

Şeftali yaprakları Hatay yöresinden toplanarak gölgede kurutulmuş ve ince ince kıyıldıktan sonra parçalanmış bitkiler %5 konsantrasyonda olacak şekilde saf su içerisine alındıktan sonra ultrasonik banyo kazanında 45 °C sıcaklıkta, 180 W Ultrason çıkış gücünde, 180 dk boyunca ekstraksiyona tabi tutulmuştur. Süre sonunda yaprak süspansiyonu süzgeç kâğıdı ile süzülerek katı kısımlar ayrılmış ve boyar madde elde edilmiştir.

### Mordan Karışımları

Mordan maddesi olarak kullanılan demir sülfat ( $Fe_2(SO_4)_3 \cdot 7H_2O$ ), alüminyum sülfat ( $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ ), ve bakır sülfat ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ) Kimetsan Ltd şirketinden, üzüm sirkesi ( $CH_3COOH$ ) Fersan firmasından temin edilmiştir. Mordan maddeleri boyar madde içerisine katılarak farklı renk konsantrasyonları elde edilebildiği gibi boyanın, ahşap malzemeye daha iyi bağlanmasına yardımcı olmaktadır. Ekstraksiyon işleminden sonra elde edilen boyalar Çizelge 1'de belirtildiği oranlarda mordan maddeleri ile karıştırılarak mordanlı konsantrasyonlar elde edilmiştir.

Çizelge 1 Boya çözeltisi+mordan karışım oranları

Boyar madde	Mordan	Karışım (%)
Şeftali yaprağı	Kontrol	0
	Demir sülfat	3
	Alüminyum şapı	5
	Sirke	10

### Ahşap Örneklerin Boyanması

Ahşap örnekler ultrasonik destekli daldırma ve klasik daldırma metodlarıyla boyanmıştır. Boyar maddelerin ahşap örneklere uygulanma şartları Çizelge 2'de verilmiştir. Ultrasonik yöntem; bitkilerden boyar madde elde etmede ve bu boyaların, gıda, yün, pamuk ve deri malzemelerine uygulanmada denenmiştir. Yöntemin, boya ekstraksiyonu ve malzemelere uygulanmasında kolaylıklar ve avantajları olduğu, yapılan bazı çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bu avantajlar; düşük sıcaklıklarda boyama işlemi gerçekleştirildiğinden enerji tasarrufu sağlamak ve işlem süresini kısaltmakta, yardımcı kimyasal madde tüketimi azalmakta dolayısıyla atık yükünde azalma meydana gelmekte, renk tonunda kontrol imkanı sağlamak, düşük işlem maliyetine ve

dolayısıyla artan rekabet gücüne neden olmakta, (Kamel et al. 2005; Kamel 2007; Perincek vd. 2009; Sivakumar et al. 2009) ve boyar maddenin uygulanan malzeme derinliklerine daha fazla nüfuz ettiği (Tavman 2009) şeklinde belirtilmiştir. Ağaç malzemenin poroz yapısı dikkate alındığında, bu yöntemin kullanılması ile liflerin arasına boyar maddelerin nüfuzunun kolaylaşacağı beklenebilir.

**Çizelge 2.** Boyar çözeltinin ahşap örnekler üzerine uygulanma şartları

Boyar madde	Ultrason çıkış gücü (W)	Sıcaklık (°C)	Süre (dk)
Şeftali yaprağı	Kontrol (klasik daldırma) 300	45	60

### Hızlı Yaşlandırma Testleri

Hızlı yaşlandırma deneyleri için “Accelerated Weathering Tester (QUV/SPRAY)” cihazı kullanılmıştır. Hızlandırılmış yaşlandırma cihazının çalışma şartları iki periyottan meydana gelmektedir. Birincisi kondenzasyon aşamasıdır. Bu aşama; dış ortam şartlarının taklidini yapabilmesi için belirli sürelerde ortamın sıcaklığını, soğukluğunu ve rutubet miktarını değiştirerek örnek parçalara sıcak buhar püskürtülerek ve örneklerin genleşmesi sağlanmaktadır. İkinci aşama UV aşamasıdır. Hızlı yaşlandırma süreci; kondenzasyon periyodunda 4 saat, UV periyodunda ise 8 saat olacak şekilde uygulanmıştır. Deney örnekleri, her 50 saatlik yaşlandırmadan sonra cihazdan alınarak, renk ölçümleri yapılmış ve tekrar cihaza yerleştirilmiştir. Bu işlem, her örnek için, 50, 100 ve 150 saatler de tekrar edilmiştir.

### Renk Ölçümü

Ekstraktların ahşap örnekler üzerindeki renk durumlarının belirlenmesi için, portatif bir renk okuyucu (Konica Minolta-Color Reader CR-10) cihazı kullanılmıştır. Renk ölçümlerinde, 150x75x5 mm ölçülerindeki boyanmış ahşap örneklerin, yüzeyinde, ahşap renginin homojen

olmaması nedeniyle, tüm ölçümler, önceden belirlenmiş çaprazlama dört noktadan yapılmış ve ortalamaları kullanılmıştır. Renklerin sınıflandırılmasında standardı (ISO 2470 (CIELAB-76; Commission International de l’Eclairage) esas alınmıştır. Hızlandırılmış yaşlandırmadan dolayı meydana gelen renk değişiklikleri aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır.

$$\Delta L^* = L^*f - L^*i$$

$$\Delta a^* = a^*f - a^*i$$

$$\Delta b^* = b^*f - b^*i$$

$$\Delta E^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

Burada;

$\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$  ve  $\Delta b^*$ , değerleri renklerin ilk hali (i) ile son hali (f) arasında oluşan değişiklikler,  $\Delta E^*$ , renklerin L, a, ve b yönlerinde meydana gelen toplam renk değişikliklerini göstermektedir. Burada en yüksek değer en yüksek renk değişimini göstermektedir.

## BULGULAR

### Renk Değişim Verileri

Boyar maddeler yüzeye uygulandıkları zaman transparan bir örtücülük sağlamakta ayrıca elde edilen renkler pastel ve sıcak tonlar şeklindedir. Boyar maddelerin, deney örneklerine uygulandıktan sonra hızlı yaşlandırma testinde elde edilen renk değişim değerleri Çizelge 3 ve 4 ’te grafiksel gösterimleri ise Şekil 1’de verilmiştir.

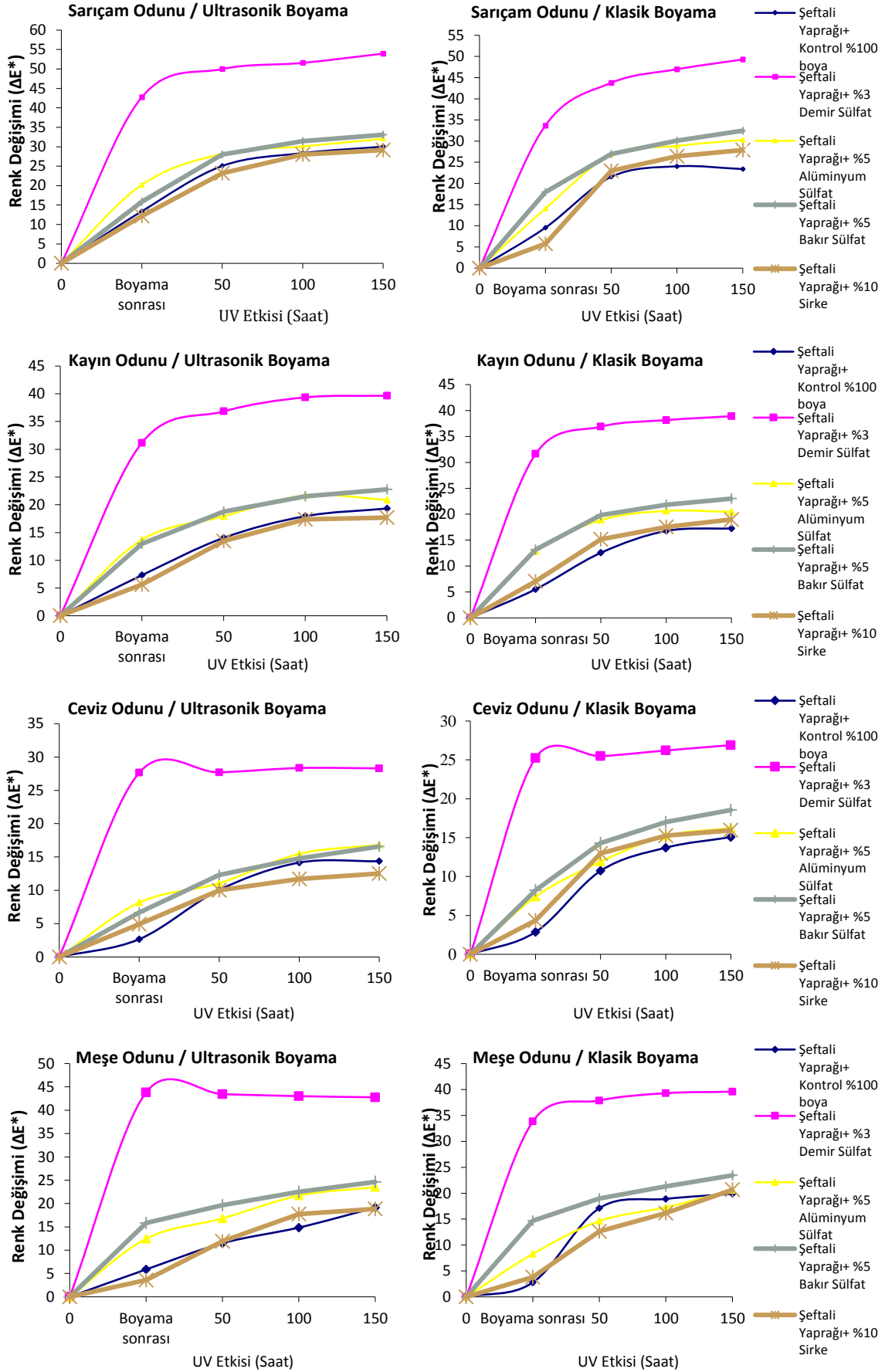
Sonuçlara göre; sarıçam grubunda en düşük renk değişim değeri şeftali yaprağı + sirke karışımı ve kontrol grubunun ultrasonik destekli daldırma yöntemi ile uygulamasında sırasıyla  $\Delta E$  29.14 ve 30.02 ölçülürken klasik daldırma uygulamasında yöntem ile uygulamada kontrol grubunda  $\Delta E$  23.40 olarak ölçülmüştür. Bakır sülfat ve alüminyum sülfat mordanı kullanılan gruplarda her iki uygulamada da yakın renk değişim değerleri ölçüldüğü görülmüştür.

Çizelge 3. Hızlı yaşlandırma testi renk değişim bulguları

Odun türü	Boyama metodu	Boya çözeltisi	Boyama sonrası				50 saat UV sonrası				100 saat UV sonrası				150 saat UV sonrası			
			$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*$	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*$	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*$	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*$
Sarıçam	Ultrasonik destekli daldırma	Kontrol (mordansız)	-7.88	0.17	10.82	13.38	-16.67	9.83	15.92	25.05	-20.20	11.94	15.93	28.36	-23.23	12.02	14.75	30.02
		Şeftali + Demir	-41.11	-8.16	-8.36	42.74	-48.61	-5.09	-10.43	49.98	-49.99	-5.03	-11.57	51.56	-52.27	-5.03	-12.37	53.95
		Şeftali + Alüm	-10.03	0.37	17.54	20.20	-19.71	12.72	15.65	28.20	-22.83	13.86	13.84	30.08	-25.48	14.54	12.93	32.06
		Şeftali + Bakır	-10.07	-1.08	12.22	15.86	-22.76	9.35	13.31	27.97	-26.53	11.21	12.56	31.41	-28.73	11.56	11.65	33.09
		Şeftali + Sirke	-7.78	1.05	9.31	12.17	-14.77	8.92	15.47	23.17	-19.27	12.63	15.97	28.03	-20.86	13.13	15.56	29.14
	Klasik daldırma	Kontrol (mordansız)	-2.15	-4.65	8.05	9.54	-11.48	4.00	17.81	21.56	-15.55	6.03	17.33	24.05	-17.27	5.64	14.75	23.40
		Şeftali + Demir	-31.76	-8.88	-6.80	33.67	-42.65	-5.39	-8.18	43.76	-45.55	-5.05	-10.32	46.97	-47.81	-4.73	-11.07	49.30
		Şeftali + Alüm	-9.35	4.69	9.36	14.04	-19.17	13.13	13.27	26.76	-21.93	14.61	11.81	28.87	-24.29	13.88	11.62	30.29
		Şeftali + Bakır	-10.63	-2.57	14.23	17.94	-20.84	7.20	15.46	26.93	-24.89	8.58	14.56	30.09	-27.94	9.65	13.45	32.47
		Şeftali + Sirke	-3.31	0.77	4.64	5.74	-14.02	9.97	15.21	22.96	-18.18	11.95	14.96	26.40	-23.94	14.01	12.80	30.54
Kayın	Ultrasonik destekli daldırma	Kontrol (mordansız)	-4.46	-0.63	5.76	7.31	-9.27	3.24	10.03	14.03	-12.34	4.92	12.07	17.95	-13.41	5.95	12.59	19.33
		Şeftali + Demir	-27.22	-12.21	-9.03	31.17	-34.13	-10.02	-9.57	36.83	-36.98	-8.79	-10.25	39.36	-37.26	-8.55	-10.58	39.66
		Şeftali + Alüm	-4.33	-1.34	12.92	13.69	-12.47	6.41	11.17	17.92	-15.67	8.87	12.08	21.68	-16.30	8.17	10.21	20.89
		Şeftali + Bakır	-7.95	-4.08	9.44	12.99	-15.30	1.07	10.80	18.75	-18.76	2.54	10.27	21.54	-20.23	3.27	9.94	22.77
		Şeftali + Sirke	-3.84	-0.10	4.13	5.64	-9.01	3.29	9.47	13.48	-11.31	5.45	12.03	17.39	-11.73	5.99	11.81	17.69
	Klasik daldırma	Kontrol (mordansız)	-3.39	-0.06	4.37	5.53	-7.95	2.95	9.28	12.57	-11.14	5.14	11.44	16.77	-11.99	5.49	11.15	17.27
		Şeftali + Demir	-27.69	-11.55	-10.07	31.64	-34.75	-8.86	-8.67	36.89	-36.09	-8.46	-9.04	38.15	-37.17	-7.20	-8.99	38.91
		Şeftali + Alüm	-4.37	-1.16	12.03	12.85	-13.44	7.37	11.01	18.87	-15.82	8.28	10.35	20.63	-16.44	8.00	9.20	20.47
		Şeftali + Bakır	-6.08	-3.53	11.12	13.16	-15.90	2.72	11.57	19.84	-18.55	4.26	10.73	21.85	-20.11	4.42	10.26	23.00
		Şeftali + Sirke	-5.05	0.15	4.94	7.07	-10.49	4.05	10.13	15.13	-11.50	5.51	12.08	17.56	-11.63	4.86	11.79	17.25

Çizelge 4. Hızlı yaşlandırma testi renk değişim bulguları

Odun türü	Boyama metodu	Boya çözültüsü	Boyama sonrası				50 saat UV sonrası				100 saat UV sonrası				150 saat UV sonrası			
			$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*$	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*$	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*$	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*$
Ceviz	Ultrasonik destekli daldırma	Kontrol (mordansız)	-0.46	-0.05	2.63	2.67	-1.81	2.80	9.49	10.05	-8.04	4.46	10.77	14.16	-6.49	6.47	11.07	14.36
		Şeftali + Demir	-23.63	-8.33	-11.71	27.66	-25.19	-6.94	-9.22	27.70	-25.77	-6.98	-9.53	28.35	-25.88	-6.76	-9.26	28.30
		Şeftali + Alüm	-2.60	-2.02	7.48	8.17	-6.72	3.10	8.23	11.06	-10.76	6.06	9.32	15.46	-13.21	6.53	8.13	16.83
		Şeftali + Bakır	-4.71	-1.29	4.55	6.67	-10.01	2.18	6.84	12.31	-13.28	2.99	5.79	14.79	-15.75	3.38	3.94	16.58
		Şeftali + Sirke	-1.32	-0.61	4.72	4.93	-4.72	2.94	8.30	9.99	-6.65	4.16	8.71	11.72	-6.60	5.15	9.31	12.52
	Klasik daldırma	Kontrol (mordansız)	-1.58	0.15	2.38	2.86	-4.66	3.15	9.14	10.73	-8.97	5.21	8.97	13.71	-10.20	6.09	9.28	15.07
		Şeftali + Demir	-22.00	-6.33	-10.65	25.25	-23.51	-5.59	-8.08	25.47	-24.34	-5.54	-8.02	26.21	-25.22	-4.99	-7.91	26.90
		Şeftali + Alüm	-2.69	-0.97	6.83	7.40	-7.38	3.57	8.64	11.91	-11.29	5.96	8.32	15.24	-12.92	6.06	7.73	16.23
		Şeftali + Bakır	-5.05	-2.10	6.16	8.24	-11.16	1.99	8.72	14.30	-14.95	2.72	7.65	17.01	-17.26	3.47	5.87	18.56
		Şeftali + Sirke	-3.57	0.16	2.47	4.34	-7.03	4.52	9.92	12.97	-9.55	5.60	10.49	15.25	-8.48	3.93	7.22	11.81
Meşe	Ultrasonik destekli daldırma	Kontrol (mordansız)	-4.50	-0.69	3.70	5.87	-6.77	2.52	8.94	11.50	-10.90	4.10	9.21	14.84	-13.07	7.43	11.80	19.11
		Şeftali + Demir	-37.99	-9.24	-19.78	43.82	-38.72	-7.82	-18.06	43.43	-38.55	-7.66	-17.49	43.02	-38.60	-7.18	-16.95	42.76
		Şeftali + Alüm	-4.32	-2.68	11.37	12.45	-10.90	4.64	11.92	16.80	-16.89	7.91	11.07	21.69	-19.61	8.89	9.49	23.53
		Şeftali + Bakır	-15.11	-0.91	4.60	15.82	-18.79	1.40	5.58	19.64	-21.52	2.21	6.21	22.51	-24.05	3.47	4.08	24.64
		Şeftali + Sirke	-2.85	-0.64	2.09	3.59	-6.33	2.68	9.72	11.90	-10.24	6.79	12.80	17.74	-11.75	7.77	12.51	18.83
	Klasik daldırma	Kontrol (mordansız)	-1.60	-0.53	2.20	2.77	-15.88	3.57	5.27	17.11	-10.97	7.26	13.58	18.90	-13.83	7.70	12.03	19.87
		Şeftali + Demir	-29.86	-8.79	-13.26	33.83	-35.10	-7.09	-12.32	37.87	-36.61	-6.80	-12.57	39.30	-37.03	-6.05	-12.60	39.58
		Şeftali + Alüm	-3.54	-2.16	7.16	8.27	-8.99	4.08	10.80	14.64	-12.78	5.41	10.29	17.27	-15.67	8.00	10.73	20.61
		Şeftali + Bakır	-14.60	-0.92	1.42	14.70	-18.74	0.64	3.01	18.99	-20.99	1.68	3.26	21.31	-23.07	2.88	3.03	23.45
		Şeftali + Sirke	-2.58	-0.48	2.74	3.80	-6.53	2.91	10.44	12.66	-11.64	7.45	8.38	16.16	-14.83	6.00	9.94	18.83



Şekil 1. Renk değişim değerlerinin grafiksel gösterimi

En yüksek renk değişim değeri ise, her iki yöntemle de uygulamada şeftali yaprağı + demir sülfat karışımı ile renklendirilen örneklerde görülmüştür.

Kayın grubunda en düşük renk değişimi ultrasonik destekli ve klasik daldırma metodunda da kontrol ve sirke mordanının kullanıldığı gruplarda ölçülürken, bakır sülfat ve alüminyum mordanı uygulanan örneklerden de yakın sonuçlar elde edildiği ve en yüksek renk değişiminin demir sülfat karışımı uygulanan grupta tespit edildiği görülmüştür.

Ceviz odunu örneklerinin şeftali yaprağı ve mordanlı konsantrasyonlarının ultrasonik destekli boyama yöntemi ile renklendirilmesi sonrası 150 saatlik hızlı yaşlandırma verilerine göre; en düşük renk değişim değerleri  $\Delta E$ , sirke mordanı uygulamasında 12.52, kontrol grubunda 14.36, bakır sülfat ve alüminyum örneklerinde ise sırasıyla 16.58 ve 16.83 olarak ölçülmüştür. Bu değerler klasik daldırma yönteminde; sirke mordanında 11.81, kontrol örneklerinde 15.07, alüminyum grubunda 16.23 ve bakır sülfat uygulanan örneklerde 18.56 olarak ölçülmüştür. Her iki yöntem ile uygulamada en yüksek renk değişim değeri şeftali yaprağı + demir sülfat mordanı ile renklendirilen örneklerde tespit edilmiştir.

Meşe odunu örneklerinin renk değişim bulguları incelendiğinde; en az değişimin diğer odun türlerinde de olduğu gibi kontrol ve sirke mordanı uygulanan gruplarda olduğu, alüminyum ve bakır sülfat mordanları kullanılan gruplarda da yakın değerler tespit edildiği görülmüştür.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Şeftali yaprağından ultrasonik destekli ekstraksiyon metodu ile elde edilen boyar maddeler farklı mordan ilaveleriyle klasik ve ultrasonik destekli boyama metotlarıyla sarıçam, kayın, ceviz ve meşe odunu türlerine uygulanmıştır. Bu örnekler 50, 100 ve 150 saat olmak üzere 3 aşamada hızlı yaşlandırma testlerine maruz bırakılmıştır.

Genel olarak tüm örneklerde yaşlandırma testlerinin ilk 50 saatinde hızlı bir renk değişimine uğradığı, daha sonraki periyotlarda değişimin yavaşladığı ve stabil bir çizgide seyrettiği görülmüştür. En yüksek renk değişim

değeri tüm odun türlerinde demir sülfat mordanı uygulanan örneklerde tespit edilmiştir. Bilindiği üzere mordanlar boyar maddelere eklenerek, farklı renk tonları elde edilmekte ve boyar maddelerin ahşap malzemeye bağlanmasını güçlendirmek için kullanılmaktadır. Çalışmada en yüksek renk değişim değerlerinin demir sülfat mordanının kullanıldığı örneklerde ölçülmesi şu şekilde açıklanabilir. Demir sülfat, şeftali yaprağından elde edilen boyar madde içerisine karıştırıldığında diğer mordanlardan elde edilen renklere göre daha koyu bir ton elde edilmiştir. Çözeltinin ahşap yüzeylere uygulanması sonrası, yüzeye bağlanan demir partiküllerinin korozyona uğraması ile yüzeydeki renk değişim değerlerinin daha yüksek oranlarda ölçülmesine neden olmaktadır. Ayrıca, genel olarak değerlendirildiğinde boyar maddelerin ahşap örneklerine uygulama metodunun renk değişimine etkisinin olmadığı görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen renk değişim sonuçları, Yeniocak (2013); Yeniocak vd. (2016), Özen vd. (2014), Göktaş vd. (2008a) ve (2008b) çalışmalarından elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Renk kavramı kişiden kişiye farklılık gösteren estetik bir değerdir, bu sebeple her mordan ahşap yüzeylerde farklı bir renk karakterini yansıttığından tercih edilmesi olasıdır. Dahası demir sülfat mordanı uygulanan örneklerin yaşlandırma sonrası, çok daha estetik ve göze hitap eden bir karaktere bürünmesi tercih edilme olasılığını arttırmaktadır.

Sonuç olarak; insan sağlığı ve çevrenin önem kazandığı günümüzde, doğal kaynaklardan elde edilen ekolojik boyar maddelerin kullanımı önem kazandığı günümüzde şeftali yaprağından elde edilen boyalar, sentetiklere alternatif olarak ahşap yüzeylerde kullanılabilirler.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmada kullanılan veriler TÜBİTAK tarafından desteklenen "Ultrasonik Yöntem Kullanılarak Bitki Boyaları İle Boyanan Ahşap Malzemenin Yıkama Performansları (Boya Tutunma) ve UV-Hızlı Yaşlandırma Şartları Altındaki Renk Değişim Değerlerinin Belirlenmesi" isimli ve 101 O 141 no'lu proje kapsamında elde edilmiştir. TÜBİTAK'a katkı ve desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Göktaş O (2013) Malzemenin Yıkama Performansları (Boya Tutunma) ve UV-Hızlı Yaşlandırma Şartları Altındaki Renk Değişim Değerlerinin Belirlenmesi. TÜBİTAK-TOVAG 110 O 141 nolu Proje.
- Göktaş O, Duru EM, Yeniocak M, Özen E (2008a) Determination of the Color Stability of an Environmentally Friendly Wood Stain Derived from Laurel (*Laurus nobilis* L.) Leaf Extracts Under UV Exposure. *Forest Products Journal*, 58 (1/2): 77-80.
- Göktaş O, Baysal E, Özen E, Mammadov R, Duru EM (2008b) Decay Resistance and Color Stability of Wood Treated With *Juglans Regia* Extract. *Wood Research*, 53(3): 27-36.
- Hafızoğlu H (1984) Orman Yan Ürünleri Kimyasve Teknolojisi Ders Notları, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon.
- Kamel M, Reda M, El-Shishtawy M, Yussef BM, Mashaly H (2005) Ultrasonic assisted dyeing: III. Dyeing of wool with lac as a natural dye *Dyes and Pigments*, 65:(2),103-110.
- Kamel M, Reda M, El-Shishtawy M, Youssef BM, Mashaly H (2007) Ultrasonic assisted dyeing. IV. Dyeing of cationised cotton with lac natural dye, *Dyes and Pigments*, 73: 279-284.
- Luciana GA, Lusía P, Paola B, Alessandra B (1997) *Rubia tinctorium* a Source of Natural Dyes: Agronomic Evaluation, Quantitative Analysis of Alizarin and Industrial Assays. *Industrial Crops and Products*, 6: 303-311.
- Özen E, Yeniocak M, Çolak M, Göktaş O, Koca İ (2014) Colorability of wood material with *Punica granatum* and *Morus nigra* extracts. *BioRes.* 9(2): 2797-2807.
- Peker H, Atılğan A, Ulusoy H, Göktaş O (2012) Usage Opportunities of the Natural Dye Extracted from Acorn (*Quercus ithaburensis* Decaisne) in the Furniture Industry Upper Surface Treatment. *International Journal of Physical Sciences*, 7(40): 5552-5558.
- Perincek S, Kerim D, Ayşegül E, Körlü M, Bahtiyar İ (2009) Tekstil Terbiye İşlemleri Sırasında Ultrason Cihazı İle Çalışmada İşlem Verimliliğine Etki Edebilecek Faktörlerin İncelenmesi. *Tekstil ve Konfeksiyon* (1)70–76.
- Şen S (2001) Bitki Fenollerinin Odun Koruyucu Etkilerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak. 300s.
- Sivakumar V, Lakshmi Anna J, Vijayeeswarri J, Swaminathan G (2009) Ultrasound assisted enhancement in natural dye extraction from beetroot for industrial applications and natural dyeing of leather *Ultrasonics Sonochemistry* 16: 782–789.
- Tavman Ş, Kumcuoğlu S, Akaya Z (2009) Bitkisel Ürünlerin Atıklarından Antioksidan Maddelerin Ultrason Destekli Ekstraksiyonu, 34 (3): 175-182.
- TS 2470 (1976) Odunda Fiziksel ve Mekanik Deneyler İçin Numune Alma Metotları ve Genel Özellikler.
- TS 4176 (1984) Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Özelliklerinin Tayini İçin Homojen Meşcerelerden Numune Alma ve Laboratuar Numunesi Alınması. T.S.E., Ankara.
- Yeniocak M. (2013) Ultrasonik Yöntem İle Elde Edilen Çeşitli Doğal Boyar Maddelerle Ahşap Malzemenin Boyanabilirliğinin İncelenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 330s.
- Yeniocak M, Göktaş O, Çolak M, Özen E, Uğurlu M (2015) Natural coloration of wood material by red beetroot (*Beta vulgaris*) and determination color stability under UV exposure. *Maderas. Ciencia y tecnología*, 17(4): 711-722., Doi: 10.4067/S0718-221X2015005000062.