

AĞAÇ MALZEMENİN ASPIR BİTKİSİ EKSTRAKTLARI İLE RENKLENDİRİLMESİ VE RENK DEĞİŞİM PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Osman GÖKTAŞ^{1*}, Mehmet YENİOCAK¹, Mehmet ÇOLAK¹, Ertan ÖZEN¹,
Mehmet UĞURLU²

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Ağaççılı Endüstri
Mühendisliği Bölümü, Muğla, Türkiye

²Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, Muğla, Türkiye

*ogoktas@mu.edu.tr, myeniocak@mu.edu.tr, cmehmet@mu.edu.tr,
eozen@mu.edu.tr, mehmetu@mu.edu.tr

Özet

Son zamanlarda, sentetik esaslı ve zararlı boyar malzemelere alternatif olarak, doğal kaynaklardan elde edilen boyar maddelere olan talep ortaya çıkmıştır. Bu ürünlere olan talebin artmasının en önemli nedeni; pek çok ülkede, toksik ve alerjik reaksiyonlara neden olan sentetik boyar maddeler hakkında uygulanan katı çevre koruma standartlarıdır. Bu amaçla çalışmada; doğal boyar madde kaynağı olarak; aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitkisinden ultrasonik metotla elde edilmiş, 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. Elde edilen boyar maddeler mordan maddeleri ile karıştırılarak ve kıyaslama amacıyla kullanılan sentetik boya, ultrasonik ve klasik boyama metotlarıyla ağaç malzemeye uygulanmıştır. Aspir boyası ve mordanlı çözeltileri ile sentetik boya uygulanan örnekler hızlı yaşlandırma testlerine tabi tutulmuştur. Hızlı yaşlandırma testlerine bağlı renk değişimi değerleri açısından aspir boyasının, demir sülfat ile karışımı ile renklendirilen örnekleri dışında sentetik boyalardan daha iyi performans gösterdikleri görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Aspir, Doğal boya, UV Hızlı yaşlandırma

COLORATION WOOD MATERIALS WITH SAFFLOWER EXTRACTS AND DETERMINATION COLOR STABILITY PERFORMANCES

Abstract

In recent years, come out request to colorant obtained from natural sources alternative to synthetic dyes. More important reason of request to these colorant in many countries, standards in order to preserve environment against toxic and allergic reactions of synthetic dyes. For that purpose in this study; safflower was used as a source of natural colorant and extracted by using ultrasonic assisted method. For mordants, ferrous sulfate, aluminum sulfate, copper sulfate, and vinegar were chosen. Wood species procured from Turkish oriental beech, Scots pine, oak, and walnut. Safflower mixed with mordants and synthetic dye applied to wood blocks with immersion (classic) and immersion + ultrasonic assisted methods. Wood species which applied safflower extract and mordant mixes were operated to UV weathering test. According to UV weathering test result, safflower extract and mordant mixes (except ferrous sulfate mixes) were showed better color change performance than synthetic dye.

Keywords: Safflower, Natural paint, Weathering

1. Giriş

İnsanların kullandığı çeşitli yapı malzemeleri içerisinde en eskisi ağaç malzemedir. Ağaç malzeme; gerek estetik gerek yapısal özelliklerinden dolayı, iç dekorasyonda mobilya ve ahşap yapılarda kullanılan temel malzemelerinden biridir. Ağırlığına oranla, direnç özelliklerinin yüksek olması, elektrik ve ısıyı izole etmesi, kolay işlenmesi, çivilenme ve birleştirme kabiliyeti, elastiklik gibi özellikleri olması nedeniyle sürekli tüketilmektedir [1]. Ağaç malzeme biyolojik, fiziksel ve kimyasal faktörlere karşı dayanıklı hale getirilerek kullanım ömrünü uzatmak için kullanım amacına göre çeşitli kurutma, emprenye ve üst yüzey işlemlerinden geçirilmektedir. En çok uygulanan koruyucu yöntem, çeşitli kimyasal maddeler ve emprenye yöntemleri arasından kullanım yerine göre en uygun olanı ile odunun muamele edilmesidir [2].

Genelde, ağaç malzemeyi koruyan kimyasal maddelerin, ağaç zararlılarına karşı zehirli etkilerinin olması gerekmektedir. Ancak bu kimyasallar, boya ve koruyucu

olarak ahşap malzemeye uygulandığı anda, ahşap ürünlerin kullanımı süresince ve ürünün kullanım ömrü sonunda imhası ve yakılmasıyla havaya, toprağa ve suya geçerek, arzu edilmemesine rağmen zorunlu olarak diğer canlılara da zarar verebilmektedir [3]. Bu nedenle, bu konu toplumun, özellikle de bu ürünleri kullanan müşterilerin, idari birimlerin, endüstriyel kullanıcıların ve araştırmacıların dikkatle takip ettiği bir konu haline gelmiştir [4]. Sentetik olarak elde edilen boyar maddelerin iç mekânlarda insanlar üzerinde alerjik sonuçlar doğurması, doğal ürünlerden elde edilen boyar maddeler üzerindeki ilgiyi giderek artırmaktadır [5].

Son yıllarda gündeme gelen doğal koruyucu maddeler arasında çevreye zararlı etkileri bulunmayan bitkisel ekstraktlar (tanenler) önemli bir yer tutmaktadır [2]. Ekstraktif bileşenler arasında önemli bir yere sahip olan fenolik bileşenler odunun dayanıklılığını olumlu yönde etkilemekte, yapı maddesi olarak kullanılabilme özelliğini arttırmaktadır [6].

Dünyada çevre ve insan sağlığı bilim doğal ve yenilenebilir kaynaklardan yararlanılarak, amaca uygun ve zararsız alternatif ürünler geliştirmenin önemi her geçen gün artmaktadır. Bu çalışma; aspir bitkisi ekstraktlarından, çevre ve insan sağlığına zararsız, doğal ve su-bazlı ahşap koruyucu ve renklendiricilerin elde edilmesi ve geliştirilmesi amaçlarına yönelik olarak yapılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bu çalışmada, boyar madde olarak Kökboyası (*Rubia tinctorium*), 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. Aspir bitkisinden elde edilen ekstraktların ağaç malzemeye tutunmalarını arttırabilmek ve renk kombinasyonu sağlayabilmek amacıyla, demir sülfat ($Fe_2(SO_4)_3 \cdot 7H_2O$), alüminyum sülfat ($KAl_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$), bakır sülfat ($CuSO_2 \cdot 5H_2O$), ve üzüm sirkesi (CH_3COOH) mordanları kullanılmıştır.

2.2. Metot

2.2.1. Ahşap deney örneklerinin hazırlanması

Yıkama testlerinde kullanılacak ahşap deney örnekleri, Sarıçam, doğu kayını, ceviz ve meşe odunundan hazırlanmıştır. Temin edilen keresteler TS 4176 [7] 'ya göre markalanmıştır, toleranslı kesimin ardından net ölçülerine getirilmiş ve sistireleme, zımparalama işlemlerinden sonra kullanıma hazır hale getirilmiştir. Testler için her ağaç türünden 150×75×0,5 mm ölçülerinde, deney örneği hazırlanmıştır. Deney örnekleri, 20±2°C sıcaklık ve %65 ± 5 bağıl nemde yaklaşık %12 nemlilik derecesine gelinceye kadar bekletileceklerdir [8].

2.2.2. Boyar maddelerin ekstraksiyonu

Çalışmada kullanılan aspir bitkisinin çiçek kısımları bu işin ticaretini yapan bir firmadan temin edilmiştir. Öğütülen bitki parçacıkları 20/1 oranında distile su ile karıştırılarak 180W çıkış gücüne sahip ultrasonik banyo cihazında 45°C sıcaklık ile 180 dakikalık sürede ekstrakte edilmiştir. Ultrasonik ekstraksiyon Elmasonic X-tra 150 H marka ultrasonik banyo cihazında yapılmıştır. Buharlaşarak eksilen su kadar, su ilave edilerek başlangıçtaki belirtilen seviyesine getirilmiştir.

2.2.3. Boyar maddelerin ahşap malzemeye uygulanması

Ekstraksiyon işlemi sonunda boyalı su süzgeç kâğıdı ile süzülerek katı kısımlardan ayrılmıştır. Boyalı çözeltilere, Tablo 1'te gösterilen oranlarda, mordan maddeleri eklenmiştir. Boyalar ahşap deney örneklerine iki farklı (klasik ve ultrasonik) yöntem ile uygulanmıştır. Uygulama şartları ise Tablo 2' te verilmiştir. Odun örnekleri ultrasonik banyo kazanının içine tamamen daldırılarak boyama işlemi gerçekleştirilmiştir. Süre sonunda daldırma kabından alınan parçaların yüzeyindeki fazla boya bir bez yardımı ile silinmiş ve dik bir şekilde oda sıcaklığında kurutulmaya bırakılmıştır.

Tablo 1. Boya çözeltisi + mordan karışım oranları

Ekstrakt	Mordan	Karışım (%)
Boyar bitki ekstraktı	Kontrol	0
	Demir sülfat	3
	Alüminyum şapı	5
	Bakır sülfat	5
	Sirke	10

Tablo 2. Boyar madde çözeltisinin ahşap örneklerle uygulanma şartları

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

2.2.4. Hızlı yaşlandırma testlerinin yapılması

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 püskürtülecek ve örneklerin genişmesi sağlanmaktadır. İkinci aşama UV aşamasıdır. Hızlı yaşlandırma süreci; kondenzasyon periyodunda 4 saat, UV periyodunda ise 8 saat olacak şekilde uygulanmıştır. Deney örnekleri 50, 100 ve 150 saatlik periyotlarda hızlı yaşlandırma testlerine tabi tutulmuştur. Örnekler; her 50 saatlik yaşlandırmadan sonra cihazdan alınarak, renk ölçümleri yapılarak tekrar cihaza yerleştirilmiştir.

2.2.5. 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’Eclaireage) esas alınmıştır (Şekil 1.).

Hızlandırılmış yaşlandırmadan dolayı meydana gelen renk değişiklikleri aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır.

$$\Delta L^* = L^*_f - L^*_i$$

$$\Delta a^* = a^*_f - a^*_i$$

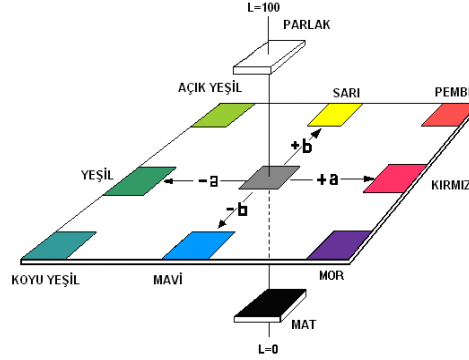
$$\Delta b^* = b^*_f - b^*_i$$

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

Burada;

ΔL^* , Δa^* ve Δb^* , değerleri renklerin ilk hali (i) ile son hali (f) arasında oluşan değişiklikler,

ΔE^* , renklerin L, a, ve b yönlerinde meydana gelen toplam renk değişikliklerini göstermektedir. Burada en yüksek değer en yüksek renk değişimini göstermektedir.



Şekil 1. CIELAB-76 renk alanları ve renk sistemleri

3. BULGULAR

Aspir bitkisinden elde edilen boyanın, mordanlı ve mordansız (kontrol) konsantrasyonları ultrasonik ve klasik yöntemle deney örneklerine uygulanmıştır. 150 saatlik hızlı yaşlandırma sonunda elde edilen renk değişim değerleri Tablo 3' te ve grafiksel olarak Şekil 2'de verilmiştir.

Bu sonuçlara göre en yüksek renk değişim değerleri ultrasonik yöntem ile boyanan gruplarda sırası ile sarıçam 48.85, kayın 31.21, ceviz 26.81, klasik yöntem ile boyanan gruplarda ise sırasıyla sarıçam 46.55, kayın 35.43 ve ceviz 25.12, aspir + demir sülfat ile boyanan örneklerinde elde edilmiştir. En düşük renk değişim değerleri ise kontrol (mordansız) ekstraktı uygulanan deney örneklerinde, ultrasonik yöntemde sırasıyla sarıçam 24.69, kayın 13.24, ceviz 11.44, klasik yöntemde bu değerler sırasıyla sarıçam 29.07, kayın 17.22 ve ceviz 12.20 olarak elde edilmiştir.

Meşe odunu örneklerinde ise her iki boyama yöntemi ile boyanan grupların 150 saatlik hızlı yaşlandırma sonunda elde edilen en yüksek renk değişimi aspir + demir sülfat grubunda sırası ile ultrasonik yöntemde 43.45, klasik yöntemde 41.97 olarak elde edilmiştir. En düşük renk değişim değeri ise aspir + sirke ile mordanlanan meşe odunu

deney örneklerinde sırasıyla ultrasonik yöntemde 15.39, klasik yöntemde 16.10 olarak elde edilmiştir.

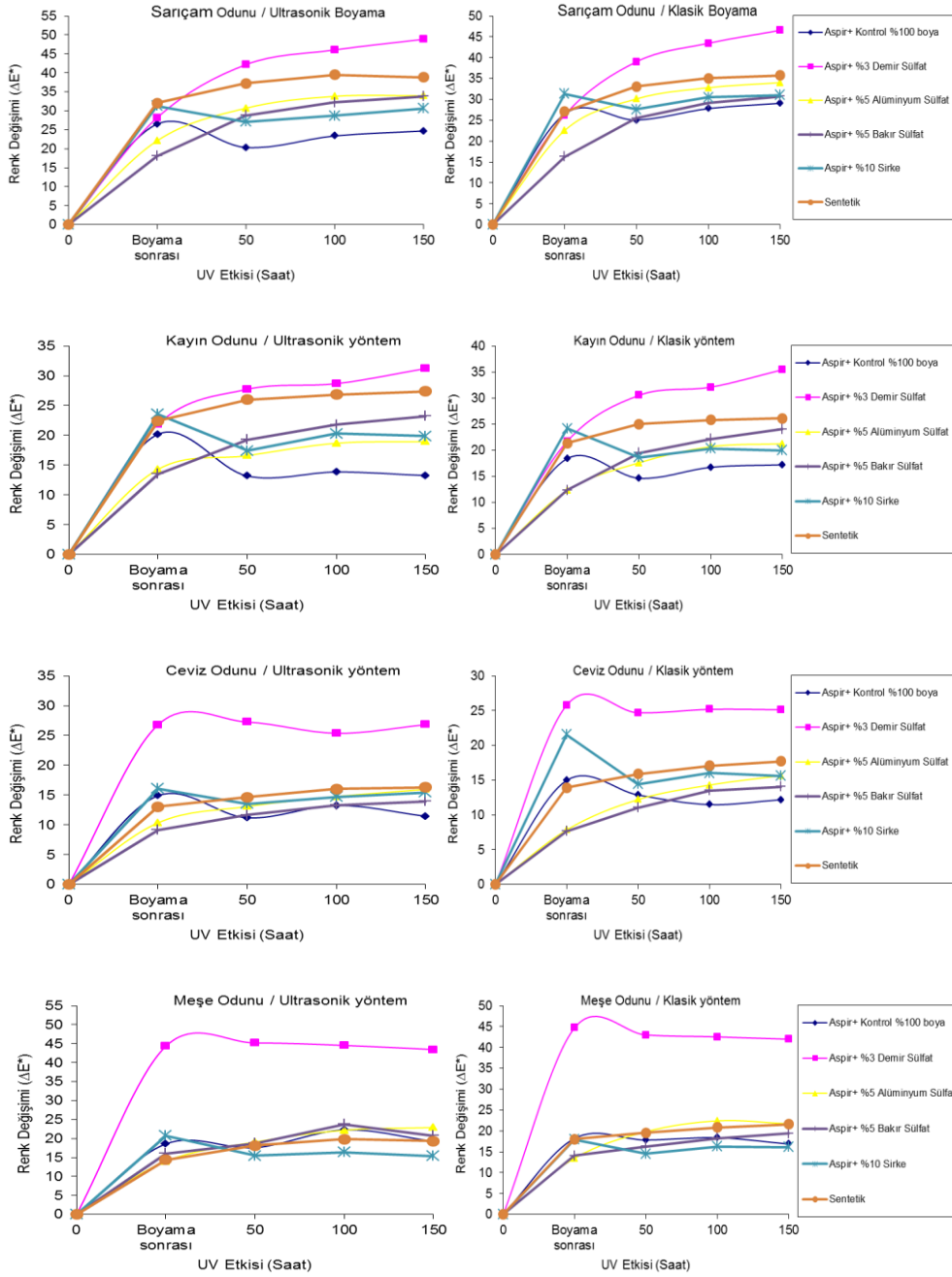
Sentetik boya ile renklendirilen örnek parçaların 150 saatlik hızlı yaşlandırma testleri sonucunda ultrasonik boyamada; sarıçam 38.86, kayın 27.37, ceviz 16.29 ve meşe 19.33, klasik boyamada ise; sarıçam 35.79, kayın 26.13, ceviz 17.71 ve meşe 21.60 olarak elde edilmiştir.

Tablo 3. Aspir boyası uygulanan deney örneklerinin 150 saatlik hızlı yaşlandırma renk değişim değerleri

Ağaç türü	Boyama metodu	Boya türü	Boyama sonrası				50 saat				100 saat				150 saat			
			ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
Sarıçam	Ultrasonik	Kontrol (mordansız)	-4.36	0.88	26.12	26.49	-11.14	7.68	15.20	20.35	-13.66	11.12	15.39	23.39	-16.07	11.56	14.76	24.69
		Aspir + Demir	-28.13	-0.80	1.37	28.17	-41.35	-0.90	-8.21	42.17	-44.79	0.18	-10.67	46.04	-47.18	-1.57	-12.56	48.85
		Aspir + Alum	-9.84	3.52	19.49	22.11	-23.98	15.23	11.65	30.70	-26.83	17.28	11.20	33.82	-27.49	16.48	11.24	33.96
		Aspir + Bakır	-12.57	-1.30	12.88	18.04	-23.10	11.99	12.38	28.82	-27.55	12.84	10.73	32.23	-29.81	13.15	9.13	33.84
		Aspir + Sirke	-10.85	2.19	29.29	31.31	-17.84	12.40	16.22	27.11	-19.72	12.94	16.42	28.73	-21.95	13.97	16.17	30.63
		Sentetik boya	-23.26	18.56	11.95	32.06	-27.52	20.50	14.41	37.21	-30.42	21.37	13.29	39.48	-30.86	20.21	12.23	38.86
	Klasik	Kontrol (mordansız)	-8.06	1.15	25.25	26.52	-17.53	10.26	14.68	25.06	-20.61	13.31	13.09	27.81	-21.60	13.35	14.17	29.07
		Aspir + Demir	-26.23	0.73	-0.41	26.24	-38.58	2.99	-5.22	39.04	-41.54	11.25	-6.05	43.45	-45.60	3.07	-8.87	46.55
		Aspir + Alum	-9.90	3.74	19.94	22.57	-21.97	15.38	13.73	30.13	-26.25	15.89	11.62	32.81	-28.16	15.91	10.57	34.03
		Aspir + Bakır	-9.06	-2.71	13.26	16.29	-19.14	9.65	13.77	25.47	-23.79	-23.79	12.42	29.14	-25.70	-25.70	-25.70	30.73
		Aspir + Sirke	-9.27	1.19	29.93	31.36	-16.61	12.56	18.13	27.61	-20.89	14.82	16.57	30.50	-22.28	14.61	15.98	31.06
Sentetik boya		-20.12	15.46	9.54	27.11	-24.95	17.96	12.25	33.08	-27.23	18.52	11.99	35.04	-28.91	18.35	10.41	35.79	
Kayın	Ultrasonik	Kontrol (mordansız)	2.02	-3.97	19.69	20.18	-4.54	2.26	12.17	13.18	-4.96	3.56	12.45	13.86	-5.93	3.85	11.20	13.24
		Aspir + Demir	-18.92	-10.65	-2.69	21.88	-25.07	-9.91	-6.44	27.72	-26.86	-7.68	-6.45	28.66	-28.73	-9.16	-8.06	31.21
		Aspir + Alum	-5.91	-1.45	12.95	14.31	-13.54	3.31	9.01	16.59	-15.91	5.55	8.08	18.68	-16.52	5.65	7.32	18.93
		Aspir + Bakır	-9.39	-0.90	9.69	13.52	-16.54	2.63	9.58	19.29	-19.42	3.85	9.09	21.78	-21.29	4.55	8.14	23.24
		Aspir + Sirke	-9.39	-0.90	9.69	13.52	-16.54	2.63	9.58	19.29	-19.42	3.85	9.09	21.78	-21.29	4.55	8.14	23.24
		Sentetik boya	-16.40	12.66	8.56	22.41	-19.95	13.95	9.03	25.96	-20.89	14.2	9.13	26.85	-21.41	13.94	9.84	27.37
	Klasik	Kontrol (mordansız)	-3.54	-2.10	17.96	18.42	-10.16	2.86	10.13	14.63	-11.55	5.76	10.66	16.74	-14.00	5.00	8.69	17.22
		Aspir + Demir	-19.35	-8.90	-4.44	21.75	-28.35	-7.91	-8.10	30.53	-30.67	-4.59	-8.26	32.09	-33.00	-7.51	-10.50	35.43
		Aspir + Alum	-6.04	0.85	10.69	12.31	-13.62	5.61	9.66	17.61	-16.21	7.80	10.22	20.69	-17.70	7.75	8.81	21.23
		Aspir + Bakır	-8.70	-1.34	8.69	12.37	-16.52	3.19	9.80	19.47	-19.87	-19.87	8.75	22.14	-22.16	-22.16	-22.16	24.06
		Aspir + Sirke	-6.51	1.69	23.23	24.18	-11.79	6.76	12.72	18.61	-12.56	8.45	13.54	20.30	-13.88	8.47	11.58	19.96
Sentetik boya		-14.33	11.69	10.68	21.35	-18.30	13.33	10.66	25.02	-18.91	13.63	11.12	25.83	-19.41	13.78	10.78	26.13	

Tablo 3. Aspir boyası uygulanan deney örneklerinin 150 saatlik hızlı yaşlandırma renk değişim değerleri (devamı)

Ağaç türü	Boyama metodu	Boya türü	Boyama sonrası				50 saat				100 saat				150 saat			
			ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
Ceviz	Ultrasonik	Kontrol (mordansız)	-0.73	-0.96	14.85	14.90	-2.55	3.94	10.15	11.18	-7.75	4.70	9.69	13.26	-4.66	4.87	9.25	11.44
		Aspir + Demir	-23.79	-7.72	-9.60	26.79	-24.71	-6.93	-9.17	27.25	-23.74	-4.74	-7.56	25.35	-24.88	-5.58	-8.30	26.81
		Aspir + Alum	-5.99	-0.13	8.45	10.35	-9.98	3.97	7.47	13.08	-11.53	5.75	7.20	14.76	-12.94	6.32	6.87	15.95
		Aspir + Bakır	-5.84	-2.22	6.72	9.18	-7.55	1.40	8.80	11.67	-10.14	2.78	8.18	13.31	-11.38	3.04	7.52	13.97
		Aspir + Sirke	-4.00	-0.88	15.54	16.07	-9.87	3.77	8.45	13.53	-9.83	5.88	9.19	14.68	-10.33	6.38	9.51	15.42
		Sentetik boya	-11.52	5.00	3.57	13.05	-11.58	6.63	5.97	14.62	-12.85	7.63	5.87	16.05	-11.90	8.71	6.94	16.29
	Klasik	Kontrol (mordansız)	0.88	-0.51	14.94	14.97	-2.11	5.45	11.47	12.87	-4.28	5.28	9.27	11.49	-4.28	5.72	9.90	12.20
		Aspir + Demir	-22.74	-6.68	-10.20	25.80	-22.31	-5.96	-8.72	24.68	-23.15	-4.78	-8.69	25.18	-23.18	-5.20	-8.20	25.12
		Aspir + Alum	-4.94	-0.97	6.05	7.86	-9.88	3.12	6.48	12.22	-11.52	5.41	6.53	14.30	-13.09	5.61	6.50	15.65
		Aspir + Bakır	-6.33	-1.68	4.01	7.67	-8.24	1.43	7.25	11.06	-11.85	-11.85	6.15	13.50	-12.40	-12.40	-12.40	14.07
		Aspir + Sirke	17.07	-0.26	13.17	21.56	-9.26	5.68	9.50	14.43	-11.37	7.10	8.76	16.01	-10.90	6.73	8.92	15.61
Sentetik boya	-11.41	5.15	6.08	13.91	-11.20	6.41	9.30	15.90	-11.56	6.805	10.58	17.08	-10.61	8.23	11.55	17.71		
Meşe	Ultrasonik	Kontrol (mordansız)	-8.44	-0.66	16.55	18.59	-11.23	5.40	12.41	17.58	-13.80	13.57	11.09	22.30	-14.64	7.15	10.23	19.23
		Aspir + Demir	-38.96	-8.62	-19.27	44.31	-40.46	-7.60	-18.64	45.19	-40.16	-7.53	-17.70	44.53	-39.33	-7.28	-16.98	43.45
		Aspir + Alum	-8.35	-0.98	11.21	14.01	-14.46	5.00	11.42	19.09	-17.91	7.02	11.09	22.20	-19.44	7.49	9.51	22.90
		Aspir + Bakır	-15.53	-2.47	3.16	16.04	-17.86	1.35	5.48	18.73	-20.01	11.88	4.76	23.75	-20.11	2.94	4.32	20.78
		Aspir + Sirke	-4.73	-0.87	20.16	20.72	-8.43	4.19	12.29	15.48	-9.74	5.55	12.00	16.42	-10.62	5.25	9.84	15.39
		Sentetik boya	-10.68	6.85	6.76	14.38	-13.37	8.83	8.56	18.17	-14.46	8.975	10.18	19.83	-14.69	9.20	8.57	19.33
	Klasik	Kontrol (mordansız)	-7.32	-0.62	16.68	18.22	-10.62	5.64	13.16	17.82	-12.24	6.36	12.15	18.38	-12.24	6.29	9.75	16.86
		Aspir + Demir	-39.41	-9.00	-19.07	44.69	-39.20	-7.46	-15.99	42.98	-39.21	-7.05	-14.88	42.53	-38.66	-7.03	-14.75	41.97
		Aspir + Alum	-6.50	-0.97	11.77	13.48	-14.13	6.34	12.37	19.82	-16.15	10.59	11.42	22.43	-17.18	8.08	10.51	21.70
		Aspir + Bakır	-13.47	-3.16	2.42	14.04	-15.79	-1.13	3.89	16.30	-17.89	-17.89	3.80	18.29	-19.21	-19.21	-19.21	19.42
		Aspir + Sirke	-4.40	-0.98	17.37	17.94	-7.71	5.08	11.19	14.50	-9.95	6.77	10.99	16.29	-11.79	6.62	8.74	16.10
Sentetik boya	-14.97	7.53	6.65	18.02	-13.52	8.47	11.33	19.56	-14.49	9.145	11.85	20.83	-15.72	9.43	11.44	21.60		



Şekil 2. 50, 100,150 saatlik hızlı yaşlandırma renk değişim değerleri

4. SONUÇ

Globalleşen dünyada nüfusun artması, doğal alanların, yaşam alanlarına dönüşmesi sonucunda, doğada bir takım sorunlar ortaya çıkmaktadır. Sentetik olarak elde edilen boyar maddelerin iç mekânlarda insanlar üzerinde alerjik sonuçlar doğurmasından dolayı, bu maddelerinde insan yaşamını ve doğayı olumsuz yönde etkileyerek yaşamı

tehdit ettiği göz ardı edilemeyecek bir durumdur. Bu sebeplerden dolayı, doğal ürünlerden elde edilen boyar maddeler üzerindeki ilgi giderek artmaktadır.

Aspir boyar maddesinin mordansız olarak kayın, ceviz odununa uygulanmasında en düşük renk değişimi elde edilmiştir. Alüminyum sülfat ve bakır sülfat renk değişim değerleri aspir ile kayın, ceviz odununa uygulanmasında gözlenmiştir. Demir sülfat genellikle bütün uygulama ve ağaç türlerinde renk değişimi en yüksek mordan türü olarak gözlenmiştir. Doğal mordan olarak kullanılan sirke ise aspir ile ceviz odununda en verimli sonucu vermiştir. Sirke mordanlı uygulamalar diğer mordanlı uygulamalar kadar direnç göstermiştir. Böylelikle doğal boyaların uygulamasında doğal mordan kullanılması ile %100 doğal bir üstyüzey malzemesi geliştirildiği düşünülmektedir. Genel olarak boyama yönteminin örneklerde renk değişim değerlerini çok fazla etkilemediği gözlenmiştir.

Sentetik boya ile yapılan boyama sonrasında ise; en az renk değişim değeri ceviz odunu örneklerinde görülmüştür. Sentetik boya ve aspirnden elde edilen boyar madde hızlı yaşlandırma testlerine bağlı renk değişimi değerleri açısından karşılaştırıldığında aspir boyasının, demir sülfat ile karışımı ile renklendirilen örnekleri dışında renk değişimleri arasında bariz bir fark olmadığı görülmüştür.

Bu sonuçlara göre; aspir bitkisinden elde edilen doğal boyar madde ve mordanlı konsantrasyonlarının ahşap malzemelerde renklendirici olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

5. TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 110O141 numara ve “Ultrasonik Yöntem Kullanılarak Bitki Boyaları İle Boyanan Ahşap Malzemenin Yıkanma Performansları (Boya Tutunma) ve UV-Hızlı Yaşlandırma Şartları Altındaki Renk Değişim Değerlerinin Belirlenmesi” isimi ile 1001 projesi olarak desteklenmiştir.

6. KAYNAKLAR

[1] Erten, P. 1988. Ağaç Malzemenin Korunmasında Kullanılan Başlıca Teknikler, Milli Prodiktivite Merkezi Yayınları, No:338, Şanal Matbaası, Ankara, s.127-130.

[2] Şen, S., 2001, Bitki Fenollerinin Odun Koruyucu Etkilerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak. 300s.

[3] Kurtoğlu A., Ahşap Malzemenin Korunması, Kimyasal Odun Koruma Maddelerinin Çevre Sağlığına Etkileri, Milli Prodüktivite Merkezi, Ankara. (1988).

[4] Salthammer T., Bednarek, M., Fuhrmann, F., Funaki, R., Tanabe, S.I., Formation of organic indoor air pollutants by UV-curing chemistry. *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*. 152: 1-9, (2002).

[5] 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.

[6] Hafizoğlu, H., 1984. Orman Yan Ürünleri Kimyasıve Teknolojisi Ders Notları, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon.

[7] TS 4176, 1984. Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Özelliklerinin Tayini İçin Homojen Meşcerelerden Numune Alma ve Laboratuar Numunesi Alınması. T.S.E., Ankara.

[8] Peker H., , Mobilya Üst Yüzeylerinde Kullanılan Verniklere Emprenye Maddelerinin, (Doktora Tezi), Etkileri, K.T.Ü. Orman Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Trabzon. (1997).