

## **SAMBUCUS EBULUS L. (ŞAHMELİK) BİTKİSİNDEN EKSTRAKTE EDİLMİŞ DOĞAL BOYARMADDE ile İPEKLİ MATERYALLERİN BOYANMASI**

**Şeyda CANBOLAT<sup>1</sup>, Kamil ACAR<sup>2</sup>, Nigar MERDAN<sup>3</sup>**

*Geliş: 07.03.2013 Kabul: 20.03.2013*

### **ÖZET**

Bu çalışmada şahmelik bitki meyvesindeki boyanın ekstrakte edilmesiyle ipekli materyaller konvansiyonel ve ultrasonik enerjinin kullanıldığı yöntemlere göre boyanmıştır. Boyanacak materyaller önce bakır sülfat, potasyum alüminyum sülfat, sitrik asit ve kationik fiksator olmak üzere dört farklı mordanla mordanlanmıştır. Ultrasonik enerjinin kullanıldığı boyalarda renk değerlerinde daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Yıkama haslıkları yöntemler açısından karşılaştırıldığında önemli farklılıklar görülmemiştir. Elde edilen yıkama haslık değerleri genellikle endüstri için kabul edilebilir değerler arasındadır.

**Anahtar kelimeler:** *Sambucus, Doğal Boya, Konvansiyonel Yöntem, Ultrasonik Yöntem*

### **DYEING SILK MATERIALS WITH THE EXTRACTION OF SAMBUCUS EBULUS L. NATURAL DYES**

### **ABSTRACT**

In this investigation, dyestuff extracted from Sambucus Ebulus L. was used to dye silk materials via conventional and ultrasonic methods. Firstly, the silk materials were mordanted with four different mordant agents which are copper sulphate, alum, citric acid and cationic fixer. The ultrasonic energy made contribution to the improvement of colour values. Compared to the ultrasonic process and the conventional process, the results are similar in terms of washing fastness. The washing fastness values are acceptable for industry.

**Keywords:** *Sambucus, Natural Dyes, Conventional Method, Ultrasonic Method*

---

<sup>1</sup> *İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik ve Tasarım Fakültesi, Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü  
scanbolat@iticu.edu.tr*

<sup>2</sup> *Eksatech Teknoloji Tekstil Yazılım ve Eğitim Hizmetleri San. Tic. Ltd. Şti., Bakırköy, İstanbul  
kamil@eksatech.com*

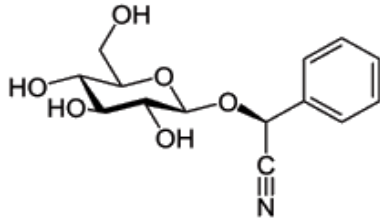
<sup>3</sup> *İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik ve Tasarım Fakültesi, Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü  
nmerdan@iticu.edu.tr*

## 1. GİRİŞ

Doğal renklendiriciler bitkisel ve hayvansal kaynaklı olmak üzere elde edilen maddeler olup, değişik materyallerin renklendirilmesinde kullanılmaktadır. Bitkiler, genellikle suyla ekstrakte edildiklerinde daha az renkli bileşik verirler. Doğal boyaların elde edilme maliyetleri sentetik boyaların elde edilme maliyetleri ile kıyaslandığında daha pahalı olduğu saptanmış ve bu durum sentetik boyaların daha yaygın kullanılmasına neden olmuştur. Ancak doğal boyalar sentetik boyalara göre önemli avantajlara sahiptir. Bu avantajlar; toksik ve kansorejen olmamaları ve biyobozunabilirliğe sahip olmalarıdır. Dahası; doğal boyalar çevre kirliliğine neden olmazlar ve atık su problemi teşkil etmezler [S. J. Park and Y. M. Park]. Çeşitli bitki kaynaklı doğal boyanın kullanıldığı çalışmalar literatürde yer almaktadır. Kına bitkisinden elde edilen boya ile boyanmış pamuklu kumaşların haslık değerleri sentetik boyalarla boyanmış kumaşların haslık değerleri ile aynı olduğu belirtilmektedir [Shaukat, vd., 2009].

Ayrıca kına bitkisinden elde edilen boyanın kitosan ile yün kumaşa uygulandığı başka bir çalışmada ise boyanın anti bakteriyel özelliğinin geliştiği görülmektedir [Giri Dev, vd., 2009]. Kırmızı böceğinden elde edilen doğal boya ile pamuk kumaşların ultrasonik yöntemle boyandığı çalışmada boyama verimi ve haslık özelliklerinin geliştiği [Kamel, vd., 2009] görülmüştür. Zerdeçal, soğan kabuğu ve kınadan elde edilen boya ile boyamalarda metal oksit mordanların, renk, UV dayanımı, haslık özellikleri ve antibakteriyel özellikleri geliştirdiği belirtilmektedir [El-Gamal, vd., 2010, Bhatti, vd., 2010]. Bu çalışmada şahmelik bitkisinin meyvesi doğal boya eldesinde kullanılmıştır.

İki çeşit *Sambucus* (şahmelik) türünün (*Sambucus ebulus* L. ve *Sambucus Nigra* L.) gövde, yaprak ve meyvelerinin Türkiye’de çeşitli rahatsızlıkların tedavisinde [Tuzlacı, vd., 2000], her iki bitki türünün de hemoroit, romatizma ağrısı, soğuk algınlığı, yüksek ateş, yılan sokması ve yaraların tedavisinde alternatif tıpta kullanıldığı [Fujita, vd., 1995] literatürde yer almaktadır. Çalışmada kullanılan şahmelik bitkisi Caprifoliaceae familyası, *Sambucus Ebulus* L. türüne aittir (Özçelik, vd., 2005). Alternatif tıp tedavisinde kullanılan bitki, özellikle ülkemizin kuzey bölgesinde tarla ve hendek kenarlarında yetişir. Bitki meyvesinden elde edilen kromofor, antosiyaninlerin türevi olan sambusiyanindir (Şekil 1).



Şekil 1. *Sambucyanin Yapısı ve Sambucus Ebulus L.*

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Materyal

Çalışmada 40 g/m<sup>2</sup> ağırlığında, sırası ile çözgü ve atkı iplik numarası 20 ve 150 denye olan %100 ipek kumaş kullanılmıştır. Kumaş çözgü sıklığı 36, atkı sıklığı 22 tel/cm dir.

Düzce bölgesinden Ağustos ayında toplanan şahmelik meyvelerinin ekstrakte edilmesiyle doğal boya elde edilmiş ve ipekli mamulün renklendirilmesinde kullanılmıştır.

### 2.2. Metod

#### 2.2.1.Mordanlama

İpekli materyaller, Tablo 1’de gösterilmekte olan şartlarda, boyamadan önce bakır sülfat, potasyum alüminyum sülfat, sitrik asit ve katyonik fiksator ile ayrı ayrı mordanlanmıştır.

Tablo 1. İpekte Kullanılan Mordanlar (malzeme ağırlığına göre) [Merdan, vd.]

Kod	Konsantrasyon (%) Materyal ağırlığına göre	Mordan	Çalışma Koşulu
1	4	Bakır Sülfat	3 g materyal Flotte Oranı: 1:20 (3 g materyale 60 ml boya çözeltisi) Sıcaklık: Kaynama sıcaklığı
2	15	Potasyum Alüminyum Sülfat	

3	10	Sitrik asit	Süre:1 saat Kendi halinde flotte içinde malzemenin soğutulması sıkma ve kurutma
4	3	Katyonik Fiksator Denge Fix R (Denge Kimya)	1g/L fiksator pH:5 Sıcaklık :50°C Süre:20 dakika

### 2.2.2. Boya Ekstraktının Hazırlanması

Doğal boya olarak 5 kg ağırlığında yaprak ve gövdesinden ayrılmış şahmelik meyvesi 2,5 L yumuşak su içinde 4 saat oda sıcaklığında kendi halinde bekletilmiş ardından süzülerek boya elde edilmiştir.

### 2.2.3. Boyama

Ön mordanlama işlemi uygulanmamış ve uygulanmış olan 3 g'lık ipekli materyaller, Tablo 2' de çalışma koşulları verilen ortamlarda işleme tabi tutulmuştur. Ardından numuneler kendi halinde soğumaya bırakılmış ve sıkıldıktan sonra boyanmıştır. Soğuk su ile durulanan numuneler ardından kaynama sıcaklığındaki su ile durulmuş ve tekrar soğuk durulama yapılmıştır. Yukarıda açıklanan boyama işlemleri tekrarlanarak elde edilen boyamalar soğutulup soğuk taşırılmalı durulamadan sonra katyonik fiksatorle ard işleme tabi tutulmuştur.

**Tablo 2. Boyama Koşulları**

<i>Konvansiyonel yöntem</i>	<i>Ultrasonik yöntem</i>	<i>Katyonik son işlem</i>
3 g materyal Flotte oranı:1:300 Sıcaklık: Kaynama sıcaklığı Süre:1 saat Kendi halinde flotte içinde malzemenin soğutulması	3 g materyal Flotte oranı:1:300 Sıcaklık: 70°C Süre: 15 dakika Kendi halinde flotte içinde malzemenin soğutulması	Soğuk taşar yıkama (500 mL su) 1g/L fiksator pH:5 Sıcaklık :50°C Süre:20 dakika
<b>Yıkamalar:</b> Soğuk taşar yıkama (3 L su), Sıcak yıkama (500 mL su) Soğuk yıkama (500 mL su)		

### 2.2.4. Renklerin Objektif Değerlendirilmesi

Boyanmış kumaşların renkleri, CIELab renk koordinatları (L\*,a\*,b\*,C\* ve h) ile değerlendirilmiştir. Kumaşların % reflektans değerlerinin ölçümleri GretagMacbeth

– ColorEye 2180UV renk ölçüm cihazı ile Dyematch bilgisayar programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerde konvansiyonel yöntemle elde edilmiş örnekler standart olarak kabul edilmiş ve ölçümlerde D/65/10° ışık kaynağı kullanılmıştır. Gerçekleştirilen her bir denemenin doğruluğunu kontrol etmek için ölçümler beş kez tekrarlanmıştır. CIELab sistemine göre renk değerlerinin hesaplanmasında Formül 1 kullanılmıştır [Fairchild, 1997].

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

L\*; açıklık-koyuluk, a\*; kırmızılık-yeşillik, b\*, sarılık-mavilik değerleridir. Örneklerin  $\Delta E^*$  değeri, renk farklılığının ifadesidir.  $\Delta E^* < 1$  ise, iki renk arasında fark çok az;  $\Delta E^* > 1$  ise çok fazladır.  $\Delta L^*$  değerinin (-) olması, örneğin standarda göre daha koyu olduğunu, (+) olması ise daha açık olduğunu göstermektedir.  $\Delta C^*$  değerinin (+) olması ise yüksek kromayı yani doygunluğu ifade eder. a\* değeri arttıkça renk kırmızıya, azaldıkça yeşile, b\* değeri arttıkça renk sarıya, azaldıkça maviye döner.

### 2.2.5. Renk Haslıkları

Boyanmış kumaşların yıkama haslıkları, ISO 105-C06 standardına göre gerçekleştirilmiş ve gri skala ile değerlendirilmiştir. 1-5 arasında yıkama haslık notu değerlendirilmesinde “5” en iyi değeri karşılamaktadır.

## 3. ÖLÇÜM SONUÇLARI

### 3.1. Renk Ölçümleri

İpek kumaş örnekleri dört farklı mordan madde ile mordanlandıktan sonra, sambusyanin yapısındaki kromofor gruba sahip olan Sambucus Ebulus L. bitkisinin meyvelerinden elde edilen doğal boya ile konvansiyonel ve ultrasonik yöntemle boyanmış ve renk ölçümleri için mordanlanmadan boyanmış örnek standart olarak kabul edilmiştir.

Tablo 3’te örneklere ait  $\Delta L^*$  (açıklık-koyuluk),  $\Delta a^*$  (kırmızılık-yeşillik),  $\Delta b^*$  (sarılık-mavilik) ve  $\Delta C^*$  (kroma = doygunluk) eksenlerindeki renk değerlendirmeleri yer almaktadır.

**Tablo 3. Renk Ölçüm Değerlendirmeleri**

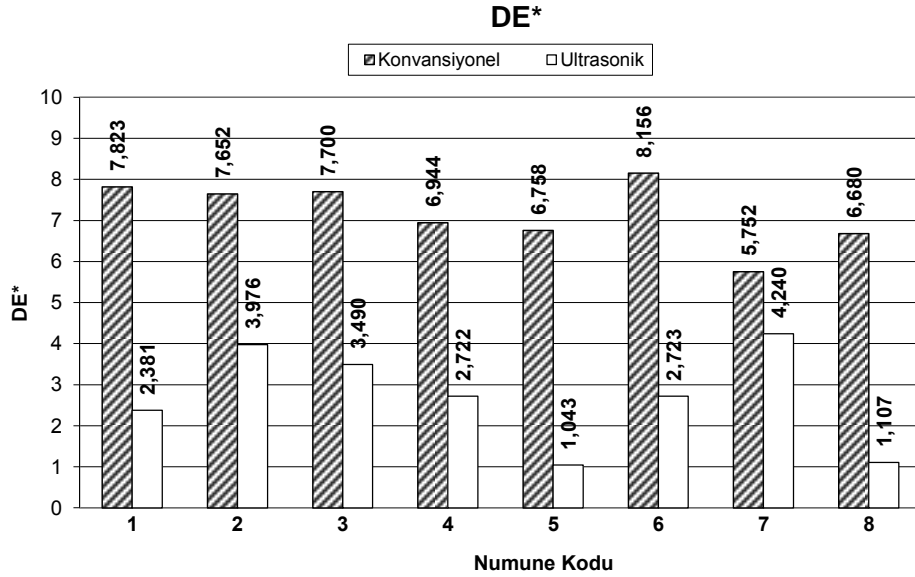
Mordan	DL*		Da*		Db*		DC*	
	k	u	k	u	k	u	k	u
Bakır Sülfat	Çok açık	Çok açık	Daha kırmızı	Daha yeşil	Daha mavi	Daha sarı	Çok donuk	Hafif canlı
Bakır Sülfat*	Çok açık	Çok açık	Daha kırmızı	Daha yeşil	Daha mavi	Daha sarı	Çok donuk	Oldukça canlı
Sitrik Asit	Çok açık	Çok açık	Daha kırmızı	Daha kırmızı	Daha mavi	Daha yeşil	Çok donuk	Oldukça canlı
Sitrik Asit*	Çok açık	Çok açık	Daha kırmızı	Daha yeşil	Daha mavi	Daha sarı	Oldukça donuk	Oldukça canlı
Potasyum Alüminyum	Çok açık	Daha açık	Daha kırmızı	Daha yeşil	Daha mavi	Daha sarı	Çok donuk	Canlı

Sülfat								
Potasyum Alüminyum Sülfat*	Çok açık	Çok açık	Daha kırmızı	Daha yeşil	Daha mavi	Daha sarı	Çok donuk	Çok canlı
Katyonik Fiksator	Çok açık	Çok açık	Daha kırmızı	Daha yeşil	Daha mavi	Daha sarı	Çok donuk	Çok canlı
Katyonik Fiksator*	Çok açık	Oldukça açık	Daha kırmızı	Daha kırmızı	Daha mavi	Daha sarı	Çok donuk	Oldukça canlı

\*Soğuk durulamanın ardından katyonik son işlem uygulanmış örnek

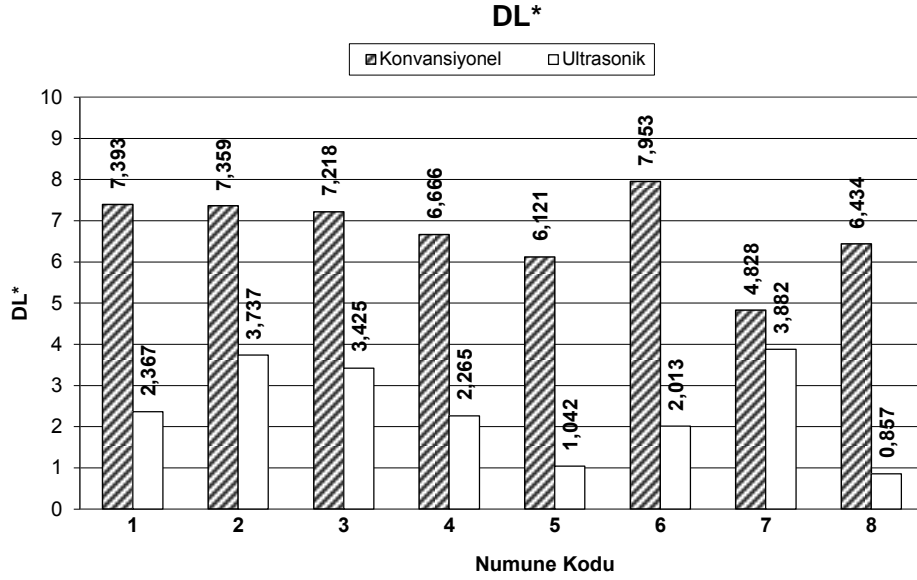
\*\* Standart: Mordansız konvansiyonel boyanmış örnek

\*\*\* Standart: Mordansız ultrasonik boyanmış örnek



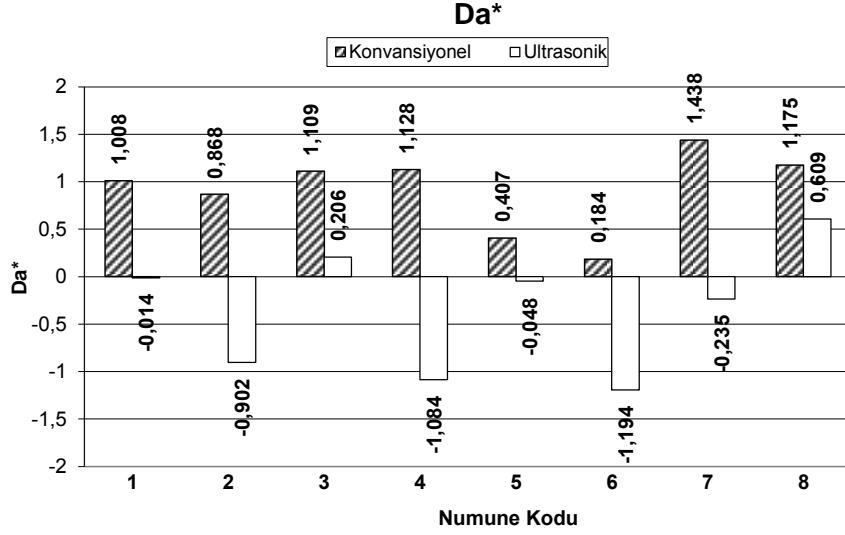
Şekil 2. Boyamaların DE\* Değerleri

Toplam renk farklılığı (CIELAB DE\*) değerleri incelendiğinde, mordanlanmadan boyanmış ve standart kabul edilen örneklere göre her iki yöntemde de boyamaların renkleri daha koyu kalmaktadır. Bunun nedeni kullanılan mordanların, boya- lif bağı sayısını artırarak materyale bağlanması ve boya molekülünün büyümesine neden olması olduğu düşünülmektedir. Burada ultrasonik yöntem ile elde edilen boyamalardaki toplam renk farklılığının mordansız boyamaya daha yakın olduğu da görülmektedir (Şekil 2).



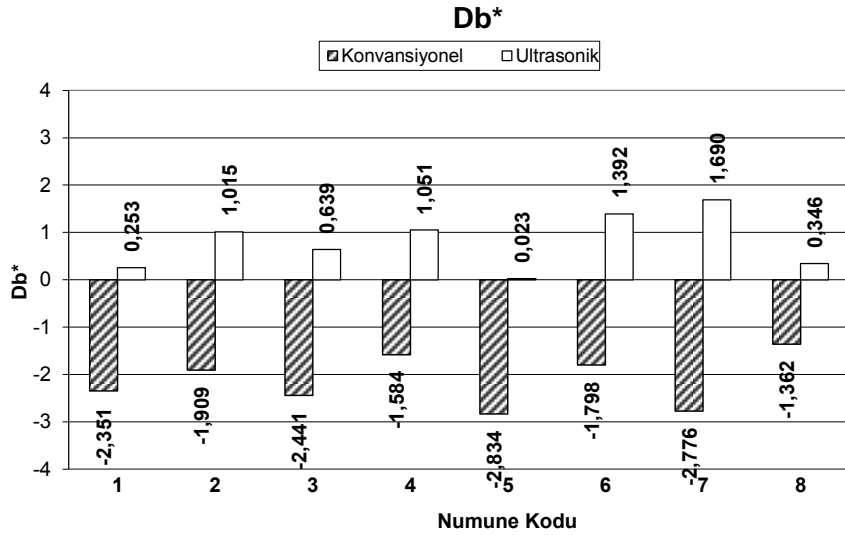
**Şekil 3. Boyamaların DL\* Değerleri**

L\* eksenindeki renk farklılıklarına göre konvansiyonel yöntemde mordan kullanılması rengin açılmasına neden olmuştur. Şekil 3'te görüldüğü gibi ultrasonik yöntemde de renklerin açıldığı ancak açılma oranının konvansiyonel yöntemde göre daha az olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4. Boyamaların Da\* Değerleri

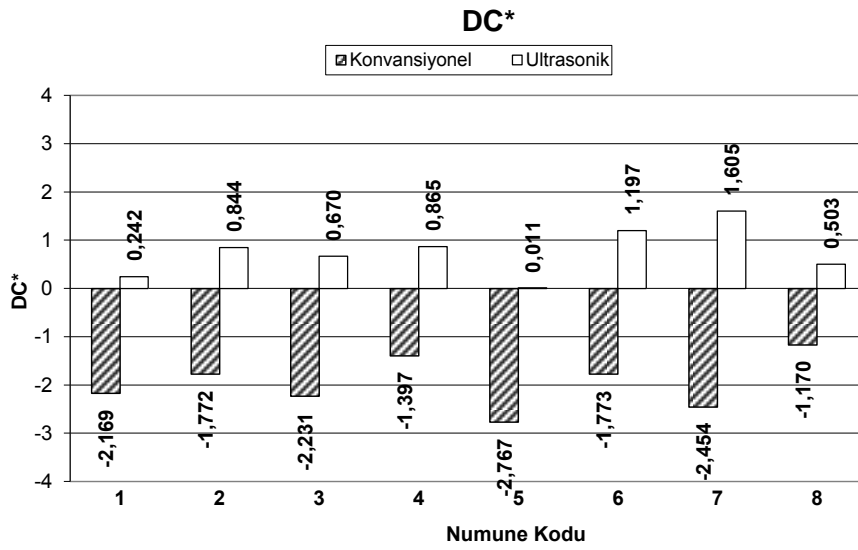
a\* eksenini incelendiğinde genelleme yapılırsa konvansiyonel yöntem ile mordan kullanıldığında mordan maddesi rengin kırmızı nüansa, ultrasonik yöntemde ise yeşil nüansa kaymasına neden olmuştur. (Şekil 4).



Şekil 5. Boyamaların Db\* Değerleri



b\* eksenindeki değişimler incelendiğinde, konvansiyonel yöntemde mordan kullanılarak yapılan boyamaların tamamı mordansız boyamaya nazaran mavi nüansta olduğu, aynı şekilde ultrasonik mordanlı boyamaların da tamamı mordansız boyamaya göre daha sarı nüansta olduğu Şekil 5'te görülmektedir. Mordan maddesi konvansiyonel yöntemde mavi nüansa, ultrasonik yöntemde de rengin sarı nüansa kaymasına neden olmuştur.



Şekil 6. Boyamaların DC\* Değerleri

Konvansiyonel yöntemde mordanla yapılan boyamalar sonucunda elde edilen renkler mordansız boyamada elde edilen renge göre fazla miktarda donuklaşmıştır. Buna karşın mordan kullanımıyla gerçekleştirilen ultrasonik yöntem denemelerinin tamamında da daha canlı renkler elde edilmiştir. Konvansiyonel yöntemde mordan kullanımı rengin donuklaşmasına neden olurken, ultrasonik enerji tüm boyamalarda daha canlı renkler elde edilmesine neden olmuştur. C\* eksenindeki değişimler incelendiğinde bu durum net olarak görülmektedir (Şekil 6).

### 3.2. Haslık Sonuçları

Örneklerin yıkama haslıkları için 4 g/l ECE deterjan kullanılarak 50 °C' de 30 dakika işlem uygulanmıştır. Tablo 5'te *Sambucus Ebulus* L. ile boyanmış örneklerin yıkama haslıkları gösterilmektedir.

**Tablo 5. Boyanmış Örneklerin Haslık Değerleri**

Yıkama Haslıkları							
Mordan Türü	Lekeme						
	CA	Co	PA	PES	PAN	Wo	
Bakır sülfat (Kon.)	2	5	2-3	4-5	5	4-5	
Bakır Sülfat (Kon.A.İ)	5	5	4	4	5	5	
Bakır sülfat (US.)	5	5	3-4	5	5	5	
Bakır sülfat(US. A.İ)	4	5	3-4	5	5	5	
Sitrik asit(Kon.)	5	5	5	5	5	5	
Sitrik Asit(Kon.A.İ)	4-5	4-5	3-4	5	5	5	
Sitrik asit(US)	5	5	5	5	5	5	
Sitrik asit(US A.İ)	5	5	5	5	5	5	
Potasyum aliminyum sülfat(Kon)	5	5	3-4	5	5	5	
Potasyum aliminyum sülfat(Kon.A.İ)	5	5	5	5	5	5	
Potasyum aliminyum sülfat(US.)	5	5	3-4	5	5	5	
Potasyum aliminyum sülfat(US)A.İ.	5	5	5	5	5	5	
Katyonik fiksator(Kon.)	5	4-5	2	5	5	5	
Katyonik fiksator(Kon.A.İ)	5	5	5	5	5	5	
Katyonik fiksator (US.)	5	5	5	5	5	5	
Katyonik fiksator(US.A.İ)	5	5	4-5	5	5	5	
Mordansız(Kon.)	5	5	3	5	5	5	
Mordansız(US.)	5	4-5	3-4	5	5	5	
Mordansız US A.İ	5	5	3-4	5	5	5	

Kon: Konvansiyonel yöntem, US: Ultrasonik yöntem

A.İ.Soğuk durulamanın ardından katyonik son işlem uygulanmış örnek

Yıkama haslık testi sonuçları incelendiğinde; bütün boyamaların yıkama haslığı lekelenme değerleri ise 4, 4-5 ve 5 arasında değişmektedir. Sambucus ebulus L. bitki ekstraktından elde edilmiş boya ile ipek boyamada lekelenme değerleri oldukça yüksektir.

#### 4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Sambucus ebulus L. bitkisinden elde edilmiş boyalar ile konvansiyonel ve ultrasonik yöntemlere göre gerçekleştirilen ipekli boyama sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, ultrasonik enerji yönteminin daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Bunun nedeni olarak ultrasonik enerjinin sonikasyon gücü gösterebilir. Aynı zamanda çevre dostu olan bu yöntem ile enerjiden, yardımcı kimyasallardan, sudan ve zamandan tasarruf sağlanabilir. Haslık değerleri yöntemler açısından karşılaştırıldığında, önemli farklılıklar görülmezken, her iki yöneme göre

boyamaların yıkama haslık değerleri oldukça iyidir ve genellikle endüstri için kabul edilebilen yıkama haslık değerleri elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan *Sambucus ebulus* L. bitkisinden elde edilen doğal boya ile çevre dostu boyamalar yapılabileceği hususunda umut verici sonuçlar alınmıştır.

#### **KAYNAKÇA**

D'Abrosca, B., Grecab, M.D., Fiorentinoa, A., Monacob, P., (2001), "Potential Allelochemicals From *Sambucus Nigra*, *Phytochemistry*", Vol 58, p.1073–1081

Fujita, T., Sezik, E., Tabata, M., Yesilada, E., Honda, G., Takeda, Y., Tanaka, T., Takaishi, Y., (1995), "Traditional medicine in Turkey VII. Folk medicine in Middle and West Black Sea Regions", *Economic Botany*, Vol 49, p. 406–422

Fairchild, M.D., (1997), "Color Appearance Models", ISBN 0-201-63464-3, Addison Westley, Longman, Inc.

Giri Dev, V.R., Venugopal J., Sudha S., Deepika G., Ramakrishna S., (2009), "Dyeing and antimicrobial characteristics of chitosan treated wool fabrics with henna dye", *Carbohydrate Polymers*, Vol 75, p. 646–650

Ibrahima, N.A., El-Gamal, A.R., Gouda, M., Mahrous, F., (2010), "A new approach for natural dyeing and functional finishing of cotton cellulose", *Carbohydrate Polymers*, Vol 82, p. 1205–1211

Ijaz, A., Bhatti, S.A., Jamal, M.A., Safdar, M., Abbas, M., (2010), "Influence Of Gamma Radiation On The Colour Strength And Fastness Properties Of Fabric Using Turmeric (*Curcuma Longa* L.) As Natural Dye", *Radiation Physics and Chemistry*, Vol 79, p. 622–625

ISO 105-C06, Test for Colour Fastness of Textiles-Colour Fastness to Washing

Kamel, M.M., El Zawahry, M.M., Ahmed, N.S.E., Abdelghaffar, F., (2009), "Ultrasonic Dyeing of Cationized Cotton Fabric With Natural Dye. Part 1: Cationization of Cotton Using Solfix E", *Ultrasonics Sonochemistry*, Vol 16, p. 243–249

Nateri, A.S., (2011), "Reusing Wastewater Of Madder Natural Dye For Wool Dyeing", *Journal Of Cleaner Production*, Vol 19, p. 775–781

MERDAN, N., SAHINBASKAN, B.Y., KOCAK, D., ARI, G., 2012," Colour and Fastness Properties of Silk Fabrics Dyed with Colours Obtained from the Flowers of The Papaver Rhoëas L. (Common Poppy)", *Asian Journal of Chemistry*; Vol. 24,p.4295-4299

Shaukat, A., Tanveer, H., Rakhshanda, N., (2009), "Optimization of alkaline extraction of natural dye from Henna leaves and its dyeing on cotton by exhaust method", *Journal of Cleaner Production*, Vol 17, p. 61–66

Park, S.J., Park, Y.M., 2010, *Eco-dyeing and Antimicrobial Properties of Chlorophyllin Copper Complex Extracted from Sasa veitchii, Fibers and Polymers*, Vol.11, p. 357-362.

Özçelik, H., Balabanlı, C., (2005), "Burdur İlinin Tıbbi Ve Aromatik Bitkileri", I.Burdur Sempozyumu

Tuzlacı, E., Tolon, E., (2000), "Turkish Folk Medicinal Plants. Part III", *Fitoterapia*, Vol 71, p.673–685

Fairchild, M.D., (1997), "Color Appearance Models", ISBN 0-201-63464-3, Addison Westley, Longman, Inc.

ISO 105-C06, Test for Colour Fastness of Textiles-Colour Fastness to Washing