



**TEKSTİL VE MÜHENDİS**  
**(Journal of Textiles and Engineer)**



<http://www.tekstilvemuhendis.org.tr>

**Amerikan Sarmaşığı (Parthenocissus Quinquefolia L.) Bitkisinin Yünü Boyama Özelliklerinin Araştırılması**

**A Study on the Dyeing Characteristic of Wool Fabric with American Ivy (Parthenocissus Quinquefolia L.)**

Hüseyin BENLİ

Erciyes Üniversitesi, Mustafa Çıkrıkçıoğlu MYO, Kimya Tek. Bölümü, Kayseri, Türkiye

Online Erişime Açıldığı Tarih (Available online): 30 Haziran 2017 (30 June 2017)

**Bu makaleye atıf yapmak için (To cite this article):**

Hüseyin BENLİ (2017): Amerikan Sarmaşığı (Parthenocissus Quinquefolia L.) Bitkisinin Yünü Boyama Özelliklerinin Araştırılması, Tekstil ve Mühendis, 24: 106, 54-61.

**For online version of the article:** <https://doi.org/10.7216/1300759920172410601>



**Araştırma Makalesi / Research Article**

**AMERİKAN SARMAŞIĞI (*PARTHENOCISSUS QUINQUEFOLIA L.*) BİTKİSİNİN  
YÜNÜ BOYAMA ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Hüseyin BENLİ\***

Erciyes Üniversitesi, Mustafa Çıkrıkçıoğlu MYO, Kimya Tek. Bölümü, Kayseri, Türkiye

*Gönderilme Tarihi / Received: 18.11.2016*

*Kabul Tarihi / Accepted: 30.05.2017*

**ÖZET:** Amerikan sarmaşığı (AS) günümüzde en çok kullanılan bahçe süs bitkilerinden biridir. Yeşil yaprakları, mor meyveleri ve kıvıllı dalları ile bahçelere görsel bir şölen verir. Bu çalışma AS'nin tekstil materyallerinden biri olan yünü kumaşları boyayabilme özellikleri üzerine yapılmıştır. Çalışmada AS'nin mor meyveleri, yaprakları ve bitki gövdesi kullanılmıştır. Bu kısımlar sonbaharda toplanıp ayrı ayrı kurutulduktan sonra, öğütülüp toz haline getirilmiş ve sonra  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ,  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ,  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $SnCl_2 \cdot 2H_2O$  ve  $K_2Cr_2O_7$  ile önceden mordanlanmış yünü kumaşların boyanmasında boyarmadde kaynağı olarak kullanılmıştır. Boyama işlemlerinden sonra yünü kumaşların CIE  $L^* a^* b^*$  ve  $K/S$  renk değerleri incelenerek renk verimleri tespit edilmiştir. Ayrıca, boyanmış yünü kumaşların çeşitli renk haslık testleri de yapılmıştır. Elde edilen veriler sonunda AS bitkisinin yünü tekstil materyallerini boyayabilen bir doğal boyarmadde kaynağı olabileceği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Amerikan sarmaşığı, doğal boya, yün, mordan

**A STUDY ON THE DYEING CHARACTERISTIC OF WOOL FABRIC WITH AMERICAN  
IVY (*PARTHENOCISSUS QUINQUEFOLIA L.*)**

**ABSTRACT:** American ivy (AS) is one of the most used garden ornamental plants today. It gives a visual feast of green leaves, purple fruits and reddish branches and gardens. In this study, the dyeing properties of American ivy were investigated on the woolen fabrics. Purple fruits, leaves and plant body of AS were used in the study. These parts were collected in the fall and separately dried, then milled and powdered and then used as a dye source in the dyeing of woolen fabrics pre-mordanted with  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ,  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ,  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $SnCl_2 \cdot 2H_2O$  and  $K_2Cr_2O_7$ . After dyeing, CIE  $L^* a^* b^*$  and  $K/S$  color values of woolen fabrics were examined and color investigate were determined. Also, various color fastness tests of dyed woolen fabrics have been made. At the end of the obtained data it was seen that AS plant could be a natural dyestuff which can dye wool based textile materials.

**Keywords:** American ivy, natural dyes, wool, mordant

\* Sorumlu Yazar/Corresponding Author: [hbenli@erciyes.edu.tr](mailto:hbenli@erciyes.edu.tr)

DOI: 10.7216/1300759920172410601, [www.tekstilvemuhendis.org.tr](http://www.tekstilvemuhendis.org.tr)

## 1. GİRİŞ

Son yıllarda bütün sektörlerde olduğu gibi tekstil sektöründe de boyarmadde üretimi, boyarmadde kaynakları boyama yöntemleri ve renk haslıkları üzerine ciddi araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Nüfus artışları, kişiye özel ürün talepleri, çevre dostu ürünlere olan ilginin artması gibi pek çok etki pazar payını arttırmak isteyen üreticiyi yeni arayışlar içine girmeye zorlamaktadır. Bu bağlamda alerjik/çevre kirletici/zararlı/toksik olduğu belirtilen [1, 2, 3, 4, 5] sentetik boyarmaddeler yerine alternatif boyarmadde kaynağı olarak görülebilecek olan maddelerden biri ise doğal boyarmaddelerdir. Özellikle de bitkisel esaslı atık maddelerin bir doğal boyarmadde kaynağı olarak değerlendirilmesi bu arayışa katkı sağlayacak en önemli hususlardan birisidir.

Doğal boyarmaddeler 19. yüzyılın sonlarına kadar tekstil materyallerinin renklendirilmesinde kullanılan ana kaynaktır. Ancak sentetik boyarmaddelerin elde edilmesiyle birlikte önemini çok büyük oranda kaybetmiştir [6]. Gelecek ile ilgili yeni stratejiler, sürdürülebilir prosesler ve çevre duyarlılığı gibi nedenler doğal boyarmaddelerin yeniden gündeme gelmesine önemli ölçüde neden olmuştur [7]. Günümüzde doğal boyarmaddeler de bu açıdan toplumun ve bilim insanlarının ilgisini önemli ölçüde çekmektedir. Bilhassa özel ürünlerin üretilmesinde doğal boyarmaddelerin kullanıldığına rastlamak mümkündür. Bilinen yüzlerce doğal boyarmadde kaynağının yanı sıra, son yıllarda özellikle bitki atıkları kullanılarak yapılan boyamalar, boya prosesleri, renkler ve haslık testleri üzerine yayınlanmış çok sayıda makaleye de rastlamak mümkündür [8]. Literatürde; nar kabukları ile [9, 10, 11, 12, 13, 14], fındık sert kabukları ile [15, 16], portakal ağacı yaprakları ile [17, 18], soğan kabukları ile [19, 20, 21, 22, 23, 24] elma kabukları ve ağacı, pancar kabukları, eğrelti otu, havuç kabukları, salatalık kabukları karaağaç yaprak ve kabukları ile [25], bakkam ağaç (Kızılağaç) kabuk ve yaprakları [26], karadut ağaç kabukları [27] ile yapılan boyama çalışmalarına rastlamak mümkündür. Görüldüğü üzere atık bitkilerden boyarmadde kaynağı elde etme arayışı son zamanların en çok ilgi duyulan alanlardan biri olmuştur.

Şu an itibariyle geçmişte bilinen ve günümüzde keşfedilen çok sayıda doğal boyarmadde kaynağına rastlamak mümkündür. AS'nin de bir doğal boyarmadde kaynağı olup olamayacağı bu

çalışmada araştırılmıştır. AS çok yaygın olarak bilinen bir sarmaşık ve süs bitkisi olup meyveleri insanlar için yüksek toksik özellik gösterir. Genel olarak bitkinin kimyasal yapısında antosiyanin grupları bulunmaktadır [28] gibi çok sayıda flavonoidlerin ve daha birçok başka maddelerin de bulunduğu söylenebilir. AS bitkisinin günümüzde çok farklı amaçlar için kullanıldığına rastlamak mümkündür. Bitkinin kendisi toprağın erozyonunu önlemek için kullanılırken, ayrıca bitkinin bazı kısımlarının geleneksel tıpta da kullanıldığı bilinmektedir. Örneğin; balgam sökücü olarak, meyveleri ile romatizma ağrıların giderilmesinde, kökleri ile idrar söktürücü olarak, kabuk ve dallarından ise öksürük şurubu olarak yararlanıldığı bildirilmektedir. Aynı zamanda hoş görüntüsü, çit ve bahçe duvarlarını mükemmel kaplamasından dolayı süs bitkisi olarak da yetiştirilmektedir [29]. Ayrıca yapısında bulunan farklı asitler nedeniyle bakteri üzerindeki antiseptik özelliklerinden dolayı diş çürümelerini önlediği de bildirilmiştir [28].

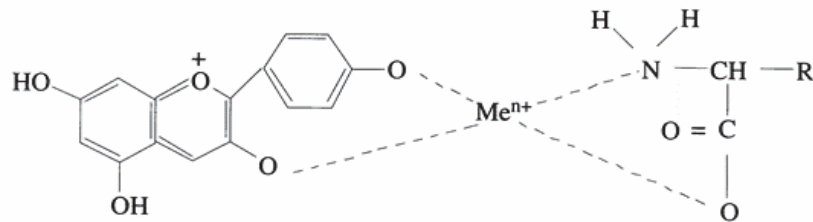
Bu çalışmada ise AS'nin üç farklı kısmının (Mor meyve, kırmızı-turuncu yapraklar ve gövde/dallar) yünlü tekstil materyallerinin renklendirilmesinde kullanılacak bir boyarmadde kaynağı olarak kullanılabilme özellikleri araştırılmıştır. Doğal boyarmaddelerin çoğu yapılarında bulunan renk veren kısımları metal tuzları ile kompleks yaparak yünün fonksiyonel gruplarına bağlanırlar. Doğal boyarmaddelerin metal tuzları üzerinden yün ile yaptıkları kimyasal bağ kısaca Şekil 1'de gösterilmiştir.

## 2. MATERYAL VE METOT

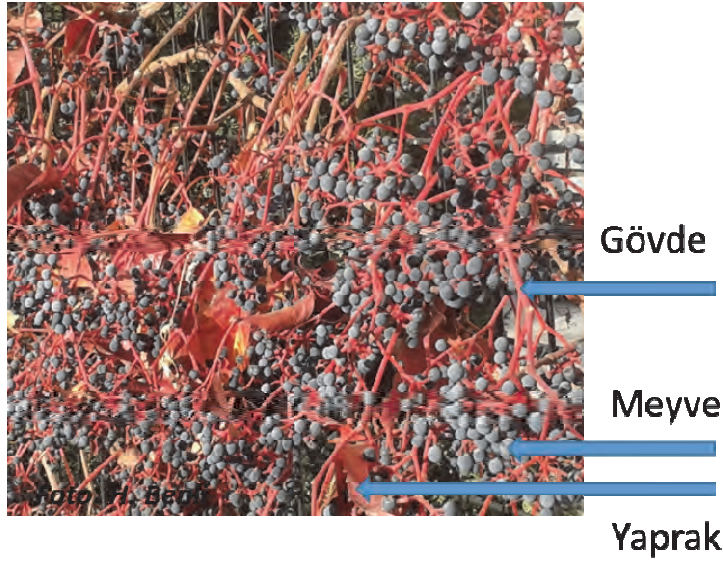
### 2.1. Materyal

Bu çalışmada 360 g/m<sup>2</sup> ağırlığında % 100 dokuma yünlü kumaş Yünsa AŞ'den temin edilmiş non-iyonik yıkama maddesi (Gemsol EGL) ile önceden 50°C'de 5 dakika yıkanarak boyamaya hazır hale getirilmişlerdir. Kullanılan tüm (Merck) kimyasallar analitik saflıktadır.

Doğal boyarmadde kaynağı olarak ise AS (Şekil 2'de) bitkisinin olgunlaşmış meyveleri, gövdesi ve yaprakları sonbaharda (Ekim ayı) ayrı ayrı toplanıp gölgede kurutulduktan sonra laboratuvar tipi bir öğütücü (Waring) ile (öğütülen kısımlarda özel bir boyut aranmamış olup bitkinin parçalanması yeterli görülmüştür) öğütülerek yine ayrı ayrı boyama işlemlerinde kullanılmıştır. Bitkilerin toplandığı lokasyonun GPS koordinatları 38°42'18'' ve 35°31'17''dır.



Şekil 1. Doğal boyarmaddelerin metal tuzları üzerinden yüne bağlanması [19]



(a)



(b)



(c)



(d)

**Şekil 2.** (a) AS'nin boyarmadde olarak kullanılan kısımları, boyamada kullanılan (b) Öğütülmüş meyveler, (c) Öğütülmüş dallar, (d) Öğütülmüş yapraklar

## 2.2. Metot

Yünlü kumaşlar ile boyama işlemine geçilmeden önce bütün numune kumaşlar önceden mordanlama yöntemine göre mordanlanmıştır. Boyama işleminden sonra oda sıcaklığında kurutulan numuneler için renk ölçümleri ve daha sonra da bazı haslık testleri yapılmıştır.

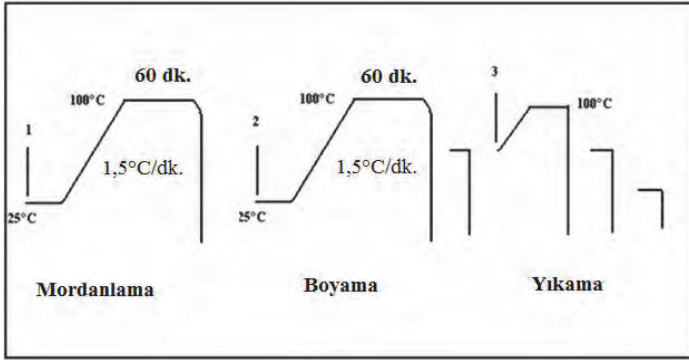
### 2.2.1. Önceden Mordanlama Yöntemi

Bu çalışmada mordanlama işleminde beş farklı mordan maddesi  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ,  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ,  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $SnCl_2 \cdot 2H_2O$  ve  $K_2Cr_2O_7$  [30, 31] ve üç farklı [32] mordanlama yönteminden biri olan önceden mordanlama yöntemi kullanılmıştır. Kullanılan metal tuzları yünlü materyal ağırlığı üzerinden şap için % 20, diğerleri için ise % 3 olacak şekilde hesaplanmıştır. Mordanlama işlemi laboratuvar tipi HT makinalarda (Termal) çektirme yöntemi ile Şekil 3'de gösterildiği şekilde gerçekleştirilmiştir. Flotte oranı 1/40 olacak şekilde ayarlanmış olup çalışma oda sıcaklığında başlamış ve dakika da  $1,5-2^{\circ}C$  ısıtma hızı

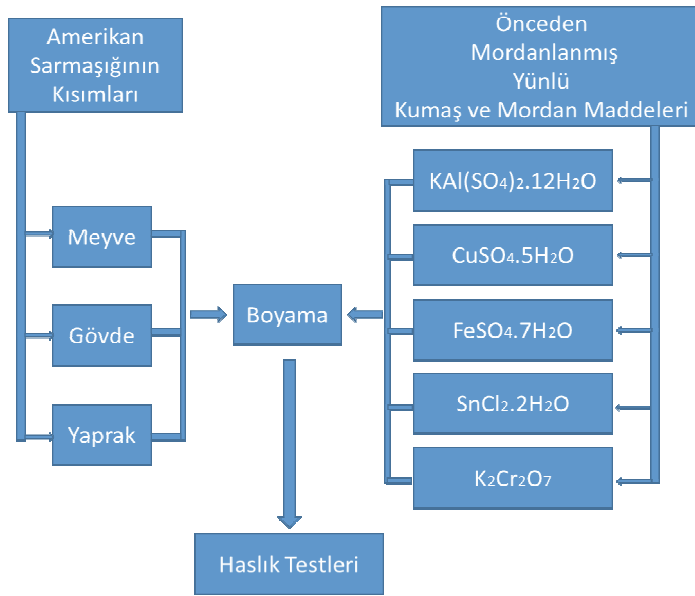
ile  $100^{\circ}C$ 'ye çıkılmış ve burada 60 dakika çalışılmıştır. İşlem sonunda mordanlanmış numuneler doğrudan boyama işlemine geçilmiştir. Mordanlanmış yünlü kumaşlar ve boyama için uygulanan akış planı Şekil 4'de sunulmuştur.

### 2.2.2. Boyama Yöntemi

Şekil 4'de verilen çalışma planı doğrultusunda hazırlanan mordanlı yünlü kumaş numuneleri yine laboratuvar tipi HT boyama makinasında (Termal) bölüm 2.2.1.'de açıklanan flotte, sıcaklık ve süreler kullanılarak AS bitkisinin üç farklı bölgesinden elde edilen öğütülmüş toz ile ayrı ayrı Şekil 3'de gösterilen boyama prosesi ile boyanmıştır. Ayrıca mordan kullanılmadan da bir boyama serisi yapılmıştır. Boyama işleminde kullanılan öğütülmüş bitkilerin ağırlıkları boyanacak yünlü materyalin ağırlığı kadar alınmıştır (1/1). Boyama işleminden sonra boyanmış yünlü kumaş numuneleri taşmalı-sabunlu kaynar-sıcak-soğuk durulama sırasına göre yıkanmış ve oda sıcaklığında kurutulmuştur. Boyama işlemlerinden sonra elde edilen renkler Tablo 1 ve 2'de sunulmuştur.



Şekil 3. HT numune boyama makinasında yapılan mordanlama, boyama ve yıkama adımları



Şekil 4. AS'kısmaları ile önceden mordanlanmış yünlü kumaşların boyama planı

### 2.2.3. Renk ölçümleri

AS bitkisinin üç farklı kısmı ile boyanmış yünlü kumaş numunelerinin CIE *Lab* renk koordinatları Konica Minolta 3600d spektrofotometre (D65/10°) cihazı ile ölçülmüştür.  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$  ve  $h^\circ$  değerleri D65 ışık kaynağında hesaplanmıştır.  $K/S$  renk değerleri Kubelka-Munk denklemine (Denk.1) göre hesaplanmıştır [33]. Elde edilen sonuçlar Tablo 3'de sunulmuştur.

$$K/S = (1-R)^2 / 2R \quad (1)$$

Burada; K: absorpsiyon katsayısı; S: saçılma katsayısı; R: reflektans dır.

### 2.2.4. Haslık Testleri

Hem mordanlanmış hem de mordansız yapılan boyamalar sonunda numuneler için ayrı ayrı şu haslık testleri yapılmıştır. Işık Haslığı testi (Atlas) [34], Yıkama Haslığı testi (Termal) [35], Sürtme Haslığı testi (Termal) [36]. Haslıklardan elde edilen sonuçlar Tablo 4 ve 5'de sunulmuştur.

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

AS bitkisinin bir doğal boyarmadde kaynağı olup olamayacağı beş farklı mordan maddesi kullanılarak önceden mordanlanmış yünlü kumaş numunelerinin boyanması ile araştırılmıştır. Mordansız ve mordanlı yünlü kumaş numunelerinin boyamalarından sonra elde edilen renkli kumaş numuneleri Tablo 1'de verilmiştir. Elde edilen renkler incelendiğinde mordan maddesinin ve bitki kısmının değişmesiyle birlikte çok geniş bir renk paleti görülmüştür.

Herhangi bir mordan maddesi kullanılmadan yapılan boyama denemelerinde bitkinin üç farklı kısmı ile üç farklı renk tonunun elde edildiği görülmektedir (Tablo 1). Bitkinin meyvelerinden açık kahverengi, gövdesinden kızıl kahverengi ve yapraklarından ise koyu kahverengi tonlar elde edilmiştir.

Beş farklı metal tuzu ve üç farklı bitki kısmı ile yapılan boyamalar neticesinde çok geniş bir renk gamı ortaya çıkmıştır (Tablo 1). Samanta ve Konar (2011) farklı mordan uygulamaları ile siyahtan kahverengine, yeşilden sarı ve turuncuya kadar çok farklı renklerin elde edilebileceğini bildirmişlerdir [32]. Bu renk değişimlerinin hem metal tuzunun hem de bitki kısmının değişmesi ile meydana geldiği düşünülmektedir. Demir tuzu kullanılarak yapılan boyamalarda genel olarak acı kahve, tütün gibi koyu renkler hâkimdir. En koyu renk bitki meyvesi-demir kombinasyonu ile elde edildiği söylenebilir. Bu değerlendirmeler spektral değerler üzerinden Tablo 2'de yorumlanmıştır.






CIE  $L^*a^*b^*$  renk uzayında,  $L^*$  açıklık ve koyuluğu; yani  $L^*=100$  ise mükemmel beyazlığı,  $L^*=0$  ise mükemmel siyahlığı ifade eder.  $a^*>0$  ise kırmızılık,  $a^*<0$  ise yeşillik;  $b^*>0$  ise sarılık ve  $b^*<0$  olması durumunda ise mavilik söz konusudur [37]. Kırmızıdan sarıya doğru artış gösteren dönme açısı "h" (derece cinsinden), rengin bir ölçüsüdür. Örneğin  $h = 0^\circ$  kırmızı bir renk tonunu,  $h = 90^\circ$  sarı bir renk tonunu,  $h = 270^\circ$  mavi bir renk tonuna karşılık gelmektedir. Nötral noktadan uzaktaki bir nokta, kromayı ( $C^*$ ) ifade eder ve bu da belirli parlaklıktaki ( $L^*$  değerindeki) bir rengin canlılığının (doğgunluğunun) bir ölçüsüdür.

Buna göre;  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri detaylı incelendiğinde; Bitkinin mor meyveleri ile yapılan boyamalarda sırasıyla şap, bakır sülfat, demir sülfat, kalay klorür ve bikromat tuzları için haki ( $a^*$  ve  $b^*$  değeri -0.12 ve 22.15), kızıl kahve ( $a^*$  ve  $b^*$  değeri 6.65 ve 24.76), acı kahve ( $a^*$  ve  $b^*$  değeri 3.73 ve 10.54), koyu bej ( $a^*$  ve  $b^*$  değeri 1.29 ve 22.65) ve koyu haki ( $a^*$  ve  $b^*$  değeri 1.78 ve 26.73) renkler elde edilmiştir.

Bitkinin gövdesi olması durumunda ise aynı mordan sıralamasında açık haki ( $a^*$  ve  $b^*$  değeri -0.22 ve 24.87), tütün ( $a^*$  ve  $b^*$  değeri 9.12 ve 24.47), kızıl kül ( $a^*$  ve  $b^*$  değeri 4.26 ve 10.71), karamel ( $a^*$  ve  $b^*$  değeri 2.11 ve 24.76), taba ( $a^*$  ve  $b^*$  değeri 9.58 ve 30.34) renkler elde edilmiştir.

Bitkinin yaprakları olması durumunda ise hardal sarısı ( $a^*$  ve  $b^*$  değeri -0.02 ve 42.99), kına ( $a^*$  ve  $b^*$  değeri 6.1 ve 31.17), gri ( $a^*$  ve  $b^*$  değeri 2.56 ve 15.74), açık hardal sarısı ( $a^*$  ve  $b^*$  değeri -1.64 ve 37.91), turuncu ( $a^*$  ve  $b^*$  değeri 8.49 ve 43.53) renkler elde edilmiştir.

**Tablo 1.** Mordansız ve beş farklı mordan maddesi kullanılarak AS ile boyanmış yünlü kumaşlardan elde edilen renkler

	Mordan Maddeleri / Elde edilen renkler					Mordansız
	KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> .12H <sub>2</sub> O	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	SnCl <sub>2</sub> .5H <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	
<b>Meyve</b>	 Haki	 Kızıl Kahverengi	 Acı Kahve	 Koyu Bej	 Koyu Haki	 Kahverengi
<b>Gövde</b>	 Açık Haki	 Tütün	 Kızıl Kül	 Karamel	 Taba	 Kızıl kahverengi
<b>Yaprak</b>	 Hardal Sarısı	 Kına	 Gri	 A. Hardal Sarısı	 Turuncu	 Koyu kahverengi

Bitkinin meyveleri ile boyanan numunelerin  $L^*$  değerleri incelendiğinde (Tablo 2) metal tuzları açısından kalay (64) > Şap (58.82) > bikromat (53.78) > bakır (46.89) > demir (39.26) sıralaması elde edilmiştir. Bitkinin gövdesinin kullanılması durumunda kalay (59.74) > şap (55.41) > bakır (44.18) > demir (43.48) > bikromat (42.27) sıralaması elde edilmiştir. Bitkinin yaprakları kullanılması durumunda ise kalay (59.89) > şap (59.67) > bakır (48.88) > bikromat (48.45) > demir (44.12) sıralaması elde edilmiştir. Tüm sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde ise tüm denemelerde kalay tuzları (SnCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O) ile yapılan çalışmalardan en yüksek  $L^*$  değerleri elde edilmiştir. İkinci sırada ise alüminyum tuzları (KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.12H<sub>2</sub>O) ile yapılan boyamalardan elde edilen renkler olmuştur.

$K/S$  değerleri açısından sonuçlar incelendiğinde ise (Şekil 4); genel olarak en yüksek  $K/S$  değerlerinin AS bitkisinin yaprakları kullanılarak yapılan boyamalardan elde edildiği görülmüştür. Daha sonra gövde kısmı ve bunu da meyve kısmı ile yapılan boyamalar takip etmektedir.  $K/S$  değerleri kendi aralarında metal tuzlarının değişimine bağlı olarak da farklılık göstermektedir. Bu

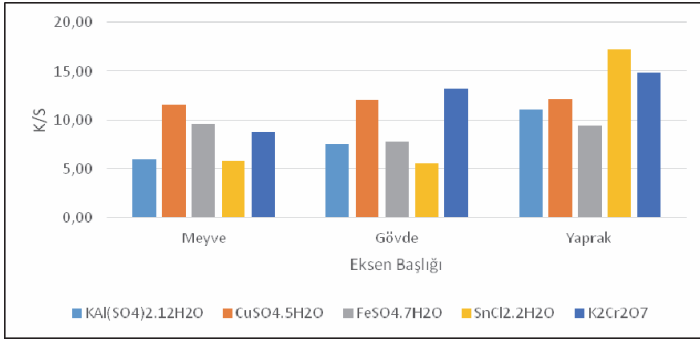
bağlamda tüm denemeler içerisinde en yüksek  $K/S$  değeri yaprak-kalay tuzu (17.2) kombinasyonundan, en düşük  $K/S$  değeri ise gövde-kalay tuzu (5.57) kombinasyonundan elde edilmiştir.

AS bitkisinin yaprakları kullanılarak yapılan boyamalarda metal tuzlarının değişimine göre elde edilen  $K/S$  değerleri de değişmekte olup sırasıyla kalay tuzu (17.2) > bikromat (14.84) > bakır tuzu (12.11) > şap (11.1) > demir tuzu (9.42) sıralaması tespit edilmiştir.

AS bitkisinin gövde ve dalları kullanılarak yapılan boyamalarda ve yine metal tuzlarının değişimine göre elde edilen  $K/S$  değerler sırasıyla bikromat (13.26) > bakır tuzu (12.07) > demir tuzu (7.82) > şap (7.49) > kalay tuzu (5.57) tespit edilmiştir. AS bitkisinin mor meyveleri kullanılarak yapılan boyamalarda metal tuzlarının değişimine göre elde edilen  $K/S$  değerler ise sırasıyla bakır tuzu (11.49) > demir tuzu (9.55) > bikromat (8.73) > şap (5.98) > kalay tuzu (5.81) olarak tespit edilmiştir.

**Tablo 2.** Mordansız ve beş farklı mordan maddesi kullanılarak Amerikan sarmaşığı ile boyanmış yünlü kumaşlardan elde edilen CIE  $L^* a^* b^*$  renk değerleri ve  $K/S$  değerleri

		$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	$SnCl_2 \cdot 2H_2O$	$K_2Cr_2O_7$	Mordansız
Meyve	$K/S$	5,98	11,49	9,55	5,81	8,73	9.12
	$L^*$	58,82	46,89	39,26	64	53,78	43.81
	$a^*$	-0,12	6,65	3,73	1,29	1,78	8.11
	$b^*$	22,15	24,76	10,54	22,64	26,73	26.27
	$C^*$	22,15	25,64	11,18	22,68	26,79	25.13
	$h^\circ$	90,32	74,98	70,52	86,73	86,18	70.08
Gövde	$K/S$	7,49	12,07	7,82	5,57	13,26	7.01
	$L^*$	55,41	44,18	43,48	59,74	42,27	44.48
	$a^*$	-0,22	9,12	4,26	2,11	9,58	5.02
	$b^*$	24,87	24,47	10,71	24,76	30,34	11.27
	$C^*$	24,88	26,11	11,53	24,85	31,82	10.83
	$h^\circ$	90,51	69,56	68,31	85,13	72,47	68.41
Yaprak	$K/S$	11,1	12,11	9,42	17,2	14,84	8.12
	$L^*$	59,67	48,88	44,12	59,89	48,45	42.58
	$a^*$	-0,02	6,1	2,56	-1,64	8,49	6.15
	$b^*$	42,99	31,17	15,74	37,91	43,53	18.68
	$C^*$	42,99	31,76	15,94	37,94	44,35	20.58
	$h^\circ$	90,02	78,93	80,76	92,48	78,96	69.84

**Şekil 4.** AS bitkisinin üç farklı kısmı ile yapılan boyama denemeleri sonucu elde edilen  $K/S$  değerlerinin karşılaştırma grafiği

AS bitkisinin farklı kısımları ile yapılan boyamalar sonunda elde edilen renk haslığı değerleri incelenecek olursa; Tablo 3'de verilen mordansız yapılan boyama sonuçlarına göre bitkinin tüm kısımları ile yapılan denemelerde yıkama renk haslıkları hem lekeleme hem de renk değişimi olarak 5 puan çıkmıştır. Sürtme haslıklarında ise yaş ve kuru sürtmeler incelenmiş ve 4/5 – 5 puan aralığında sonuçlar elde edilmiştir. Işık haslıkları olarak incelendiğinde ise gövde ile yapılan boyama sonucu 3 puan, meyve ve gövde ile yapılan boyamalardan ise 3/4 puan elde edilmiştir.

Çeşitli mordan maddeleri kullanılarak yapılan boyamaların renk haslık sonuçları (Tablo 3) incelenecek olursa; AS bitkisinin farklı kısımları ve farklı mordanlar ile farklı haslık sonuçları elde edilebileceği gözlemlenmiştir. Ancak bu fark dikkat çekecek kadar önemli bir fark değildir. Genel olarak benzer mordanlar birbirine yakın değerler vermiştir. Yıkama haslıkları açısından sonuçlar değerlendirilecek olursa; hem lekeleme hem de renk

değişimleri açısından tüm boyama denemelerinde sonuçlar 4/5 ile 5 puan aralığında çıkmış olup sonuçlar oldukça iyidir. Sürtme haslıkları açısından sonuçlar incelendiğinde ise yaş sürtme haslıklarının 3/4-4/5 puan, kuru sürtme haslıklarının ise 4/5-5 puan aralığında oldukları tespit edilmiştir. Bu sonuçlar kabul edilebilir sınırlar içindedir. Benzer sonuçları Burkinshaw ve Kumar'da [38] yaptıkları çalışmada bildirmişlerdir.

Genel olarak doğal boyaların ışık haslıklarının düşük olması [39] birçok boyarmadde için istisnalar hariç beklenen bir durumdur. Tablo 3'deki boyanmış yünlü kumaşların ışık haslık sonuçları incelendiğinde; ışık haslığı açısından en yüksek sonucun bitki kısmı fark etmeksizin 5 puan ile demirle mordanlanmış kumaşlara ait olduğu görülmektedir. Bu sonuç oldukça iyi bir değerdir. Benzer sonuçları Aydın ve ark.'da [40] bildirmiştir. En düşük ışık haslıkları (2/3 puan) ise kalay tuzu ile mordanlanmış olan gövde ve meyve kısımlarından elde edilmiştir.

AS bitkisinin yaprakları kullanılarak yapılan boyamalarda metal tuzlarının değişimine göre elde edilen ışık haslık değerleri değişmekte olup sırasıyla demir tuzu (5) > bakır tuzu ve bikromat (4) > şap (3/4) > kalay tuzu (3) sonuçları elde edilmiştir. AS bitkisinin gövde ve dalları kullanılarak yapılan boyamalarda metal tuzlarının değişimine göre elde edilen ışık haslık değerleri değişmekte olup sırasıyla demir tuzu (5) > bakır tuzu (3/4) > bikromat ve şap (3) > kalay tuzu (2/3) sonuçları elde edilmiştir. AS bitkisinin meyveleri kullanılarak yapılan boyamalarda metal tuzlarının değişimine göre elde edilen ışık haslık değerleri değişmekte olup sırasıyla demir tuzu (5) > bakır tuzu (4/5) > bikromat (3/4) > şap (3) > kalay tuzu (2/3) sonuçları elde edilmiştir.

**Tablo 3.** Mordansız ve beş farklı mordan maddesi kullanılarak Amerikan sarmaşığı ile boyanmış yünlü kumaşların bazı renk haslık değerleri

Bitkinin Kısımları	Mordan Tipi	Yıkama Hashğı		Sürtme Hashğı		Işık Hashğı
		L	R	Y	K	
Meyve	KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> .12H <sub>2</sub> O	5	5	4/5	4/5	3
	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	5	5	3/4	4/5	4/5
	FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	4/5	5	3/4	4/5	5
	SnCl <sub>2</sub> .5H <sub>2</sub> O	5	5	4	4/5	2/3
	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	5	5	4/5	4/5	3/4
Gövde	KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> .12H <sub>2</sub> O	5	5	4	5	3
	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	5	5	4/5	5	3/4
	FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	4/5	4/5	4/5	5	5
	SnCl <sub>2</sub> .5H <sub>2</sub> O	4/5	5	4/5	5	2/3
	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	5	5	4	5	3
Yaprak	KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> .12H <sub>2</sub> O	5	5	4/5	5	3/4
	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	4/5	5	4	5	4
	FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	4/5	5	3/4	4/5	5
	SnCl <sub>2</sub> .5H <sub>2</sub> O	4/5	4/5	4/5	4/5	3
	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	5	5	4	5	4
Meyve	Mordansız	5	5	4/5	5	3/4
Gövde		5	5	4/5	5	3
Yaprak		5	5	4/5	5	3/4

L: Lekeleme yünlü kumaş üzerinden, R: Renk değışim, Y:Yaş, K:Kuru

#### 4. SONUÇ

Bu çalışmada; AS'nin farklı kısımlarından elde edilen bitkilerin bir boyarmadde kaynağı olup olamayacağı araştırılmış, bunun için tekstil materyali olarak yünlü kumaşlar kullanılmıştır ve bu kumaşlar beş farklı mordan maddesi ile mordanlandıktan sonra boyama işlemleri gerçekleştirilmiştir. Renk verimleri, elde edilen renkler ve boyanmış kumaşların renk haslıkları tümüyle değerlendirildiğinde AS bitkisinin farklı kısımları kullanılarak mordanlanmış yünlü kumaşların boyanabileceği, çok geniş bir renk paletinin oluşturulabileceği görülmüştür. Bu görüş hem CIE  $L^*a^*b^*$  sonuçları ile hem de boyanmış kumaşların renk haslık test sonuçları ile teyit edilmiştir. Samanta ve Konar (2011) parlak renkler elde etmek için şap, potasyum dikromat ve kalay 2 klorür, mat ve donuk renkler elde etmek için ise bakır ve demir tuzlarının kullanılabileceğini rapor etmişlerdir [32]. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan da anlaşılmaktadır ki; mat renkler demir ve bakır tuzlarından ve parlak ve canlı renkler ise kalay, şap ve dikromat tuzlarından elde edilebilmektedir. Ayrıca;

renklerin tonları koyulaştıkça ışık haslıklarının daha yüksek olabileceği sonucuna da varılabilmektedir.

Böylece elde edilen veriler ışığında Amerikan Sarmaşığının (AS) doğal bir boyarmadde kaynağı olarak kullanılabileceği söylenebilir. Yeni boyama prosesleri geliştirilerek AS bitkisi endüstriyel bir tarım ürünü olarak üretilmeye başlanabilir, böylece tarımsal çeşitlilik artar ve buna bağlı olarak çalışan istihdamına da katkı sağlanış olur.

Sonraki çalışmalarda ise; AS bitkisiyle farklı mordan maddeleri ile farklı konsantrasyonlarda çalışmaların yapılması ve birlikte ve sonradan mordanlama yöntemleri ile mordanlama çalışmalarının yürütülmesi ve bu bitkilerin farklı çözücülerdeki çözeltilerinin de boyama özelliklerinin araştırılması önerilebilir. Ayrıca, pamuk, ipek, keten gibi doğal ve poliamid, polyester, poliakrilonitril gibi sentetik liflerin boyana bilirlilikleri üzerine çalışmalarda ileriye dönük ilgi çekici bir konu olarak karşımızda durmaktadır.

#### KAYNAKLAR

- Desphande, S.D., (2001), *Ecofriendly dyeing of synthetic fibres*, Ind. J. Fibre Text. Res., 26, 136-142.
- Gupta, V.K., Mittal, A., Gajbe, V., Mittal, J., (2006), *Removal and Recovery of the Hazardous Azo Dye Acid Orange 7 through Adsorption over Waste Materials: Bottom Ash and De-Oiled Soya*, Ind. Eng. Chem. Res., 45, 1446-1453.
- Mittal, A., Mittal, J., Kurup, L., Singh, A.K., (2006), *Process development for the removal and recovery of hazardous dye erythrosine from wastewater by waste materials-Bottom Ash and De-Oiled Soya as adsorbents*, Journal of Hazardous Materials B138, 95-105.
- Aoudj, S., Khelifa, A., Drouichea, N., Hecini, M., Hamitouche, H., (2010), *Electrocoagulation process applied to wastewater containing dyes from textile industry*, Chemical Engineering and Processing 49, 1176-1182.



5. Kant, Rita., (2012), *Textile dyeing industry an environmental hazard*, Natural Science, 4(1), 22-26.
6. Bechtold, T., Turcanu, A., Ganglberger, E., Geissler, S., (2003), *Natural dyes in modern textile dyehouses — how to combine experiences of two centuries to meet the demands of the future?*, Journal of Cleaner Production, 11, 499–509.
7. Bechtold, T., Mussak, R., Mahmud-Ali, A., Ganglberger, E., Geissler, S., (2006), *Extraction of natural dyes for textile dyeing from coloured plant wastes released from the food and beverage industry*, Journal of the Science of Food and Agriculture, 6, 233–242.
8. Bechtold, T., Mahmud-Ali, A., (2007), *Reuse of ash-tree (*Fraxinus excelsior* L.) bark as natural dyes for textile dyeing: process conditions and process stability*, Coloration Technology, 123, 271–279.
9. Das, D., (2006), *Dyeing of wool and silk with punica granatum*, Indian journal of Fibre and Textile Research, 31, 559-564.
10. Adeel, S., Ali, S., Bhatti, I.A., Zsila, F., (2009), *Dyeing of Cotton Fabric using Pomegranate (*Punica granatum*) Aqueous Extract*, Asian Journal of Chemistry, 21(5), 3493-3499.
11. Kulkarni, S.S., Gokhale, A.V., Bodake, U.M., Pathade, G.R., (2011), *Cotton Dyeing with Natural Dye Extracted from Pomegranate (*Punica granatum*) Peel*, Universal Journal of Environmental Research & Technology, 1(2), 135-139.
12. Ramasamy, R., Balakumar, C., Kalaivani, J., Sivakumar, R., (2011), *Dyeability and Antimicrobial Properties of Cotton Fabrics Finished with Punica Granatum Extracts*, Journal of Textile & Apparel Technology & Management (JTATM), 7(2), 1-12.
13. Davulcu, A., Benli, H., Şen, Y., Bahtiyari, M.I., (2014), *Dyeing Of Cotton with Thyme and Pomegranate Peel*, Cellulose, 21, 4671-4680.
14. Benli, H., Bahtiyari, M.I., (2015a), *Combination of Ozone and Ultrasound in Pretreatment of Cotton Fabrics Prior to Natural Dyeing*, Journal of Cleaner Production, 89, 116-124.
15. Tutak, M., Benli, H., (2012), *Dyeing properties of textiles by Turkish hazelnut (*Corylus colurna*): leaves, coat, shell and dice*, Coloration Technology, 128(6), 454-458.
16. Benli, H., Bahtiyari, M.I., (2016), *Pamuklu Kumaşların Ozon-Hidrojen Peroksit Kombinasyonu ile Ağartılması ve Doğal Boyalar ile Renklendirilmesi*, Tekstil ve Mühendis, 23(103), 189-196.
17. Bahtiyari, M.I., Benli, H., Yavaş, A., Can, C., (2014), *Use Of Vegetative Wastes In Coloration Of Wool Fabrics*, 14th World Textile Conference, Autex 2014, Bursa, Turkey, pp.1-5, 26-28 May 2013.
18. Benli, H., Bahtiyari, M.I., (2015b), *Use of ultrasound in biopreparation and natural dyeing of cotton fabric in a single bath*, Cellulose, 22, 867-877.
19. Önal, A., (1996), *Extraction of dyestuff from onion (*Allium cepa* L.) and its application in the dyeing of wool, feathered-leather and cotton*, Turkish Journal of Chemistry, 20, 194-203.
20. Lokhande, H.T., Dorugade, V.A., (1999), *Dyeing Nylon with natural dyes*, American Dyestuff repoter, 29-34.
21. Deo, H.T., Paul, R., (2000), *Dyeing of ecrú denim with onion extract using natural mordant combinations*, Indian journal of fibre and textile, 25, 152-157.
22. Gümrükçü, G., Özgür, M.Ü., Gültekin, C., (2008), *Extraction of Anthocyanin Pigments from Red Onion (*Allium cepa* L.) and Dyeing Woolen Fabrics*, Asian Journal of Chemistry, 20(4), 2891-2902.
23. Vankar, P.S., Shanker, R., Wijayapala, S., (2009), *Dyeing of cotton, wool and silk with extract of *Allium cepa**, Pigment & Resin Technology, 38(4), 242 – 247.
24. Tera, F.M., Elnagar, K.E., Mohamed, S.M., (2012), *Dyeability and Light-Fastness Properties of Onion Scale Dye on Different Fabric Types for Conservation Applications*, Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, 7(3), 1-6.
25. Kadolph, S.J., (2005), *Identification of plant residue with commercial potential as natural dyestuffs*, Leopold Center Completed Grant Reports, Paper 243.
26. Pawlak, K., Puchalska, M., Mischczak, A., Rosłonec, E., Jarosz, M., (2006), *Blue natural organic dyestuffs—from textile dyeing to mural painting. Separation and characterization of coloring matters present in elderberry, logwood and indigo*, Journal of Mass Spectrometry, 41(5), 613–622.
27. Guarrera, P.M., (2006), *Household dyeing plants and traditional uses in some areas of Italy*, Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 2, 9.
28. Cardon, D., (2007) *Natural dyes. Sources, tradition technology and science*, Archetype Pub.
29. USDA NRCS PLANTS, [http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg\\_paqu2.pdf](http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_paqu2.pdf), Ekim, 2016.
30. Karadağ, R., (2007), *Doğal Boyamacılık*, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Dösim, Ankara.
31. Samanta, A.K., Agarwal, P., (2009), *Application of natural dyes on textiles*, Indian Journal of Fibers & Textile Research, 34(4), 384 -399
32. Samanta, A.K., Konar, A., (2011), *Dyeing of Textiles with Natural Dyes*, in Akçakoca Kumbasar, E. P. (Eds.), *Natural dyes*, InTech, Croatia.
33. McDonald R., (1997), *Recipe prediction for textiles*, in McDonald R., (Eds.) *Colour physics for industry* (2nd Edition), Society of Dyers and Colourists, Bradford, England (ISBN 0 901956 70 8).
34. ISO 105-B02:1994, *Textiles—Tests for color fastness, Part B02: Color fastness to artificial light*, International Organization for Standardization, Brussels, Belgium.
35. ISO 105-C10:2006, *Textiles—Tests for color fastness - Part C10: Color fastness to washing with soap or soap and soda, Test Condition: Test A (1)*, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
36. ISO 105-X12:1993, *Textiles—Tests for color fastness, Part X12: Color fastness to rubbing*, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
37. Smith, K.J., (1997), *Colour order systems, colour spaces, colour difference and colour scales*, in McDonald, R. (2nd Ed.), *Colour physics for industry*, Society of Dyers and Colourists, Bradford, England (ISBN 0 901956 70 8).
38. Burkinshaw, S.M., Kumar, N., (2009), *The mordant dyeing of wool using tannic acid and FeSO<sub>4</sub>, Part 1: Initial findings*, Dyes and Pigments, 80(1), 53–60.
39. Padfield, T., Landi, S., (1966), *The light-fastness of the natural dyes*, Studies in Conservation, 11(4), 181-196.
40. Aydın, H.A., Güzel, F., Tez, G., (1996), *Investigation of Adsorption Isotherms Used For Wool Dyeing by Aqueous Extraction of Cehri Fruit (*Fructus Rhamni Petiolari*) and Dyeing of Wool and Silk Accompanied by Various Mordants*, Turkish Journal of Chemistry, 20, 283-288.