







# Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi

## *Cotinus coggygia Scop.* (Peruka Çalısı) Bitkisinden Elde Edilmiş Bitki Ekstraktı ile Boyanmış Yünlü Kumaş Numunelerinin Boyama Özelliklerinin İncelenmesi

 Kadri AKÇALI<sup>a,\*</sup>,  Meliha OKTAV BULUT<sup>b</sup>,  Bilge TUNÇKOL<sup>c</sup>,  Gözde BUHARALI<sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Tekstil, Giyim, Ayakkabı ve Deri Bölümü, Ulus Meslek Yüksekokulu, Bartın Üniversitesi, Bartın, TÜRKİYE*

<sup>b</sup> *Tekstil Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, TÜRKİYE*

<sup>c</sup> *Ormancılık Bölümü, Ulus Meslek Yüksekokulu, Bartın Üniversitesi, Bartın, TÜRKİYE*

\* Sorumlu yazarın e-posta adresi: akcali@bartin.edu.tr

DOI: 10.29130/dubited.1076850

### Öz

Tekstil boyamacılığı üzerine son yıllarda gerçekleştirilen bilimsel çalışmalarda özellikle doğal esaslı malzemelerin kullanımı ile elde edilen olumlu sonuçlara paralel olarak çevresel zararı en aza indiren teknolojilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Tekstil ürünlerinin boyanma işlemleri sırasında yüksek miktarlarda sentetik boyarmadde, kimyasal madde ve su kullanımı çevresel olarak yüksek oranda kirlilik meydana gelmesine neden olmaktadır. Sentetik renklendiricilerin kullanımı özellikle insan sağlığı açısından toksik etki göstermekte, ayrıca elde edilen atıkların biyobozunur olmaması nedeniyle çevreye verdiği zarar göz önüne alındığında, doğal esaslı renklendiricilerin kullanımı büyük önem taşımaktadır. Çalışma kapsamında; Bartın florasında doğal olarak yayılış yapan *Cotinus coggygia Scop.* (Peruka Çalısı) bitkisinden elde edilen ekstraktlar kullanılarak yün esaslı kumaş numunelerinin boyama işlemi gerçekleştirilmiştir. Dört farklı mordanlama kimyasalı kullanılarak, ön mordanlı ve mordanlı şekilde yapılan boyama işlemleri sonrasında elde edilen numunelerin renk ölçümleri, kuru/yaş sürtme haslıkları, yıkama haslıkları ve asidik ve alkali ter haslıkları değerleri belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Cotinus coggygia Scop.*, *Peruka çalısı*, *Ekolojik boyama*, *Bitki ekstraktı*, *Yün boyama*, *Boya bitkisi*

## Investigation of Dyeing Properties of Woolen Fabric Samples Dyed with Plant Extract Obtained from *Cotinus coggygia Scop.*

### ABSTRACT

In scientific studies carried out on dyeing of textile materials in recent years, it is aimed to develop technologies that minimize environmental damage in parallel with the positive results obtained especially by the use of natural based materials. The use of high amounts of synthetic dyestuffs, chemicals and water in dyeing and finishing processes of textile products cause environmental pollution at high rates. Considering the toxic effect of the use of synthetic colorants especially on human health and the environmental damage caused by the lack of biodegradable wastes, the use of natural colorants is of great importance. Within the scope of manuscript; dyeing of wool based fabric samples were be carried out using the extract obtained by using *Cotinus coggygia Scop.*, which naturally spreads in the flora of Bartın. The color measurements, dry/wet rubbing fastnesses, washing fastnesses and acidic and alkaline perspiration fastness values of the samples obtained after dyeing processes with pre-mordant and meta-mordanting using four different mordanting chemicals were determined.

**Keywords:** *Cotinus coggygia Scop.*, *Young fustic*, *Ecological dyeing*, *Plant extract*, *Wool dyeing*, *Dye plant*.

## I. GİRİŞ

Günümüz ekolojik ve ekonomik sorumlulukları her bilimsel alan ve sektörde olduğu gibi tekstil sektörü ile bu alanda çalışmalar gerçekleştiren tüm bilimsel disiplinleri de yakından ilgilendirmektedir. Bu durum tekstil alanında hammaddeyi nihai ürün elde edilmesine kadar geçen süreçte özellikle çevresel anlamda dost, düşük maliyetli ve alternatif yöntemlerin geliştirilmesi üzerine yapılan çalışmaların ana odak noktasını oluşturmaktadır. Tekstil üretimi birçok farklı aşamadan meydana gelmekte olup her bir aşamada oluşan atık miktarı ve maliyetler nedeni ile kullanımı söz konusu olan klasik yöntemlerin yerine alternatif yöntemlerin geliştirilmesi önem kazanmaktadır.

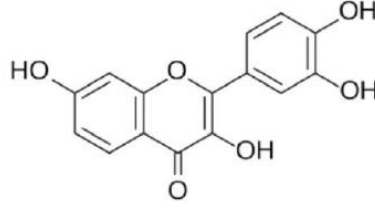
Tekstil boyamacılığı ve bitim işlemleri sırasında yaygın şekilde sentetik esaslı renklendirici ve yardımcı kimyasalların kullanımı söz konusudur. Bunun sonucunda çevresel ölçekte kirliliğin olduğu yapılan farklı disiplinlere ait çalışmalarda özellikle ortaya konulmuştur. Bitkisel kökenli doğal ürünler bol bulunabilirlik, doğaya uyum, düşük toksisite, yeşil ve çevre dostu yapıları ile tüm dünyada kullanımlarına dair büyük bir popülariteye sahiptir. Bu durum özellikle doğal esaslı renklendiricilerin kullanımı konusunda gerçekleştirilen çalışmaların temel noktasını oluşturmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde doğal esaslı farklı materyalleri tekstil alanında kullanımı ile nihai ürünün fiziksel özelliklerinin geliştirilmesinin yanı sıra UV koruma, yanmazlık, antibakteriyellik, antimikrobiyalite, koku ve aroma ile çevresel zararlılara karşı koruma gibi farklı ek özelliklerin katıldığı bilinmektedir [1]-[8]. Özellikle belirtilen süreçlerde ortaya çıkan atıkların biyobozunur özelliklere sahip olmamaları sonucu; günümüz ekolojik sorumluluklarına ters düşen oranda çevresel zararlar meydana gelmektedir. Ayrıca kullanıcı, yani insan üzerinde uzun süreli oluşturdukları toksik etkiler göz önüne alındığında sağlık açısından da tartışılır bir noktada oldukları bilinmektedir. Kullanılan sentetik tabanlı boyarmadde ve kimyasalların kullanımı yüksek maliyetleri nedeniyle ülkesel ekonomiye belli ölçekte zarar vermekte bu durumda sürecin diğer bir olumsuz noktası olarak değerlendirilebilir [9]-[11].

Tekstil boyama işlemleri üzerine yapılan çalışmalar geniş oranda çevreye dost ve düşük maliyetli üretim süreçlerinin geliştirilmesi ve uygulanabilirliğinin araştırılması üzerinedir. Tarihsel olarak değerlendirildiğinde antik geçmişten bu yana kullanılan doğal esaslı renklendirici malzemelerin kullanımı sanayi devrimi ve sonrası ortaya çıkan yoğun üretim süreçleri sonucu kullanımı başlayan sentetik malzemeler ile geri plana itilmiş olsa da günümüzde tekrar sahip oldukları değeri kazanmakta ve yeniden tercih edilir hale gelmektedir [12]-[15].

Ülke coğrafyamız incelendiğinde zengin bir bitkisel biyolojik çeşitliliğe sahip olduğumuz bilinmektedir. Bu durum geçmişten günümüze farklı özelliklere sahip bitki türlerinin yaprak, meyve ve kök gibi farklı bölümlerinin ormancılık, ziraat, tıbbi ve tekstil gibi alanlarda yaygın şekilde kullanımını sağlamıştır. Gerçekleştirilen çalışmanın ana odak noktasını da bu temel oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında Bartın ili florasında doğal olarak yayılış yapan *Cotinus coggygia* türü kullanılarak yünlülük tekstil materyallerinin boyanma ve haslık özellikleri değerlendirilmiştir.

Bu tür Asya ve Avrupa'da geniş bir yayılışa sahip, ülkemizde ise Zonguldak, Bartın, İstanbul, Samsun, Artvin, Erzincan, Kars, Muğla, Adana, Kahramanmaraş, Tunceli ve Şanlıurfa çevrelerindeki maki, çalılık ve orman alanı kenarlarında 0-1400 m yükseltiler arasında yayılış yapmaktadır. Anacardiaceae (Sakız ağacıgiller) familyasının *Cotinus* cinsine ait bu tür 5 m'ye kadar boylanabilen kışın yaprak döken bir çalı türüdür. Sürgünleri çıplak, parlak zeytin yeşili-esmer renklidir. Nisan-Haziran ayları arasında çiçeklenen bu türün sürgünlerinin uç kısmında büyük bileşik salkım şeklinde kurul oluşturan küçük çiçekleri bulunmaktadır [16],[17].

Türkçe adı Peruka çalısı olan bu tür antik roma döneminden itibaren doğal renklendirici olarak kullanılmaktadır. Özellikle orta çağ Avrupası'nda deri ve ipek boyaması üzerine sarı renk eldesi için kullanımı söz konusudur. Önemli bir flavonid ve tanen kaynağıdır. Bitkinin yapısında ana renklendirici olarak fisetin bulunmakta olup, mirisetin, kersetin, kaempferol ve bazı flavonol glikozitler, antosiyaninler ve tanen içerir [13],[18],[19].



*Şekil 1. Fisetin [19].*

Çalışmada; peruka çalısı bitkisinden elde edilen bitki ekstraktları ile ön mordanlı ve aynı boya banyosu içerisinde mordan ve renklendiricinin yer aldığı iki farklı boyama yöntemi kullanılarak ham yünlü kumaş numunelerinin boyama işlemi gerçekleştirilmiş olup, boyama sonrası numunelerin renk ölçümleri, yıkama haslıkları, asidik ve bazik ter haslıkları, kuru ve yaş sürtme haslıkları değerleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar peruka çalısı ile gerçekleştirilen yünlü kumaş boyama işleminin farklı bir doğal esaslı boyama yöntemi olarak değerlendirilmesi noktasında olumlu sonuçlar ortaya çıkarmıştır.

## **II. MATERYAL VE METOT**

### **A. MATERYAL**

Bu çalışmada kullanılan boyamaya hazır %100 yünlü süprem örgü kumaş numuneleri (142 g/m<sup>2</sup>) Gentuğ Tekstil Ürünleri San. Ve Tic. A.Ş. (Düzce) firmasından temin edilmiştir. Boyama işlemleri için dört farklı mordanlama kimyasal kullanılmış olup bunlar; demir sülfat (FeSO<sub>4</sub>, Sigma Aldrich), bakır sülfat (CuSO<sub>4</sub>, Sigma Aldrich), potasyum dikromat (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, Sigma Aldrich) ve alüminyum sülfat (Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, Isolab) şeklindedir.

### **B. METOT**

#### **B. 1. Bitki Ekstraktlarının Hazırlanma İşlemi**

Çalışma kapsamında kullanılan peruka çalısına ait vejetatif ve generatif organları içeren bitki örnekleri vejetasyon dönemi içerisinde vejetatif ve generatif organlarından doğal esaslı boyarmadde eldesi amacı ile toplanmıştır. Toplanan örneklerin araştırma kapsamında yeterli miktarda ve iyi kurutulmuş olmalarına dikkat edilmiştir. Örneklerin verimli bir şekilde kullanılabilmesi için sağlıklı kurutulmaları gerekir. Bunun için bitki örneklerinin kurutulmasında tahta çıtaldan yapılmış olan presler (38 x 28 cm) bitki örneklerinin kurutulmasında kullanılmıştır. Nisan 2020–Haziran 2021 tarihleri arasında bitki örneklerinin toplanması amacıyla 4 arazi çalışması yapılmış ve bitki örnekleri toplanmıştır. Arazi çalışması esnasında bitkilerin toplandıkları alanların konumları ve yükseltileri GPS yardımı ile belirlenmiş ve arazi defterine kaydedilmiştir. Konumların yanı sıra alanı tanımlayan önemli notlar, toplanma tarihleri, örnek numaraları ve bitkiye ait özellikler de arazi defterine kaydedilmiştir. Örnekler yukarıdaki özelliklere uygun olarak preslerde gazete kâğıtları arasında kurutulmuştur. Gazete kâğıtları her gün düzenli olarak değiştirilerek bitkinin sağlıklı bir şekilde kuruması sağlanmıştır. Tekniğine uygun olarak kurutulan bitki örnekleri Bartın Üniversitesi Ulus MYO Bitki Materyali Laboratuvarına getirilerek böcek, böcek yumurtaları ve mantar zararlılarından arındırılması için üç gün -24°C’de şoklama yapılarak bekletilmiştir [20]. Bitkiler şoklandıktan sonra sonraki aşamalarda kullanılmak üzere hazır hale getirilmiştir.

Kurutma ve şoklama işlemleri sonrası kullanıma hazır haldeki bitki örnekleri proselen havan vasıtası ile dövülerek homojen bir bitki tozu elde edilmiştir. Bitki ekstraktları hazırlama işlemi genel literatür taraması sonucunda elde edilen oranlar dikkate alınarak için 1:20 flote oranı (1g bitki materyali 20 mL distile su) kullanılarak bitki tozunun distile su içerisinde 98°C sıcaklıkta geri soğutucu sistemde

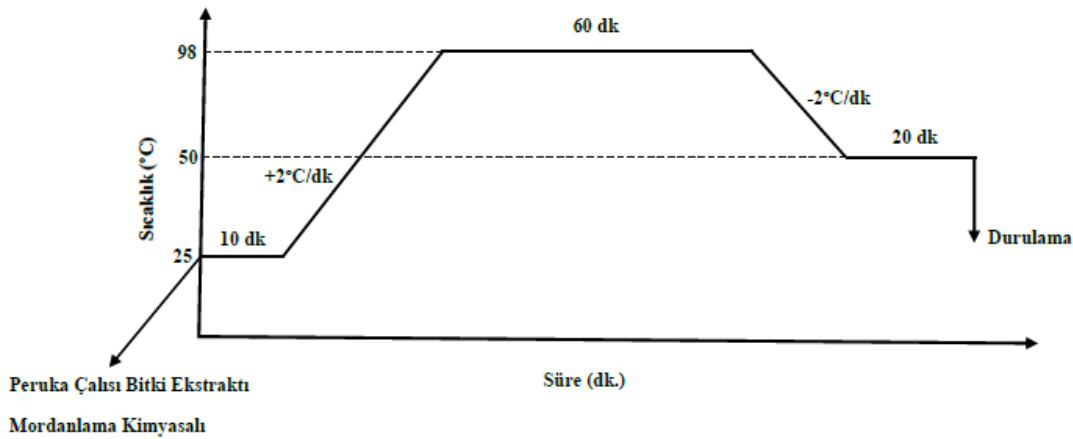
kaynatılması gerçekleştirilerek elde edilen karışım 24 saat süresince oda sıcaklığında bekletilmiştir [1]-[8], [15], [21], [22]. Oda sıcaklığında bekletme işlemi sonrası bitki artıklarının karışımdan süzülmesi için kalitatif filtre kağıdı kullanılmıştır.

## B. 2. Mordanlama ve Boyama İşlemleri

Yünlü kumaş numunelerinin boyama işlemi iki farklı proses kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bunlar ön mordanlama ve sonrası boyama işlemi ile mordan malzemesinin direk olarak boyama banyosuna eklenmesi şeklindedir. Tüm boyama işlemlerinde dört farklı mordan kimyasalı olarak demir sülfat, bakır sülfat, alüminyum sülfat ve potasyum dikromat kullanılmıştır. Boyama işleminde mordan kullanımının genel amacı doğal renklendiricilerin sahip olduğu OH, NH<sub>2</sub>, COOH gibi gruplar ile tekstil liflerinin sahip olduğu aktif grupların (-OH, -SO<sub>3</sub>H, -COOH, -NH, -NH<sub>2</sub> vb.) kompleks oluşturmasının sağlanmasıdır. Yün lifi, keratin olarak bilinen yün maddesiyle ilişkili -NH ve NH<sub>2</sub> gruplarının baskın olduğu ve korteks hücrelerinden (yünün ağırlığının %90'ı) ve kütikül hücrelerinden (yünün ağırlığının %10'u) oluşan, hayvansal kökenli bir amino lifidir [5]. Mordanlama kimyasallarının kullanım oranları için geçmiş literatür çalışmaları incelenmiş ve oranlar belirlenmiştir [3],[7],[8],[15],[21],[22]. Yapılan geçmiş çalışmalar ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi sonucunda alüminyum sülfat işleme alınan yünlü kumaş numunesi ağırlığının %3 ve %5'i oranlarında, demir sülfat, bakır sülfat ve potasyum dikromat ise yine işleme alınan yünlü kumaş numunelerinin %2 ve %4'ü oranlarında kullanılmıştır.

Ön mordanlama işlemine alınacak kumaş numuneleri boyama işlemi öncesinde belirlenen oranlarda mordan kimyasalı kullanılarak 1:20 flote oranında 98°C sıcaklıkta 1 saat süre ile işleme tabi tutulmuştur. Ön mordanlama işlemi sonrası tüm numuneler durulanarak oda sıcaklığında 24 saat süre ile kurutmaya bırakılmıştır.

Ön mordanlı ve tek adım mordanlı olarak gerçekleştirilen tüm boyama işlemleri Pro Ser Y013 laboratuvar tipi kızılötesi boyama makinesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Boyama işlemlerinde kullanılan boyama grafiği Şekil 2'de verilmektedir.



Şekil 2. Peruka Çalısı Ekstarktı Boyama Grafiği

Tüm boyama işlemleri sonucunda kumaş numuneleri 2g/L non-iyonik deterjan ile 40°C sıcaklıkta 10 dakika süre ile yıkama işlemine alınmış ve oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır.

## B. 3. Renk Ölçümleri

Yünlü kumaşlara ait renk ölçümleri Minolta CM-700d spektrometresi kullanılarak CIE L\*a\*b\* sisteminde 400 – 700 nm dalga boyu aralığında gerçekleştirilmiştir. CIE L\*a\*b\* sistemine göre L\* değeri numunenin sahip olduğu rengin parlaklık değerini, a\* değeri kırmızılık-yeşillik eksenindeki değerini, b\* değeri ise numunenin sahip olduğu rengin sarılık-mavilik ekseninde sahip olduğu değeri

ifade etmektedir. Ayrıca renk ölçümü sonucu aşağıda verilen denklem 1 ve denklem 2 kullanılarak  $c^*$  kroma koordinatı ve  $h^\circ$  özgül ton (hue) açısı değerleri hesaplanmıştır [5],[23].

$$c^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} \quad (1)$$

$$h^\circ = \tan^{-1} \left( \frac{b^*}{a^*} \right) \quad (2)$$

#### B. 4. Haslıkların Belirlenmesi

Çalışma kapsamında ön mordanlı ve mordanlı olarak peruka çalısı ekstraktı ile boyama işlemine alınan kumaş numunelerinin BS EN ISO C06 standardına uygun olarak yıkama haslıkları, BS EN ISO 105 X12 standardına uygun olarak kuru yaş sürtme haslıkları ve ISO 105 E04 standardına uygun olarak asidik ve bazik ter haslıkları değerleri belirlenmiştir. Tüm haslık ölçümleri öncesinde boyalı kumaş numunelerinin atmosferik şartlar altında ( $20^\circ\text{C} \pm 2$  sıcaklık ve  $\%65 \pm 4$  nem) 24 saat süre ile kondisyonlaması gerçekleştirilmiştir.

### III. BULGULAR VE TARTIŞMA

#### A. RENK ÖLÇÜMÜ DEĞERLERİ

Ön mordanlamalı ve tek adımda mordanlı şekilde yapılan iki farklı boyama işlemi sonucunda elde edilen renk ölçüm değerleri Tablo 1’de verilmektedir.

*Tablo 1. Yünlü kumaş numunelerine ait renk ölçüm değerleri*















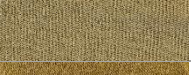

Mordan	Mordanlama İşlemi	Mordan Konsantrasyonu (%)	L*	a*	b*	c*	h°	
İşlemsiz Kumaş			87,92	1,20	11,15	11,21	83,87	
Peruka Çalısı Ekstraktlı Boyama Numuneleri	Alüminyum sülfat	Ön	3	69,64	0,41	31,82	31,83	89,27
		Mordanlama	5	68,41	0,78	26,53	26,54	88,32
		Mordanlı Boyama	3	66,19	2,91	40,68	40,79	85,91
	Demir sülfat	Ön	5	61,15	4,02	38,81	39,02	84,08
		Mordanlama	2	31,50	2,63	3,26	4,19	71,17
		Mordanlı Boyama	4	34,70	2,59	7,81	8,23	71,68
	Bakır sülfat	Ön	2	41,32	1,79	4,93	5,25	70,09
		Mordanlama	4	35,60	0,82	3,82	3,91	77,88
		Mordanlı Boyama	2	58,36	3,72	23,49	23,78	81,00
	Potasyum dikromat	Ön	4	54,29	4,76	24,75	25,21	79,11
		Mordanlama	2	46,86	7,01	26,11	27,03	74,96
		Mordanlı Boyama	4	44,57	7,70	25,96	27,08	73,47
Potasyum dikromat	Ön	2	69,40	2,94	19,12	19,34	81,26	
	Mordanlama	4	68,53	3,39	21,54	21,81	81,07	
	Mordanlı Boyama	2	54,71	5,70	28,66	29,22	78,75	
			4	54,49	5,82	25,14	25,81	76,96

Tablo 1 incelendiğinde farklı mordan kimyasalları ve mordanlama yöntemi kullanılarak yapılan boyama işlemleri sonucunda yünlü kumaş numunelerinde farklı renk değerlerinin elde edildiği görülmektedir. Peruka Çalısı ekstraktı kullanılarak yapılan boyamalar sonrası tüm kumaş numuneleri işlemsiz kumaş numunesine kıyasla daha sarı, hardal ve haki yeşil renk tonlarına sahip olmuşlardır. Tablo 1’de yer alan renk parlaklığını ifade eden L\* değerleri incelendiğinde ham yünlü kumaşa göre tüm kumaş numunelerinin parlaklık değerlerinin düşük olduğu ve daha mat tonda renklerin elde

edildiği sonucu görülmektedir. Mordan olarak alüminyum sülfatın kullanıldığı boyama işlemleri sonucu elde edilen renk ölçüm değerleri literatüre oranla düşük oranlarda kullanımına rağmen alüminyum sülfat ile olumlu renk ölçüm değerlerine ulaşıldığını göstermektedir. Alüminyum sülfat, bakır sülfat ve potasyum dikromatın mordan olarak kullanımının söz konusu olduğu boyama işlemlerinde sarı ve hardal tonlarında renkler elde edilmiş olup, demir sülfatın mordan olarak kullanıldığı boyamalarda ise daha koyu ve antrasit ile haki tonlarda renklerin elde edildiği görülmektedir.

Kırmızılık ve yeşillik eksen değeri olan a\*, sarılık ve mavilik eksen değeri olan b\* ile kroma c\* değerleri açısından boyamalar karşılaştırıldığında alüminyum sülfat, bakır sülfat ve potasyum dikromat ile gerçekleştirilen boyama sonuçları elde edilen renk tonlarını da destekler nitelikte olup, demir sülfat ile gerçekleştirilen boyamalarda ise daha düşük değerlere sahiptir.

**Tablo 2.** Boyamalar sonrası elde edilen renklere ait görseller

Mordan	Mordanlama İşlemi	Mordan Konsantrasyonu (%)	Elde Edilen Renk
<b>İşlemsiz Kumaş</b>			
Alüminyum sülfat	Ön Mordanlama	3	
		5	
	Mordanlı Boyama	3	
		5	
Demir sülfat	Ön Mordanlama	2	
		4	
	Mordanlı Boyama	2	
		4	
Bakır sülfat	Ön Mordanlama	2	
		4	
	Mordanlı Boyama	2	
		4	
Potasyum dikromat	Ön Mordanlama	2	
		4	
	Mordanlı Boyama	2	

Çalışma sonucu elde edilen renk ölçüm değerleri ön mordanlı ve tek boyama banyosunda hem mordan hem boya ekstraktının yer aldığı işlemler arasında kısmen büyük farklılıklar olmadığını göstermektedir. Tüm boyama işlem türleri arasında yapılan kıyaslamada elde edilen renk ölçüm değerleri ise mordan konsantrasyonunun düşük oranda kullanımı söz konusu olan boyamalar ile daha yüksek oranda kullanımının gerçekleştirildiği boyamalar arasında büyük farklar olmadığını göstermektedir. Bu durum peruka çalısı bitkisinin yünlü kumaşları boyama işlemlerinde kullanımında düşük mordan konsantrasyonları ile de işlemlerin gerçekleştirilebileceği sonucu ortaya çıkartmaktadır.

## B. HASLIK DEĞERLERİ

Peruka çalısı bitki ekstarktı kullanılarak yapılan boyama işlemleri sonucunda elde edilen kumaş numunelerinin yıkama haslıklarının değerlendirme işlemi BS EN ISO C06 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir ve değerlendirme skala vasıtası ile yapılmıştır. Skala değerlendirmesinde 1 en düşük yıkama haslık değerini 5 ise en yüksek yıkama haslık değerini ifade etmektedir. 10 x 4 cm boyutlarında hazırlanan kumaş numuneleri 50°C sıcaklık altında 40 dakika 5 tekrarlı yıkama işlemine tabi tutulmuştur. Yıkma için hazırlanan yıkama banyosu reçetesi 1g sodyum perborat ( $\text{NaBO}_3 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ ), 4 g ECE deterjan ve 1 lt distile sudan oluşmaktadır. Elde edilen yıkama haslığı değerleri Tablo 3'de verilmektedir.

*Tablo 3. Yünlü kumaş numunelerine ait yıkama haslık değerleri*

Peruka Çalısı Ekstraktlı Boyama Numuneleri	Mordan Kimyasalı	Mordanlama İşlemi	Mordan Konsantrasyonu (%)	Yıkama Haslığı Değerleri	
	Alüminyum sülfat		Ön Mordanlama	3	4/5
			5	4/5	
Mordanlı Boyama			3	4	
			5	4	
Demir sülfat		Ön Mordanlama		2	4
				4	4
	Mordanlı Boyama		2	4	
			4	3/4	
Bakır sülfat	Ön Mordanlama		2	4/5	
			4	4/5	
	Mordanlı Boyama		2	4/5	
			4	4/5	
	Potasyum dikromat	Ön Mordanlama		2	5
				4	5
Mordanlı Boyama			2	4/5	
			4	4/5	

Elde edilen yıkama haslığı sonuçları incelendiğinde tüm kumaş numuneleri açısından kabul edilebilir aralıklarda olduğu ve özellikle ön mordanlı boyamalar sonucu elde edilen sonuçların mordanlı boyamalarla kıyaslandığında daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Mordan konsantrasyonları açısından yıkama haslıkları değerleri incelendiğinde ise mordan konsantrasyonu oranının yıkama haslık değerlerine etkisi söz konusu değildir.

Boyama işlemleri sonrası kumaş numunelerinin kuru ve yaş sürtme haslıkları krokmetre cihazında ISO 105 E04 standardına uygun olarak yapılmış, değerlendirme için gri skala kullanılmıştır. Gri skala

değerlendirmesinde 1 en düşük sürtme haslığı 5 değeri ise en yüksek sürtme haslığı değerini ifade etmektedir. Elde edilen kuru yaş sürtme haslığı değerleri Tablo 4’de verilmektedir.

**Tablo 4.** Yünlü kumaş numunelerine ait kuru/yaş sürtme haslık değerleri

Peruka Çalısı Ekstarktlı Boyama Numuneleri	Mordan Kimyasalı	Mordanlama İşlemi	Mordan Konsantrasyonu (%)	Sürtme Haslığı Değeri	
				Kuru	Yaş
Alüminyum sülfat	Ön Mordanlama	3	4/5	4/5	
		5	4/5	4/5	
	Mordanlı Boyama	3	4/5	4	
		5	4/5	4	
Demir sülfat	Ön Mordanlama	2	4/5	4	
		4	4/5	4	
	Mordanlı Boyama	2	4	4	
		4	4	4	
Bakır sülfat	Ön Mordanlama	2	4/5	4	
		4	4/5	4	
	Mordanlı Boyama	2	4	4	
		4	4/5	4	
Potasyum dikromat	Ön Mordanlama	2	5	4/5	
		4	4/5	4/5	
	Mordanlı Boyama	2	5	4/5	
		4	5	4/5	

Tablo 4 incelendiğinde tüm kumaş numunelerine ait kuru ve yaş sürtme haslığı değerlerinin iyi derecede olduğu görülmektedir. Tüm numuneler için kuru sürtme haslığı değerleri yaş sürtme haslığı değerlerinden bir miktar daha yüksek olup; özellikle potasyum dikromat ve alüminyum sülfatın mordan kimyasalı olarak kullanıldığı boyama işlemleri sonrası en yüksek sürtme haslığı değerleri elde edilmiştir. Kuru ve yaş sürtme haslıkları açısından kullanılan mordan cinsi itibari ile mordan konsantrasyonunun bir etkisi tespit edilmemiştir.

Peruka çalısı bitkisi ekstraktı kullanılarak gerçekleştirilen boyama işlemleri sonucunda elde edilen asidik ve bazik ter haslıkları değerleri Tablo 5 ve Tablo 6’da verilmektedir. ISO 105 E04 standardına uygun olarak gerçekleştirilen ter haslığı testlerinde distile su, L-Histidin monohidroklorid, sodyum klorid ve sodyum dihidrojen fosfattan oluşan kimyasal reçetesi kullanılmıştır. 1:50 flotte oranında yapılan testte 10 x 4 cm olarak hazırlanan tüm kumaş numuneleri refakat bezi ile 30 dakika perspirometre ile işleme alınmış olup sonrasında numunelerin 37°C sıcaklıkta 4 saat süre ile etüvde bekletilmiştir. Sonrasında perspirometreden çıkarılan numunelerin kurutma işlemi oda sıcaklığında gerçekleştirilmiştir. Asidik ter haslığı testi pH 5,5 değerinde gerçekleştirilirken; bazik ter haslığı testi ise pH 8 değerinde gerçekleştirilmiştir. Testler sonrası elde edilen sonuçlar gri skala vasıtası ile değerlendirilmiş olup en düşük ter haslığı değeri 1, en yüksek ter haslığı değeri ise 5 ile ifade edilmiştir.

**Tablo 5.** Kumaş numunelerine ait asidik ter haslık değerleri

Mordan Kimyasalı	Mordanlama İşlemi	Mordan Konsant. (%)	Asidik Ter Haslığı Değeri						RD*
			Lekelenme						
			Asetat	Pamuk	Naylon	PES	Akrilik	Yün	
Alüminyum sülfat	Ön Mordanlama	3	4-5	4-5	4	5	4-5	4	4-5
		5	4-5	4-5	4	5	4-5	4	4-5
	Mordanlı Boyama	3	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5
		5	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5
		2	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4



Demir sülfat	Ön Mordanlama	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4
	Mordanlı	2	4-5	4	4	4-5	4-5	4	4
	Boyama	4	4-5	4	4	4-5	4-5	4	4
Bakır sülfat	Ön Mordanlama	2	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5
	Mordanlı	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5
	Boyama	2	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5
Potasyum dikromat	Ön Mordanlama	4	4-5	4-5	4	5	4-5	4	4-5
	Mordanlı	2	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5
	Boyama	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5

RD\*: Renk değişimi

Tablo 5 incelendiğinde asidik ter haslığı testi sonucunda peruka çalısı bitki ekstraktı ile farklı mordan kimyasalları ve mordan konsantrasyonu kullanılarak gerçekleştirilen boyamalar sonucu yünlü kumaş numunelerinin refakat kumaşını oluşturan farklı elyaf türlerine karşı lekelenme ile renk değişim değerlerinin verildiği görülmektedir. Mordan kimyasal çeşitleri göz önüne alındığında yünlü kumaş numunelerinin renk değişim değerleri alüminyum sülfat, bakır sülfat ve potasyum dikromat için 4-5 aralığında olup, demir sülfat ile gerçekleştirilen işlemler açısından ise 4 değerine sahiptir.

**Tablo 6.** Kumaş numunelerine ait bazik ter haslık değerleri

Mordan Kimyasalı	Mordanlama İşlemi	Mordan Konsant. (%)	Bazik Ter Haslığı Değeri						RD*
			Lekelenme						
			Asetat	Pamuk	Naylon	PES	Akrilik	Yün	
Alüminyum sülfat	Ön Mordanlama	3	4-5	4-5	4	5	4-5	4	4-5
	Mordanlı	5	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5
	Boyama	3	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5
Demir sülfat	Ön Mordanlama	5	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5
	Mordanlı	2	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4
	Boyama	4	4-5	4	4	4-5	4-5	4	4
Bakır sülfat	Ön Mordanlama	2	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5
	Mordanlı	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5
	Boyama	2	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5
Potasyum dikromat	Ön Mordanlama	4	4-5	4-5	4	5	4-5	4	4-5
	Mordanlı	4	4-5	4-5	4	5	4-5	4	4-5
	Boyama	2	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5

RD\*: Renk değişimi

Tablo 6’da verilen bazik ter haslığı testi sonucu elde edilen lekelenme ve renk değişimi değerleri incelendiğinde asidik ter haslığı testine benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir. Bazik ter haslığı test sonucunda da yünlü kumaş numunelerinin renk değişim değerleri alüminyum sülfat, bakır sülfat ve potasyum dikromat için 4-5 aralığında olup, demir sülfat ile gerçekleştirilen işlemler açısından ise 4’tür. Tablo 5 ve Tablo 6’da verilen ter haslık değerleri mordan konsantrasyonlarına bağlı olarak değişiklik göstermemekte olup, düşük mordan konsantrasyonlarında da kabul edilebilir ter haslık değerleri elde edilmiştir.

## **IV. SONUC**

Türkiye sahip olduğu iklimsel çeşitliliği, topoğrafik özellikleri, jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri, habitat çeşitliliği, Anadolu Çaprazının doğu ve batısındaki ekolojik farklılıkları, 3 fitocoğrafik bölgenin (Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz) kesiştiği bir noktada bulunması gibi ana etkenlerle bitkisel biyoçeşitlilik açısından dünyanın en zengin ülkelerinden birisidir. Bu bitkisel zenginliğin farklı disiplinlerle yapılan bu tür çalışmalarda da değerlendirilmesi oldukça önem arz etmektedir. Bartın florasında doğal olarak yayılış yapan peruka çalısı (*Cotinus coggygia Scop.*) türü ile doğal esaslı kaynakların kullanımı ile gerçekleştirilen bu çalışmadaki boyamalarda yaygın olan dört farklı mordan kimyasalı kullanılarak yünlü kumaş numunelerinin boyama işlemleri yapılmıştır. Doğal bir renklendiricinin kullanıldığı bitkisel boyama prosesleri için geniş literatür taraması sonucunda farklı konsantrasyonlar tercih edilmiş ve boyama işlemi ön mordanlı ve tek adımlı mordanlı olmak üzere iki farklı yöntem ile işlemler gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen sonuçlar peruka çalısı bitkisinden elde edilen bitki ekstraktı ile yapılan boyamalar sonucu yünlü kumaş numunelerinin farklı kimyasal türleri ile işleme alındığında sarı, hardal, antrasit ve haki renklerinde farklı tonlara sahip olduğu sonucunu ortaya çıkartmıştır. Ayrıca gerçekleştirilen 16 farklı boyama işlemi sonucunda elde edilen haslık değerleri elde edilen renkli kumaş numunelerinin farklı alanlarda kullanılabilir haslık değerlerine sahip olduğunu da göstermektedir. Tüm boyamalar sonucu elde edilen renk ölçüm değerleri ile haslık değerleri kullanılan mordan konsantrasyon oranının değerler üzerine büyük farklılıklar oluşturmadığı sonucunu ortaya çıkartmıştır. Bu durum düşük oranda da mordan konsantrasyonu ile peruka çalısı bitkisi kullanılarak yünlü kumaş numunelerinin boyama işlemine alınabileceğini göstermektedir. Mordan olarak kullanılan alüminyum sülfat, bakır sülfat ve potasyum dikromat ile peruka çalısı yünlü kumaşa sarı ve hardal renkleri kazandırırken, demir sülfatın kullanımı ile yünlü kumaşların haki ve antrasit renklere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sentetik esaslı boyarmaddelerin yerine doğal esaslı renklendiricilerin kullanımı ile çevreye dost, düşük maliyetli ve sağlık açısından olumlu sonuçların elde edilmesi literatürde yer alan çalışmalarda yer almaktadır [2], [4], [7], [11], [22]. Çalışma sonucu elde edilen bulgular da bu durumu destekler niteliği ile öne çıkmaktadır. Özellikle ülkemiz coğrafyasında geniş bir yayılışa sahip peruka çalısı bitkisinin tekstil boyamacılığı için kullanımı bu bitkinin hem ekonomiye kazandırılması hem de farklı bir alanda kullanım alanı ortaya çıkarılması açısından önem taşımaktadır.

Sonuç olarak; peruka çalısı bitkisi ile yünlü kumaş numunelerinin boyanma işlemleri için oluşturulan reçeteler gelecek dönemlerde yapılan çalışmalara da yön göstermesi açısından bir başlangıç niteliği taşımaktadır.

**TEŞEKKÜR:** Bu çalışma Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje no: 2019-FEN-A-009).

## **V. KAYNAKLAR**

[1] S. Kızıl ve N. Kayabaşı, "Muhabbet çiçeğinin (*Reseda lutea L.*) boyama özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma," *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, c. 18, s. 2, ss. 195-200, 2005.

[2] R. Shanker and P. S. Vankar, "Dyeing cotton, wool and silk with *Hibiscus mutabilis* (Gulzuba)," *Dyes and Pigments*, vol. 74, pp. 464-469, 2007.

[3] N. Merdan, K. Acar ve B. Korkmaz, "Gelincik (*Papaver rhoeas L.*) bitki çiçekleri ile boyanmış yünlü kumaşların renk ve haslık özelliklerinin araştırılması", *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, c. 19, ss. 89-99, 2011.

- [4] M. Oktav Bulut and E. Akar, "Ecological dyeing with some plant pulps on woollen yarn and cationized cotton fabric", *Journal of Cleaner Production*, vol. 32, pp. 1-9, 2012.
- [5] M. Oktav Bulut, H. Baydar and E. Akar, "Ecofriendly natural dyeing of woollen yarn using mordants with enzymatic pretreatments", *The Journal of The Textile Institute*, vol. 105, no. 5, pp. 559-568, 2014.
- [6] M. Nakpathom, B. Somboom, N. Nootsara and R. Mongkholrattanasit, "Dyeing of cationized cotton with natural colorant from purple corn cob", *Journal of Natural Fibers*, vol. 15, no. 5, pp. 668-679, 2018.
- [7] S. Safapour, M. Sadeghi-Kiakhani and S. Eshaghloo-Galugahi, "Extraction, dyeing, and antibacterial properties of *Crataegus Elbursensis* fruit natural dye on wool yarn", *Fibers and Polymer*, vol. 19, no. 7, pp. 1428-1434, 2018.
- [8] H. Kaynar and E. Ucar, "Alternative plants to be used in natural dyeing on wool yarn fibers", *Journal of Natural Fibers*, vol. 16, no. 3, pp. 379-387, 2019.
- [9] N. Merdan, S. Eyupoglu and M. Nayci Duman, "Ecological and sustainable natural dyes," in *Textiles and Clothing Sustainability*, 1rd ed., Singapore, Germany: Springer, 2017, pp. 1-42.
- [10] E. Akar ve M. Oktav Bulut, "Bazı tekstil boya bitkilerinin antibakteriyal özellikleri ve aktivitesi için kullanılan test yöntemleri", *SDÜ Teknik Bilimler Dergisi*, c. 3, s. 2, ss. 1-6, 2013.
- [11] M. P. N. Rao, M. Xiao and W. J. Li, "Fungal and bacterial pigments: secondary metabolites with wide applications," *Frontiers in Microbiology*, vol. 8, no. 1113, pp. 1-13, 2017.
- [12] F. N. Ölmez, "Yün halı ipliklerinin fındık (*Corylus avellana* L.) yaprakları ile boyanmasından elde edilen renk ve bazı haslık değerleri," *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, c. 15, s. 1, ss. 77-84, 2004.
- [13] L. Valianou, K. Stathopoulou, I. Karapanagiotis, P. Magiatis, E. Pavlidou, A. Skaltsounis and Y. Chrysoulakis, "Phytochemical analysis of young fustic (*Cotinus coggyria* heartwood) and identification of isolated colourants in historical textiles," *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, vol. 394, pp. 871-882, 2009.
- [14] F. Yılmaz ve M. İ. Bahtiyari, "Yünlü kumaşların reyhan ile renklendirilmesi," 5th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science, Bakü, Azerbaycan, 2017.
- [15] H. Özdemir and F. Bozok, "Dyeing of wool yarn with natural dyes of *Lactarius deliciosus* and *L. sanguifluus* from Turkey," *Tekstil ve Konfeksiyon*, vol. 30, no. 4, pp. 262-269, 2020.
- [16] P. H. Davis, M. J. E. Coode and J. Cullen, . "Cotinus Adans," in *Flora of Turkey and East Aegean Island*, Edinburgh, Scotland: Edinburgh University Press, 1967, pp 543.
- [17] H. Yılmaz ve Ö. Eminağaoğlu, "Cotinus coggyria," *Türkiye'nin Bütün Ağaçları ve Çalıkları*, İstanbul, Türkiye: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2020, ss. 261.
- [18] R. Karadağ, *Doğal Boyamacılık*, Ankara, Türkiye: Geleneksel El Sanatları ve Mağazalar Müdürlüğü Yayınları T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2007, ss. 30-31.
- [19] O. Deveoğlu and R. Karadağ, "A review on the flavonoids – a dye source," *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*, vol. 3, pp. 188-200, 2019.

- [20] F. Yaltrık ve A. Efe, *Otsu Bitkiler Sıstematiği*, İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi Basımevi, 1996, ss. 512.
- [21] F. Eser, M. Tutak, A. Onal and B. Meral, “Dyeing of wool and cotton fabrics with leaves of apple (*Malus Domestica*) tree.” *Journal of Natural Fibres*, vol. 13, no. 3, pp. 289-298, 2016.
- [22] M. Shabbir, L. J. Rather, M. Azam, Q. M. R. Haque, M. A. Khan and F. Mohammad, “Antibacterial functionalization and simultaneous coloration of wool fiber with the application of plant-based dyes,” *Journal of Natural Fibers*, vol. 17, no. 3, pp. 437-449, 2020.
- [23] L. J. Rather, S. Islam, M. Shabbir, M. N. Bukhari, F. Mohammad and M. A. Khan, “*Adhatoda vasica* in conjunction with binary combinations of metal salts and biomordants as an effective textile dye to produce novel shades on wool,” *Journal of Natural Fibers*, vol. 15, no. 4, pp. 611–623, 2018.