

Bazı bitkilerden elde edilen doğal boyar maddelerin yünü boyama özelliğinin incelenmesi

Mustafa TUTAK^{1,*}, Hüseyin BENLİ²

¹Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fak., Tekstil Mühendisliği Bölümü., Kayseri

²Erciyes Üniversitesi, Mustafa Çıkrıkçıoğlu Meslek Yüksek Okulu, Kayseri

Özet

Bazı meyve ve bitkilerden elde edilen doğal boyar maddeler yün liflerini farklı tonlarda iyi bir şekilde boyayabilmektedir. Bu çalışmada beş farklı doğal boyar madde ile %100 yün lifinden üretilmiş iplik formundaki tekstil ürünü, üç farklı mordan maddesi ile boyanmıştır. Boyama sonrası renk ölçümleri ile haslık çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen renkler, yıkama, sürtme, ter ve ışık haslıkları açısından söz konusu doğal boyalar yün kumaş üzerinde rahatlıkla kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Doğal boyar madde, yün iplik, boyama haslığı, mordanlama

Investigation of dyeing properties of natural dyes obtained from some plants on wool

Abstract

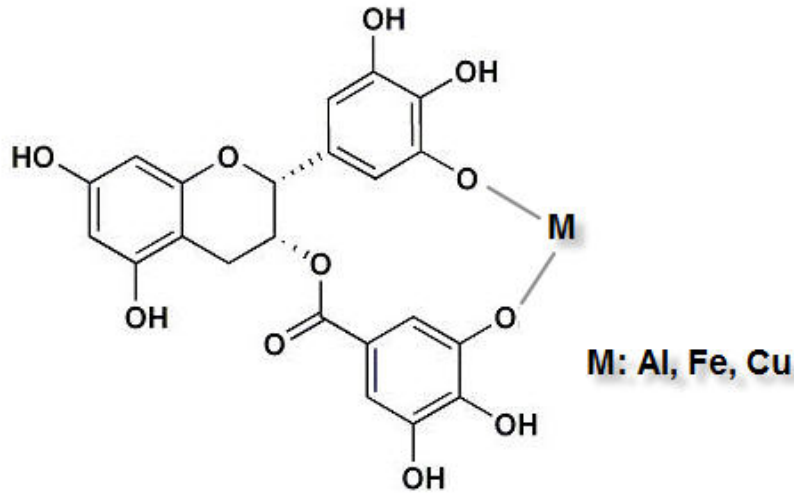
Some fruits and plants obtained from natural dyes can dye on wool fiber good in a way different tone. In this study, with five different natural colorant in the form of yarns produced from 100% wool fiber for textile products, has been painted with three different mordants. After dyeing with the color measurement of work has been done. Gathered colors, washing, rubbing, perspiration and light fastness has in terms of consumers that can be used with natural dyes on wool fabric.

Key Words: Natural dyes, wool yarn, fastness of dyeing, mordaning

1. Giriş

Doğal renklendiriciler birkisel ve hayvansal kaynaklı olmak üzere elde edilen maddeler olup, değişik materyallerin renklendirilmesinde kullanılmaktadır. Sentetik boyar maddelerin 1876 yılında bulunmasına kadar bütün renklendirme işlemleri doğal boyar maddeler ile yapılmaktaydı. Günümüzde uygulama büyük oranda sentetik boyar maddeler ile karşılanmaktadır [1]. Son zamanlarda doğal tekstil ürünlerine olan ilginin artması, ülkemizde organik pamuk üretiminin gelişmesi doğal renklendiricilere olan ilgiyi artırmıştır.

Doğal boyar maddelerin tekstil liflerine ilgisi yok denecek kadar azdır. Boyama verimini artırmak için mordan olarak isimlendirilen metal tuzları kullanılmaktadır. Metal tuzlarının boyama esnasında uygulanması ön, birlikte ve son mordanlama olmak üzere üç şekildedir. En fazla tercih edilen yol ise boyama ile birlikte yapılan birlikte mordanlamadır. Metal tuzları doğal renklendiricileri lif yüzeyine çektirmekte ve kompleks oluşturarak boyama verimini artırmaktadır. Aşağıda örnek olarak çay yaprağında bulunan Epigallocatechin gallate boyar maddenin metal atomu ile kompleks yapısı örnek olarak verilmiştir [2-4].



Şekil 1. Epigallocatechin gallate metal atomları ile kompleks durumu

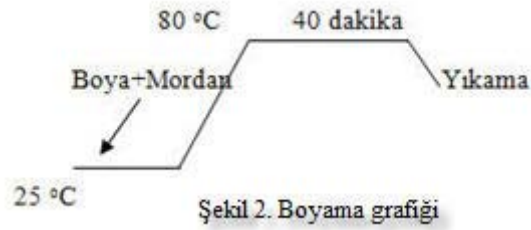
Doğal boyar maddelerin avantajlı yönü, sentetik boyar maddeler de olduğu gibi sağlık açısından oluşturmaması ve çevre kirliliği oluşturmaması gösterilebilir. Bazı doğal boyar maddelerin insan sağlığı için olumlu sonuçlar verdiği bilinmektedir [5]. Doğal boyaların dezavantajlı olduğu yön ise üretimlerinin az olması ve aynı renk tonunun tekrarlanma zorluğudur.

Türk tekstil sektörü hızlı bir gelişim içerisinde ve organik pamuk üretimi konusunda % 29 luk payla dünyada lider ülke konumundadır [6]. Tekstil ürün çeşitliliğinin bir bölümünü doğal boyar maddeler ile artırmak üreticilerin avantajına olacaktır. Özellikle gelişmiş batı pazarlarında sağlıklı ve hijyenik tekstil ürünlerine talep artışı düşünüldüğünde konunun önemi anlaşılacaktır.

2. Deneysel Çalışma

Bu çalışmada Ayva kabuğu (*Cydonia Vulgaris*), Nar kabuğu (*Punica granatum L.*), Kuru üzüm (*Vitis vinifera L.*), Çay yaprağı (*Camelia Sinensis*) ve Elma yaprağı (*Malus domestica*) olmak üzere beş farklı doğal boya kullanılmıştır. Mordan maddesi olarak Şap ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$), Bakır sülfat ($CuSO_4 \cdot 5 H_2O$) ve Demir sülfat ($FeSO_4 \cdot 7 H_2O$) kullanılmıştır. Doğal boya madde eldesi için kurutulan kaynaklardan 20 gram materyal, 500 ml su içinde önce kaynatılmış daha sonra soğumaya bırakılarak bir gün süre bekletilmiştir [7].

Boyama yapmak için Ne10 numara % 100 yün ipliği kullanıldı. Doğal boya stok çözeltilerinden 1:20 flote oranında aşağıdaki boyama grafiğine göre işlem yapılarak eş zamanlı mordanlama tekniğine göre boyandı ve ardından soğuk ve sıcak yıkama yapılarak boyama süreci tamamlandı.



Uygulama yöntemi olarak oda sıcaklığında kumaş, boya çözeltisi ve mordan birlikte numune boyama makinesine yerleştirilerek boyamaya başlanır. 80 oC ye çıkılır. Boyama sıcaklığında 40 dakika bekletilir. Daha sonra bol soğuk su ile taşmalı yıkanır ardından sıcak yıkama yapılarak oda sıcaklığında kurutmaya bırakılır.

Boyama işlemlerinden sonra ışık haslığı [8], sürtme haslığı[9], yıkama haslığı[10], ve ter haslığı [11] belirlenmiştir. Doğal boyalarla yapılan boyamaların boyama verimleri Datacolor 3600d spektrofotometresinde yansıma renk ölçümleri yapılarak elde edilmiştir. Renkli kumaş numuneleri yansıma yüzdeleri üzerinden Kubelka-Munk denklemine göre K/S değeri ile renk verimlilik analizi yapılmaktadır [12].

3. Bulgular

Aşağıdaki tabloda kullanılan doğal boyaların üç farklı mordan ile yünlü iplikler üzerinde ortaya koydukları renkler gösterilmiştir. Elde edilen renkler tekstil sektöründe yaygın olarak kullanılan isimlere göre belirtilmiştir.

Tablo 1. Doğal boyalardan elde edilen renkler

Bitki Adları	Mordan maddeleri		
	KAl(SO ₄) ₂ .12 H ₂ O	CuSO ₄ .5 H ₂ O	FeSO ₄ .7 H ₂ O
Ayva kabuğu (<i>Cydonia Vulgaris</i>)	Sarı	Koyu Yeşil	Yeşil
Nar kabuğu (<i>Punica granatum L.</i>)	Sarı	Gri	Koyu Haki
Kuru üzüm (<i>Vitis vinifera L.</i>)	Hardal sarısı	Çağla yeşili	Açık kahverengi
Çay yaprağı (<i>Camelia Sinensis</i>)	Kahverengi	Gri-kahve	Haki
Elma kabuğu (<i>Malus domestica</i>)	Koyu sarı	Koyu haki	Haki

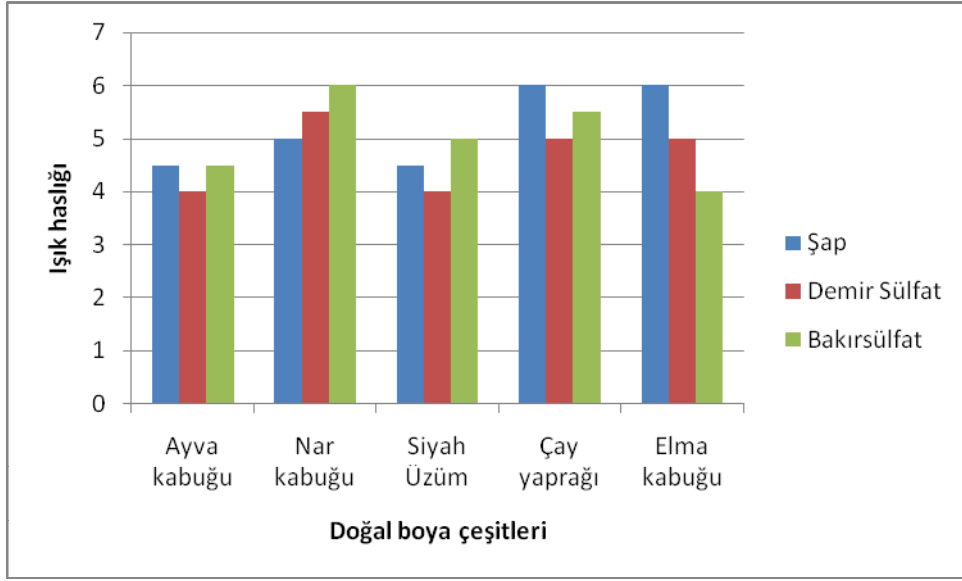
Elde edilen renkler açısından değerlendirildiğinde doğal boyalar açık orta ve koyu tonlarda elde edilebilmektedir. Farklı mordan maddesi kullanıldığında bir doğal boyar maddeden değişik renk elde edilmesi avantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Her bir mordan maddesi boyar madde molekülü ile kompleks oluşturduğu için renk değişmektedir. Bu durum renk çeşitliliği açısından avantajlı bir yöndür.

Doğal boyar maddeler ile boyanmış yün iplikler için elde edilen K/S renk verimi değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu sonuçlara göre tüm boyar madde sınıflarında en iyi boyama verimi demirsülfat mordanı ile elde edilmiştir. En düşük boyama verimi ise mordan olarak şap kullanılmasında elde edilmiştir. Genel olarak demirsülfat bakırsülfata göre daha iyi renk verimi elde edilmesini sağlamıştır.

Tablo 2. Yün iplikten doğal boyama sonucu elde edilen K/S değerleri

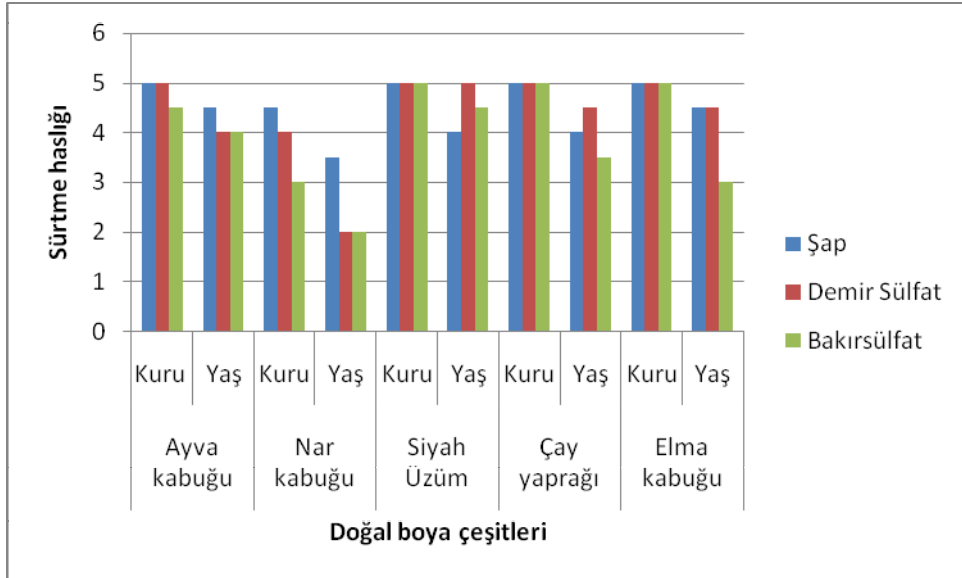
Mordan	K/S renk verimi sonuçları				
	Ayva kabuğu	Nar kabuğu	Siyah üzüm	Çay yaprağı	Elma kabuğu
KAl(SO ₄) ₂ .12 H ₂ O	7.88	13.64	8.62	10.76	13.72
FeSO ₄ .7 H ₂ O	18.47	19.34	12.68	9.71	21.84
CuSO ₄ .5 H ₂ O	16.26	25.33	8.79	15.14	19.76

Tekstil boyar maddelerinde teknik performans olarak kullanım haslıkları karşımıza çıkmaktadır. Tüketiciler tarafından en fazla önem verilen boyama haslıkları, gün ışığına karşı dayanımın göstergesi olarak ışık haslığı, sürtünme özelliğine bağlı olarak yaş ve kuru sürtme haslığı, tekstil ürününün ev tipi yıkama ortamına karşı gösterdiği performans için yıkama haslığı ve ter haslığı olarak karşımıza çıkmaktadır. Aşağıdaki grafiklerde yapılan boyamaların haslıkları görülmektedir.

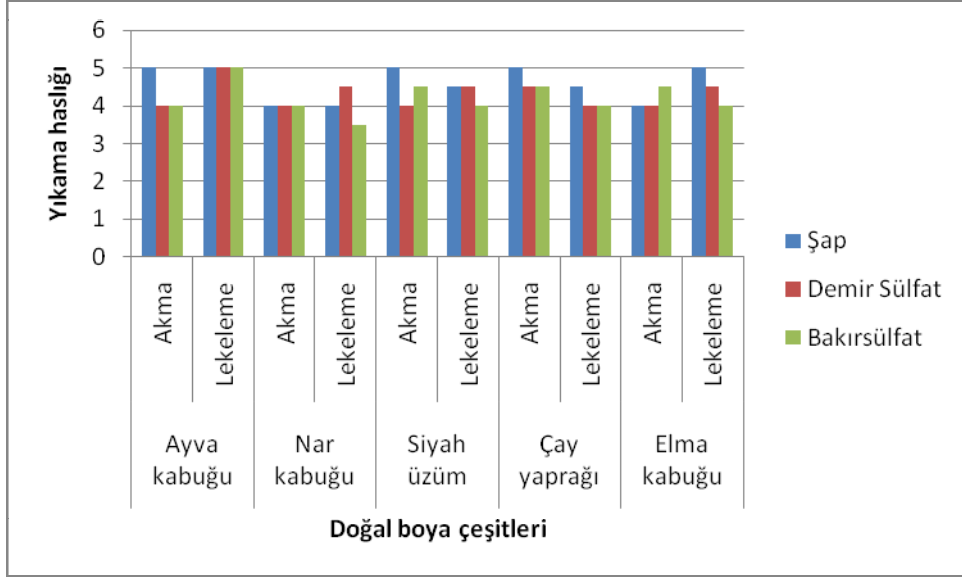


Şekil 3. Doğal boyar maddelerin yün kumaş üzerindeki ışık haslıkları

İşık haslıkları incelendiğinde şap ve bakırsülfat mordanları ile en yüksek ışık haslığı elde edildiği gözlenmiştir. En düşük ışık haslığı ise demirsülfat mordanında ortaya çıkmıştır. Bu durum demirsülfat ile boyama verimi yüksekliği sonucu koyu renk tonu elde edilmesinden kaynaklanmaktadır.

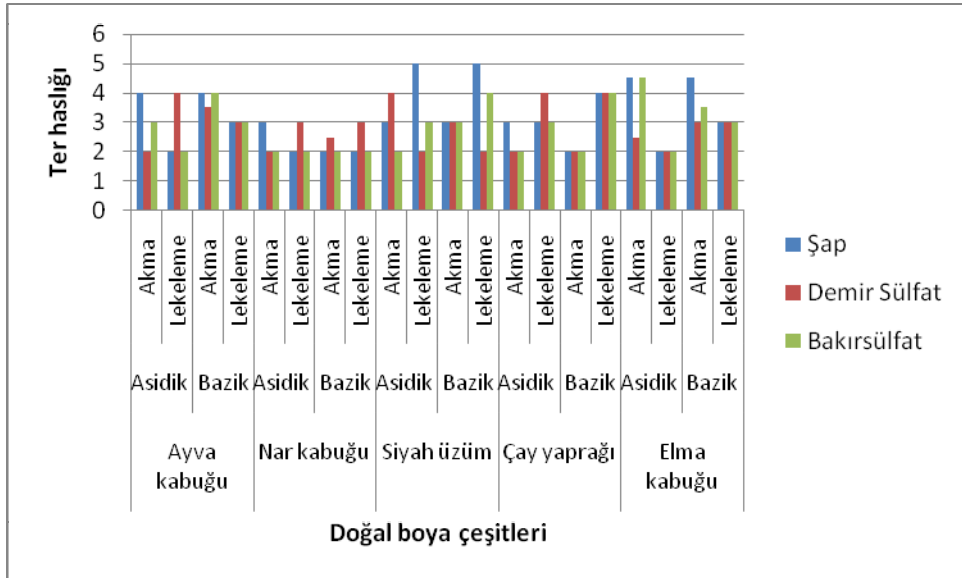


Şekil 4. Doğal boyar maddelerin yün ipliği üzerinde kuru ve yaş sürtme haslıkları
Uygulanan doğal boyar maddeler sürtme haslığı açısından değerlendirildiğinde, genel olarak şap mordanında en iyi sürtme haslığı, bakır sülfatta ise en kötü sürtme haslığı elde edilmiştir.



Şekil 5. Doğal boyar maddelerin yün ipliği üzerinde yıkama haslığı

Yıkama haslığı açısından değerlendirildiğinde, şap mordanı ile tüm boyamalarda en iyi akma ve lekeleme olarak yıkama haslığı, bakırsülfatta ise en kötü yıkama haslığı sonuçları elde edilmiştir.



Şekil 6. Doğal boyar maddelerin yün ipliği üzerinde ter haslığı

İnsan teri bazen asidik bazende bazik özellik göstermektedir. Ter haslığı açısından değerlendirildiğinde en yüksek şap mordanında elde edilmiştir. En düşük bakırsülfat mordanında elde edilmiştir.

4. Sonuç

Çeşitli kaynaklardan elde edilen doğal boyar maddelerin yün ipliği üzerindeki boyama davranışı ve kullanım haslıkları incelenmiştir. Ülkemizdeki gelişmiş tekstil sektöründe yapılan sentetik boyama işleminin yanında bir miktar tekstil ürününün yukarıda

çalışması yapılan doğal boyar maddeler ile çeşitlendirilmesi özellikle ihracata dayalı üretim yapan firmalar için cazip olacaktır. Son zamanlarda tüketicilerde satın aldıkları ürünlerde sağlık ve hijyenik konularına duyarlılık artmaktadır. Tekstil ürünleride insan ile doğrudan temasta olduğu için konu ile yakından ilgilidir. Yukarıda bahsedilen doğal boyar maddeler çeşitli renk tonlarında ortaya koyduğu renkler ve kullanım haslıkları açısından değerlendirildiğinde tekstil ürünleri boyanmasında farklı mordanlar ile kullanılması uygundur.

Kaynaklar

1. Hunger K., “Industrial Dyes”, Wiley-VCH, Weinheim, 2003
2. <http://www.pburch.net/dyeing/naturaldyes.shtml>
3. Wang XQ, Zhu RY, “Research on Dyeing Wool with Two Kinds of Natural Dyes”, Spring Conference of the Fiber-Society, 2009 Donghua Univ, Shanghai, 2009
4. Merdan H, Eray F, Onal A, “Extraction of total dyestuff from centaury (*Hypericum scabrum* L.) and dyeing of natural fibres under different conditions”, Asian Journal of Chemistry, 20(1), 2008
5. Vankar PS., “Handbook of Natural Dyes for Industrial Applications”, National Institute of Industrial Research, New Delhi, 2000
6. <http://attra.ncat.org/attra-pub/PDF/cotton.pdf>
7. Dean J., “Natural Dyeing”, Search Press, Great Britain, 1994
8. TSE standardı, TSE ISO 105 B02, 2001, Ankara
9. TSE standardı, TSE 717 EN ISO 105-X12, 2000, Ankara
10. TSE standardı, TSE ISO 105 C06, 2001, Ankara
11. TSE standardı, TS 398 prEN ISO 105 E-04, 1996 Ankara
12. McDonald R., “Colour Physics for Industry”, SDC publication, 1997, England