



Kahramanmaraş Sütçü İmam University Journal of Engineering Sciences



Geliş Tarihi : 01.06.2018
Kabul Tarihi : 19.06.2018

Received Date : 01.06.2018
Accepted Date : 19.06.2018

Pamuğun Elyaf Halinde Boyanabilme Yöntemlerinin Araştırılması

Investigation of Paintability Methods of Cotton in Fiber Form

Cengiz Ayhan Zıba^{1*}, Selahattin Serin²

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Göksun Meslek Yüksek Okulu, Kahramanmaraş, Türkiye

²Çukurova Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Adana, Türkiye

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Cengiz Ayhan ZİBA, caziba@ksu.edu.tr

ÖZET

Günümüzde tekstil sektöründe kullanılan boyarmaddeler sentetik boyarmaddelerdir. Bu boyarmaddelerin çevreye ve insan sağlığına verdikleri zarardan hareketle eskiden beri yün boyamacılığında kullanılan çevre ve insan sağlığına zarar vermeyen doğal kaynaklı boyarmaddelerin pamuğu elyaf halinde ne ölçüde boyayabileceği araştırılmıştır. Yapılan bu çalışmada sentetik boyarmadde olarak Reaktif Yellow HF 3GN, Reaktif Red HF 6BN, Reaktif Black HF GRP, Direkt Yellow SFGL, Direkt Black SFBN kullanılmıştır. Bunun yanında doğal kaynaklı boyarmadde olarak da Çeviz Kabuğu (*Juglans regia*), Çam Kabuğu (*Pinus brutia*) ve Sarı Muhabbet Çiçeği (*Reseda luteola*) kullanılmıştır. Doğal boyarmaddelerin pamuk elyafı boyanmasında boyarmaddenin cinsi, boyama yöntemi, mordan cinsinin boyama üzerine etkileri araştırılmıştır. Sentetik ve doğal kaynaklı boyarmaddelerin pamuk elyafı üzerindeki hashıklarına bakılarak boyanabilme kalitesi karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pamuk Elyafı, Sentetik Boyarmaddeler, Doğal Boyarmaddeler

ABSTRACT

Dyes used in textile industry nowadays are synthetic dyes. It was investigated to what extent natural dyes which aren't harmful for environment and human health and have been used since long time can paint the cotton fibers. In this study, reactive yellow HF 3GN, reactive red HF 6BN, reactive black HF GRP, direct yellow SFGL and direct black SFBN were used as synthetic dyes. On the other hand, walnut shells (*Juglans regia*), barks of calabrian pine (*Pinus brutia*) and yellow love flower (*Reseda luteola*) are used as natural dyes. In the painting of cotton fiber with natural dyes, the type of dyes, the painting method, the effect of synthetic and natural dyes on the purity of cotton fibers were studied.

Key Words: Cotton Fiber, Natural Dyes, Synthetic Dyes

1. GİRİŞ

Tekstil elyafının ticari değerinin olabilmesi için bazı temel özelliklere sahip olması gerekir. Örneğin; son ürün çok pahalı olmayacak şekilde, yeterli miktarda ve kolay elde edilebilmeli, yeterince sağlam ve esnek olmalıdır. Bu temel özelliklerden başka yumuşaklık, nem, çekme ve dayanıklılık da istenir. Ayrıca boyarmaddelere karşı yüksek affiniteye sahip olmalı, yani istenilen haslıkta boyanabilmelidir. Ticari olarak en fazla kullanılan tekstil elyafı pamuktur. Bununla birlikte tekstil ürünlerinin dayanıklılığının artırılması amacıyla sentetik elyaf ve doğal-sentetik elyaf karışımı ürünlerinin bulunmasına rağmen, %100 pamuklu tekstil ürünlerinin yerini alamamaktadır.

Pamuk elyafı konfeksiyonda kullanılacak hale getirilinceye kadar birçok işlemden geçmektedir. Bu işlemlerden pamuklu ürünlerin ticari değerinin artmasını sağlayan en önemli işlem pamuğun istenilen renge boyanmasıdır. Pamuğun boyanmasında ise sentetik ve doğal boyar maddeler kullanılmaktadır. Sentetik boyarmaddelerin endüstriyel ölçüde üretilmesiyle, doğal boyarmadde kullanımında büyük ölçüde azalma olmuştur. Ancak gelişen temiz çevre bilincinin sonucunda sentetik boyarmaddelerin çevreye verdiği zararın anlaşılması üzerine, doğal boyarmaddelerle boyamaya olan ilgi yeniden gündeme gelmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerdeki tekstilde Eko-Teks kavramları oluşmuştur. Türkiye'nin tekstil sektöründeki ihracatı göz önüne alınırsa Eko-Teks kavramının Türkiye için önemi daha iyi anlaşılmaktadır.

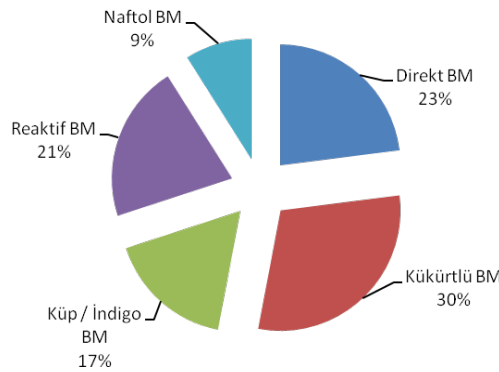
Pamuğu elyaf halinde boyama yöntemini incelememizdeki hedefimiz pamuğu elyaf halinde boyayarak boyarmaddelerin elyafa olan nüfusunu daha iyi sağlamaktır. Aynı zamanda boyama esnasında örgü ve dokuma kumaş boyamalarında sıkça karşılaşılan renk bozukluklarını (abraş), pamuğu iplik veya kumaş haline gelmeden boyayarak önlemek ve terbiye işlemleri sırasındaki kumaş yıpranmalarını azaltmaktır. Bu çalışmamızda pamuğun elyaf halinde çeşitli sentetik ve doğal boyarmadde ile

boyayıp, pamuğun elyaf ve kumaş halindeki boyama haslıkları incelenmiştir. Aynı zamanda pamuğun elyaf halinde doğal boyarmaddelerle boyanabilirliği üzerinde durulmuştur.

2. TEKSTİL BOYARMADELERİ

2.1. Sentetik Boyarmaddeler

Tekstil sektörünün süregelen zaman içerisinde gelişmesiyle boyarmadde ihtiyacı artmıştır. Bu nedenle doğal kaynaklardan elde edilen boyarmaddelerin tekstil sektöründeki ihtiyaca cevap verememesi, sentetik boyarmadde üretiminin önemini hızlandırmıştır. İlk sentetik boyarmadde 1800'lü yılların sonlarında sentezlenmiştir. Bu güne kadar yapılan çalışmalarla boyarmadde sentezinde önemli gelişmeler olmuş ve boyama özellikleri iyileştirilmiştir. Üretilen sentetik boyarmaddelerin % 50'den fazlası tekstil boyamalarında kullanılmaktadır. Pamuk elyafının boyanmasında değişik boyarmadde türleri kullanılmaktadır. Pamuk veya genel olarak selüloz elyafı Reaktif, Direkt, Küp/İndigo, Naftol, Kükürlü boyarmaddelerle renklendirilirler (Boztepe, 1993).



Şekil 1. Pamuk Elyafı Boyamalarında Kullanılan Boyarmadde Yüzdeleri

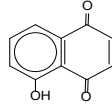
2.2. Doğal Kaynaklı Boyarmaddeler

Doğal elyaf boyamacılığı, bitkisel ve hayvansal kökenli boyarmaddelerden yararlanılarak yapılan boyamacılık işlemidir. Bitkisel kökenli olanlar büyük çoğunluk teşkil eder. Bitkisel boyar maddeler, bitkinin yaprak, çiçek, kozalak, gövde, kabukları ve kökleri gibi kısımlarından özümlemeyle elde edilir. Ülkemizde doğal boyamacılıkta kullanılan bitkiler ve bunlardan değişik boyama yöntemleri ile elde edilen renkler Tablo 1'de gösterilmektedir (Arlı, 1993).

Doğal boyamalarda boyama mordanlı ve mordansız olarak iki türlü yapılır. Mordanlar, boyar maddenin elyaf üzerine daha iyi tutunmasını sağlamak, çeşitli tonlarda renk elde etmek ve boyanın haslık derecelerini yükseltmek için boya banyosuna eklenen ya da boyanacak elyafın daha önceden işlem gördüğü asit, baz veya tuz karakterlerinde yardımcı maddelerdir. Bunlar Alimünyum şapı [$KAl(SO_4)_2$], Göztaşı ($CuSO_4$), Karaboya [$Fe(SO_4)_2$], Potasyum bikromat ($K_2Cr_2O_7$), Krom şapı [$KCr(SO_4)_2$], Yemek tuzu ($NaCl$), Sodyum sülfat (Na_2SO_4), Sodyum sülfid (Na_2SO_3), Krem Tartar ($KHC_4H_4O_6$), Kireç (CaO), Kalay klorür ($SnCl_2$), Çinko klorür ($ZnCl_2$), Amonyak (NH_3), Sirke asidi (CH_3COOH), Sülfürik asit (H_2SO_4) gibi maddelerdir. Mordanlı boyamada, boyanacak elyaf belirlenen mordanla işlem görmesi gerekir. Bunun için elyafın ağırlığına göre önceden belirlenen miktarda mordan alınır. Bu oran kullanılacak mordana ve elde edilmesi istenen renge göre %0,5'den %20'ye kadar değişmektedir. Alınan mordan, boyanacak elyafa göre belirli miktarda suda eritilerek 40-50 °C'ye kadar ısıtılır. Bu mordanlı su içerisine elyaf konularak yarım ile bir saat arasında bir süreyle muamele edilir. Sonra sıkılarak ayrı bir banyo içerisinde boyanma yapılır (Arlı, 1993).

2.2.1. Ceviz (*Juglans regia*)

Ceviz, Juglandaceae familyasının *Juglans* cinsine aittir. Bu cinsin dört çeşidi vardır. Ülkemizde bulunan *Juglans regia*'dir. Anadolu'nun hemen her yerinde bulunur. Karadeniz kıyılarında daha yoğun bir şekilde bulunur. Cevizin kök, ağaç, meyve kabukları ve öz kısmı boyacılıkta kullanılmaktadır. Cevizin adı geçen kısımları juglon denilen boyar maddeyi içerir. Juglon 148-150 °C'de eriyen sarı-kırmızı, kızıl-kahverenginde kristal prizmalar veya iğneler halindedir. Kapalı formülü ($C_{10}H_6O_3$), açık formülü ise Şekil 2'de görülmektedir. Kimyasal yapısı 5-hidroksi-1,4-naftakinondur. Juglon parçalanınca 3-oksifitalasidi açığa çıkar. Bu madde ilk defa 1886 yılında Vogel ve Reischauer tarafından bulunmuştur. Mylius'a göre juglon a- Hidrojuglon'un oksidasyonu ile meydana gelir. Hidrojuglon, 168-169 °C'de eriyen ve ($C_{10}H_8O_3$) yapısında olan 1-4-8 trioksipthtokinondur. Bunun ketoz şekli 97 °C'de eriyen p-hidrojuglondur (Çakır, 1996).



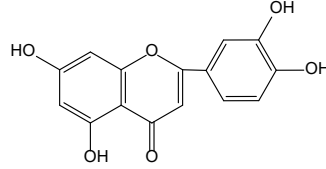
Şekil 2. Juglon

Tablo 1. Doğal Boyamacılıkta Kullanılan Bitkiler ve Bunların Değişik Boyama Yöntemlerine Göre Elde Edilen Renkler

Bitkiler	Boyamada Kullanılan Kısımlar	Renkler
Adaçayı (<i>Salvia triloba</i>)	Gövde-Yaprak	Sarı
Akçakeşme (<i>Phillyrea latifolia</i>)	Meyve	Yeşil - Gri
Asma yaprağı (<i>Vitis vinifera</i>)	Yaprak	Sarı, Sarı - Yeşil
Aspir (<i>Carthamus tinctorius</i>)	Gövde-Çiçek	Sarı - Yeşil
Ayı üzümü (<i>Cydonia vulgaris</i>)	Meyve-Yaprak	Mor
Ayva (<i>Cydonia vulgaris</i>)	Yaprak-Tohum	Sarı, Ayva Çürüğü
At Kestanesi (<i>Aesculus hippocastanum</i>)	Gövde Kabukları Meyve Kabukları	Hardal-Sütlü Kahve
Badem (<i>Prunus amygdalus stokes</i>)	Yaprak	Sarı-Yeşil
Böğürtlen (<i>Rubus fruticosus</i>)	Genç Dalları	Yeşilimsi Siyah- Kahverengi
Cehri (<i>Rhamnus lineluria, Rhamnus petiolaris</i>)	Meyve	Sarı - Hardal
Ceviz (<i>Juglans iregia</i>)	Gövde - Meyve	Yeşil - Kahverengi
Çivit Otu (<i>Isatis tinctoria</i>)	Yaprak	Mavi
Çakal Eriği (<i>Prunus spinosa</i>)	Gövde Kabukları	Tarçın - Kahve Mor- Yeşil
Havacıva (<i>Alkanna tinctoria</i>)	Kök	Yeşil
Hayıt (<i>Vitex agnus - castus</i>)	Yaprak	Yeşil
İnci Çiçeği (<i>Convallaria majalis</i>)	Yaprak	Sarı, Koyu Sarı
Kadın Tuzluğu (<i>Berberis crataegina</i>)	Kök	Sarı Ve Tonları
Kara Yemiş (<i>Prunus lauracerasus</i>)	Yaprak	Limon Sarısı
Kartal Eğreltisi	Yaprak	Nefti Yeşil
Katır Tırnağı (<i>Gerista tinctoria</i>)	Sap - Çiçekli Dal Uçları	Sarı - Yeşil
Keçi Sakalı (<i>Spirea hypericifolia</i>)	Gövde - Yaprak	Sarı, Yeşil Sarı
Kekik (<i>Thymus kotschyanus</i>)	Gövde - Yaprak	Sarı, Yeşil, Gri
Kına (<i>Lawsonia inermis</i>)	Yaprak	Koyu Kahve
Kırmızı Soğan (<i>Allium cepa</i>)	Yumru Dış Kabukları	Koyu Kahve, Turuncu Sarı
Kızıl Ağaç (<i>Alnus glutinosa</i>)	Gövde Kabukları İnce Dalları	Sarı
Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	Gövde Kabukları	Sarı, Kahverengi
Kökboya (<i>Rubia tinctorium</i>)	Toprak Altı Sürgünleri	Turuncu, Kırmızı, Kahverengi
Kantaron (<i>Hypericum scabrum</i>)	Yaprak	Hardal, Kızıl Kahve, Sarı-Yeşil
Kuş kirazı (<i>Prunus padus</i>)	Meyve, Yaprak Gövde, Kabukları	Sarı, Yeşil
Laden (<i>Cistus creticus</i>)	Tohum	Kahve, Siyah
Mazı Meşesi (<i>Duercus infectoria</i>)	Mazı	Deve Tüyü
Muhabbet Çiçeği (<i>Reseda luteola</i>)	Bitkinin Tamamı	Sarı, Yeşil
Muşmula (<i>Mespilus germanica</i>)	Yaprak	Tarçın
Murt (<i>Myrtus communis</i>)	Yaprak, Meyve	Hardal, Kahve
Mürver (<i>Sabucus nigra</i>)	Meyve, Yaprak	Mor, Hardal
Nane (<i>Mentha pulegium</i>)	Bitkinin Tamamı	Sarı, Haki, Yeşil
Nar (<i>Punica granatum</i>)	Meyve Kabuğu	Sarı, Kahve, Siyah
Okaliptüs (<i>Eucalyptus camaldulensis</i>)	Yaprak, Gövde Kabukları	Yeşil, Kahve
Palamut Meşesi (<i>Quereus aegilops</i>)	Palamudu	Haki, Hardal
Papatya (<i>Anthémis tintoria</i>)	Bitkinin Tamamı	Sarı ve Tonları
Safran (<i>Crocus satinus</i>)	Çiçekleri	Sarı
Sakız (<i>Pistacia terebinhus</i>)	Yaprak	Gri, Mor
Sığır Kuyruğu (<i>Verbascum phlomoides</i>)	Bitkinin Tamamı	Hardal, Yeşil
Sumak (<i>Rhus coriaria</i>)	Bitkinin Tamamı	Sarı, Kırmızı
Sütleşen (<i>Euphorbia sp.</i>)	Bitkinin Tamamı	Sarı, Hardal
Yabani Labada (<i>Rumex patientia</i>)	Kök, Tohum	Sarı ve Tonları
Yarpuz (<i>Mentha pulegium L.</i>)	Bitkinin Tamamı	Yeşil, Siyah

2.2.2. Sarı muhabbet çiçeği (*Reseda luteola*)

Bitkinin Türkçe adı, sarı muhabbet çiçeğidir. Alümina ile parlak sarı renk oluşur. Boyamada rol oynayan etken maddeler Luteolin (Şekil 3)'dir. Bu bitki Batı Anadolu'nun yüksek kesimleri dışında, Anadolu'nun tüm bölgelerinde çok bulunur. Batı Anadolu'da dokunmuş kumaşların analizinden anlaşıldığına göre bu bitkiden elde edilen boyarmaddenin uygulanması 16. yüzyıla kadar gitmektedir. *Reseda luteola* L., Resedaceae (muhabbet çiçeğigiller) familyasındandır. Gövdede luteolin konsantrasyonu yüksek, kökte ise nisbeten düşüktür. 70 cm'ye kadar boy yapan, çok yıllık otsu bitkilerdir. Sarı renklidir. Yaprakları basit, birleşik ve çok parçalı, çiçekleri başak şeklinde olup yaklaşık 80 türü vardır. Türkiye'de geniş bir alanda yayılmış olan bitki Kahramanmaraş, Nurhak, Seyhan, Bahçe, Haruniye, Gaziantep ve Nizip'te yol kenarlarında ve orman içi açıklıklarında yetişmektedir (Davis, 1965; Acartürk, 1996).



Şekil 3. Luteolin

2.2.3. Çam kabuğu (*Pinus brutia*)

Doğal boyamacılıkta çam ağacının kabuğu veya kozalakları kullanılır. Kızılcım (*Pinus brutia*) bir Akdeniz bölgesi çamıdır. Türkiye'nin sahil bölgelerinde, bilhassa Batı ve Güney Anadolu'da, ormanlar teşkil eder. Dalları kırmızımsı esmer renklidir. Yapraklar 10-20 cm boyundadır. Kozalak 6-11 cm boyunda ve kısa saplıdır (Uğur, 1988).

3. BOYARMADDELERİN HASLIKLARI

Bir boyarmaddenin değeri, boyanan maddenin kullanılışı anında göstereceği haslıkla ölçülür. Bunlar içerisinde en önemlilerinden biri ışık haslığıdır. Daha mekanizması tam olarak bilinmiyorsa da, bilhassa kısa dalga boyulu ışınların (enerjisi yüksek), boyaların bir süre sonra solmasına neden olduğu bir gerçektir. Işık haslığının ölçülmesinde haslığı bilinen boyar maddeler ve haslığını ölçmek istediğimiz boyar maddelerle boyanmış örnekler (mavi skala) belirli bir süre suni ışıklara (kuars lambaları) veya güneş ışığında bırakılırlar. Sonra bunların solmaları karşılaştırılarak, haslığı bilinenlerden hangisine karşı geldiği bulunur. Işık haslığı 1'den 8'e kadar olan rakamlarla değerlendirilir. Bu rakamlar 1 (çok az), 2 (az), 3 (orta), 4 (oldukça iyi), 5 (iyi), 6 (pekiyi), 7 (mükemmel) ve 8 (harikulade) olarak tanımlanır. Işık haslığının dışında kalan diğer bütün haslıklar 1'den 5'e kadar rakamlarla değerlendirilirler. Bu rakamlar 1 (az), 2 (orta), 3 (oldukça iyi), 4 (iyi) ve 5 (pekiyi) olarak değerlendirilir (Başer, 1989).

Diğer bir boyarmadde haslığı da Yıkama haslığıdır. Sıvılar içerisinde yapılan haslık kontrollerinde (yıkama haslığı, organik çözücü haslığı ve ter haslığı testleri) çoğunlukla test cihazı içerisine boyanmış örneklerle beraber aynı cins boyanmamış yabancı (başka cins) örnek bir arada konur. Test sonunda ise boyanmış örneğin renk tonunun değişmesi ve boyanmamış örneğin akmış olan boya ile boyanması incelenerek gri skala değerlendirilir. Yıkama haslığı çok çeşitli ölçülmektedir. Örneğin el yıkama, makina yıkama, peroksit ile yıkama, hipokloritli yıkama haslıkları gibi. Bununla birlikte ter haslığı, bilhassa sıcak iklimlerde önemlidir. Yine Sürtünme ve ütü haslıkları da kullanılmaktadır (Başer, 1989).

4. YÖNTEM

Boyama işlemlerinde kullanılan boya flote oranları (elyaf miktarı / boya banyosu miktarı) tüm denemelerde 1/10 olarak yapılmıştır.

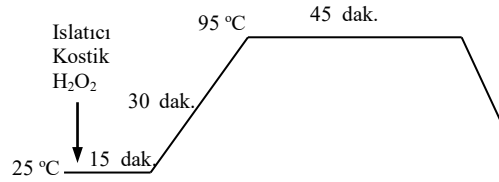
4.1. Boyama İşlemlerinde Uygulanan Yöntemler

Sentetik boyarmaddelerle boyama işlemlerinde boyarmadde miktarı % ile belirtilir. Bunun için öncelikle boya çözeltisi, 1 g boyarmaddenin 100 mL suda çözünmesiyle hazırlanır. Boyamalarda ise 100 mL boya banyosuna ilave edilen boya çözeltisi miktarı, boyarmaddenin % 'sini belirler. Örneğin: % 4'lük bir boyama için 100 mL boya banyosuna 4 mL boyarmadde çözeltisi ilave edilmelidir.

Doğal boyamalarda, boyarmadde doğal kaynaklardan ekstrakte edilmiştir. Doğal boyarmadde kaynağından 500 g alınarak mekanik olarak küçük parçacıklar haline getirilir. 1000 mL su içerisinde 60 dak. ısıtılır. Elde edilen ekstrakt süzülerek boya banyosunda kullanılır.

4.1.1. Kasar işlemi

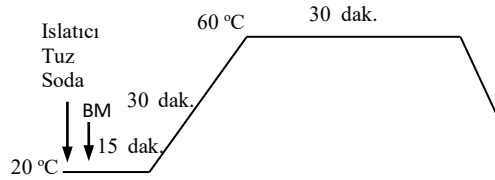
Kasar işleminde kullanılan madde miktarları, kasar banyosundaki su miktarına göre (g kimyasal madde / L banyo su miktarı şeklinde) 0,5 g/L ıslatıcı, 3 g/L kostik ve 5 g/L H₂O₂ olarak kullanılmıştır. Tüm denemelerde önce kasar işlemi yapılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Deneylerde Uygulanan Kasar İşlemi Grafiği

4.1.2. Reaktif boyarmaddelerle boyama işlemi

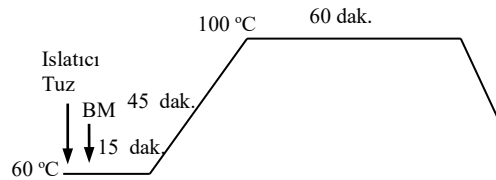
Reaktif boyarmaddelerle boyama işleminde kullanılan kimyasal maddeler (g kimyasal / L su şeklinde) 0,5 g/L ıslatıcı, 3 g/L tuz, 1 g/L soda ve 4.1'de belirtildiği gibi %4 boyarmadde verilmiştir. Reaktif boyarmaddelerle boyama işlem grafiği Şekil 5'de verilmiştir.



Şekil 5. Deneylerde Uygulanan Reaktif Boyama İşlemi Grafiği

4.1.3. Direkt boyarmaddelerle boyama işlemi

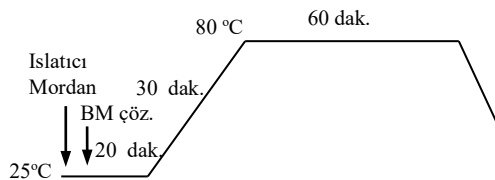
Direkt boyarmaddelerle boyama işleminde kullanılan kimyasal maddeler 0,5 g/L ıslatıcı, 4 g/L tuz ve 4.1'de belirtildiği gibi %4 boyarmadde olarak alınmıştır. Direkt boyarmaddelerle boyama işlem grafiği Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Deneylerde Uygulanan Direkt Boyama İşlemi Grafiği

4.1.4. Doğal boyarmaddelerle boyama işleminde uygulanan yöntemler

Doğal boyarmaddelerle boyama işleminde 0,5 g/L ıslatıcı, 5 g/L mordan ve 4.1'de belirtildiği gibi 50 mL ekstrakte edilmiş boyarmadde çözeltisi kullanılmıştır. Doğal boyarmaddelerle boyama işlem grafiği Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Deneylerde Uygulanan Doğal Boyarmaddelerle Boyama İşlemi Grafiği

4.2. Boyalı Tekstil Mamülleri İçin Renk Haslığı Deney Yöntemleri

4.2.1. Yıkamaya karşı renk haslıkları

Numune yan yana pamuk, naylon ve yün elyafından dokunmuş 4x10 cm boyutundaki refakat bezine sarılarak veya içerisine konulup kenarları dikilmek suretiyle paslanmaz çelik kaplar içerisinde sabun-soda bulunan çözelti içerisine konur. Bu kaplar düşük hızda dönebilen ve 60 °C'deki su banyosunda 30 dakika döndürülür. Sabun - soda çözeltisi ise, litrede 5 g sabun 2 g susuz sodyum karbonat (Na_2CO_3) içeren damıtık su ile hazırlanır. Numuneler durulanır ve kurutulduktan sonra renk değişimi ve refakat bezine renk akması (lekeleme) gri skala ile karşılaştırılarak göz yordamı yoluyla değerlendirilir (TSE, 1979; TSE, 1983).

4.2.2. Suya karşı renk haslıkları

Test edilecek numuneden ve refakat kumaşları (pamuk, naylon ve yün elyafından dokunmuş) yaklaşık 4x10 cm kesilerek hazırlanır ve beyaz bir iplikle kısa kenarları boyunca dikilir. Sertlik derecesi 3, flotte oranı 50:1 olan su içerisine konan test numunesi oda sıcaklığında solüsyonu emdirilinceye kadar bekletilir (yaklaşık 30 dak.). Bu banyodan çıkarılan numunelerin her biri ayrı ayrı iki Perspirometre'ye yerleştirilerek üzerine 5 kg ağırlık konulur. Böylece 12,5 kPa'lık basınç sağlanmış olur. Cihazın vidaları sıkıştırılır. Ağırlıklar kaldırılır ve 37 °C'de önceden ısıtılmış etüvde 4 saat bekletilir. Bu süre sonunda numune ile refakat kumaşı etüvden çıkarılır. Birbirine değmeyecek şekilde açılarak etüvde 60 °C'yi geçmeyecek sıcaklıkta kurutulur. Refakat kumaşındaki ve test edilen numunedeki renk değişimi standart ışık altında (gün ışığı) karşılaştırılarak gri skala ile değerlendirilir (TSE, 1983; ISO, 1993).

4.2.3. Terlemeye karşı renk haslıkları

Numuneler ve refakat kumaşları (pamuk, naylon ve yün elyafından dokunmuş) yaklaşık 4x10 cm kesilerek hazırlanır ve beyaz bir iplikle kısa kenarları boyunca dikilir. Numune 50:1 oranında beherlere atılır. Asit veya alkalili solüsyonlarda 30 dak. bekletilir ve zaman zaman karıştırılır. Daha sonra solüsyondan çıkarılarak iki plaka arasına konulur ve standart ağırlık ile sıkışması sağlanır. Sıkıştırma cihazının vidaları sıkıştırılarak 12,5 kPa sabit sürekli basınç sağlanır. 37 °C'de önceden ısıtılmış etüvde 4 saat bekletilir. Daha sonra numuneler cihazdan çıkarılır. Refakat kumaşı numuneden ayrılır ve 60 °C'yi geçmeyecek sıcaklıkta kurutulur. Gri skalaya göre refakat kumaşındaki ve test edilen numunedeki renk değişimi standart ışık altında karşılaştırılarak değerlendirme yapılır. Asit solüsyonun pH'ı 5,5 ve alkali solüsyonun pH'ı 8 olmalıdır. Bu solüsyonları hazırlamak için 0,5 g/L L-histidin, 5 g/L NaCl, 2,2 g/L sodyum dihidrojen ortafosfat ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) kullanılır ve 0,1 M NaOH ile pH ayarlanır (TSE, 1983; ISO, 1993).

4.2.4. Sürtünmeye karşı renk haslıkları

Sürtme cihazı, 1,6 cm çapında, 10 cm mesafede düz bir çizgi üzerinde gidip gelen silindir şeklinde baskı ayağı kullanılır. Ayak numuneye 9 N'lik dikey kuvvetle baskı yapılmaktadır. Sürtme bezi, boyasız, nişasta veya diğer apre maddeleri giderilmiş, ağartılmış 5x5 cm ebadında pamuklu kumaştan oluşur ve bu kumaşa renk akması ölçülür. Her bir deney numunesi sürtme cihazının tutturucularına, numunenin uzun kenarı baskı ayağının gidip geleceği yönde olmak üzere sıkıca tutturulur. Sürtme deneyleri kuru ve yaş olmak üzere iki şekilde yapılır ve gri skala ile değerlendirilir (TSE, 1989; TSE, 1983).

4.2.5. Yapay (ksenon arg soldurma lambası) ışığa karşı renk haslıkları

Işığa karşı renk haslığı deneyleri yapay ışığa (Ksenon Arg soldurma lambası) kullanılarak yapılır ve numunedeki renk değişimi (solması) mavi skalaya göre değerlendirilir. Numune, 8 adet mavi boyalı yün standard ile birlikte gün ışığına maruz bırakılması ve numunedeki renk değişiminin standard ile kıyaslanması ve haslığının değerlendirilmesi esasına dayanır (TSE, 1985).

5. BULGULAR

5.1. Avrupa Renk Skalası

Avrupa renk skalası DIN 16539'a göre basılmıştır. Bu renk tablosu 1331 renk nüansını 15 ayrı renk skalasında sistematik olarak düzenlemiştir. Her renk nüansı, skaladaki yüzde değerine sahip bir tanınma rakamı ile belirtilir. Skaladaki bu renk nüansları Sarı (Y), Kırmızı (M) ve Siyan Mavis (C)'nin belli yüzdelerde karışımları ile oluşturulmuştur. Avrupa renk rakamları Y M C sırasında gösterilir. $Y_{90}M_{10}C_{50}$ karakteristik renk rakamları kullanılan skaladaki renkte sarı %90, kırmızı %10 ve siyah mavis için %50 olduğu anlamına gelmektedir. 99'un 100'e denk kabul edilmesi ile her renk oranı iki basamaklı bir sayı ile gösterilir. $Y_{00}M_{00}C_{00}$ karakteristik renk rakamları beyaz renk, $Y_{99}M_{99}C_{99}$ ise siyah renk anlamına gelmektedir (Küppers, 1987).

Tablo 2. Boyanan Pamuk Elyaf ve İpliğinin Avrupa Renk Skalasına Göre Renk Tanımları

Kullanılan Boyarmadde ve Mordanlar	Renk Tanımları
Reaktif Yellow HF 3GN (%4'lük)	Y ₉₉ M ₀₀ C ₀₀
Reaktif Red HF 6BN (%4'lük)	Y ₀₀ M ₉₉ C ₀₀
Reaktif Black HF GRP EX (%4'lük)	Y ₉₉ M ₉₉ C ₉₉
Direkt Yellow SFGL (%4'lük)	Y ₉₉ M ₃₀ C ₀₀
Direk Black SFBN (%4'lük)	Y ₉₉ M ₉₉ C ₉₉
Çeviz Kabuğu ve CUSO ₄ (Mordan)	Y ₉₀ M ₉₀ C ₉₉
Çeviz Kabuğu ve FeSO ₄ (Mordan)	Y ₉₀ M ₇₀ C ₇₀
Çeviz Kabuğu ve K ₂ Cr ₂ O ₇ (Mordan)	Y ₅₀ M ₄₀ C ₅₀
Çam Kabuğu ve CuSO ₄ (Mordan)	Y ₉₀ M ₆₀ C ₆₀
Çam Kabuğu ve FeSO ₄ (Mordan)	Y ₉₀ M ₇₀ C ₈₀
Çam Kabuğu ve K ₂ Cr ₂ O ₇ (Mordan)	Y ₉₀ M ₅₀ C ₅₀
Sarı Muhabbet Çiçeği ve CuSO ₄ (Mordan)	Y ₅₀ M ₀₀ C ₄₀
Sarı Muhabbet Çiçeği ve FeSO ₄ (Mordan)	Y ₉₀ M ₄₀ C ₀₀
Sarı Muhabbet Çiçeği ve K ₂ Cr ₂ O ₇ (Mordan)	Y ₉₀ M ₀₀ C ₀₀

5.2. Boyanmış Pamuk Elyafı ve Kumaşının Hashlıkları

Tablo 3-5'de pamuk elyaf ve kumaş, reaktif boyarmaddelerle 4.1.2'deki işlemlere göre boyama yapılmıştır. Değerler incelendiğinde Yıkama ve Su hashlıklarının 4-5 arasında olup pamuk elyafı ve kumaşta hemen hemen aynıdır. Ter hashlıkları pamuk elyafında 3-4 arasındaki iken pamuk kumaşta 4-5 olarak daha yüksektir. Sürtünme hashlıkları 4-5 arasında değişmektedir. Işık hashlıklarının ise 5-6 olarak göze çarpmaktadır. Bu da reaktif boyarmaddelerde bulunan fonksiyonel gruplar sayesinde boyarmaddenin, pamuk elyafına kovalent bağ ile kuvvetli bir şekilde bağladığını göstermektedir.

Tablo 3. Reaktif Yellow HF 3GN ile Boyanmış Pamuk Elyafı ve Kumaşının Hashlıkları

Elyaf Türü	Renk Yıkama Hashlıkları					Sürtünme Hashlıkları		Işık Hashlıkları
		Renk Değişimi	Pamuğa Akma	Naylona Akma	Yüne Akma	Kuru	Yaş	
Pamuk Elyaf	Yıkama Hashlığı	5	4-5	5	5	5	4	5
	Su Hashlığı	5	4-5	4-5	5			
	Ter Hashlığı (Asit)	5	4-5	4-5	5			
	Ter Hashlığı (Alkali)	5	4-5	4-5	5			
Pamuk Kumaş	Yıkama Hashlığı	5	4-5	5	5	5	4	5
	Su Hashlığı	5	4-5	5	5			
	Ter Hashlığı (Asit)	5	4-5	4-5	5			
	Ter Hashlığı (Alkali)	5	4-5	4-5	5			

Tablo 4. Reaktif Red HF 6BN ile Boyanmış Pamuk Elyafı ve Kumaşının Hashlıkları

Elyaf Türü	Renk Yıkama Hashlıkları					Sürtünme Hashlıkları		Işık Hashlıkları
		Renk Değişimi	Pamuğa Akma	Naylona Akma	Yüne Akma	Kuru	Yaş	
Pamuk Elyaf	Yıkama Hashlığı	5	4-5	5	5	4-5	4	5
	Su Hashlığı	5	4	5	5			
	Ter Hashlığı (Asit)	5	3-4	3-4	4-5			
	Ter Hashlığı (Alkali)	5	3-4	4	5			
Pamuk Kumaş	Yıkama Hashlığı	5	4-5	5	5	4-5	4	5
	Su Hashlığı	5	4	5	5			
	Ter Hashlığı (Asit)	5	4	4	5			
	Ter Hashlığı (Alkali)	5	4	4	5			

Tablo 5. Reaktif Black HF GRP EX ile Boyanmış Pamuk Elyafı ve Kumaşının Haslıkları

Elyaf Türü	Renk Yıkama Haslıkları					Sürtünme Haslıkları		Işık Haslıkları
		Renk Değişimi	Pamuğa Akma	Naylona Akma	Yüne Akma	Kuru	Yaş	
Pamuk Elyaf	Yıkama Haslığı	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4	5-6
	Su Haslığı	4-5	4	4	4			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	5	4	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	5	4	5			
Pamuk Kumaş	Yıkama Haslığı	4-5	5	5	5	4-5	4	5-6
	Su Haslığı	4-5	4	4	4			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	5	4	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	5	4	5			

Tablo 6-7'de pamuk elyafı ve kumaşı direkt boyarmaddelerle 4.1.3'deki işlemlere göre boyama yapılmıştır. Değerler incelendiğinde kullanılan farklı direk boyarmadde farklı haslıklar görülmektedir. Bu durum özellikle Yıkama ve Su haslıklarının 3-5 arasında gözlemlenmektedir. Ter haslıklarına ise 4-5 arasındaki gayet yüksektir. Sürtünme haslıkları 3-4 arasında değişmektedir. Işık haslıklarının ise 3 ve 4 olarak biraz düşük görünmektedir. Direkt boyarmaddeler elyafa kimyasal bağ ile bağlanmazlar, sadece elyafın iç misellerine depolanırlar. Bu nedenle direkt boyarmaddelerin yaş haslıkları ve ışık haslıkları düşük olmaktadır.

Tablo 6. Direkt Yellow SFGL ile Boyanmış Pamuk Elyafı ve Kumaşının Haslıkları

Elyaf Türü	Renk Yıkama Haslıkları					Sürtünme Haslıkları		Işık Haslıkları
		Renk Değişimi	Pamuğa Akma	Naylona Akma	Yüne Akma	Kuru	Yaş	
Pamuk Elyaf	Yıkama Haslığı	4-5	3-4	5	5	4	3-4	3-4
	Su Haslığı	4-5	3-4	4	4			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	5	5	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	5	5	5			
Pamuk Kumaş	Yıkama Haslığı	4-5	4	5	5	4	3-4	3-4
	Su Haslığı	4-5	3-4	4	4			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	5	5	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	5	4	5			

Tablo 7. Direk Black SFBN ile Boyanmış Pamuk Elyafı ve Kumaşının Haslıkları

Elyaf Türü	Renk Yıkama Haslıkları					Sürtünme Haslıkları		Işık Haslıkları
		Renk Değişimi	Pamuğa Akma	Naylona Akma	Yüne Akma	Kuru	Yaş	
Pamuk Elyaf	Yıkama Haslığı	4-5	5	5	5	4	4	3-4
	Su Haslığı	4-5	5	5	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	5	5	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	5	5	5			
Pamuk Kumaş	Yıkama Haslığı	4-5	5	5	5	4	4	3-4
	Su Haslığı	4-5	5	5	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	5	5	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	5	5	5			

Tablo 8-10'da pamuk elyafı ve kumaşı ceviz kabuğundan elde edilen ekstrakte ile 4.1.4'deki işlemlere göre boyama yapılmıştır. Değerler incelendiğinde ışık, yıkama ve yaş haslıklarının düşük olduğu görülmektedir. Bu durum özellikle yıkama haslığındaki renk değişimlerinde 1 değeri olarak düşük olup dolayısıyla referans kumaşlarına akma ise 4-5 değeri ile yüksek olarak görülmektedir. Su ve ter haslıklarına ise 4-5 arasındaki gayet iyi olduğu görülmektedir. Sürtünme haslıkları 3-4 arasında değişmektedir. Işık haslıklarının ise 3-4 değerleri ile oldukça düşük olduğu görülmektedir. Ceviz kabuğu ile yapılan boyamalarda, CuSO_4 ve FeSO_4 ile yapılan mordanlamada renkler daha parlak olmaktadır. Bununla birlikte denemeler doğal kaynaklardan elde edilen boyarmaddelerin mordansız olarak selülozik elyafa bağlanamadığını göstermiştir.

Tablo 8. Çeviz Kabuğu ve CuSO₄ (Mordan) ile Boyanmış Pamuk Elyafı ve Kumaşının Haslıkları

Elyaf Türü	Renk Yıkama Haslıkları					Sürtünme Haslıkları		Işık Haslıkları
		Renk Değişimi	Pamuğa Akma	Naylona Akma	Yüne Akma	Kuru	Yaş	
Pamuk Elyaf	Yıkama Haslığı	1	5	5	5	4	3	4
	Su Haslığı	4	5	5	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	4-5	4-5	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	4-5	4-5	5			
Pamuk Kumaş	Yıkama Haslığı	1	5	4-5	5	4	3-4	4
	Su Haslığı	4-5	5	5	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4	4-5	4-5	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4	4-5	4-5	5			

Tablo 9. Çeviz Kabuğu ve FeSO₄ (Mordan) ile Boyanmış Pamuk Elyafı ve Kumaşının Haslıkları

Elyaf Türü	Renk Yıkama Haslıkları					Sürtünme Haslıkları		Işık Haslıkları
		Renk Değişimi	Pamuğa Akma	Naylona Akma	Yüne Akma	Kuru	Yaş	
Pamuk Elyaf	Yıkama Haslığı	1	4-5	4-5	5	4	3	3-4
	Su Haslığı	4-5	4-5	4-5	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4	4-5	4-5	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4	4-5	4	5			
Pamuk Kumaş	Yıkama Haslığı	1	4-5	4-5	5	4	3	3-4
	Su Haslığı	4-5	4-5	4	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4	4-5	4	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4	4-5	4	5			

Tablo 10. Çeviz Kabuğu ve K₂Cr₂O₇ (Mordan) ile Boyanmış Pamuk Elyafı ve Kumaşının Haslıkları

Elyaf Türü	Renk Yıkama Haslıkları					Sürtünme Haslıkları		Işık Haslıkları
		Renk Değişimi	Pamuğa Akma	Naylona Akma	Yüne Akma	Kuru	Yaş	
Pamuk Elyaf	Yıkama Haslığı	1	4-5	4-5	5	4	3	4
	Su Haslığı	4-5	4-5	4	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4	4	4	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4	4	4	5			
Pamuk Kumaş	Yıkama Haslığı	1	4-5	4-5	5	4	3	4
	Su Haslığı	4-5	4-5	4	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4	4-5	4	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4	4-5	4	5			

Tablo 11-13'de pamuk elyafı ve kumaşı cam kabuğundan elde edilen ekstrakte ile 4.1.4'deki işlemlere göre boyama yapılmıştır. Değerler incelendiğinde ışık, yıkama ve yaş haslıklarının çok düşük olduğu görülmektedir. Bu durum özellikle yıkama haslığındaki renk değişimlerinde 1-2 değerleri arasında görülmektedir ve referans kumaşlarına akma ise 4-5 değeri arasındadır. Su ve ter haslıklarına ise 4-5 arasındaki gayet iyi olduğu görülmektedir. Sürtünme haslıkları 2-4 arasında değişmektedir. Işık haslıklarının ise 2-3 değerleri ile oldukça düşük olduğu görülmektedir. Çam kabuğunun pamuk elyafı boyamalarında renkler çok açık ve mat görülmektedir.

Tablo 11. Çam Kabuğu ve CuSO₄ (Mordan) ile Boyanmış Pamuk Elyafı ve Kumaşının Haslıkları

Elyaf Türü	Renk Yıkama Haslıkları					Sürtünme Haslıkları		Işık Haslıkları
		Renk Değişimi	Pamuğa Akma	Naylona Akma	Yüne Akma	Kuru	Yaş	
Pamuk Elyaf	Yıkama Haslığı	1-2	5	4-5	5	4	3-4	2-3
	Su Haslığı	4	5	5	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4	5	4-5	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4	4-5	4-5	5			
Pamuk Kumaş	Yıkama Haslığı	1	5	4-5	5	4	3-4	2-3
	Su Haslığı	4-5	5	5	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4	4-5	4-5	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4	4-5	4-5	5			

Tablo 12. Çam Kabuğu ve FeSO₄ (Mordan) ile Boyanmış Pamuk Elyafı ve Kumaşının Haslıkları

Elyaf Türü	Renk Yıkama Haslıkları					Sürtünme Haslıkları		Işık Haslıkları
		Renk Değişimi	Pamuğa Akma	Naylona Akma	Yüne Akma	Kuru	Yaş	
Pamuk Elyaf	Yıkama Haslığı	1-2	4-5	4-5	5	4	2-3	2
	Su Haslığı	5	5	4-5	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	5	4	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	4-5	4-5	5			
Pamuk Kumaş	Yıkama Haslığı	2	4-5	4-5	5	4	2	2
	Su Haslığı	5	4-5	4-5	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	4-5	4	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	4-5	4-5	5			

Tablo 13. Çam Kabuğu ve K₂Cr₂O₇ (Mordan) ile Boyanmış Pamuk Elyafı ve Kumaşının Haslıkları

Elyaf Türü	Renk Yıkama Haslıkları					Sürtünme Haslıkları		Işık Haslıkları
		Renk Değişimi	Pamuğa Akma	Naylona Akma	Yüne Akma	Kuru	Yaş	
Pamuk Elyaf	Yıkama Haslığı	1-2	4-5	4-5	5	4	3	2
	Su Haslığı	5	4-5	4-5	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	5	4-5	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	4-5	4-5	5			
Pamuk Kumaş	Yıkama Haslığı	1-2	4-5	4-5	5	4	3	2
	Su Haslığı	5	4-5	4-5	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	5	4-5	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	4-5	4-5	5			

Tablo 14-16'da pamuk elyafı sarı muhabbet çiçeğinden elde edilen ekstrakte ile 4.1.4'deki işlemlere göre boyama yapılmıştır. Değerler incelendiğinde haslıklarının diğer doğal boyarmaddelere göre oldukça iyi olduğu görülmektedir. Mordanlı yapılan bu boyamalarda renkler parlak ve canlı görülmektedir. Bu durum özellikle yıkama haslığındaki renk değişimi 2-3 değerlerinde, sürtünme haslıklarında 3-4 değerlerinde ve ışık haslıklarında ise 4-5 değerlerinde iyileşme olarak yansımaktadır. Boyamaların pamuk elyafı veya kumaş halinde boyanması yöntemleri arasında haslıklarda farklılık görülmemektedir.

Tablo 14. Sarı Muhabbet Çiçeği ve CuSO₄ (Mordan) ile Boyanmış Pamuk Elyafı ve Kumaşının Haslıkları

Elyaf Türü	Renk Yıkama Haslıkları					Sürtünme Haslıkları		Işık Haslıkları
		Renk Değişimi	Pamuğa Akma	Naylona Akma	Yüne Akma	Kuru	Yaş	
Pamuk Elyaf	Yıkama Haslığı	2-3	5	4-5	4-5	4-5	4	4-5
	Su Haslığı	5	5	4-5	4-5			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	5	4	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	5	4-5	5			
Pamuk Kumaş	Yıkama Haslığı	2-3	4-5	5	5	4-5	4	4-5
	Su Haslığı	5	4-5	5	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	5	4	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	5	4-5	5			

Tablo 15. Sarı Muhabbet Çiçeği ve FeSO₄ (Mordan) ile Boyanmış Pamuk Elyafı ve Kumaşının Haslıkları

Elyaf Türü	Renk Yıkama Haslıkları					Sürtünme Haslıkları		Işık Haslıkları
		Renk Değişimi	Pamuğa Akma	Naylona Akma	Yüne Akma	Kuru	Yaş	
Pamuk Elyaf	Yıkama Haslığı	2	5	4-5	4-5	4	3-4	4
	Su Haslığı	5	5	4-5	4-5			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	4-5	4	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	4-5	4-5	5			
Pamuk Kumaş	Yıkama Haslığı	2-3	4-5	5	5	4	3-4	4
	Su Haslığı	5	4-5	5	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	4-5	4	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	4-5	4-5	5			

Tablo 16. Sarı Muhabbet Çiçeği ve K₂Cr₂O₇ (Mordan) ile Boyanmış Pamuk Elyafı ve Kumaşının Haslıkları

Elyaf Türü	Renk Yıkama Haslıkları					Sürtünme Haslıkları		Işık Haslıkları
		Renk Değişimi	Pamuğa Akma	Naylona Akma	Yüne Akma	Kuru	Yaş	
Pamuk Elyaf	Yıkama Haslığı	2	5	4-5	4-5	4-5	3-4	4-5
	Su Haslığı	5	5	4-5	4-5			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	4-5	4	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	4-5	4-5	5			
Pamuk Kumaş	Yıkama Haslığı	2-3	4-5	5	5	4-5	3-4	4-5
	Su Haslığı	5	4-5	5	5			
	Ter Haslığı (Asit)	4-5	4-5	4	5			
	Ter Haslığı (Alkali)	4-5	4-5	4-5	5			

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada pamuğu elyaf halinde değişik boyarmaddelerle boyama yöntemleri incelenmiş ve pamuğun kumaş halindeki boyama yöntemlerine karşı haslıkları karşılaştırılmıştır. Araştırmamız göstermiştir ki suya karşı affinitesi az olan elyaf halindeki pamuğun iyi bir şekilde boyanabilmesi için boyama öncesi veya boya banyosunda ıslatıcı kimyasallar kullanılmalıdır. Boya öncesi yapılan kasar işlemi ise pamuğun renginin daha parlak olmasını sağlamaktadır. Çalışmada endüstride sık kullanılan sentetik boyarmaddelerle boyanan pamuk elyafının haslıkları incelenmiştir. Sentetik boyarmaddelerle yapılan boyamalarda elyaf halinde boyanmış pamuğun haslıkları kumaş halinde boyanmış pamukla birbirine yakın düzeydedir. Sentetik boyarmaddelere alternatif olarak doğal kaynaklı boyarmaddelerle yapılan çalışmalarda ceviz kabuğu, çam kabuğu ve sarı muhabbet çiçeğinden elde edilen ekstraktlarla boyamalar araştırılmıştır. Doğal boyarmaddelerin elyaf tarafından daha iyi alınabilmesini sağlamak için CuSO₄, FeSO₄ ve K₂Cr₂O₇ ile mordanlayarak boya işlemleri yapılmıştır. Aynı boyarmaddelerde kullanılan farklı mordana göre ayrı bir renk veya farklı renk tonları elde edilmiştir. Yapılan çalışmalar pamuk elyafındaki -OH gruplarının doğal boyarmaddelere karşı afinitesi düşük olduğunu ve mordanlı daha iyi boyandığını göstermiştir. Aynı zamanda kinon yapısındaki doğal boyarmaddeler pamuk elyafı için daha uygundur. Doğal boyarmaddeler genellikle yün boyamada kullanıldığı gibi pamuk elyafı boyamasında da kullanılabilir.

Sonuç olarak pamuğu elyaf halinde boyamanın en iyi yöntemi aynı flotte içerisinde önce kasar işlemi sonra boyama işlemi yapmaktır. Sonrasında elyaf halindeki boyanmış ıslak pamuk, sıcak hava ortamında savrulma yöntemiyle kurutularak yumuşak

bir tuşe sağlanır. Bu işlemden sonra renkli iplik haline getirilerek örgü veya dokuma işleminde kullanılır. Böylece pamuk elyafını kumaş haline gelmeden boyayarak kumaş boyamalarında sıkça karşılaşılan renk bozukluklarını (abraş) azaltılabileceği öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

- Acartürk R., (1996). Şifalı Bitkiler Flora ve Sağlığımız, *Orman Genel Müdürlüğü Mensupları Yardımlaşma Vakfı*, Yayın No:1, İzmir.
- Arlı M., Kayabar N., (1993). El Dokuması Halıcılıkta Bitkisel Boya Kullanımının Önemi, *Tekstil ve Mühendislik*, 7(38),91-96.
- Başer İ., (1989). Tekstil Kimyası ve Teknolojisi, *İstanbul Üniversitesi Yayınları*, Sayı:3124, İstanbul.
- Boztepe İ.,(1993). Selülozik Elyafın Reaktif Boyalarla Boyanmasında Yeni Gelişmeler, II. Uluslararası Çukurova Tekstil Sempozyumu Bildirimi 29-31, Adana.
- Çakır U., (1996). Doğal Boyarmaddelerle Pamuklu Kumaşların Boyanabilirliği, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Davis P. H., (1965). Flora of Turkey, Volume 2, *Edinburgh University Press*, Scotland.
- ISO, (1993). Textiles – Tests For Color Fastness, (Standard No ISO 105), International Organization for Standardization.
- Küpper H., (1987). Farbe Ursprung Systematik Anwending, *Callwey Verlag*, München.
- TSE, (1983). Tekstil Mamullerinin Renk Haslığı Tayinlerinde Lekelenmenin (Boya Akması) ve Solmanın (Renk Değişmesi) Değerlendirilmesi İçin Gri Skalaların Kullanılması Metotları, (Standard No TS423),Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE, (1996). Tekstil-Renk Haslığı Tayin Metotları-Solmanın Değerlendirilmesinde Gri Skalının Kullanılması, (Standard No TS423-2), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE, (1996). Tekstil-Renk Haslığı Tayin Metotları-Renk Akmasının Değerlendirilmesinde Gri Skalının Kullanılması, (Standard No TS423-3), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE, (1985). Boyalı ve Baskılı Tekstil Mamulleri İçin Renk Haslığı Tayin Metotları-Hava Şartlarına Karşı Renk Haslığı Tayini Metodu - Ksenon Ark Lambası Metodu, (Standard No TS4460), Türk Standartlar Enstitüsü, Ankara.
- TSE, (1979). Boyalı Ve Baskılı Tekstil Mamulleri İçin Renk Haslığı Deney Yöntemleri-Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Tayini, (Standard No TS716), Türk Standartlar Enstitüsü, Ankara.
- TSE, (1989). Boyalı Ve Baskılı Tekstil Mamulleri İçin Deney Metotları-Sürtünmeye Karşı Renk Haslığı Tayini, (Standard No TS717), Türk Standartlar Enstitüsü, Ankara.
- Uğur G., (1988). Türk Halılarında Doğal Renkler ve Boyalar, *T. İş Bankası Kültür Yayınları*, Yayın No: 289, Ankara.