



Pamuklu kumaşa çinko klorür uygulamasının renk performansı üzerine etkisi

Mustafa TUTAK¹, Bayram SIDAR¹, Serkan ŞAHAN²

¹Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Kayseri

²Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Kayseri

ÖZET

Anahtar Kelimeler:
Pamuk, çinko klorür, reaktif boyama, haslık, silikonlu yumuşatma

Bu çalışmada, pamuklu kumaş çinko klorür tuzu ile farklı şartlar altında işlem yapılmıştır. İşlemleri ve işlemsiz kumaşlar çektirme yöntemine göre boyanmış ve silikonlu bitim işlemi ile yumuşatılmıştır. Boyanmış kumaşlara ait K/S renk gücü, ışık, yıkama ve sürtme haslıkları incelenmiştir. Atomik absorpsiyon yöntemine göre kumaşlarda bulunan çinko miktarı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre çinko tuzu uygulamasının ışık haslığına herhangi bir etkisi olmazken, yıkama ve sürtme haslıklarını da çok az düşürdüğü belirlenmiştir.

Effects of zinc chloride application on color performance of cotton fabrics

ABSTRACT

Key Words:
Cotton, zinc chloride, reactive dyeing, fastness, silicone softening

In this study, cotton fabrics were treated with zinc chloride under different conditions. The treated and untreated cotton fabric samples were dyed with reactive dye and softened siliconized finishing by the exhaustion technique. The K/S color strength, light, washing, and rubbing fastnesses of the dyed cotton fabrics was investigated. The zinc amount on cotton fabrics was determined by atomic absorption spectrum. The results showed that zinc salt application has no effect on light fastness; however, it slightly decreases washing and rubbing fastnesses.

1. Giriş

Pamuk lifi nem alabilmesi, üstün giyim performansı ortaya koyması ile tekstil materyalleri arasında en fazla tercih edilen liflerdendir (1-3). Ülkemizde de tekstil sektörünün gelişmiş olmasının nedenlerinden birisi pamuk yetiştirilmesinden kaynaklanmaktadır. Başlangıçta pamuk tarımı ile başlayan süreç, iplik, kumaş, renklendirme ve bitmiş ürüne kadar giden süreçte katma değeri yüksek ürünlere kadar uzanmaktadır (4).

Reaktif boyalar selülozik liflerin en önemli üyesi olan pamuk lifinin boyanmasında ilk sırada gelmektedir. Selüloz makro molekülü ile kovalent bağ oluşturan reaktif boyarmadde ile yüksek haslıkta boyamalar yapılabilmektedir. Farklı kromofor gruplar içeren reaktif boyalar içinde en fazla azo kromofor grubudur (5-6).

Tekstil liflerine geleneksel üretimin yanında yeni fonksiyonel özellikler kazandırılarak bu alanda ülkemizin rekabet gücünün artırılmasına çalışılmaktadır (7-9).

Pamuk lifleri makromoleküllerinin meydana geldiği glikoz yapıtaşları ile bakterilerin bulunması/çoğalması açısından uygun bir ortamı oluşturmaktadır. Selüloz liflerinden üretilen tekstil materyali hijyenik özellikte olması için bakterileri deaktive yapan bir madde katılması gerekir. Bu konuda yapılan araştırmalarda literatür incelendiğine, gümüş ve çinko ile türev maddelerinin etkin olduğu görülmektedir (8).

Yıldırım ve ark. çinko, bakır ve kobalt atomları, ftalonitril türevleri sentezleyerek spektroskopik analizlerini yapmışlardır. Elde ettikleri maddeler ile katyonize pamuğu işleme olarak boyama verimi ve haslıklar üzerindeki etkisini araştırmışlardır (11).

Selvam ve ark. çinko oksit nano partikülleri pamuk lifi üzerinde oluşturarak fonksiyonel özellik elde etmeye çalışmışlardır (12). Bu çalışmada, pamuklu örme kumaşın çektirme yöntemine göre boyanmasında, kolay uygulanabilen mordanlana tekniğine benzer bir işlemlerle çinko klorür işlemi yapıldıktan sonra renk performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir (13).

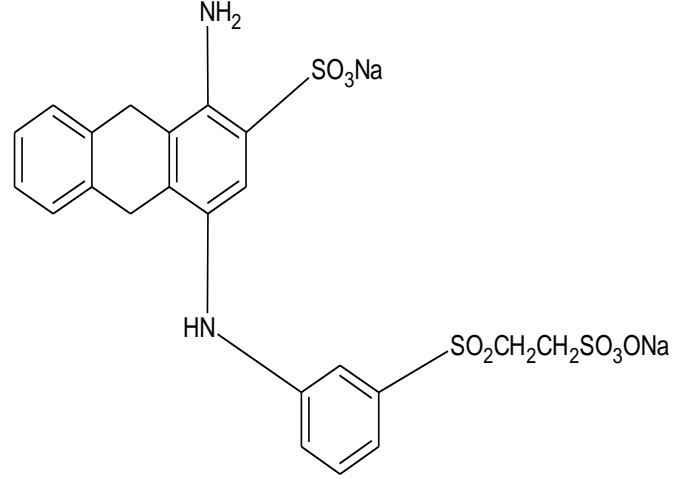
2. DENEYSEL ÇALIŞMA

a. Pamuklu kumaş

Deneysel çalışmalarda kullanılan örme % 100 pamuklu kumaş Balgünes Tekstil firmasından temin edilmiştir. Standart ön terbiye işlemi yapılarak boyamaya hazır hale getirilen pamuklu kumaş 145 g/m² gramajındadır.

b. Boya ve kimyasallar

Teknik seviyede çinko klorür, sodyum sülfat, soda ve silikonlu yumuşatıcı olarak Clariant firmasından temin edilen Solusoft Acn liq kullanılmıştır. Renklendirme yapmak için Drimaren Blue CL-BR (CI Reactive Blue 19) reaktif boyarmadde kullanılmıştır (12). Boyarmadde açık yapısı Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil.1 Drimaren Blue CL-BR (CI Reaktif Mavi 19)

1.1. Çinko klorür işlemi ve boyama

Pamuklu kumaşlar % 1,2 ve 3 konsantrasyonlarında çinko klorür ile boyamadan önce (T1), boyama ile birlikte (T2) ve boyamadan sonra (T3) işleme alınmıştır.

Boyama işlemleri çektirme yöntemine göre Termal marka numune boyama makinesinde % 1'lik boyama konsantrasyonunda 50 g/l tuz ve 20 g/l soda kullanılarak yapılmıştır. 25 °C'de boyamaya başlanarak kimyasal madde eklemeleri ile 10 dakika çalışıldıktan sonra 70 °C'ye çıkılarak 45 dakika boyamaya devam edildi. Boyamadan sonra kumaşlar 1 g/l noniyonik deterjan ile 80 °C'de 10 süre ile yıkandı. Silikonlu yumuşatma işlemi ortam sıcaklığında 30 dakika süre ile çektirme yöntemine göre yapılmıştır.

1.2. Renk ölçümü ve haslık testleri

Reaktif boyanmış pamuklu kumaşların renk ölçümleri Konicaminolta 3600d spektrofotometresi ile D65 gün ışığında ve 10° bakış açısı altında RealColor yazılımı ile ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar K/S renk verimi olarak grafik olarak karşılaştırılmıştır. Işık, yıkama ve sürtme haslıkları sırası ile TSE EN ISO 105-B02, TSE EN ISO 105-CO6:1997, ve TSE EN ISO 105-X12 standartlarına göre yapılmıştır.

1.1. Kumaşlarda atomik absorpsiyon ile Zn analizi

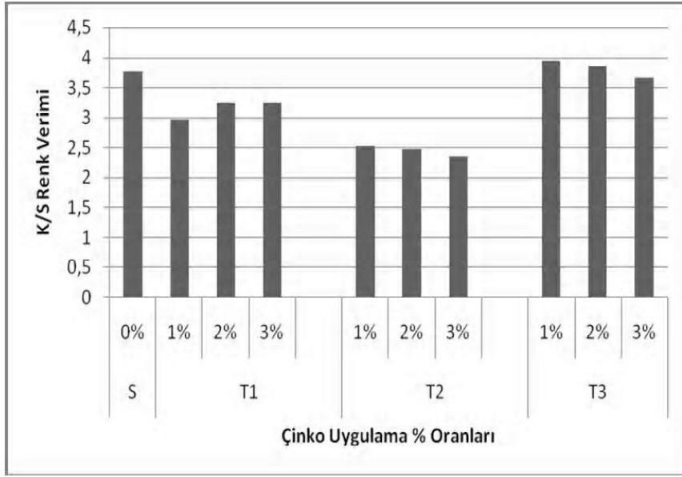
Analitik terazide 1 g olarak tartılan kumaş örnekleri cam beher içine alınarak 10 ml derişik HNO₃ ilave edilen kumaşlar 200 °C'ye ısıtıldı. Oda sıcaklığına soğutulan numunelere derişik HNO₃ ve H₂O₂ eklenecek tekrar ısıtılan numunelere 5 ml HNO₃ ilave edilerek karıştırılarak mavi band süzgeç kağıdından süzüldü.

Analiz için Perkin Elmer AA800 Atomik absorpsiyon spektrofotometresi kullanıldı. Analiz öncesi cihaz artan Zn derişimleri ile kalibre edilen cihaza hazırlanmış numuneler yerleştirilerek Zn derişimleri ppm olarak belirlendi.

3. Sonuçlar ve tartışma

3.1. K/S Renk verimi

Şekil 2’de görüldüğü gibi, K/S en iyi renk verimi sonuçları standart ve T3 işlemlili kumaşlarda olduğu görülmektedir. T1 işlemi gören kumaşlarda renk verimi, standart kumaş ve T3 işlemlili kumaşlara göre daha düşük seviyede kalırken, T2 uygulaması renk verimini olumsuz yönde etkilemiştir. Uygulanan çinko tuzunun konsantrasyon farklılığının boyama verimi üzerindeki etkisi düzensizdir. En düşük boyama verimi T2 işlemi % 3’lük çinko tuzu oranında, en yüksek boyama verimi T3 işlemi % 1’lik çinko tuzu oranında bulunmuştur. K/S renk verimi sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, T3 sonradan işleminin renk verimi sağlama açısından daha iyi olduğu ifade edilebilir.



Şekil.2 Boyanmış kumaşların K/S renk verimi sonuçları

3.2. Işık, yıkama ve sürtme haslıği

Haslıklar açısından elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, yapılan çinko tuzu uygulamasının ışık haslıği üzerinde olumlu/olumuz etkisi yoktur. % 1’lik reaktif boyanmış kumaşların ışık haslıği, standart kumaş ile işlemlili kumaşların ışık haslıkları aynı seviyede olup yüksek ışık haslıği değerlerine sahiptir.

Yıkama haslıği incelendiğinde, T1 ve T2 uygulamalı kumaşların yıkama haslıkları akma açısından standart kumaşa göre bir puan düşüş göstermiştir. Bunun nedeni olarak çinko tuzunun T1 ve T2 işlemlilerinde reaktif boyarmaddenin kumaş ile bağlantısına bir miktar engellediği/zayıflattığı şeklinde düşünülebilir.

T3 uygulamalı kumaşlarda ise akma yıkama haslıği standart kumaş ile aynı seviyede olduğu görülmüştür. Bu durumun nedeni olarak T3 işlemlinde çinko tuzu uygulaması reaktif boyamadan sonra yapıldığı ve boyarmaddenin lif ile bağlanmasına olumsuz yönde etkilememesi olarak düşünülebilir. Sürtme haslıği değerlendirmesinde, en iyi sonuç standart boyamada elde edilirken işlemlili kumaşlar içinde T3 uygulamasının diğer işlemlere göre sürtme haslıği değerlerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Işık, yıkama ve sürtme haslık sonuçları genel değerlendirilmesine, göre en iyi çinko tuzu uygulamasının T3 (sonradan işlem) olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Boyanmış kumaşlara ait elde edilen haslıklar

	ZnCl ₂ kons. (%)	Işık haslıği	Yıkama haslıği		Sürtme haslıği	
			Akma	Lekeleme	Kuru	Yaş
Standart (S)	0	5	5	5	5	5
T1	1	5	4	5	5	4
	2	5	4	5	5	4/5
	3	5	4	5	5	4/5
T2	1	5	4	5	5	4
	2	5	4	5	5	4
	3	5	4	5	5	4
T3	1	5	5	5	5	4/5
	2	5	5	5	5	4/5
	3	5	5	5	5	4/5

3.3. Atomik Aborpsiyon Sonuçları

Tablo.2 incelendiğinde, işlemsiz kumaş üzerinde eser miktarda çinko bulunduğu görülmektedir. En yüksek çinko derişimi T3 işlemi ile elde edildiği, en düşük derişim ise T2 işlemi ile elde edilmiştir. Bunun nedeni olarak T2 işlemlinde boyama ile birlikte çinko tuzu kullanımı söz konusu olduğundan boyamada kullanılan diğer kimyasallar ile etkileşim gösterdiği ve boyama banyosunda kaldığı olarak düşünülmektedir. Çinko klorür uygulama konsantrasyonuna bağlı olarak kumaş üzerinde elde edilen çinko miktarları arasında uyum belirlenmemiştir.

Tablo.2 Pamuklu kumaş üzerinde belirlenen Zn miktarları (ppm ve uygulama %’si)

	ZnCl ₂ kons. (%)	Kumaş üzerinde bulunan Zn miktarı	
		ppm	Aplikasyon %’si
Standart (S)	0	50	-
	1	2180	45,4
T1	2	2540	26,4
	3	3530	24,5
	1	900	18,7
T2	2	880	9,1
	3	970	6,7
T3	1	3530	73,5
	2	4600	47,9
	3	5070	35,2

4. Sonuç

Pamuklu kumaşlara yapılan farklı kimyasal maddeler ile boyama verimi ve haslıklar geliştirilmeye ve fonksiyonel özellikler kazandırılmaya çalışılmaktadır. Yapılan kimyasal işlemlin kolay bir şekilde uygulanması önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada tekstil ürünlerinin boyanmasında uygulanan mordanlama tekniğine benzer metal tuzu işlemi temel alınarak “çinko klorür” tuzu ile farklı şartlarda pamuklu örme kumaş işleme alınmıştır. Boyanmış kumaşlar renk performansı açısından K/S renk verimi ile ışık, yıkama ve sürtme haslıkları belirlenmiştir. İşlemlili kumaşlarda bulunan çinko miktarı atomik absorpsiyon tekniğine göre ppm cinsinden belirlenmiş ve boyama ile birlikte çinko tuzunu kumaşa verilmesi olan “T2” işlemlinin kumaş renk performansı açısından uygun olmadığı anlaşılmıştır.

Çinko klorür ile farklı şartlarda işlem görmüş kumaşlarda ışık haslığı değerlendirmesinde herhangi bir değişiklik ortaya çıkmazken, yıkama ve sürtme haslıklarında çok az bir düşüş olduğu belirlenmiştir. Çinko tuzu ile yapılan işleme ait ne seviyede antibakteriyel özellik gösterdiği farklı bir araştırmada belirlenecektir.

KAYNAKLAR

1. C. Wayne Smith, J. Tom Cothre, 1999, Cotton, John Wiley & Sons, USA, 3.
2. Broadbent, A.D., 2001. Basic Principles of Textile Coloration, SDC publication, England, 332 s
3. Anton Zischka, Ak Altının Öyküsü, Tumatex yayımları, Adana 7.
4. Erdem N, 1996, Pamuk Linteri Eldesi ve Özellikleri, Tekstil ve Mühendis Dergisi, 81-82, 9-13.
5. Hunter, A., Renfrew M., (1999), Reactive Dyes for Textile Fibres, Society of Dyers and Colourists, England.
6. Broadbent A.D., (2001), Basic Principles of Textile Coloration, Society of Dyers and Colourists, England.
7. Ibrahim, NA, Refaire, R, Ahmed EF, 2010, Novel Approach for Attaining Cotton Fabric with Multi-Functional Properties, JOURNAL OF INDUSTRIAL TEXTILES, 40(1), 49-64.
8. Jovic D, Tourrette, A, Glampedaki, P, Warmoeskerken, MMCG, 2009, Application of temperature and pH responsive microhydrogels for functional finishing of cotton fabric, MATERIALS TECHNOLOGY, 24(1), 14-23.
9. Gulrajani, ML, Gupta, D, 2011, Emerging techniques for functional finishing of textile, INDIAN JOURNAL OF FIBRE & TEXTILE RESEARCH, 36(4), 288-397.
10. Vigneshwaran, N, Kumar, S, Kathe, AA, Varadarajan, PV, Prasad, V, 2006, Functional finishing of cotton fabrics using zinc oxide-soluble starch nanocomposites, NANOTECHNOLOGY, 17(20), 5087-5095.
11. Yıldırım, O., Sevim A.M., Gul, A., 2012. Novel water-soluble metallophthalocyanines supported on cotton fabric, Coloration Technology, 128(3), 236-243.
12. Selvam, S., Sundrarajan, M., 2012. Functionalization of cotton fabric with PVP/ZnO nanoparticles for improved reactive dyeability and antibacterial activity, Carbohydrate Polymers, 87(2), 1419-1424.
13. Sıdar B, 2013, Çinko Tuzu ile İşlem Görmüş Pamuklu Kumaşların Boyanması ve Antibakteriyel Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2013 Kayseri
14. <http://www.lookchem.com/cas-258/2580-78-1.html> (Erişim tarihi: 1 Ocak, 2013).