

# PAMUK LİFLERİNİN FLUORESAN BOYARMADDELER İLE BOYANMASI VE IŞIK HASLIĞININ GELİŞTİRİLMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

## A RESEARCH ABOUT DYEING OF COTTON FIBERS WITH FLUORESCENT DYESTUFFS AND DEVELOPING LIGHT FASTNESS

Tülay GÜLÜMSER  
e-mail: tulay.gulumser@mail.ege.edu.tr

Erdem KARAGÖZ  
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

E.Perrin Akçakoca KUMBASAR  
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

### ÖZET

Fluoresan boyarmaddeler, moda akımlarına bağlı olarak, serbest zaman giysilerinde özellikle spor giysilerde ve dış ortamda giyilen iş kıyafetlerinde uygulama alanı bulmaktadır. Bu boyarmaddeler günümüzde en çok poliester ve poliamid liflerinin boyama ve baskı ile renklendirilmesinde kullanılırken, piyasaya yeni çıkan fluoresan reaktif boyarmadde ve diğer boyarmaddeler ile kombinasyonları bazı renklerin pamuk liflerine de uygulanması olanağını sunmaktadır. Bu çalışmada, fluoresan reaktif bir boyarmaddeyle ve bu boyarmaddenin renk oluşturmaya için başka bir boyarmadde ile kombinasyonu, pamuklu kumaşların boyanması, haslıklarının tespiti ve düşük ışık haslıklarının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Denemelerde % 100 pamuklu kumaş kullanılmış ve çektirme yöntemine göre boyamalar yapılmıştır. Yapılan boyamaların UV absorplayici madde kullanılmadan ve kullandıktan sonraki haslık değerleri de ölçülmüş ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Fluoresan reaktif boyarmadde ve kombinasyonlarının ışık haslığı değerleri dışındaki diğer haslık değerlerinin iyi olduğu, haslık geliştirme çalışması sonunda düşük ışık haslığı değerlerinde az da olsa artış olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fluoresan boyarmadde, Pamuk, UV Absorplayici, Renk Solması, Işık Haslığı.

### ABSTRACT

Fluorescent dyestuffs are used according to fashion trends in leisurewear clothes, esp. sportswear and in the work clothes worn outside. They are used mostly today in coloring of polyester and polyamide fibers by dyeing and printing. A new fluorescent reactive dyestuff in the market gives possibility to apply some colors to cotton fibers by itself and by combination with others. In this research, dyeing of cotton fibers with reactive fluorescent dyestuff and the light fastness values are tried to be determined and developed because they were low in all of the fluorescent dyestuffs. 100% cotton fabrics were used and exhaust dyeing method was applied in the experiments. The fastness values of the dyed fabrics before and after the treatment of UV Absorbers were determined and evaluated. The fastness values of the fabrics were good except than the light fastness values and as the result of the light fastness developing work, a little progress was achieved.

**Key Words:** Fluorescent Dyestuff, Cotton, UV Absorber, Photofading, Light Fastness.

Received: 10.09.2008

Accepted: 03.11.2008

### 1. GİRİŞ

Fluoresan boyarmaddeler moda akımlarına bağlı olarak zaman zaman güncel olarak kullanılmakla birlikte, insanların dışarıda buldukları zamanların gittikçe artmasıyla, giysilerinde bu tip renklerin kullanılması neredeyse emniyet açısından, bir zorunluluk haline gelmiştir. Dışarıda bulunma sportif ya da iş amaçlı olabilmektedir. Her iki durumda da kullanıcının giysilerinde fluoresan renkler içeren parçaların bulunması ya da tamamıyla bu renklerle boyanmış tekstil malzemelerinin kullanılması göze çarpmaktadır. Bazı ülkelerde özellikle çocuk okul kıyafetle-

ri ve/veya üst giysilerinde fluoresan renklerin kullanımı zorunlu tutulmaktadır.

Bir atom ya da molekülün radyasyon aracılığıyla uyarılması ve uyarılmış olan molekülün tekrar eski haline dönmesi sırasında ışın yayma özelliği göstermesi fluoresans olarak adlandırılmaktadır (1,2).

Organik materyaller bu fluoresans özellikleriyle geniş bir uygulama alanına sahiptirler. Bu materyaller; sentetik tekstil liflerinin boyanmasında (daylight fluoresan pigmentlerin oldukça çeşitli kullanımları söz konusudur), boya

lazerlerinde ışın toplayıcı olarak, birçok önemli analitik metotlarda, biyolojik ve medikal alanlarda hastalıkların tanı ve teşhisi ile elektrolüminesans ve moleküler elektronik gibi bazı test ve görüntü uygulamaları alanlarında kullanılmaktadır.

Fluoresan boyarmaddelerinin esas kullanım alanı sentetik liflerin renklendirilmesidir. Özellikle poliester, poliamid ve akrilikler, elastan lifleri ile olan karışımlarında bu boyarmaddelerle boyanmaktadır. Bunun yanı sıra, serbest zaman ve özellikle spor giysilerde uygulama alanı bulmaktadır. Fluoresanlı tekstiller sadece tasarım

olanakları sağlamamakta, ayrıca kullanımda yüksek güvenlik getirmektedir. Örneğin, yoğun trafiğin olduğu yollarında, bisikletçiler ve koşucuların bu tip giysilerle görünürlüğü, dikkat çekmesi artmaktadır (3).

Fluoresan boyarmaddeler, en fazla poliesterde kullanım alanı bulmuştur ve pek çok boyarmadde firmalarının bu amaç için dispers boya gamları bulunmaktadır, bazıları ayrıca poliamid liflerine de uygulanmaktadır. Ana renkler sarı, oranj, kırmızı, pembe ve viyolele olup, coumarinler, methinler ve perilenler yapısal sınıfların hakim gruplarıdır (3). Günümüzde pamuklu kumaşların boyanmasında en önemli boyarmadde sınıfı olan reaktif boyarmaddelerle fluoresanlı boyama yapma olanakları geliştirilmeye çalışılmaktadır. Ancak bu boyarmaddelerin ortak dezavantajı, ışık haslıklarının çok düşük olmasıdır.

Renk solması fotokimyasal bir olaydır. Solmada etkili rol oynayan ışık enerjisi bir cisim üzerine düştüğünde, cisim tarafından absorbe ediliyorsa ya ısı enerjisine dönüşmekte, ya da cisim tarafından yansıtılmakta veya cisim içerisinde bazı kimyasal reaksiyonlara yol açabilmektedir.

Boyalı bir polimer güneş ışığına tabi tutulduğunda, iki tür değişiklik meydana gelmektedir.

- Renk tonunda değişiklik olarak karışımıza çıkan boyarmaddenin fotodegradasyonu (ışık etkisiyle parçalanması).
- Polimer materyalinin fiziksel deformasyonu

Genellikle fiziksel değişimler açık bir şekilde ortaya çıkmadan önce renk değişiklikleri görülebilmektedir.

Polimerdeki bir boyarmaddenin ışığa karşı dayanımı, boyarmaddenin kimyasal yapısına (uyarılmış halin reaktivitesini belirler), polimerik materyalin fiziksel ve kimyasal durumuna, boyarmadde konsantrasyonuna, boyalı materyalin bulunduğu ortama (sıcaklık, nem, atmosferik kirlilikler) ve gelen ışının (radyasyonun) spektral kompozisyonuna bağlıdır.

Renk solması, boyarmaddeye rengini veren kromoforları oluşturan elektronların ışık enerjisini absorplaması sonucu boyarmadde molekülü yapısındaki bozulmalardan kaynaklanmaktadır. Güneş enerjisi bir madde tarafından absorplandığında, kromoforlara ait gevşek haldeki elektronlar bir üst enerji seviyesine çıkmaktadır diğer bir deyimle daha aktif hale gelmektedir. Güneş ışığının UV kısmı bu şekilde kimyasal

reaksiyonları başlatmaktadır. Böylece ultraviyole ışının absorplanmasıyla serbest haldeki elektronların uyarılması sonucu boyarmadde molekülünde kimyasal parçalanma başlamaktadır.

Boyarmaddelerin solması üzerine birçok teori öne sürülmüştür. Genellikle selüloz esaslı materyallerde oksidatif, protein esaslı materyallerde ise redüktif solma gözlenmiştir.

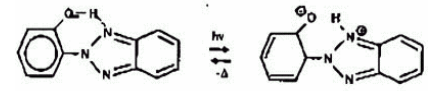
Işığın boyalı veya baskılı bir tekstil mamulünün rengini soldurabilmesi için öncelikle nem ile onu saran bir atmosferin olması gerekmektedir. Mutlak kuru olan boyalı bir lif oksijensiz ortamda azot atmosferinde ışıklandırıldığında ne lif üzerinde ne de boyarmadde herhangi bir değişiklik meydana gelmemektedir. Bu da rengin solmasında nem ve oksijenin rolünü göstermektedir (1).

Boyalı veya baskılı bir tekstil mamulünün renginin solmasında etkili olan faktörler;

- Işığın; Yoğunluğu, etki süresi
- Lifin; Elektromanyetik dalgayı absorbe etme yeteneği, yapısı, nem miktarı
- Atmosferik koşullar; Oksijen miktarı, nem ve sıcaklık.
- Boyarmadde; Molekül yapısı (kromofor gruplar) şeklinde özetlenebilmektedir.

Polimerik materyalin fotodegradasyonu birkaç şekilde engellenmektedir. Bunlardan birisi de UV absorplayıcıların kullanılmasıdır. Bazı katkı maddeleri materyal üzerine düşen ultraviyole radyasyonu terchen absorplamakta ve ısıya dönüştürmektedir. Diğer katkı maddeleri de foto uyarılmış molekül ile herhangi bir reaksiyon oluşmadan önce reaksiyona girmektedir. UV absorplayıcılar, molekülün uyarılmış hali ile tepkimeye girerek polimer parçalanmasını ve renk kaybını en aza indirmekte veya önlemektedir.

UV absorplayıcılar, UV radyasyonu absorplayarak polimerin parçalanmasını engelleyebilmektedir. Geri dönebilir tautomerik prosesler ile UV enerjisini ısı şekline dönüştürmektedir. Şekil 1'de görüldüğü gibi, UV absorplayıcı (UV-A) radyasyonu absorplamakta ve radyasyon keto-tautomerine dönüşmektedir.



Şekil 1. Benzotriazollerin (ve diğer UV absorplayıcıların) Ketototomerizmiyle enerjisi dağıtması

UV absorplayıcılar diğer yandan enerjiyi transfer eden maddeler olarak da fonksiyon görmektedir. Bu tür maddeler uyarılmış haldeki molekülleri yakalayarak bunları temel hale geri döndürmekte ve böylece bağ parçalanması meydana gelmemektedir. Bu tür stabilizatörler nikel bazlı koordinasyon kompleksleridir (1).

Pamuk liflerinin kullanılmasında en büyük paya sahip olan reaktif boyarmaddeleri diğer bütün boyarmaddelerden ayıran özellik, bunlarda lif makromolekülleri ile tepkimeye girebilen reaktif grupların bulunmasıdır(4). Bu özelliğin sonucu olarak yaş haslık değerleri diğer boyarmadde gruplarına nazaran belirgin bir üstünlük göstermektedir (5).

Genel olarak reaktif boyarmaddelerin yüksek yaş haslık değerlerine sahip olduğu, fluoresan boyarmaddelerin ise düşük ışık haslığı değerlerine sahip olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada, fluoresan bir reaktif boyarmadde ile boyama sonucu yaş haslık değerleri ve ışık haslığı değerlerinin incelenmesi ve düşük haslık değerlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada Tablo 1'de özellikleri verilen %100 pamuklu dokuma kumaş kullanılmıştır.

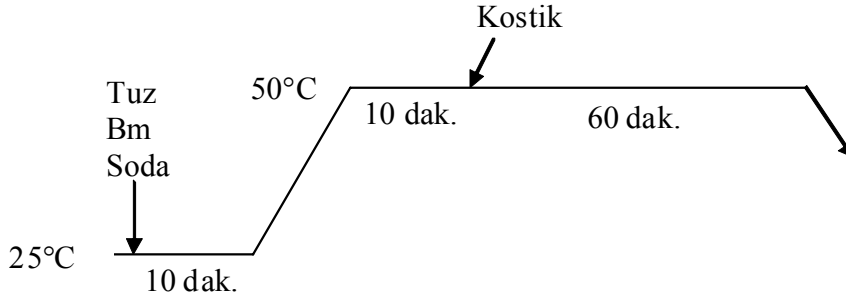
Pamuklu kumaşlar üzerinde yapılan boyama denemelerinde, fluoresan özelliğe sahip tek reaktif boyarmadde olma özelliği gösteren Remazol Luminous Yellow FL boyarmaddesi ile boyamalar yapılmıştır. Renk Paletini genişletebilmek amacıyla, oluşacak rengin fluoresans özelliğini bozmadan, boyarmadde üreticisi firmanın önerisine uyarak Remazol Luminous Yellow FL boyarmaddesinin yanında Remazol Turquoise Blue G 133 (CI Reactive Blue 21) reaktif boyarmaddesi kullanılarak nüanslama işlemleri yapılmıştır.

Tablo 1. Pamuklu dokuma kumaşın fiziksel özellikleri

Lif	Doku Yapısı	Gramaj	İplik Numarası		Sıklık(Tel/ cm)	
			Çözüğü (Nm)	Atkı (Nm)	Çözüğü	Atkı
%100 Pamuk	Bez Ayağı (1/1)	152	40	37	30	27

**Tablo 2.** Remazol Luminous Yellow FL boyarmaddesi ile boyama reçetesi

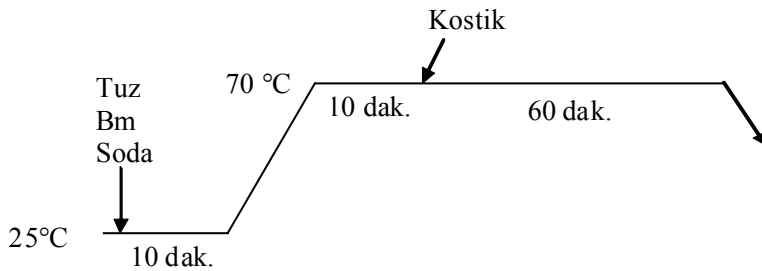
Boyarmadde (%)	Boyama Reçetesi							
	0.1	0.5	1	2	3	4	5	6
Tuz (g/l)	20	30	40	50	60	70	80	90
Soda (g/l)	5	5	5	5	5	5	5	5
kostik (%50 lik) (ml/l)	0.2	0.35	0.5	0.65	0.8	0.85	0.9	1

**Şekil 2.** Boyama grafiği**Tablo 3.** Kombinasyon boyamalarında farklı koyuluktaki boyarmaddelerin kullanım Oranları

Boyarmadde %	Kombinasyonlar
1	% 0,99 Rem. Lum. Yellow FL + % 0,01 Rem. Turq. G
3	% 2,90 Rem. Lum. Yellow FL + % 0,10 Rem. Turq. G
6	% 5,90 Rem. Lum. Yellow FL + % 0,10 Rem. Turq. G

**Tablo 4.** %1, 3 ve 6'lık kombinasyon boyamalar için boyama reçetesi:

Boyarmadde (%)	1	3	6
Tuz (g/l)	40	60	90
Soda (g/l)	5	5	5
Kostik (%50 lik) ml/l	0.5	0.8	1

**Şekil 3.** Kombinasyonlar için boyama grafiği

Fluoresan boyamalar, Remazol Luminous Yellow FL boyarmaddesi ile farklı renk koyuluklarında (% 0,1 - % 0,5 - % 1 - % 2 - % 3 - % 4 - % 5 - % 6) çektirme yöntemine göre, Şekil 2'de verilen boyama grafiğine göre 50° C'da F:O=1:10'da all-in yöntemiyle yapılmıştır. Boyamadan sonra soğuk durulama, 50°C da nötralizasyon, 80-95-80°C de üç sıcak yıkama, 30°C'de soğuk durulama yapılmıştır.

Kombinasyon denemelerinde, üretici firmanın önerdiği ve ikili kombinasyona uygun olduğu belirtilen Remazol Luminous Yellow FL boyarmaddesi ve Remazol Turquoise Blue G 133 boyarmaddesi ile açık, orta ve koyu renk koyuluklarında (% 0,1, 3 ve 6) çektirme yöntemine göre, 70° C'da F:O=1:10'da all-in yöntemiyle boyamalar yapılmıştır. Boyama sonrası soğuk durulama, 50°C da nötralizasyon, 80-95-80°C de

üç sıcak yıkama ve 30°C'de soğuk durulama yapılmıştır.

Çalışmada çektirme yöntemine göre yapılan tüm uygulamalar HT tipi Termal boyama cihazında, gerçekleştirilmiştir. Bu işlemler sonrası yıkama haslıkları ISO 105 C06 standardına göre (40°C'de) Linitest Plus (Atlas) cihazında, su haslıkları ISO 105 E01 standardına göre SDL Perspirometer cihazında, sürtme haslıkları ISO 105 X12 standardına göre Crockmeter (Atlas) cihazında, ışık haslığı ISO 105 B02 standardına göre Xenotest Alpha (Atlas) cihazında yapılmıştır.

Haslık geliştirme için oksoanilid esaslı bir bileşik (T bileşiği) ve heteroçiklik bir bileşik (R bileşiği) kullanılmıştır. Her iki madde UV absorblayıcı olarak piyasada bulunmaktadır. Her iki absorban maddenin pamuklu ve poliamid esaslı materyaller için kullanılabileceği belirtilmektedir.

Kullanılan kimyasallar 30°C'da emdirme yöntemi ile A.F: % 60-80 olacak şekilde kumaşlar üzerine applike edilmiş ve 25°C'da 8 saat süre ile bekletme (Pad batch) işlemi uygulanmıştır. Uygulamanın ardından 60°C'da sıcak durulama, soğuk durulama ve asarık kurutma yapılmıştır.

UV absorblayıcı olarak T Bileşiği 15, 30 ve 45 g/l olarak üç farklı konsantrasyonda, R Bileşiği ise 33 g/l R Bileşiği çözeltisi kullanılarak hazırlanmış ve boyalı numuneler üzerine aktarılmıştır. Emdirme reçetesinde R Bileşiği maddesinin aktif hale geçebilmesi için soda verilmesi gerektiği belirtilmiş ve soda miktarı için aşağıdaki formülasyon önerilmiştir:

$$\frac{y \text{ g/l}}{(2,5 + 0,25 y) \text{ g/l}} \text{ R Bileşiği Soda}$$

### 3. BULGULAR

Pamuklu kumaşların floresan reaktif Remazol Luminous Yellow FL boyarmaddesi ile % 0,1'den % 6,0'a kadar farklı koyulukta yapılan boyamaları sonucu yıkama ve su haslık değerlerinin çok iyi olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5'de Remazol Luminous Yellow FL boyarmaddesi ile yapılan boyamaların sürtünme ve ışık haslığı değerleri verilmiştir. Kuru sürtünme haslığının yüksek olduğu ve artan boyama koyuluğu ile değişmediği belirlenmiştir. Yaş sürtünme haslıklarının açık tonlarda yüksek olduğu, ancak artan boyama koyuluğu ile sadece bir miktar düştüğü tespit edilmiştir. Işık haslığı değerlerinin ise oldukça düşük olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 5.** Remazol Luminous Yellow FL boyarmaddesi ile yapılan boyamaların sürtünme ve ışık haslığı değerleri

Boyarmadde (%)	Sürtünme Haslığı		Işık Haslığı
	Kuru	Yaş	
0,5	5	5	3
1	5	5	3-4
2	5	4,75	3-4
3	5	4,75	2
4	5	4-5	2
5	5	4-5	1-2
6	5	4	1-2

Pamuklu kumaşların floresan Remazol Luminous Yellow FL boyarmaddesi ve bu boyarmaddenin Remazol Turquoise Blue G 133 boyarmaddesi ile kombinasyon boyamaları sonucu yapılan yıkama ve su haslık değerlerinin 5 olduğu görülmüştür.

**Tablo 6.** Kombinasyon boyamaların sürtünme ve ışık haslığı değerleri

Boyama Konsantrasyonu	Sürtünme Haslığı		Işık Haslığı
	Kuru	Yaş	
%0,99Rem. Lum. Yellow FL + %0,10 Rem. Turq. G	5	5	2
%2,90 Rem. Lum. Yellow FL + %0,10 Rem. Turq. G	5	5	2-3
%5,90Rem. Lum. Yellow FL + %0,10 Rem. Turq. G G	5	5	2

Tablo 6'da Remazol Luminous Yellow FL boyarmaddesi ve bu boyarmaddenin Remazol Turquoise Blue G 133 boyarmaddesi ile yapılan kombinasyon boyamaları sonucu elde edilen sürtünme ve ışık haslığı değerleri verilmiştir. Sürtünme haslığı değerlerinin yüksek olduğu, ancak ışık haslığı değerlerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Tablolar incelendiğinde; boyarmaddenin yaş haslıklarının oldukça iyi olduğu, ancak ışık haslıklarının oldukça düşük olduğu anlaşılmaktadır. Bilindiği gibi boyama koyuluğu arttıkça ışık haslıkları genelde yükselmektedir. Ancak floresan özellikteki bu boyarmadde de tersi bir durum dikkati çekmekte, % 3'lük boyamadan itibaren boyama koyuluğu arttıkça ışık haslıklarının düştüğü gözlenmektedir.

**Tablo 7.** %3-6 Remazol Luminous Yellow Fl boyarmaddesi + UV absorblayıcı kullanımı sonrası sürtünme ve ışık haslığı değerleri

	Sürtünme Haslığı				Işık haslığı	
	% 3 Boyama		% 6 Boyama		% 3 Boyama	% 6 Boyama
	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş		
İşlemsiz Kumaş	5	5	5	5	2	1-2
T Bileşiğı 15 gr/lit	5	4-5	5	4	2	1-2
T Bileşiğı 30 gr/lit	5	4-5	5	4	2-3	2
T Bileşiğı 45 gr/lit	5	4-5	5	4	2-3	2
R Bileşiğı 33 gr/lit	5	4-5	5	4,25	2-3	2

**Tablo 8.** %3-6 Kombinasyon boyamaları+ UV absorblayıcı kullanımı sonrası sürtünme ve ışık haslığı değerleri

	Sürtünme Haslığı				Işık haslığı	
	% 3 Boyama		% 6 Boyama		% 3 Boyama	% 6 Boyama
	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş		
İşlemsiz Kumaş	5	5	5	5	2-3	2
Tinofast UV 15 gr/lit	5	4-5	5	4-5	4	3-4
Tinofast UV 30 gr/lit	5	4-5	5	4-5	3-4	3
Tinofast UV 45 gr/lit	5	4-5	5	4-5	3	2-3
R Bileşiğı 33 gr/lit	5	4-5	4-5	4-5	3-4	3-4

Işık haslığı numuneleri incelendiğinde, floresan boyarmaddeler ile yapılan çalışmalarda % 3'lük boyamadan itibaren boyama koyuluğunun artmasıyla birlikte numunelerde daha fazla kuvvetli floresan özellik bulunduğu tespit edilmiştir. Işığa maruz kalan bölgedeki boyarmadde moleküllerinin bozulması nedeniyle floresan özelliğini tamamıyla yitirdiği görülmüştür. Bu durumda, normal bir boyamaya göre ışığa maruz kalan ve kalmayan bölgeler arasındaki renk farkı daha fazla olmaktadır. Işık alan ve almayan bölgeler arasındaki fark belirginleştiği için, gözle yapılan değerlendirmelerde koyuluk artışı ile ışık haslıkları düşmüş olarak algılanmaktadır.

Boyamalar sonucu incelenen haslık özelliklerinde, asıl sorun ışık haslığı olduğu için UV absorblayıcı madde ile muamele edilerek ışık haslığının iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla yapılan denemelerde ışık haslığının daha düşük olduğu koyu tondaki boyamalar (%3-6) üzerinde çalışılmıştır.

Pamuklu kumaşların Remazol Luminous Yellow FL boyarmaddesi ile ve bu boyarmaddenin Remazol Turquoise Blue G 133 boyarmaddesi ile kombinasyon boyamalarında haslık geliştirme işlemlerinde T Bileşiğı ve R Bileşiğı ticari UV absorblayıcı maddeler emdirme yöntemi ile kumaşlara aktarılmış ve uygulama sonrası haslık değerleri incelenmiştir.

Pamuklu kumaşların % 3 ve % 6 koyuluktaki Remazol Luminous Yellow FL boyarmaddesi ile boyama sonrası UV absorblayıcı madde olarak T bileşiğı farklı konsantrasyonlarda ve R Bileşiğı kullanıldığında zaten iyi olan yıkama ve su haslık değerlerinde bir değişiklik olmadığı gözlenmiştir.

Tablo 7'de Remazol Luminous Yellow FL boyarmaddesi ve UV absorblayıcı kullanımını sonucu elde edilen sürtünme ve ışık haslığı değerleri verilmiştir. Sürtünme haslığı değerlerinin yüksek, ancak yaş sürtünme haslık değerlerinde yarım puanlık bir düşüş olduğu gözlenmiştir. Düşük olan ışık haslığı değerlerinin UV absorban olarak Tinofast UV ve R Bileşiğı kullanıldığında yarım puan yükseldiği görülmüştür.

Pamuklu kumaşların Remazol Luminous Yellow FL boyarmaddesi ile Remazol Turquoise Blue G 133 boyarmaddesinin % 3 ve % 6 koyuluktaki kombinasyon boyamalarında haslık geliştirme işlemlerinde UV absorblayıcı madde olarak T bileşiğı farklı konsantrasyonlarda ve R Bileşiğı kullanıldığında, zaten iyi olan yıkama ve su haslık değerlerinde bir değişiklik olmadığı gözlenmiştir.

Tablo 8'de Remazol Luminous Yellow FL boyarmaddesi ile Remazol Turquoise Blue G 133 boyarmaddesinin % 3 ve % 6 koyuluktaki kombinasyon boyamalarında UV absorblayıcı kulla-

nimini sonucu elde edilen sürtünme ve ışık haslığı değerleri verilmiştir. Kuru sürtünme haslığı değerlerinin yüksek ancak yaş sürtünme haslık değerlerinde yarım puanlık bir düşüş olduğu gözlenmiştir. Işık haslığı değerlerinin, kombinasyon boyamalarda daha yüksek olduğu görülmektedir. UV absorban olarak T bileşiği kullanıldığında, en iyi etkinin 15 g/lt ile alındığı, konsantrasyon arttıkça ışık haslığı değerinin düştüğü görülmüştür. R Bileşiği kullanıldığında ışık haslığı değerlerinde artış gözlenmiştir.

#### 4. SONUÇ

Fluoresan esaslı boyarmaddelerin, tekstil mamullerinde kullanımı, hem moda hem de mamulü dikkat çekici bir hale getirip emniyet sağlama açısın-

dan gittikçe artan bir yer tutmaktadır. Ancak özellikle ışık haslıklarının düşük olması önemli bir dezavantaj yaratmaktadır.

%100 pamuklu kumaşlar ile fluoresan boyarmadde ile çeşitli konsantrasyonlarda yapılan boyamalarda, yaş haslık değerleri açısından çok yüksek değerler elde edilmesine karşın, ışık haslıklarında oldukça düşük değerler görülmektedir. Işık haslıklarını geliştirmek amacıyla, T Bileşiği ve R Bileşiği kodlu UV absorblayıcı maddeler, boyanmış kumaşlara uygulanmıştır.

Kullanılan UV absorbanları ile Remazol Luminious Yellow FL boyarmaddesi yapılan %3 ve %6'lık boyamalarda ışık haslığında yarım puanlık gelişmeler elde edilmiştir. Remazol Luminious Yellow FL boyarmaddesi-

nin, Remazol Turquoise Blue G ile yapılan kombinasyon boyamalarında ise UV absorbanların ışık haslıklarında oldukça iyi seviyelerde iyileştirme sağladığı tespit edilmiştir. UV absorbanı kullanımının su ve yıkama haslıklarının bir kısmında yarım puanlık düşüşler yarattığı görülmektedir.

Literatürde, fluoresan boyarmaddeler ile yapılan boyamaların ışık ve yaş haslıklarının geliştirilmesine ilişkin herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan bu çalışmada, elde edilen olumlu etkilerin değerlendirilerek yeni araştırmalara temel oluşturması ve bu değerlerin daha yüksek seviyeye getirilmesi amaçlanmalıdır.

#### KAYNAKLAR / REFERENCES

1. Korkmaz A., 2001, "Boyalı Tekstil Mamullerine Işık Etkisinin Azaltılması Üzerine Bir Çalışma", Ege Üni. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi.
2. <http://www.mines.itu.edu.tr/mineral/isikyayma.htm> (Mayıs 2006).
3. Bamfield B., 2001, Chromic Phenomena: Technological Applications Of Color Chemistry, The Royal Society Of Chemistry, 183-184.
4. Yurdakul A., Atav R., 2004, Genel Terbiye Teknolojisi.
5. Tarakçıoğlu I., 1977-1978, Tekstil Boyacılığı I.

*Bu araştırma, Bilim Kurulumuz tarafından incelendikten sonra, oylama ile saptanan iki hakemin görüşüne sunulmuştur. Her iki hakem yaptıkları incelemeler sonucunda araştırmanın bilimselliği ve sunumu olarak "Hakem Onaylı Araştırma" vasfıyla yayımlanabileceğine karar vermişlerdir.*

## PERDELER ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİYOR

Amerikalı bilim adamları, özel bir kumaştan yaptıkları güneş perdeleri ile elektrik üretti.

Amerika'nın saygın araştırma kuruluşlarından Massachusetts Institute of Technology'de (MIT) görevli bilim adamları, esnek ve ısıya maruz kaldığında elektrik üretebilen maddeler üzerinde çalışılmaya başladı. Fotovoltaik (ısıya maruz kaldığında enerji üretebilen) malzemeler üzerinde çalışan ekip, ilk prototip ile elektrik üretmeyi başardı.

Güneş kumaşı (solar textile) adı da verilen bu maddeler, Türkiye'de "günısı" diye bilinen güneş panelleri gibi fotovoltatik hücrelere sahip. Yarı iletken bu maddeler güneş ışığını tutarak bunu elektrik enerjisine çeviriyor

MIT ekibi, ev perdelerini portatif, esnek, enerji, gelecekte güneş gören tüm evlerde kullanılabilecek. (internethaber).

<http://www.gecce.org/perdeler-elektrik-uretecek-teknoloji-145533-detay.html>