

# YENİ KATYONİK AĞARTMA AKTİVATÖRLERİ KULLANILARAK AĞARTILMIŞ PAMUKLU ÖRME KUMAŞLARIN BOYAMA ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

## AN INVESTIGATION OF DYEING PROPERTIES OF BLEACHED KNITTED COTON FABRICS USING NOVEL CATIONIC BLEACHING ACTIVATORS

Nevin Ç. GÜRSOY  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
Tekstil Mühendisliği Bölümü  
e-mail: gursoyne@itu.edu.tr

Peter HAUSER  
North Carolina State University  
College of Textiles

### ÖZET

Pamuğun ağartılması, çok koyu renklere boyanacak kumaşlar dışında bütün mamullerde doğal renk pigmentlerini uzaklaştırmak için gereklidir. Bu konuda ağartma çözeltilisinin kumaşa emdirilip oda sıcaklığında 16-24 saat kadar bekletildiği soğuk bekleme yöntemi ve ısıtılmış ağartma çözeltileriyle 30-60 dakikalık daha düşük işlem süresi içeren sıcak ağartma yöntemi gibi geliştirilmiş pek çok proses mevcuttur. En yaygın olarak bilinen ağartma maddesi sodyum hipoklorit (soğuk bekleme yöntemi) ve hidrojen peroksittir (sıcak yöntem). Hipoklorit; ucuz oluşu, iyi bir beyazlık etkisi oluşturabilmesi ve oda sıcaklığında yüksek ağartma hızına sahip olması gibi avantajlarının yanında ağartma esnasında oldukça zehirli yan ürünler (AOX) oluşturması ve bu ürünlerin içme suyu kaynakları için tehlike potansiyeli olmasından dolayı sınırlı kullanıma sahiptir. Enerji maliyetlerini azaltmak ve verimliliği artırmak için araştırmacılar ağartma aktivatörleri kullanarak perasitler vasıtasıyla daha verimli prosesler yapma konusunda araştırmalar yapmaya odaklandılar. Perasitler direkt olarak ağartma esnasında oluşturulur. Bu perasitler parçalandıklarında organik asitlere ve oksijene ayrıştığından çevresel açıdan güvenlidir. Bozunma ürünleri biyolojik olarak parçalanabilir olup zehirli yan ürün içermez. Perasitler düşük sıcaklıkta hidrojen peroksitten daha güçlü ve daha efektif oksitleyici maddelerdir. Bu çalışmada bir kısmı ticari hidrojen peroksit ağartma reçetesi uygulanarak, bir kısmı da aynı ticari reçeteye katyonik ağartma aktivatörleri ilave edilerek daha düşük sıcaklıkta ağartılmış pamuklu örme kumaşların boyama özellikleri CIE LAB renk ve patlama mukavemet değerleri dikkate alınarak incelenmiştir. Sonuçlar ticari hidrojen peroksit ağartma sistemine kıyasla aktivatörlü ağartma sisteminin daha iyi mukavemet ve yeterli renklilik değerlerini sağladığını göstermektedir. Bu sonuçlara dayanarak katyonik aktivatörler ekoloji ve ekonomi açısından gelecek vaat etmektedirler.

**Anahtar Kelimeler:** Pamuk ağarması, Ağartma aktivatörü, Hidrojen peroksit ağartması, Reaktif boyama, Perasit.

### ABSTRACT

Bleaching of cotton to remove the natural colorants is required for all fabrics unless the fabrics are to be dyed in very dark shades. A variety of processes have been developed, including cold pad batch where the bleaching solution is padded onto the fabric and the fabric held at room temperature for an extended period of time, typically 16 – 24 hours, and hot bleaching where the fabric and bleaching solution are heated to elevated temperatures for shorter times, typically 30 – 60 minutes. The most widely known bleaching agents are sodium hypochlorite (cold pad batch) and hydrogen peroxide (hot bleaching). Although hypochlorite offers some advantages, i.e., is an inexpensive oxidizer, has a brilliant white effects and high bleaching speed at room temperature, the formation of highly toxic chlorinated organic by-products (AOX) during the bleaching process has limited its use as AOX compounds are a potential hazard to drinking water resources. In attempts to reduce energy costs and increase productivity, researchers have focused on bleach activators to enhance process efficiency through the use of peracids. Peracids are produced directly in the bleaching liquor in presence of the cationic bleach activator. These peracids are environmentally safe, since they decompose to organic acids and oxygen. The decomposition products are biodegradable and do not form any toxic by-products. Peracids are stronger oxidizing agents than hydrogen peroxide and are more effective in bleaching at lower temperatures. In this study, the dyeing properties of knitted cotton fabrics, some of which were bleached with a commercial hydrogen peroxide recipe and the others bleached using cationic bleach activators in the same commercial bleaching recipe under lower temperature, were investigated with respect to CIE LAB colour values and bursting strength. The results show that, in comparison with the commercial hydrogen peroxide bleaching system, activator bleaching systems provide better strength and sufficient chroma values. Based on these results, cationic activators show significant promise in terms of both ecology and economy.

**Key Words:** Cotton bleaching, Bleaching activator, Hydrogen peroxide bleaching, Peracid, Reactive dyeing.

Received: 20.09.2009

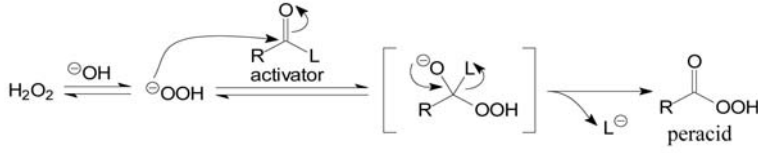
Accepted: 16.12.2009

### 1. GİRİŞ

Ham pamuk elyafı ve bundan mamul pamuklu iplik yada kumaş yapısında bir miktar yağ, vaks, pektin v.b. safsız-

lıklar bulundurmaktadır. Elyafın yapısından gelen bu gibi safsızlıkları yada iplik yapımı, örme esnasında kullanılan parafin gibi tekstil yardımcı maddelerini

uzaklaştırarak su emiciliği geliştirip homojen hale getirmek ve pamuğun yapısındaki sarımsı kahve rengi görünümü veren doğal renk pigmentlerini



Şekil 1. Perasit oluşumu

de parçalamak suretiyle rengi beyaza doğru açarak tekstil materyalini boya, baskı gibi renklendirme veya çeşitli apre işlemlerine hazırlamak amacıyla ağartma işlemi yapılmaktadır. Özellikle beyaz yada açık renkli kumaş üretiminde, kimyasal hasarın en fazla olduğu işlem ağartma olması sebebiyle büyük öneme sahiptir. Ağartma işlemi için soğuk bekletme ve sıcak ağartma dahil çeşitli yöntemler mevcuttur. Soğuk bekletme yönteminde ağartma çözeltisi kumaşa emdirilir ve kumaş, 16-24 saat gibi uzun bir süre oda sıcaklığında bekletilir. Sıcak ağartmada ise kumaşla ağartma çözeltisi yüksek sıcaklıklarda genelde 30-60 dakika gibi daha az süre ile işlem görür. Çevresel kısıtlamaların ve ekolojiye verilen önemin günden güne artması nedeniyle hipoklorit ile soğuk bekletme yöntemine göre yapılan ağartmalar yerini hidrojen peroksit ile yapılan sıcak yöntem ağartmacılığına bırakmaktadır (1). Bu kapsamda enerji maliyetlerini düşürmek ve verimliliği arttırmak için araştırmacılar ağartma aktivatörleri üzerine odaklanmışlardır (2-9).

Ağartma aktivasyonu, kinetik olarak aktivitesi az olan ağartma gruplarını kinetik olarak daha güçlü hale getiren kimyasal bir reaksiyondur. Şekil 1'de görüldüğü üzere, alkali ve hidrojen peroksit varlığında, ağartma aktivatörü hidrojen peroksitin bozunması sonucu açığa çıkan perhidroksil anyonu ile reaksiyona girerek perasit oluşumunu sağlar. Perasitler, düşük sıcaklıklarda hidrojen peroksitin tek başına yaptığı ağartmadan daha etkili bir ağartma yapma gücüne sahiptir (2-3).

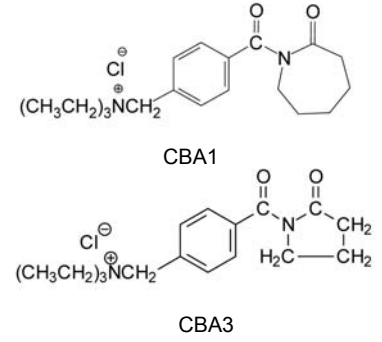
Avrupa'da ev tipi yıkamalarda kullanılan deterjanların pek çoğu perasit oluşturan aktivatör olarak tetraasetil-etilendiamin (TAED) içerir. Aktivatör kullanımı hem aktivatörün hem de ağartma maddesinin ağartma banyosunda hızlıca çözünmesini gerektirir ki bu reaksiyon sonucu ağartma yapabilecek yeterlilikte perasit oluşabilin. Ancak TAED'in çözünmesinin belirli bir

zaman alması, etkin bir ağartma yapabilmesi için yeterli perasit konsantrasyonuna ulaşamamasına sebep olmaktadır. Bu güne kadar en çok bilinen diğer bir aktivatör ise nananoil-oksibenzen sülfonat (NOBS) dir. Alkali şartlarda ve gerekli miktarda NOBS varlığında perhidroksil iyonları aktivatör ile reaksiyona girerek kinetik olarak daha aktif ağartma ajanları olan perasetik asit veya peranoik asiti oluştururlar. Ortamda gereğinden fazla NOBS bulunması veya düşük pH durumlarında perasit anyonu istenmeyen bir yan ürün olan diasetilperoksit (DAP) dönüşebilir. Bu durumlar TAED ve NOBS'ın ticari kullanımını etkileyebilecek dezavantajlardır (4).

Son yıllarda North Carolina State Üniversitesi'nde yeni bir tip aktivatör tanımlanmıştır. Şekil 2'de yapıları gösterilen bu katyonik maddeler hidrojen peroksit ağartmacılığında gözle görülür gelişmeler vaat etmektedirler. Ticari olarak piyasada mevcut aktivatörler ile yeni sentezlenmiş katyonik ağartma aktivatörlerini ve aktivatörsüz ağartma sistemlerini karşılaştırmak üzere çeşitli araştırmalar yapılmıştır [2,3,4,5]. Bu araştırmaların değerlendirmesinde kalite parametresi olarak ağartılmış kumaşların beyazlık indeksi ve mukavemet değerini ifade amaçlı olarak polimerizasyon derecesi değerleri alınmıştır. İstatistiki olarak değerlendirilen araştırma sonuçları yeni aktivatör kullanılarak yapılan ağartmaların halen mevcut sistemlere kıyasla daha düşük sıcaklıkta gerçekleştirilip eşit beyazlıklar elde edilebileceğini ve kumaşın ağartma işleminden daha az zarar ile çıkabileceğini göstermiştir.

Bu çalışma kapsamında yeni katyonik ağartma aktivatörlü sistem ve ticari hidrojen peroksit sistemi kullanılarak ağartılmış kumaş numuneleri, boyanabilme performanslarını kıyaslayabilmek için çeşitli renklerdeki sıcakta ve soğukta boyayan reaktif boyarmaddelerle boyandıktan sonra renklilik ve patlama mukavemet değerleri açısından ince-

lenmiş ve sonuçlar karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.



Şekil 2. Ağartma aktivatörleri

## 2. MATERYAL

### 2.1. Ham Kumaş

%100 pamuklu 18/1 Ne numaralı open-end iplikten mamul süprem yapıda yuvarlak örme kumaş olup gramajı 175 g/m<sup>2</sup> ve patlama mukavemeti 5,7 kgf/cm<sup>2</sup> dir.

### 2.2. Ağartılmış Kumaş

Hidrojen peroksit ile 110°C de ağartılmış kumaşların ortalama CIE beyazlık indeksi: 67.5 CBA1 aktivatörü varlığında hidrojen peroksit ile 105°C de ağartılmış kumaşların ortalama CIE beyazlık indeksi: 68.1 CBA3 aktivatörü varlığında hidrojen peroksit ile 103°C de ağartılmış kumaşların ortalama CIE beyazlık indeksi: 66.8

### 2.3. Kimyasal Maddeler

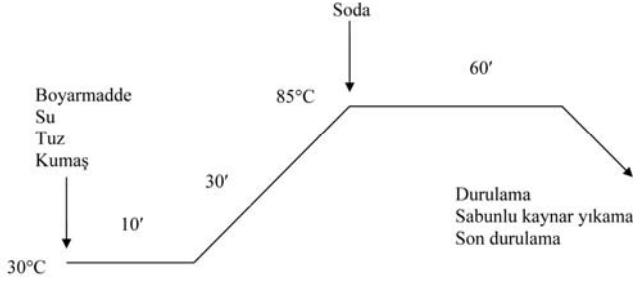
Sıcak reaktif boyarmaddeler:	CI (Color Index)
Süperfix Yellow HE4G	Y.105
Süperfix Yellow HE4R	Y.84
Süperfix Orange HER	O.84
Süperfix Red HE3B	R.120
Süperfix Red HE7B	R.141
Süperfix Blue HERD	B.160
Turquoise Blue HA	B.71

Soğuk reaktif boyarmaddeler:	CI (Color Index)
Yellow 4GL	Y.160
Yellow 3RF	Y.145
Turkish Blue G	B.21
Blue KNR	B.19
Blue BRF	B.221
Red 3BF	R.195
Black B	B.5
Black WNN	Karışım

Tuz: Teknik  
Soda: Teknik  
Yüzey aktif madde: Texapol RSN sabunu  
Su: Saf su

**Tablo 1.** Değişik renkler için sıcak reaktif boyarmaddelerle boyama reçeteleri (Flotte oranı:1/100)

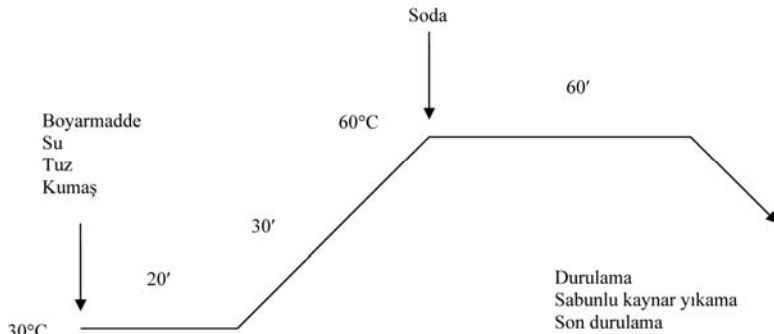
Renk	Boyarmadde (B.M)	B.M (%)	Tuz (g/l)	Soda (g/l)
Sarı	Süperfix Yellow HE4G	0,5	30	10
Turuncu	Süperfix Orange HER	1	45	15
Kırmızı	Süperfix Red HE7B	0,5	30	10
Pembe	Süperfix Red HE7B Süperfix Yellow HE4R	2,2 2,2	80	20
Gri	Süperfix Yellow HE4R Süperfix Red HE3B Süperfix Blue HERD	0,15 0,07 0,45	45	15
Yeşil	Turquase Blue HA Süperfix Yellow HE4G	1,5 0,5	50	15
Mor	Süperfix Yellow HE4R Süperfix Red HE3B Süperfix Blue HERD	0,5 0,5 0,5	50	15



**Şekil 3.** Sıcak reaktif boyarmaddeler için boyama diyagramı

**Tablo 2.** Değişik renkler için soğuk reaktif boyarmaddelerle boyama reçeteleri (Flotte oranı:1/100)

Renk	Boyarmadde (B.M)	B.M (%)	Tuz (g/l)	Soda (g/l)
Yeşil	Yellow 4GL Turkish Blue G	0,5 1,5	50	15
Mavi	Blue KNR	2	50	15
Mor	Blue BRF Yellow 3RF Red 3BF	0,5 0,5 0,5	50	15
Lacivert	Black B Yellow 3RF Red 3BF	4 0,6 1,3	70	20
Siyah	Black WNN	5	70	20



**Şekil 4.** Soğuk reaktif boyarmaddeler için boyama diyagramı

## 2.4. Cihazlar

Boyama, yıkama ve durulama işlemleri laboratuvar tipi boyama makinasında gerçekleştirilmiştir. Sıkma işlemi için ise laboratuvar tipi fular, kurutma için etüv kullanılmıştır. Patlama mukavemet testleri Dachang marka patlama mukavemet cihazı, renk ölçümleri Datacolor marka Spectroflash SF 600X model spektrofotometre kullanılarak yapılmıştır.

## 3.YÖNTEM

### 3.1. Sıcak Reaktif Boyarmaddelerle Yapılan Boyamalar

Tablo 1. de belirtildiği gibi hesaplanan miktarlarda boyarmadde, tuz, kumaş ve su boyama tüplerine konduktan sonra tüplerin ağzı sıkıca kapatılarak boyama makinasına yerleştirilir. Şekil 3'de verilen boyama diyagramına göre 30°C'de 10 dak. işlem gördükten sonra 30 dakikada 85°C'a çıkarılır. Bu sıcaklıkta soda ilave edilip tüpler tekrar kapatılarak makinaya yerleştirilir ve boyama işlemine 60 dak. daha devam edilir. Boyama sonunda numuneler bol su ile durulanır ve ardından 98°C'da 30 dak. sabunlu su ile yıkama yapıldıktan sonra son durulama ile işlem bitirilip kurutmak için etüve yerleştirilir.

### 3.2. Soğuk Reaktif Boyarmaddelerle Yapılan Boyamalar

Tablo 2. de belirtildiği gibi hesaplanan miktarlarda boyarmadde, tuz, kumaş ve su boyama tüplerine konduktan sonra tüplerin ağzı sıkıca kapatılarak boyama makinasına yerleştirilir. Şekil 4'de verilen boyama diyagramına göre 30°C'de 20 dak. işlem gördükten sonra 30 dakikada 60°C'a çıkarılır. Bu sıcaklıkta soda ilave edilip tüpler tekrar kapatılarak makinaya yerleştirilir ve boyama işlemine 60 dak. daha devam edilir. Boyama sonunda numuneler bol su ile durulanır ve ardından 98°C'da 30 dak. sabunlu su ile yıkama yapıldıktan sonra son durulama ile işlem bitirilip kurutmak için etüve yerleştirilir.

### 3.3. Renk Ölçümü

Renk ölçüm işlemi, cihazlar kısmında belirtilen marka ve model spektrofotometre kullanılarak, D65 gün ışığı altında objektif olarak CIE LAB siste-

mine göre yapılmıştır. Burada kullanılan sembollerin anlamları aşağıdaki gibidir:

- $L^*$  : açıklık-koyuluk  
 $a^*$  : kırmızılık-yeşillik  
 $b^*$  : sarılık-mavilik  
 $\Delta L^*$  : Karşılaştırılan numunelerin  $L^*$  değerleri arasındaki fark  
 $\Delta a^*$  : Karşılaştırılan numunelerin  $a^*$  değerleri arasındaki fark  
 $\Delta b^*$  : Karşılaştırılan numunelerin  $b^*$  değerleri arasındaki fark  
 $\Delta E^* (DE^*)$  : Karşılaştırılan numuneler arasındaki renk farkı (Şekil 5'de gösterildiği gibi hesaplanır.

$$\Delta E^* = [(L^*)^2 + (a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$$

**Şekil 5.** Numuneler arasındaki renk farkının CIE LAB sistemine göre hesaplanması

#### 4. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

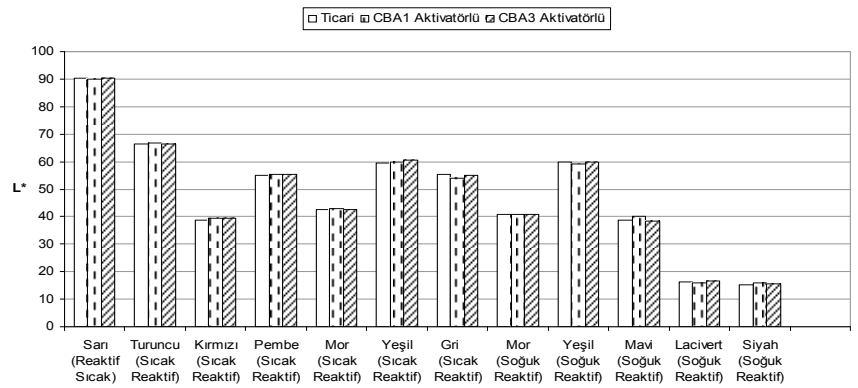
Kontrol kumaşı olarak kullanılan hidrojen peroksit ile ticari yöntemle boyanmış numune ve aktivatörlü sisteme göre ağartıldıktan sonra kontrol kumaşı ile aynı şartlarda, aynı reçete kullanılarak reaktif boyarmaddeler ile boyanmış numunelerin CIE LAB renk ölçüm sistemine göre renklilik ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) ve renk farkı ( $\Delta E^*$ ), patlama mukavemeti (P), patlama mukavemet farkı ( $\Delta P$ ) değerleri Tablo 3'de gösterilmiş ve Şekil 6-11'de görüldüğü gibi grafiklendirilmiştir.

Şekil 9 incelendiğinde her iki aktivatörlü sistem ile ağartılmış tüm renklerdeki numunelerin sıcak reaktif boyama işleminden sonra hesaplanan  $\Delta E$  değerlerinin 1'den küçük olduğu ve bu sebeple renk farkının ihmal edilebilecek kadar az olduğu görülmektedir. CBA1 aktivatörlü sistem ile ağartılmış tüm renklerdeki numunelerin soğuk reaktif boyama işlemlerinin ardından hesaplanan  $\Delta E$  değerlerinin de 1'den küçük olduğu ve bu sebeple renk farkının ihmal edilebilecek kadar az olduğu görülmektedir. CBA3 aktivatörlü sistem ile ağartıldıktan sonra soğuk reaktif boyamaları yapılmış değişik renklerdeki numuneler için mor ve lacivert ile boyalı renkler dışındaki kumaşlarda  $\Delta E$

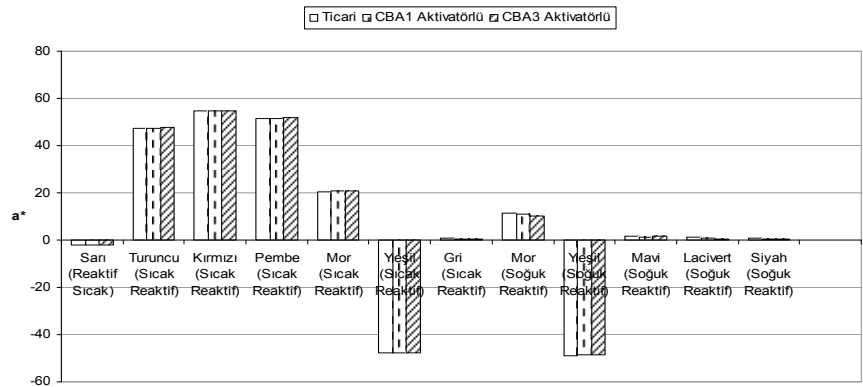
değerinin 1 den küçük olduğu ve bu sebeple lacivert ve mor renkleri dışındaki boyamalar için renk farkının ihmal edilebilecek ve piyasada kabul görebilecek kadar az olduğu görülmektedir.

Şekil 10-11'de gösterilen sıcak boyama işlemlerinin ardından ölçülen patlama mukavemet sonuçlarına bakıldığında aktivatörlü sistem ile ön işlem görmüş boyalı numunelerde ölçülen mukavemet değerlerinin halen piyasada mevcut ticari sistem ile ön işlem görmüş boyalı kumaşlarınkinden daha yüksek çıktığı yada yaklaşık olarak aynı olduğu ( $|\Delta P| \leq 0,1$  ise) görülmektedir. Aktivatörlü sistem ile ağartılmış

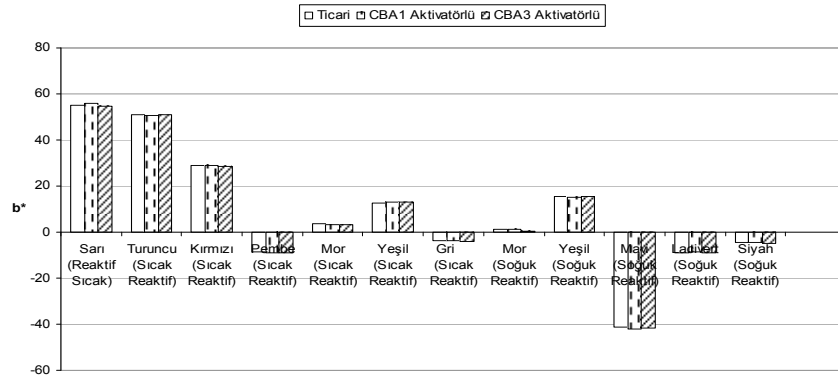
numunelerin soğuk boyama işlemleri ardından ölçülen patlama mukavemet sonuçlarına bakıldığında aktivatörlü sistem ile ön işlem görmüş kumaşların boyama işlemi neticesinde ölçülen mukavemet değerlerinin mor ve siyah renk için halen piyasada mevcut ticari sistem ile ön işlem görmüş boyalı kumaşınkinden daha yüksek yada yaklaşık olarak aynı çıktığı ancak yeşil ve lacivert renklerde daha düşük olduğu, mavi renk için ise CBA1 aktivatörlü sistem ile ön işlem gördüğünde daha düşük, CBA3 aktivatörlü sistem ile ön işlem gördüğünde daha yüksek olduğu görülmüştür.



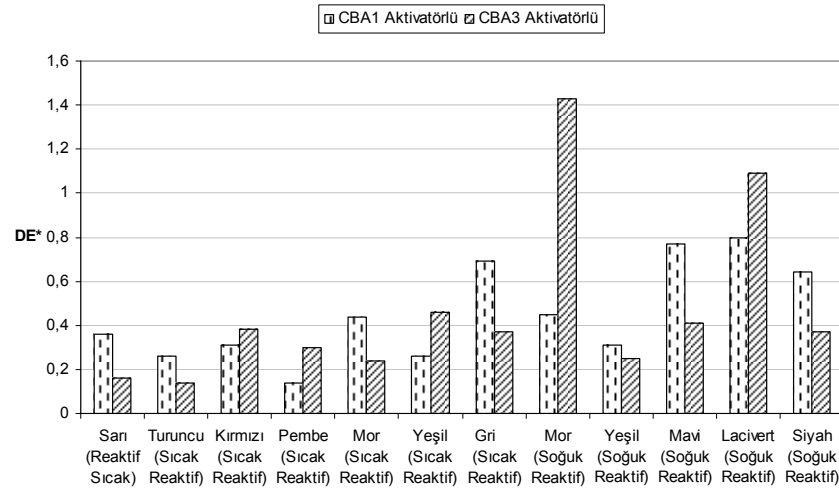
**Şekil 6.** Kontrol kumaşı olarak kullanılan hidrojen peroksit ile ticari yöntemle boyanmış numune ve aktivatörlü sisteme göre ağartıldıktan sonra sıcak ve soğuk tipte reaktif boyarmaddelerle boyanmış numunelerin CIE LAB renk ölçüm sistemine göre ölçülmüş  $L^*$  değerleri



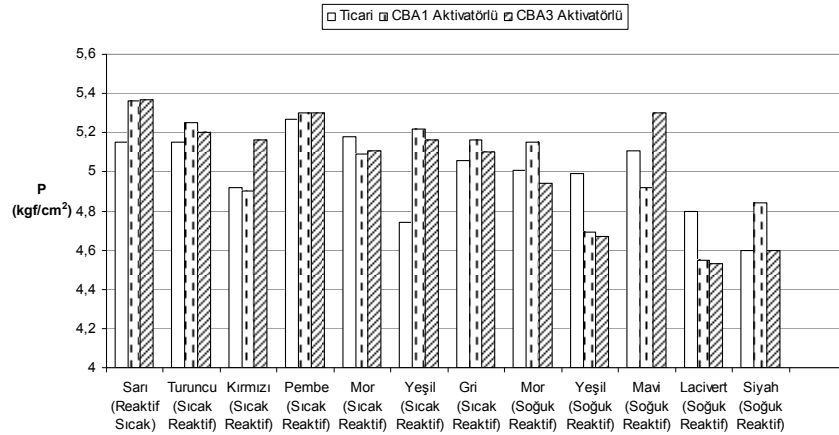
**Şekil 7.** Kontrol kumaşı olarak kullanılan hidrojen peroksit ile ticari yöntemle boyanmış numune ve aktivatörlü sisteme göre ağartıldıktan sonra sıcak ve soğuk tipte reaktif boyarmaddelerle boyanmış numunelerin CIE LAB renk ölçüm sistemine göre ölçülmüş  $a^*$  değerleri



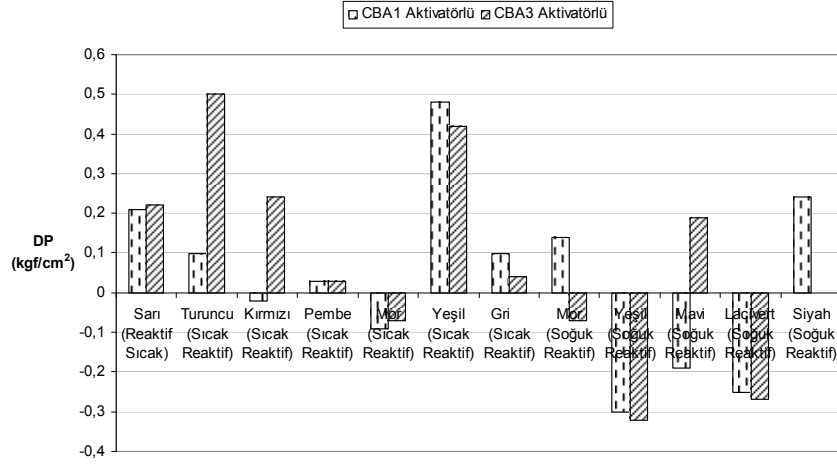
**Şekil 8.** Kontrol kumaşı olarak kullanılan hidrojen peroksit ile ticari yöntemle ağartıldıktan sonra sıcak ve soğuk tipte reaktif boyarmaddelerle boyanmış numuneler ve aktivatörlü sisteme göre ağartıldıktan sonra kontrol kumaşı ile aynı şartlarda, aynı reçete kullanılarak reaktif boyarmaddeler ile boyanmış numunelerin CIE LAB renk ölçüm sistemine göre ölçülmüş  $b^*$  değerleri



**Şekil 9.** Kontrol kumaşı olarak kullanılan hidrojen peroksit ile ticari yöntemle ağartıldıktan sonra sıcak ve soğuk tipte reaktif boyarmaddelerle boyanmış numuneler ve aktivatörlü sisteme göre ağartıldıktan sonra kontrol kumaşı ile aynı şartlarda, aynı reçete kullanılarak reaktif boyarmaddeler ile boyanmış numunelerin CIE LAB renk ölçüm sistemine göre hesaplanmış  $\Delta E^*$  ( $DE^*$ ) değerleri



**Şekil 10.** Kontrol kumaşı olarak kullanılan hidrojen peroksit ile ticari yöntemle ağartıldıktan sonra sıcak ve soğuk tipte reaktif boyarmaddelerle boyanmış numuneler ve aktivatörlü sisteme göre ağartıldıktan sonra kontrol kumaşı ile aynı şartlarda, aynı reçete kullanılarak reaktif boyarmaddeler ile boyanmış numunelerin ölçülen patlama mukavemet değerleri



**Şekil 11.** Kontrol kumaşı olarak kullanılan hidrojen peroksit ile ticari yöntemle ağartıldıktan sonra sıcak ve soğuk tipte reaktif boyarmaddelerle boyanmış numuneler ve aktivatörlü sisteme göre ağartıldıktan sonra kontrol kumaşı ile aynı şartlarda, aynı reçete kullanılarak reaktif boyarmaddeler ile boyanmış numunelerin hesaplanan patlama mukavemet fark ( $\Delta P$ ) değerleri

**Tablo 3.** Reaktif boyarmaddeler ile renklendirilmiş numunelerin CIE LAB renk ölçüm sistemine göre ölçülmüş renklilik ve patlama mukavemet değerleri

	Renk	Numunenin Ağartma Yöntemi	L*	a*	b*	$\Delta E^*$	P (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\Delta P$ (DP) (kgf/cm <sup>2</sup> )
S I C A K R E A K T İ F	Sarı	Ticari	90,16	-1,93	55,14	-	5,15	-
		CBA1 Aktivatörlü	90,04	-1,84	56,07	0,36	5,36	0,21
		CBA3 Aktivatörlü	90,32	-1,86	54,75	0,16	5,37	0,22
	Turuncu	Ticari	66,56	47,34	51,06	-	5,15	-
		CBA1 Aktivatörlü	66,71	47,21	50,56	0,26	5,25	0,10
		CBA3 Aktivatörlü	66,45	47,58	51,10	0,14	5,20	0,50
	Kırmızı	Ticari	38,86	54,82	29,17	-	4,92	-
		CBA1 Aktivatörlü	39,35	54,7	28,94	0,31	4,90	-0,02
		CBA3 Aktivatörlü	39,28	54,52	28,61	0,38	5,16	0,24
	Pembe	Ticari	55,18	51,25	-8,76	-	5,27	-
		CBA1 Aktivatörlü	55,32	51,31	-9,00	0,14	5,30	0,03
		CBA3 Aktivatörlü	55,27	52,03	-8,87	0,30	5,30	0,03
Mor	Ticari	42,46	20,47	3,54	-	5,18	-	
	CBA1 Aktivatörlü	42,77	20,63	3,12	0,44	5,09	-0,09	
	CBA3 Aktivatörlü	42,67	20,78	3,45	0,24	5,11	-0,07	
Yeşil	Ticari	59,50	-47,67	12,45	-	4,74	-	
	CBA1 Aktivatörlü	59,80	-47,74	12,90	0,26	5,22	0,48	
	CBA3 Aktivatörlü	60,40	-47,83	12,93	0,46	5,16	0,42	
Gri	Ticari	55,30	0,62	-3,83	-	5,06	-	
	CBA1 Aktivatörlü	53,95	0,38	-3,71	0,69	5,16	0,10	
	CBA3 Aktivatörlü	54,88	0,50	-4,07	0,37	5,10	0,04	
S O Ğ U K R E A K T İ F	Mor	Ticari	40,66	11,51	1,32	-	5,01	-
		CBA1 Aktivatörlü	40,89	11,14	1,03	0,45	5,15	0,14
		CBA3 Aktivatörlü	40,94	10,12	0,47	1,43	4,94	-0,07
	Yeşil	Ticari	59,92	-49,15	15,38	-	4,99	-
		CBA1 Aktivatörlü	59,34	-48,68	15,25	0,31	4,69	-0,30
		CBA3 Aktivatörlü	59,87	-48,62	15,56	0,25	4,67	-0,32
	Mavi	Ticari	38,88	1,46	-41,05	-	5,11	-
		CBA1 Aktivatörlü	40,14	1,25	-41,87	0,77	4,92	-0,19
		CBA3 Aktivatörlü	38,56	1,83	-41,71	0,41	5,30	0,19
	Lacivert	Ticari	16,27	1,30	-8,78	-	4,80	-
		CBA1 Aktivatörlü	16,06	0,74	-8,66	0,80	4,55	-0,25
		CBA3 Aktivatörlü	16,53	0,54	-8,83	1,09	4,53	-0,27
Siyah	Ticari	15,36	0,64	-4,59	-	4,60	-	
	CBA1 Aktivatörlü	15,83	0,40	-4,29	0,64	4,84	0,24	
	CBA3 Aktivatörlü	15,46	0,57	-4,90	0,37	4,60	0,00	

## 5.TARTIŞMA

Bu araştırma kapsamında yeni katyonik aktivatörler (CBA1 v CBA3) içeren hidrojen peroksit ağartması ile beyazlatılmış pamuklu örme kumaşların ve kontrol kumaşı olarak kullanılan ticari yöntemle göre hidrojen peroksit ile ağartılmış kumaşların sıcak reaktif boyarmaddelerle boyanması sonucu hedef renge (boyanmış kontrol kumaş rengi) ticari olarak kabul edilebilir renk farklarıyla ( $\Delta E < 1$ ) ulaşılabildiği görülmüştür. Ancak soğuk reaktif boyarmaddeler ile yapılan boyama işlemleri neticesinde mor ve lacivert renklerde problem yaşanmış olup CBA3 aktivatörü varlığında  $\Delta E$  değerleri 1,43 ile 1,09 ( $\Delta E > 1$ ) çıkmıştır, diğer renkler için aktivatör varlığında ön işlem görmüş kumaşlarda hedef renge ticari olarak kabul edilebilir renk farklarıyla ulaşılabilmektedir. Soğuk reaktif boyamalardaki mor ve lacivert renkler için CBA3 aktivatörlü sistemde renk farkı saptanmasının sebebinin ağartma sonrasında kumaş üzerinde kalan perasitin soğuk boyama şartları altında ilgili boyarmadde renklerine karşı etkisinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Sıcak reaktif boyamalarda problem yaşanmazken soğuk reaktif boyamalarda ortaya çıkan bu problemin ağartma sonrası kumaş

üzerinde kalan perasitin düşük sıcaklıklarda daha etkin oksidasyon etkisine sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu sebeple aktivatörlü sistem ile ön işlem yapılacak kumaşların soğuk reaktif boyarmaddeler ile boyanması hususunun numune aşamasında iyi takip edilip ağartma sonrası ard işlemlerin çok iyi yapılarak kumaş üzerinde kalması muhtemel perasitin boyarmaddeye olan etkisinin iyi test edilmesi gerekmektedir.

Aktivatörlü sistem ile ağartılmış ve sonrasında reaktif boyarmaddeler ile boyanmış numunelerde genel olarak daha az mukavemet kaybı görülmüş olup bunun sebebi aktivatörün hidrojen peroksit varlığında ağartma banyosunda oluşturduğu perasitlerin mamule daha az zarar vermesindedir. Sıcak reaktif boyamalarda aktivatörlü sistemler ile ön işlem görmüş numunelerin tamamının daha az mukavemet kaybetmesine rağmen soğuk reaktif boyamalarda bazı renklerde daha fazla mukavemet kaybı olma sebebinin yine ağartma sonrası kumaş üzerinde kalan perasitin düşük sıcaklıklarda daha etkin oksidasyon etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Soğuk reaktif boyamalar sıcak ile kıyaslandığında daha düşük işlem sıcaklığı mevcuttur olduğundan bu durumdaki boyama

şartları perasitin sığağa göre daha etkin olarak oksidasyon etkisi göstermesine sebep olur.

Yeni katyonik ağartma aktivatörleri ile yapılan ağartma işleminin ticari sisteme kıyasla daha düşük sıcaklıkta yapılıyor olması daha az enerji sarfiyatı konusunda katkı sağlayacağı gibi ağartma mekanizmasından dolayı selülozik yapıya daha az hasar verdiğinden kumaşın mukavemet özelliklerinde de ticari sisteme kıyasla daha iyi performans gösterir. Katyonik ağartma aktivatörleri alkali ortamda hidrojen peroksit varlığında hidrojen peroksit göre daha düşük sıcaklıklarda daha etkin bir oksidasyon maddesi olan perasit üretirler. Perasit sayesinde daha düşük kimyasal hasar ile istenilen beyazlık ve hidrofilitik değerine ulaşılabilmektedir. Ağartma aktivatörlerinin kullanımı klasik ağartma işleminin daha düşük sıcaklıklarda yapılabilmesine imkan verir ki bu da maliyet açısından önemli kazanç sağlar. Tüm sanayi dallarında olduğu gibi tekstil sektöründe de birincil amaç daha yüksek kaliteye daha düşük maliyetle ulaşmak olduğundan geliştirilen bu yeni aktivatörlerin ticari açıdan önemi ortadadır.

## KAYNAKLAR / REFERENCES

1. Gürsoy N.Ç., Hall M., 2001, "Optimisation of Hydrogen Peroxide Bleaching", *International Textile Bulletin*, pp:80-86
2. Gürsoy N.Ç., Lim S.H., Hinks D., Hauser P., 2004, "Evaluating Hydrogen Peroxide Bleaching with Cationic Bleach Activators in a Cold Pad Batch Process", *Textile Research Journal*, 74 (11), pp:970-976
3. Lim S.H., Gürsoy N.Ç., Hauser P., Hinks D., 2004, "Performance of a New Cationic Bleach Activator on a Hydrogen Peroxide Bleaching System", *Coloration Technology*, 120, s:114-118
4. Gürsoy N.Ç., El-Shafei A., Hauser P., Hinks D., 2004, "Cationic Bleach Activators for Improving Cotton Bleaching", *AATCC Review*, pps:37-40
5. Hauser P., Gürsoy N.Ç., Hinks D., Lim S., 2004, "Enhanced Cotton Bleaching with Peracids", *Proceedings of The Textile Institute 83rd World Conference (83rd TIWC) May 23-27, Shanghai, China*
6. Gürsoy N.Ç., Dayioğlu H., 2003, "2.2' Bipyridine Catalyzed Peracetic Acid Bleaching of Cotton", *Textile Research Journal*, 73(4), pp:297-304
7. Agnihotri V.G., 1983, "Theoretical and Practical Consideration in Peracetic Acid Bleaching", *Textile Dyer & Printer*, pp: 27-33
8. Rucker, J., 1989, "Low Temperature Bleaching of Cotton with Peracetic Acid", *Textile Chemist & Colorist*, pp:19-25
9. Steiner, N., 1995, "Evaluation of Peracetic Acid as an Environmentally Safe Alternative for Hypochlorite", *Textile Chemist & Colorist*, pp:29-32

*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.*