

FARKLI İNDİRGEN (REDÜKTİF) YIKAMA MADDELERİYLE GERÇEKLEŞTİRİLEN BOYARMADDE SÖKÜMÜ İŞLEMİNİN KUMAŞ BOYUTSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

RESEARCHING OF EFFECT OF DYESTUFF DISCOLORING MADE BY DIFFERENT REDUCTIVE WASHING AGENTS ON FABRIC DIMENSIONAL PROPERTIES

Arş. Gör. Onur BALCI
Çukurova Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. R. Tuğrul OĞULATA
Çukurova Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Tekstil terbiyesinde yıkama, ürünün nihai performansını etkileyen çok önemli bir prosestir ve uygulama şartları işlem görece kumaşın cinsine ve görmüş olduğu diğer terbiye işlemlerine bağlı olarak belirlenmektedir. İndirgen yıkama maddeleri de bu çerçevede uygulama açısından en çok kullanılan yıkama maddeleridir. Ancak İndirgen yıkama maddeleri terbiye prosesleri içinde yıkama işleminin yanı sıra farklı uygulamalar (boyarmadde sökümü, boyama vb.) için de kullanılmaktadır. İndirgen yıkama maddeleriyle gerçekleştirilen işlemlerde yıkama maddesiyle tekstil materyali arasında, gerek yıkama maddelerinin kimyasal yapıları gerekse uygulama koşulları nedeniyle farklı etkileşimler oluşma riski bulunmaktadır.

Bu çalışmada İndirgen yıkama maddeleriyle gerçekleştirilen ve uygulamada en zor parametreleri bünyesinde bulunduran boyarmadde söküm işlemi seçilmiş ve bu işlemin kumaşın boyutsal özellikleri (elastikiyet, kalıcı uzama, sanfor (yıkamayla boyut değişimi), wira (buharla boyut değişimi) üzerindeki etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İndirgen Yıkama Maddesi, Boyarmadde Sökümü İşlemi, Elastikiyet, Kalıcı Uzama

ABSTRACT

Washing in textile finishing is very important process to be affected the product performance and its application parametres are determined according to fabric and other finishing process applied to. Reductive washing agents are the most common in these application. But in finishing, reductive washing agents are used for different application (dyestuff discoloring, dyeing) except washing. In the process used reductive washing agent, there is risc to form different physical and chemical interaction between washing agent and fabric because of washing agents chemical structure and applicaiton parametres.

In this study, dye discoloring process which is applied with reductive agents and has the hardest parametres in process has been choosed and tried to determine effects of this process on fabric dimension properties (elongation, recovery, dimension stability to washing, dimension stability to vapour)

Key Words: Reductive Washing Agent, Dyestuff Discoloring Process, Elongation, Recovery

1. GİRİŞ

İndirgen yıkama maddeleri fonksiyonel yapıları nedeniyle tekstil terbiyesinde geniş bir kullanım yelpazesine sahiptir. Kullanım alanlarından en önemlileri olarak; selüloz ve karışımı ipliklerin küp boyalarla boyanması sırasında küpleme maddesi, dispers boyalı ve baskılı kumaşların redüktif temizlemede yıkama maddesi, reaktif ve dispers boyanmış kumaşların boyarmaddesinin sökümünde indirgeyici, boyama makinelerinin temizlenmesinde temizlik maddesi olarak sıralanabilmektedir (1). Sa-

yılan bu kullanım alanları arasında boyarmadde söküm işlemi gerek uygulama amacı ve gerekse uygulamanın birçok değişkeni içermesi sebebiyle en zor olanı olarak kabul edilebilmektedir. Bu nedenle İndirgen yıkama maddeleriyle yapılan örnek uygulama olarak boyarmadde söküm işlemi seçilmiştir. Çalışmada boyarmadde söküm işlemi, hatalı olarak üretilmiş kumaşların düzeltilmesi amacıyla kullanılmıştır.

Çalışma içerisinde seçilen Pamuk/ Elastan karışımı numune kumaş ve üç adet farklı İndirgen yıkama maddesi

kullanılmaktadır. Kumaş boyutsal özelliklerinin tespiti için ise işlem görmüş numune kumaşlara elastikiyet, kalıcı uzama, WIRA (buharla çekme) ve sanfor (yıkamayla çekme) olmak üzere dört adet fiziksel test uygulanmıştır.

2. İNDİRGEN YIKAMA MADDELERİ VE BOYARMADDE SÖKÜM İŞLEMİ

İndirgen yıkama maddeleri yapılarında indirgeme yeteneğine sahip olan gruplar içeren, yüksek iletkenliğe sahip organik kimyasal maddelerdir. Genel

Tablo 1. Seçilen numune kumaşın karakteristik özellikleri ve uygulanan ön terbiye işlemleri

No	Özellik	Pamuk/Elastan	
		Atkı	%92 / 8 Pamuk / Elastan
1	Hammede	Çözücü	%100 Pamuk
2		Ham En (cm)	191
3	Ham Atkı Sıklık	52 tel/cm	
4	Ham Gramaj (m-tül)	346,7 gr/m	
5	Mamul Atkı Sıklık	57 tel/cm	
6	Mamul Gramaj (m-tül)	212 gr/m	
7	Mamul En (cm)	180	
8	Örgü	D 2/2	
9	Ön Terbiye İşlemleri	<ul style="list-style-type: none"> — Ham Yıkama (Küsters Yık. Mak. - 95°C) — Kurutma (Monforts Germe - 160°C- 16 mt/dk) — Yakma (Osthoff Senge - 100 mt/dk - 12 mbar) — Peroksit Kasar (Küsters Fular - 35 mt/dk) — Rotasyon (18 saat) — Merserizasyon (Küsters Mers. Mak. - 40 mt/dk - 30 Be°) — Kurutma (150°C - 40 mt/dk)+ Fikse (150°C - 50 mt/dk) 	
10	Boyama Yöntemi	Pad-Batch Boyama (Remazol Boyarmadde Grubu)	

Tablo 2. Seçilen İndirgen yıkama maddelerinin yapısal özellikleri (4)

No	Kod	İndirgen Yıkama Maddesi	Ticari İsmi	Kimyasal Yapısı	Özellikleri
1	İndirgen A	Tioüredioksit	Aktud PR	CH ₄ N ₂ O ₂ S	<ul style="list-style-type: none"> — pH = 4 (%2'lik) — Çözünme Sıcaklığı = 80°C — Stabilitesi = 110°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda 1 saat — Toz, anyonik madde — Hidrosülfite göre reçetede 1/3, ¼ oranında kullanılabilir.
2	İndirgen B	Hidrosülfite	Hidrosülfite	Na ₂ S ₂ O ₄	<ul style="list-style-type: none"> — pH = 3 — Çözünme Sıcaklığı = 85°C — Stabilitesi = 80°C'de sıcaklıklarda 30 dakika — Toz, anyonik madde — Havayla kolay oksitlenir.
3	İndirgen C	Tioüredioksit	Redükta A	CH ₄ N ₂ O ₂ S	<ul style="list-style-type: none"> — pH =6,5-7,5 — Çözünme Sıcaklığı = 80°C — Stabilitesi = 110°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda 1 saat — Toz, anyonik madde — Hidrosülfite göre reçetede 1/3, ¼ oranında kullanılabilir.

olarak anyonik karaktere sahip olan indirgen yıkama maddeleri son yıllara kadar toz halde üretilmekteyken, son yıllarda noniyonik karakterde sıvı olarak da elde edilebilmektedir. Bu kullanım açısından kimyasal maddeye bazı avantajların yanında dezavantajlar da getirmektedir (1).

Boyarmadde sökümü, daha çok indirgen yıkama maddeleriyle gerçekleştirilen ve hatalı olarak elde edilmiş tekstil materyallerine düzeltme amaçlı uygulanan bir yaş işlemdir. Boyarmadde sökümü işlemi İndirgen yıkama maddelerinin yanı sıra nadir olarak oksidatif maddelerle de uygulanabilmektedir.

Bu işlem reaktif boyarmaddelerle boyanmış selülozik liflerde kimyasal reaksiyonlar ile gerçekleşmektedir. Kumaş üzerinde renkliliğin oluşması için çift bağların oluşması gerekmektedir. Söküm işlemi bu çift bağların kırılması prensibine dayanmaktadır (2).

Bu prensip ile materyal üzerindeki reaktif boyarmadde sökülerek oluşmuş hata temizlenmekte ve materyal yeniden istenilen renge boyanarak hatasız olarak tekrar üretime dahil edilmektedir (3).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Çalışmada kullanılan Pamuk/Elastan karışımli kumaşın karakteristik özellikleri ve görmüş olduğu ön terbiye işlemleri Tablo 1'de verilmektedir.

Numune kumaşa boyut stabilitesinin sağlanması amacıyla ön terbiye prosesleri esnasında herhangi bir ön fiske işlemi yapılmamıştır.

Tablo 2'de indirgen boyarmadde söküm işlemlerinde kullanılan üç adet reaktif yıkama maddesinin özellikleri verilmektedir.

Tablo 1'de belirtilen prensip ile yapılan boyama işleminden sonra kumaş, kalite kontrol için ara kontrol dairesine alınmış ve burada tespit edilen kenar-orta-kenar farkından dolayı ara kontrol dairesinden, boya dairesine düzeltme amacıyla iade edilmiştir. Hatanın düzeltilebilmesi için uygun düzeltme yönteminin İndirgen yıkama maddeleriyle gerçekleştirilen boyarmadde sökümü olduğuna karar verilmiştir.

3.2. Metod

Tablo 3'de numune kumaşlara İndirgen yıkama maddeleriyle uygulanan söküm denemeleri, Tablo 4'de ise uygulanan işlemler sonucu alınan numunelere verilen kodlamalar gösterilmektedir. Söküm işlemi çektirme yöntemine göre numune jet boyama makinesinde 1/10 flotte oranında gerçekleştirilmiştir. Uygulanan tüm söküm işlemlerini takiben kumaş, elde edilmek iste-

Tablo 3. Uygulanan söküm denemeleri ve elde edilen numunelerin numaraları

Deney No	Uygulanılan Yöntem	Söküm Sayısı	Kullanılan Reçete	Kullanılan Makine Programı	Uygulama Amacı
1	B.M. Sökümü	1	10 g/l İndirgen A 10 cc/l Kostik (38 Be°) 0,6 g/l Kırık Önleyici	85°C – 30 dk	Aynı Derişimde Farklı İndirgen Yıkama Maddelerin Etkisi
2	B.M. Sökümü	1	10 g/l İndirgen B 10 cc/l Kostik (38 Be°) 0,6 g/l Kırık Önleyici	85°C – 30 dk	
3	B.M. Sökümü	1	10 g/l İndirgen C 10 cc/l Kostik (38 Be°) 0,6 g/l Kırık Önleyici	85°C – 30 dk	
4	B.M. Sökümü	1	5 g/l İndirgen A 8 cc/l Kostik (38 Be°) 0,6 g/l Kırık Önleyici	85°C – 30 dk	Derişimin Etkisi
5	B.M. Sökümü	1	5 g/l İndirgen A 8 cc/l Kostik (38 Be°) 0,6 g/l Kırık Önleyici	100°C – 15 dk	Sürenin Etkisi
6	B.M. Sökümü	1	5 g/l İndirgen A 8 cc/l Kostik (38 Be°) 0,6 g/l Kırık Önleyici	100°C – 30 dk	Sıcaklığın Etkisi

Tablo 4. Numune kumaşlara uygulanan deneyler neticesinde elde edilen numuneler

Pamuk-Elastan		
Deney No	Boya Sökümü Numune No	Yeniden Boyama Numune No
Referans Numune: Numune 1 – R.F.		
1	A1	B1
2	A2	B2
3	A3	B3
4	A4	B4
5	A5	B5
6	A6	B6

Tablo 5. Numune kumaşlara uygulanan performans testleri (5, 6)

Test No	Test Adı	Test Standardı	Uygulanan Cihaz
1	Elastikiyet	BS 4952	TİTAN
2	Kalıcı Uzama	BS 4952 (2.4.)	TİTAN
3	Sanfor	ISO 6330	Wascator
4	WIRA	BS 4323	WIRA Test Cihazı

nen renk doğrultusunda gerekli laboratuvar çalışmaları yapıldıktan sonra ilk boyama yöntemiyle (pad-batch yöntemi) aynı prensipte yeniden renklendirilmiş ve üretime hatasız olarak dahil edilmiştir.

İndirgen yıkama maddesiyle yapılan uygulamanın, kumaşın boyutsal özelliklerine olan etkisini incelemek için Tablo 5'de yer alan testler, belirtilen standartlarda ve cihazlarda uygulanmıştır.

4. BULGULAR

Numune kumaştan ilk olarak hatalı olarak üretilmiş, söküm işlemi görmemiş olan referans numune (Numune 1) alınmıştır. İkinci olarak boya sökümü denemeleri uygulanmış renksiz boya sökümü numuneleri (A numuneleri) alınmıştır. Son olarak ise boya sökümü üzerine yeniden boyamanın yapıldığı, yeniden boyama numuneleri (B numuneleri) alınmış ve bu numunelerin tü-

müne (Tablo 5) belirtilen performans testleri uygulanmıştır.

4.1. Elastikiyet ve Kalıcı Uzama Testi

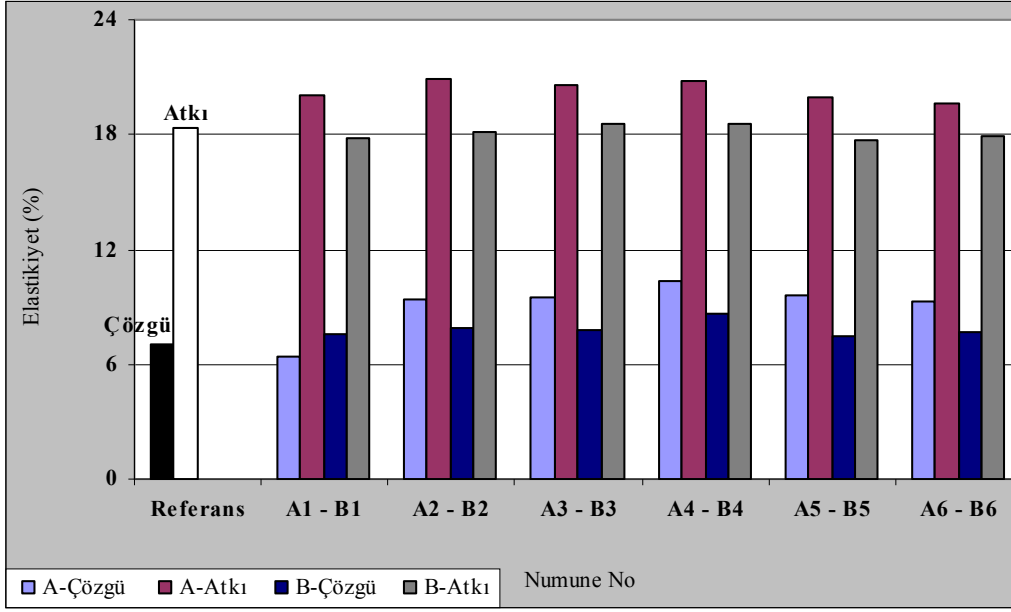
Hem elastikiyet hem de kalıcı uzama testi, kumaşın elastiklik karakteristiğini ölçen fiziksel testlerdir. Kumaşın elastikiyetindeki değişimin pozitif yönde olup olmadığının anlaşılabilmesi için kalıcı uzama değerinin aynı kalması veya düşmesi gerekmektedir. İstenen en iyi

kalıcı uzama değeri sıfırdır. Bu nedenle çalışmada elastikiyet ve kalıcı uzama beraber incelenmektedir (7). Kullanılan numuneler, hammadde bakımından elastan elyaf içermektedir. Son yıllarda oldukça kullanımı yaygınlaşan elastan elyafın birinci kullanım amacı kumaşlarda streç bir etki yaratmaktır. Bu da elastan elyafın yüksek elastiklik özelliğinden faydalanılarak sağlanmaktadır. Ancak elastan elyaf içeren kumaşların bu elastiklik özelliklerinin üretim ve kullanım esnasında

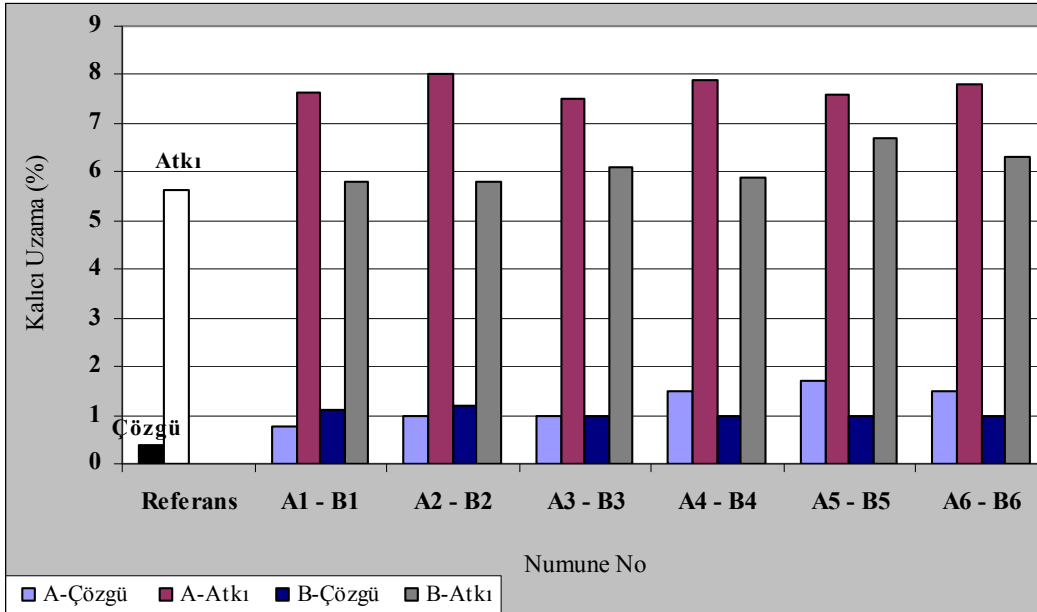
kalıcı olması istenmekte, bundan dolayı kalıcı uzama özelliği de oldukça önem kazanmaktadır. Şekil 1'de numunelerin elastikiyet, Şekil 2'de ise kalıcı uzama test sonuçları verilmektedir.

Kumaşın atkı yönünün elastikiyet değerinin çözgü yönüne göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak kumaşın atkı yönündeki %8 oranındaki elastan elyaf gösterilebilmektedir.

Boya sökümü numunelerinin sonuçları ile referans numune sonuçları kıyaslandığında atkı yönünde bütün numunelerde, çözgüde ise numune A1 hariç bütün numunelerde değişen miktarlarda elastikiyet artışı tespit edilmiştir. Bu elastikiyet artışlarında, uygulanan denemeler arasında büyük değişimler gözlenmezken, deneme 4 ile elde edilen numune A4'ün hem çözgü hem de atkı yönünde en iyi elastikiyet değerini verdiği görülmektedir. Boya sökümü olmuş numuneler için kalıcı uzama de-



Şekil 1. Elastikiyet (%) Testi Sonuçları



Şekil 2. Kalıcı Uzama (%) Testi Sonuçları

ğerlerine bakıldığında ise bütün numuneler için hem atkı yönünde hem de çözgü yönünde artış belirlenmiştir. Bu durum elastikiyet değerlerinde meydana gelen artışın olumlu bir elastikiyet artışı olarak yorumlanamayacağını göstermektedir.

Bütün yeniden boyaması yapılmış numuneler referans numuneye göre karşılaştırıldığında, elastikiyet değerinin bütün numunelerde atkı yönünde azalma, çözgü yönünde ise artış gösterdiği bulunmuştur. Boya sökümü sonrası numunelere aditif bir işlem olan boyama yapılmasına rağmen elastiklik özelliğinin düşmesi, söküm sırasında elastan elyafın çalışma parametreleri (sıcaklık, fiziksel etkiler) nedeniyle zarar gördüğü veya üst üste uygulanan yaş işlemlerin ve kurutmalarnın kumaşı olumsuz etkilediği şeklinde yorumlanabilmektedir. Ayrıca kumaşı oluşturan klasik ipliklerin yapısının yoğun ısı ve mekanik işlemler nedeniyle bozulup rahatlaması ve iç gerilimlerin düşmesi ile de açıklanabilmektedir.

Kalıcı uzama değerlerinde ise çözgü ve atkı yönlerinde bütün numunelerde artış tespit edilmiştir.

Yapılan incelemelerde sürenin boyarmadde sökümü işleminde olumsuz bir etkisinin olmadığını ancak uygulama sıcaklığının ve kimyasal madde derişimi artışının elastikiyet değerinde değişikliğe sebep olduğu belirlenmiştir.

4.2. Boyut Stabilitesi Testleri (WIRA-Buhar Stabilitesi ve SANFOR-Yıkamayla Boyut Değişimi)

Sanfor ve wira testleri ile numune kumaşlara İndirgen yıkama maddeleriyle uygulanan boyarmadde sökümü işleminin boyut stabilitesine olumlu veya olumsuz etkileri incelenmektedir. Tekstilde boyut stabilitesi denince ilk olarak materyalin yıkamayla boyut değişimi düşünülmektedir. Sanfor, her türlü hammadden oluşmuş kumaşlara uygulanabilen fiziksel bir test olarak bilinmektedir. Diğer boyut stabilitesi testi ise wira (buhar stabilitesi) testidir. Wira ise son yıllarda tekstil endüstrisinde yaygın olarak yer bulan yapısında

elastan elyaf içeren streç kumaşlar için kullanılan bir test metodudur.

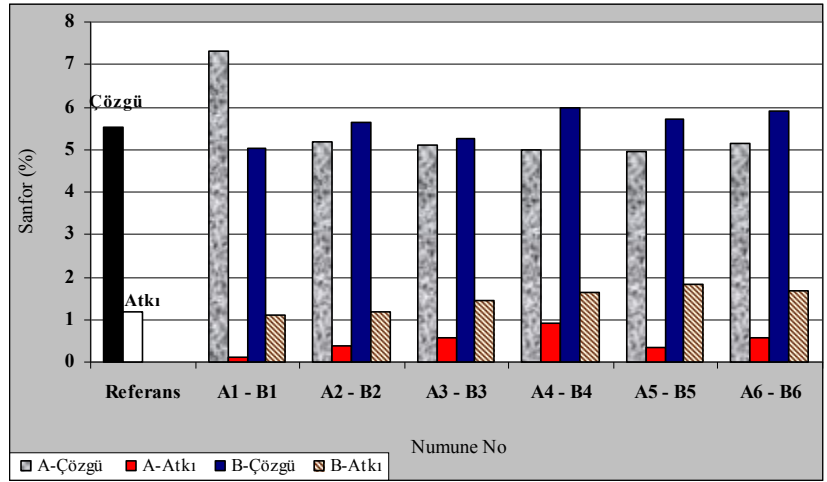
Yıkamayla boyut değişimi testinin sonuçları Şekil 3'de verilmektedir.

Bütün numuneler incelendiğinde genel olarak çözgü yönünde kumaşların çekme değerinin yüksek, atkı yönünde ise düşük olduğu görülmektedir. Bu durum kumaşın çözgü yönünde özellikle dokuma esnasında üzerine daha fazla gerilim yüklenmesi ve kumaşın atkı yönünde elastan elyaf içermesi olarak iki nedene bağlanabilmektedir.

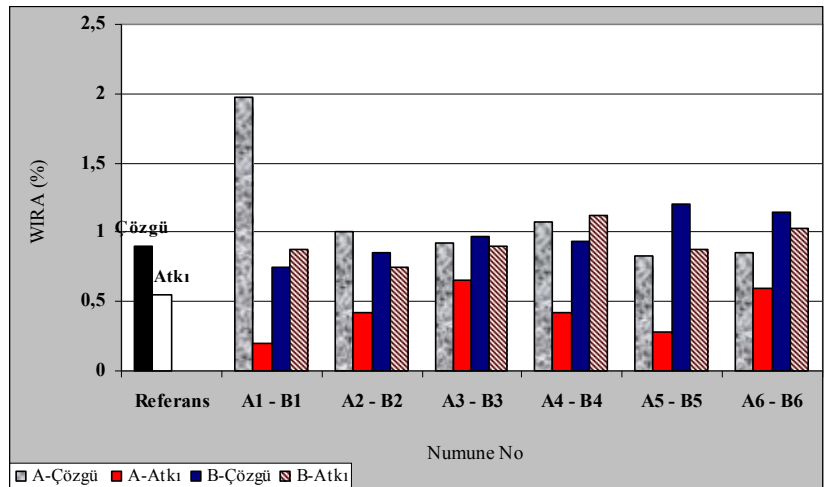
Yeniden boyaması yapılmış numuneler, referans numuneye göre incelendiğinde yıkamayla çekme değerinde değişken sonuçlar elde edilmiştir. Çözgü yönünde çekme değeri Numune B1 ve Numune B3'de referans numuneye göre düşerken, diğer numunelerde art-

maktadır. Atkı yönünde ise Numune B1 düşük miktarda azalma görülmüş, Numune B2'de ise bir değişim gözlemlenmemiştir. Diğer numunelerde referans numuneye göre çekme değerinde artış tespit edilmiştir. Ancak pozitif veya negatif değişimler çok büyük değerlerde gerçekleşmemiştir. Boya sökümü numunelerinin sonuçları ile referans numune sonuçları karşılaştırıldığında ise atkı yönünde bütün numunelerde çekme değerinde büyük miktarlarda düşüşler tespit edilmiştir. Çözgü yönünde ise sadece Numune A1'in çekme değerinde bir yükselme belirlenmiştir. Diğer numunelerde ise değişen miktarlarda çekme azalması olduğu bulunmuştur.

Ayrıca test sonuçları ve denemelerin uygulama parametreleri (Tablo 3) beraber incelendiğinde, kullanılan indirgen maddenin cinsine göre numunelerin çekme değerlerinin farklı olduğu,



Şekil 3. Yıkamayla boyut değişimi (Sanfor) testi sonuçları



Şekil 4. WIRA testi sonuçları

ancak süre ve sıcaklığın çok fazla etkili olmadığı belirlenmiştir.

Numune kumaşlara uygulanan wira testinin sonuçları ise Şekil 4'de verilmektedir.

Referans numune ve işlem görmüş diğer tüm numunelerin sonuçları incelendiğinde çekme değerinin oldukça iyi olduğu (<%2), ancak kumaşın maruz kaldığı boyarmadde söküm işlemlerinin uygulama yöntemlerine bağlı olarak % çekme değerinde farklı değişimler gösterdiği belirlenmiştir.

Bütün yeniden boyaması yapılmış numuneler, referans numuneye göre incelendiğinde, buharla çekme değerleri için birbirinden farklı sonuçlar elde edilmiştir. Çözgü yönünde çekme değeri Numune B1 ve Numune B2'de referans numuneye göre düşerken, diğer numunelerde artmaktadır. Atkı yönünde ise bütün numunelerde değişen miktarlarda artış tespit edilmiştir. Özellikle B4'de bu artış çarpıcı olarak göze çarpmaktadır. Ancak görülen bu değişimler 100°C'de uygulamanın gerçekleştiği numune B5 ve B6 hariç çok yüksek ve önemli değildir. B5 ve B6 numunelerinde söküm sıcaklığının da yüksek olmasına bağlı olarak çekme değeri kötüleşmiştir. Atkı yönünde ise söküm işleminin çok fazla etkisi olmadığı ancak Numune B4 ve B6 da düşük bir miktar artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca söküm işleminin uygulama süresinin performans üzerinde çok etkili olmadığı belirlenmiştir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışmada yapılan denemeler ile elde edilen numuneler üzerine yapılan testler incelendiğinde ortaya çıkan sonuçlar genel olarak aşağıdaki gibi yorumlanabilmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] UHRİ, N., 2000. Dispers Boyamada Redüktif Yıkamanın Önemi, Setaş Kimya Yayınları, 2003, Yayın No : 013, s.2-22.
- [2] CANTÜRK, Y., R., 1996. Boyarmaddelerin Soldurulması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Fiziksel Kimya Programı, İstanbul.
- [3] BALCI, O., 2004. Tekstil Terbiyesinde Yeniden Değerlendirme Yöntemlerinin Uygulanması ve Bu Yöntemlerin Kumaş Performansına Olan Etkilerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- [4] Redüktif Yıkama Maddeleri, www.akkim.com.tr, Web Sayfası, 2004.
- [5] James Heal Ürün Kataloğu, 2004.
- [6] BS 4952, BS 4952 (2.4.), BS 4323, ISO 6330 Test Standardı.
- [7] Saville, B, P., Physical Testing of Textiles. Textile Institute, Woodhead Publishing, Cambridge, 2003, England.

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.

Pamuk-Elastan karışımı numune kumaş konstrüksiyon bakımından atkı ve çözgü yönünde farklılıklar içermektedir. Kumaş çözgü yönünde %100 Pamuk, atkı yönünde ise Pamuk-Elastan karışımı içermektedir. Bu nedenle numune kumaşın elastikiyeti çözgü yönünde düşük (%7,04), atkı yönünde ise yüksektir (%18,35). Yapılan denemeler neticesinde boyarmadde sökümünde kullanılan indirgen yıkama maddelerinin kumaş elastikiyetine olumsuz etkisi olduğu saptanmıştır. Ayrıca reçetede kullanılan bu indirgen maddelerinin derişiminin de kumaş elastikiyeti üzerinde etkisi olduğu söylenebilmektedir. Kullanılan indirgen maddenin derişimi arttıkça elastikiyet hem atkı yönünde hem de çözgü yönünde düşmektedir.

Yapılan çalışmalar ışığında reçete içeriği sabit tutulduğunda, uygulanan programdaki süre parametresinin kumaş elastikiyeti üzerinde çok etkili olmadığı, ancak sıcaklık parametresinin etkili olabileceği söylenebilmektedir.

Ekstra bir işlem olan ve hatalı kumaşlara uygulanan boyarmadde söküm işleminin kumaşın yıkamayla (SANFOR) ve buharla çekme (WIRA) değerlerinin artı veya eksi yönde etkileyip etkilemediği yapılan deneyler ile tespit edilmiştir. Çekmezlik değerinin azalması kumaş kalitesi açısından olumlu, artması ise olumsuz bir durumdur. Yapılan incelemede görülmüştür ki her iki numune kumaş için de bazı denemeler için yıkamayla ve buharla çekmezlik değerleri azalmıştır. Ancak tekstilde yapılan bütün iyileştirmeler, kontrollü yapılması gereken iyileştirmeler olmalıdır. Boya sökümü işlemi kumaşlara her zaman uygulanmayan ve hangi tür kumaşa ne gibi etkisinin olduğunun tam olarak bilinmediği, standart proses dışı bir işlemdir. Bu nedenle boya sökümü

sonucu elde edilen düşük çekmezlik değerleri her zaman olumlu olarak yorumlanamamaktadır.

Hatalı kumaşa Tablo 3'de belirtilen reçeteler ve uygulama programları ile yeniden değerlendirme yöntemleri uygulanmıştır. Kumaşın çözgü ve atkı yönünde farklı lifler içermesi nedeniyle referans numune çözgü ve atkı yönünde yıkamayla çekme (sanfor) ve buharla çekme (wira) değerlerinde farklılıklar göstermektedir. Referans kumaşın wira ve sanfor testleri neticesinde elde edilen çekmezlik değerleri çözgü yönünde, atkı yönüne göre oldukça yüksektir.

Farklı indirgen yıkama maddeleri kullanılarak boyarmadde söküm işlemi sonunda elde edilen numune kumaşların çekme değerlerinin farklı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca yapılan incelemelerde işlem sıcaklığının kumaş performansı üzerinde bir değişikliğe neden olmadığı kanaatine varılmıştır.

Belirtilmesi gereken bir diğer husus ise kullanılan indirgen maddenin derişiminin kumaş çekme performansına olan etkisidir. Yapılan inceleme sonucunda indirgen madde derişimi artıkça çekme değerlerinin de artabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak ekstra (rutin proses dışı) bir işlem olarak bilinen boyarmadde söküm işleminin kumaş boyutsal özelliklerini olumsuz yöne etkilediği tespit edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde konvansiyonel olarak kullanılan hidrosülfid kökenli indirgen maddenin, tiouredi-oksit kökenlilere nazaran daha olumsuz sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Ayrıca daha düşük sıcaklıklarda boyarmadde sökümü işleminin, yeterli söküm verimi sağlandığı sürece daha efektif olabileceği düşünülmektedir.