

## Kasarlı ve Kasarsız Terbiye Prosesleri ile Üretilmiş Pamuklu Kumaşların Performanslarının Karşılaştırılması

Mert KUTGİ<sup>1</sup>, Belkıs ZERVENT ÜNAL<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> Kıvanç Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş., Adana

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana

### YAYIN BİLGİSİ

#### Tarihçe:

Alınış: Ekim 2019  
Kabul: Aralık 2019  
Online Yayınlanma: Aralık 2019

#### Anahtar Kelimeler:

Pamuklu Kumaş  
Kasarlı Ön Terbiye  
Kasarsız Ön Terbiye  
Performans Özellikleri

### ÖZET

Çalışma kapsamında pamuklu kumaşların ön terbiye prosesinde yer alan kasar işlemi yapılmadan diğer ön terbiye aşamaları uygulanarak doğaya ve insan sağlığına duyarlı bir prosesin uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Böylelikle prosesi kısaltmak, enerji, zaman tasarrufu sağlamak, atık miktarını azaltmak mümkün olabilecektir. Bu amaçla aynı konstrüksiyona sahip kumaşlara kasarlı ve kasarsız ön terbiye prosesi uygulanmış ve kumaşların seçilmiş performans özellikleri karşılaştırılarak kasarsız terbiye prosesinin uygulanabilirliği ve kumaş performansı üzerindeki etkileri irdelenmiştir.

## Comparison the Performance of Cotton Fabrics Produced with Bleached and Unbleached Finishing Processes

### ARTICLE INFO

#### History:

Received: October 2019  
Accept: December 2019  
Available online: December 2019

#### Keywords:

Cotton Fabric  
Bleached Pre-treatment  
Unbleached Pre-treatment  
Performance Properties

### ABSTRACT

Within the scope of the study, it is aimed to evaluate the applicability of a process sensitive to nature and human health by applying the other pre-treatment stages without the bleaching process in the pre-treatment process of cotton fabrics. Thus, it will be possible to shorten the process, save energy, time and reduce the amount of waste. For this purpose, bleached and unbleached pretreatment process was applied to the fabrics of the same construction and the selected performance characteristics of the fabrics were compared and the applicability of the unbleached finish process and its effects on fabric performance were examined.

### 1. Giriş

Son yıllarda gelişen teknolojiyle birlikte pek çok sektörde olduğu gibi tekstil sektöründe meydana gelen gelişmeler de çevresel problemlerin artışında büyük rol oynamaktadır. Bu kapsamda günümüzde, işletmeler açısından çevresel konular sadece çevre mevzuatı baskılarından ve çevre korumaya yönelik ek maliyetlerden dolayı önem kazanmamakta, aynı zamanda atık miktarının, su ve enerji tüketiminin azaltılması, hammaddelerin verimli şekilde kullanılması, üretim ve atık bertaraf maliyetlerinin en aza indirilmesi, iş yeri ve işçi güvenliğinin sağlanması konularını içeren daha kapsamlı bir geri kazanıma dönüşmektedir.

Bu kapsamda yapılması gereken en önemli adım tekstilde temiz üretim ya da diğer adıyla Eko-verimlilik çalışmalarını geliştirmek ve öncelikli kılmaktır. Dünyada tekstildeki üretim artışı beklentisinin yanı sıra çevreye duyarlı üretim teknolojisi de dikkatleri üzerine çekmektedir [1].

Ülkemizde, tekstil sektörüne yönelik yapılan çalışmalardan biri de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayınlanan, 14 Aralık 2011 tarihli “Tekstil Sektöründe Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Tebliği”dir (Sayı: 20142). Tebliğde ele alınan temel konular, terbiye işletmelerindeki üretimin çevreye olabilecek olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi, hammadde

\*Sorumlu yazar: belzer@cu.edu.tr

ve enerji verimliliğinin artırılması ve temiz üretim teknolojilerinin kullanılmasıdır. Temiz üretim yaklaşımı; Üretim süreçlerine dayalı temiz üretim, Ürünler dayalı temiz üretim, Hizmete dayalı temiz üretim olarak sınıflandırılabilir [2].

Küresel ısınma ile gelecek için yaşanabilir bir çevre arayışının gündeme gelmesinin ardından organik tekstiller, ekolojik tekstiller, sürdürülebilirlik, gibi kavramlar önem kazanmaya başlamıştır. Tekstil üretiminde çevresel etkilerin değerlendirilmesi için lif, iplik, yüzey oluşturma, giysi üretimi gibi süreçlerin ve üretim sonrası aşamaların gözden geçirilmesi gerekmektedir. Tekstil endüstrisinde atıkların %50'den fazlası boyama, bitim işlemleri gibi terbiye işlemlerinden gelmektedir. Çok fazla miktarda su, enerji, boyarmadde ve kimyasal madde kullanılması tekstil terbiyesinin yarattığı kirliliği arttırmaktadır. Atık miktarını azaltmak, enerji ve su sarfiyatını düşürmek için alternatif ön terbiye, boya/baskı ve bitim işlemlerinde ekolojik uygulamalar ve bunların endüstriye uyarlanmaları konusunda çok sayıda araştırmalar yapılmaktadır.

Gündüz ve arkadaşlarının 2018 yılında yapmış oldukları deneysel çalışmada, bobin boyamada hidrojen peroksit ile ağartma işleminin etkilerinin incelemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen mukavemet değerlerine göre, iplik kopuşlarının azaltılması açısından hidrojen peroksit miktarının azaltılmasının olumlu sonuçlar vereceği görülmektedir. Hidrojen peroksit aynı zamanda atık suyun kimyasal oksijen ihtiyacı değerini de arttırmaktadır [3]. Eren ve arkadaşlarının 2018 yılında yapmış oldukları çalışmada pamuk ipliklerinin bobin formunda ağartılmasında çevre dostu yöntem olarak ozon kullanım olanağının araştırılması incelenmiştir. Çalışma sonucunda pamuk ipliği bobinlerinde hidrojen peroksit ağartmasından bir miktar düşük seviyede beyazlık elde edilmiştir. Beyazlık değerleri yanında çevresel yük değerlendirilmesi açısından KOİ (kimyasal oksijen ihtiyacı) testleri de gerçekleştirilmiş olup ozonla muamelenin klasik hidrojen peroksit ağartmasına göre daha düşük sonuçlar dolayısıyla daha düşük çevresel etki verdiği görülmüştür [4].

Sancar ve arkadaşlarının 2012 yılında yapmış oldukları deneysel çalışmada, %100 pamuklu dokuma kumaşların ön terbiyesinde tamamen enzim kullanılarak çevre dostu bir ön terbiye prosesi uygulama, amilaz ve pektinaz enzimlerini kombine çalışarak işlem adımlarını kısaltma ve ağartma işlemlerinde lakkaz enzimi kullanılarak

fazladan bir peroksit parçalama işlemi (katalaz işlemi) yükünden kurtulabilme olanakları araştırılmıştır [5]. İnkaya 2006 yılında yapmış olduğu çalışmada pamuklu mamullerin ağartılmasında enzimatik ağartmanın su ve enerji kullanımının yüksek olduğu hidrojen peroksit ağartmasının yerine uygulanıp uygulanamayacağı incelemiştir. Denemeler sonucunda enzimatik işlem neticesinde beyazlık derecesinde artış görülmemiştir, aksine sararma tespit edilmiştir [6].

Çalışma kapsamında; pamuklu kumaş üretiminde önemli bir aşama olan kasar işlemi yapılmadan gerçekleştirilen terbiye prosesinin kumaş performans özelliklerine etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla kasarlı ve kasarsız terbiye prosesi uygulanmış aynı konstrüksiyona sahip kumaşların temel performans özellikleri (kopma ve yırtılma mukavemeti, dikiş kayma mukavemeti) karşılaştırılarak kasarsız terbiye prosesinin uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; koyu renk boyamalarda kasarsız prosesin uygulanabildiği görülmüştür. Ayrıca her iki proses ile elde edilen kumaşların seçilmiş performans özelliklerinde dikkate değer bir farklılık tespit edilmemiştir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Materyal

Çalışma kapsamında kasarlı ve kasarsız proses uygulamaları için kullanılan ham kumaşın konstrüksiyon özellikleri Tablo 1'de detaylı olarak gösterilmiştir. Görüldüğü gibi numune %100 pamuk, dimi örgülü bir kumaştır.

**Tablo 1.** Numune Kumaşın Ham Konstrüksiyon Özellikleri

Lif Oramı ve Cinsi	%100 pamuk
Kumaş Örgüsü	Dimi 2/2 Z yollu
Kumaş Gramajı (g/m <sup>2</sup> )	200
Atkı Sıklığı (tel/cm)	33
Çözü Sıklığı (tel/cm)	57
Atkı İplik Numarası (Ne)	60/2 Penye (elastansız)
Çözü İplik Numarası (Ne)	60/2 Penye (elastansız)

### 2.2. Metot

Tablo 1'de konstrüksiyon özellikleri açıklanan kumaşlara uygulanan prosesler (Proses 1 ve Proses 2) aşağıdaki Tablo 2'de detaylandırılmıştır. Tablodan görüldüğü gibi her iki proseste de kumaşlara mersevizasyon işlemi uygulanmış ancak 1 nolu proseste kasar ve ardından uygulanan kurutma işlemi gerçekleştirilmemiştir.

İki proses arasında başka bir fark bulunmamaktadır. Ayrıca her iki proseste ön terbiye işleminden geçmiş kumaşlar, aynı şartlarda reaktif boyarmadde ile boyama ve apre işlemlerine tabi tutulmuşlardır. Bitim işlemlerinde sadece yumuşatıcı (apre) kimyasal kullanılmış olup minimum değerdedir. Proses 1 ve Proses 2 şartları Tablo 3’de yer almaktadır. Boyama ve bitim işlemleri için uygulanan ortak reçeteler ise Tablo 4, 5 ve 6’da sırasıyla verilmiştir.

**Tablo 2.** Numune Kumaşlara Uygulanan Prosesler

PROSES 1 (Kasarsız Proses)	PROSES 2 (Kasarlı Proses)
Parti Hazırlama	Parti Hazırlama
Yakma	Yakma
Yıkama	Yıkama
Kurutma	Kurutma
Merserize	<b>Kasar</b>
Yıkama	Merserize
Kurutma	Yıkama
Reaktif boyama	Kurutma
Yıkama	Reaktif boyama
Yıkama	Yıkama
Kurutma	Yıkama
Apre	Kurutma
Sanfor	Apre
	Sanfor

**Tablo 3.** Numune Kumaşlara Uygulanan Prosesler Şartları

Proses Adımları	Proses 1					Proses 2				
	Hız	Sıcaklık	Besleme	PH	EN	HIZ	Sıcaklık	Besleme	PH	EN
Yakma	90	Pozisyon:3	16 BAR		ÇıR Yüz	90	Pozisyon:3	16 BAR		ÇıR Yüz
Yıkama	20	95°C		4		20	95°C		4	
Kurutma	30	140°C	Avans: 1		KENI	30	140°C	Avans: 1		KENI
Kasar	-	-	-	-	-	25	95°C		Bazık: 12/13	
Merserize	30	60°C			Bazık:12/13					
Yıkama	30	95°C		4		30	95°C		4	
Kurutma	30	140°C	Avans: 1		KENI	30	140°C	Avans: 1		KENI
Reaktif Boyama	25	125°C			Bazık:12	25	125°C			Bazık:12
Yıkama	40	70°C		4		40	70°C		4	
Yıkama	40	95°C		4		40	95°C		4	
Kurutma	30	140°C	Avans: 1		KENI	30	140°C	Avans: 1		KENI
Apre	25	120°C	Avans: 1		KENI	25	120°C	Avans: 1		KENI
Sanfor	50					50				

**Tablo 4.** Numune Kumaşların Boya Reçetesi

G/L	BOYALAR	TOPLAM	
		KG	G
85	Siyah Reaktif Boya	4	250
3	Islatıcı		150
10	Migrasyon Önleyici		500
5	İyon Tutucu		250
G/L	KİMYEVİLER	KG	G
20	Kostik	1	000
20	Soda	1	000
BANYO MİKTARI (L)		50	

**Tablo 5.** Numune Kumaşa Proses 2’de Uygulanan Kasar Reçetesi

G/L	KİMYEVİLER	TOPLAM	
		KG	G
45	Peroksit	6	750
40	Kostik	6	000
6	Stabilizatör		900
3	Islatıcı		450
1	İyon Tutucu		150
BANYO MİKTARI (L)		150	

**Tablo 6.** Numune Kumaşların Apre Reçetesi

G/L	APRE REÇETESİ	TOPLAM	
		KG	G
50	Makro silikon	2	500
50	Mikro silikon	2	500
1	Non iyonik yumuşatıcı		50
BANYO MİKTARI (L)		50	

Yukarıdaki proses şartlarında ön terbiye, renklendirme ve bitim işlemlerine tabi tutulan ve prosesinde kasar işlemi bulunan ve bulunmayan iki farklı numune kumaşın temel fiziksel ve performans özellikleri değerlendirilerek kasar işleminin prosesten çıkarılabilirliği denenmiş olup bu amaçla Tablo 7’de standart numaraları ve isimleri verilen testler uygulanmıştır.

**Tablo 7.** Numune Kumaşlara Uygulanan Standartlar

Standart Adı	Standart No
En Büyük Kuvvetin ve En Büyük Kuvvet Altında Boyca Uzamanın Tayini (Şerit Metodu)	TS EN ISO 13934-1
Dil Biçimindeki Deney Numunelerinin Yırtılma Kuvvetinin Tayini	TS EN ISO 13937-2
Dokunmuş Tekstil Mamullerinin Dikiş Açma Mukavemeti Tayini	TS EN ISO 13936-1

### 3. Bulgular ve Tartışma

Yapılan çalışmalarda Proses 1 (Merserizeli) ve Proses 2 (Merserize+Kasar) kodlu kumaşlara uygulanan kopma mukavemeti, yırtılma

mukavemeti ve dokunmuş tekstil mamullerindeki dikiş açma mukavemetinin tayini test sonuçları aşağıdaki tablolarda ayrı ayrı detaylandırılıp yorumlanmıştır.

### 3.1. Kopma Mukavemeti Tayini Sonuçları

Deneysel çalışmada TİTAN Marka Universal Mukavemet Test Cihazında TS EN ISO 13934-1 standardı esas alınarak yapılmıştır. Tablo 8'de Proses 1 ve Proses 2 uygulanan kumaşların kopma mukavemeti ortalama değerleri atkı ve çözgü yönünde ayrı ayrı verilmiştir.

**Tablo 8.** Kopma Mukavemeti Test Sonuçları

	Çözgü Yönü	Atkı Yönü
<b>Proses 1 (Kasarsız)</b>	123,59 Kgf	61,20 Kgf
<b>Proses 2 (Kasarlı)</b>	109,35 Kgf	57,55 Kgf

Genel olarak piyasada müşterilerin pamuklu kumaşlarda kopma mukavemetinin atkı ve çözgü yönünde 25 kgf değerinden büyük olmasını istediği bilinmektedir [7]. Proses 1 ve Proses 2 uygulanan kumaşların her ikisinin de atkı ve çözgü kopma mukavemeti değerlerinin belirlenen değer üzerinde olduğu ancak kasarsız prosesin değerlerinin bir miktar daha yüksek çıktığı saptanmıştır.

### 3.2. Yırtılma Mukavemeti Tayini Sonuçları

Deneysel çalışmada TİTAN Marka Universal Test Cihazında TS EN ISO 13937-2 standardı esas alınarak yapılmıştır. Tablo 9'da kasarlı ve kasarsız ön terbiye prosesi uygulanan kumaşların yırtılma mukavemeti test sonuçları verilmiştir.

**Tablo 9.** Yırtılma Mukavemeti Test Sonuçları

	Çözgü Yönü	Atkı Yönü
<b>Proses 1 (Kasarsız)</b>	3,1 Kgf	4,3 Kgf
<b>Proses 2 (Kasarlı)</b>	3,4 Kgf	4,6 Kgf

Pamuklu kumaşlara atkı ve çözgü yönünde yırtılma mukavemeti değerlerinin >900 gf olması istenmektedir [7]. Her iki proses sonucu elde edilen kumaşların atkı ve çözgü yönünde yırtılma mukavemeti değerlerinin belirlenen standart değer üzerinde olduğu ve atkı ile çözgü yönünde birbirine yakın değerler aldığı görülmüştür.

### 3.3. Dikiş Açma Mukavemeti Tayini Sonuçları

Deneysel çalışmada TİTAN Marka Universal Test Cihazında TS EN ISO 13936-1 standardı esas alınarak yapılmıştır. Proses 1 ve Proses 2 uygulanan kumaşların dikiş açma mukavemeti test sonuçları Tablo 10'da atkı ve çözgü yönünde verilmiştir.

**Tablo 10.** Dokunmuş Tekstil Mamullerindeki İpliklerin Kaymaya Karşı Mukavemetinin Tayini

	Çözgü Yönü	Atkı Yönü
<b>Proses 1 (Kasarsız)</b>	17,8 Kgf	Breakdown 28 Kgf
<b>Proses 2 (Kasarlı)</b>	18,4 Kgf	Breakdown 28 Kgf

Atkı ve çözgü yönünde dikiş açılma değerlerinin 12 kgf'in üzerinde olması istenmektedir [7]. Proses 1 ve Proses 2 uygulanan kumaşların dikiş açma testi sonuçlarının belirlenen kritik değer üzerinde ve yine birbirine çok yakın olduğu tespit edilmiştir.

## 4. Sonuç

%100 pamuklu kumaşlarda kasarsız bir ön terbiye prosesinin uygulanabilirliği ve elde edilecek kumaşın aynı şartlarda kasarlı prosesle üretilen kumaşla performans açısından karşılaştırıldığı çalışma ile elde edilen sonuçlar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

1. Kasarlı ve kasarsız proses ile üretilen kumaşların kopma mukavemeti değerleri karşılaştırıldığında kasar işleminin kopma mukavemeti değerlerinin bir miktar düşürdüğü görülmüştür. Bu durumda kasar işleminin sadece doğaya değil kumaşın mamul olduktan sonra kopma mukavemetine de olumsuz etki ettiği söylenebilmektedir.
2. Kasarlı ve kasarsız proses ile üretilen kumaşların yırtılma mukavemeti değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür.
3. Dokunmuş tekstil mamullerinde dikiş açılması test sonuçlarında yine birbirine yakın ve kullanım yerine göre istenilen düzeyde olduğu belirlenmiştir.
4. Bu iki proses tuşe ve görünüm açısından subjektif olarak değerlendirilecek olursa; kasarsız proses sonucu kasarlı proses ile elde edilen kumaşa benzer şekilde parlak, canlı, pürüzsüz ve dokunulduğunda daha hoş bir his bırakan bir kumaş elde edildiği söylenebilmektedir.
5. Ancak kasarsız boyama yapmak için aynı tarladan toplanmış, aynı cins pamukların bir

araya getirilmesine, pamukların aynı beyazlıkta ve temizlikte olmasına özen gösterilmesi gerektiğine dikkat çekmek gerekmektedir. Bunun yanısıra kullanılacak ipliğin ince olması gerekmektedir. İnce iplik kullanmanın sebebi ise, yapı içerisinde pamuğun doğasından gelen selüloz esaslı parçaların iplik oluşumu esnasında yapıdan daha iyi temizlenmesidir.

### Teşekkür

Çalışma kapsamında numune kumaşların üretimi ve testlerin yapılması ile ilgili olarak gösterdikleri katkı ve yardımlar için Kıvanç Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş. 'ye teşekkür ederiz.

**Not:** Bu çalışma, 25-27 Nisan 2019 tarihleri arasında Antalya/Türkiye'de düzenlenen 4. Uluslararası Akdeniz Bilim ve Mühendislik Kongresi'nde (IMSEC 2019) sunulmuştur.

### Kaynakça

- [1] Bengü G., Burcu F. Eko-verimlilik kavramı, gelişimi ve uygulanma süreci. BAUN Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2018; 20(3) Özel Sayı, 90-104.
- [2] <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111214-6.htm> (Erişim tarihi: Mart 2019)
- [3] Gündüz Ş.G., Akarslan F. Bobin boyamada hidrojen peroksit ile ağartma işleminin etkilerinin incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2018; Cilt 22, Özel Sayı, 437-447.
- [4] Eren S., Çeven K.E. Pamuk ipliklerinin bobin formunda ağartılmasında çevre dostu yöntem olarak ozon kullanım olanağının araştırılması. Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, 2018; Cilt 23, Sayı 1.
- [5] Sancar, B., Paksoy N., Balcı O., Kurtoğlu N. Pamuklu dokuma kumaşların boyamaya hazırlık işlemlerinde enzim kullanım olanaklarının incelenmesi ve kombine proses geliştirilmesi. Tekstil ve Mühendis Dergisi, 2012/2 Cilt No:19 Sayı No: 86.
- [6] İnkaya T. Pamuklu Mamullerin Ağrıtılmasında Enzim Kullanımını, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek

Lisans Tezi Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı 2006, Bursa.

- [7] Kıvanç Tekstil Notları, 2019
- [8] TS EN ISO 13934-1, En Büyük Kuvvetin ve En Büyük Kuvvet Altında Boyca Uzamanın Tayini (Şerit Metodu), Türk Standartlar Enstitüsü, Ankara
- [9] TS EN ISO 13937-2, Dil Biçimindeki Deney Numunelerinin Yırtılma Kuvvetinin Tayini, Türk Standartlar Enstitüsü, Ankara
- [10] TS EN ISO 13936-1, Dokunmuş Tekstil Mamullerinin Dikiş Açma Mukavemeti Tayini, Türk Standartlar Enstitüsü, Ankara