

Yıkama İşleminin Denim Kumaşların Kopma Ve Yırtılma Mukavemetine Etkisi

Kübra ÇETİNASLAN¹, Serin MEZARCIÖZ², Suat ÇETİNER^{1*}

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği, Kahramanmaraş, Türkiye

²Çukurova Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği, Adana, Türkiye

ÖZET: Bu çalışmada, % 100 pamuk ipliğinden üretilmiş ve indigo boyarmaddesi ile boyanmış olan denim kumaşlar, çeşitli yıkama işlemlerine tabi tutularak; yırtılma mukavemeti ve kopma mukavemeti değişimleri incelenmiştir. Üç farklı gramajda seçilen denim kumaşların mukavemet değerleri kıyaslanmıştır. Kumaş gramajı arttıkça kopma ve yırtılma mukavemet kayıp oranı azalmıştır. Yıkama sonrası denim kumaşların mukavemet değerleri düşmüştür.

Anahtar Kelimeler: Denim Kumaş, Yıkama, Kopma Mukavemeti, Yırtılma Mukavemeti

The Effect of Washing Process on Tensile and Tear Strength of Denim Fabrics

ABSTRACT: In this study, denim fabrics, made of a hundred per cent cotton yarn and dyeing with indigo dyestuff, were subjected to different washing process and investigated changes in tear strength and tensile strength. The strength values of denim fabrics with three selected weights are compared. When the increase in fabric weights, the loss ratio of tensile and tear strength was decreased. The strength values of denim fabrics were decreased after washing process.

Keywords: Denim Fabric, Washing, Tensile Strength, Tear Strength

1. GİRİŞ

Hızla gelişen tekstil sektöründe kalite ve üretim hızı önemli bir yere sahiptir. Günümüz teknolojisinde üretim hızı her geçen gün artmakta ve bu artış alıcı açısından çeşitlilikler doğurmaktadır. Üretimin artması insanları en kaliteli, en ucuz, en farklı, en yeni ürünü alma konusunda seçiciliğe itmektedir. Dolayısıyla bu konuda işletmelere de çok fazla iş düşmektedir. Günümüzde denim kumaşın birçok çeşidi vardır. 19. yy başlarında daha çok open-end ipliği denim imalatı için kullanılırken zamanla daha yumuşak bir denim kalitesi sağlamak amacıyla çözü ve atkıda karde ring ipliği bunun yerini almıştır. Denim kumaş için kullanılan hammaddelerin de değişiklik göstermesi ile çeşitli özelliklerde denim kumaş üretilmektedir. Bunların yanı sıra denim kumaş ağırlıkları değiştirilerek de farklı denim kumaşları elde etmek mümkündür. Ayrıca kumaşın doku yapısı değiştirilerek de değişik bir denim kumaş meydana getirilebilir [1]. Denim kumaşlardan kullanım sırasında belli bazı performans özelliklerine sahip olması beklenir. Bunlar atkı eğimi, boyut stabilitesi, kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti, sürtünmeye karşı renk haslığı, elastikiyet gibi özelliklerdir. Bir kumaşın kopma mukavemeti, bu kumaşın çözgü veya atkı doğrultusunda bir yük uygulandığındaki direncidir. Yırtılma mukavemeti, kumaşın birbirine zıt yönde kumaş düzlemine dik

doğrultuda çekilmesi ile ölçülür [2-4]. Yıkama, dikimi yapılmış konfeksiyon ürünlerine uygulanır. Amaç; ürüne farklı renk, efekt ve tuşe kazandırarak, ürünün rahat kullanım ve satılabilme özelliklerini arttırmaktır. Önceleri sadece jean giysilerde uygulanan yıkama teknikleri, son yıllarda spor ve rahat giyimin yaygın hale gelmesiyle daha geniş bir ürün yelpazesine yayılmış, dolayısıyla tekstil terbiyesinde önemli bir yer tutmaya başlamıştır. Son birkaç yıla kadar parça yıkama denince akla gelen siyah veya mavi indigo boyalı denim mamullerin yıkanması iken, günümüzde yıkama; hemen her türlü hazır giyim mamülü için uygulanabilen çok farklı, değişik görünüm ve tuşelerin elde edilebildiği bir sektör haline gelmiştir [5]. Kumaşlara uygulanan yıkama işlemi sonrasında, kumaşın boyutu atkı ya da çözgü yönünde çekme ya da gevşeme şeklinde bir değişim gösterebilir. Bu değişimin mümkün olduğunca az olması istenir [6].

Bu çalışmada % 100 pamuk ipliğinden üretilmiş ve indigo boyarmaddesi ile boyanmış olan denim kumaşlar, çeşitli yıkama işlemlerine tabi tutularak; yırtılma mukavemeti ve kopma mukavemeti değişimleri incelenmiştir. Bu amaçla denim konfeksiyon işletmelerindeki yıkama türleri, denim kumaş ve mukavemetlerden bahsedilmiştir. Çalışmada kullanılan kumaşların aynı yıkama işlemleri sonucunda ulaşılan mukavemet değerleri üzerinde durulmuştur.

*Sorumlu yazar: Suat ÇETİNER suatcetiner@ksu.edu.tr

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmada üç farklı gramajda denim kumaşa, 10 farklı yıkama işlemi yapılmıştır. Çizelge 1 ve Çizelge 2'de, kullanılan denim kumaş özellikleri ve uygulanan yıkama türleri gösterilmiştir.

Çizelge 1. Denim Kumaş Özellikleri

	Numune-1	Numune-2	Numune-3
Elyaf Karışımı	%100 Pamuk	%100 Pamuk	%100 Pamuk
Çözümlü İplik Numarası	30/1 Ring Düz Penye	9/1 Ring Şantuklu Karde	8/1 Ring Şantuklu Karde
Atkı İplik Numarası	34/1 Ring Düz Penye	8/1 OE Şantuklu Düz	7/1 OE Düz
Çözgü Sıklığı	44	27	28
Atkı Sıklığı	30	20	20
Örgü	2/1 Z Dimi	3/1 Z Dimi	3/1 Z Dimi
Gramaj	167 gr	365 gr	408 gr

Çizelge 2. Numune Kumaş Yıkama Türleri

Yıkama Kodu	Yıkama Türleri
1	Rinse
2	25 dk Taşlama
3	60 dk Taşlama
4	Normal Ağartma
5	Buz Hypo
6	Rinse+Yumuşatıcı
7	25 dk Taş+Yumuşatıcı
8	60dk Taş+Yumuşatıcı
9	Normal Ağartma+Yumuşatıcı
10	Buz Hypo+Yumuşatıcı

2.2. Metot

Hazırlanan numuneler tolon marka yıkama makinasında, çizelge 2'de belirtilen yıkama türlerinde yıkanarak, tolon marka kurutma makinasında kurutulmuştur. Numune kumaşlar 20±2 C %65±2 rutubet şartlarında 4 saat kondüsyonlanmıştır.

Kondüsyonlanan numune kumaşlarından kopma mukavemeti testinde kullanılmak üzere 10cm x 20cm boyutlarında, atkı ve çözgü yönlerinde deney numunesi hazırlanmıştır. Hazırlanan numuneler kopma mukavemeti ölçülmesi için çeneler arasına yerleştirilerek 2-2,5 N ön gerilim uygulanmıştır. Daha

sonra 3000 N 'luk gerilim uygulanarak kumaş atkı ya da çözgü iplikleri kopana kadar test devam etmiştir. Yırtılma mukavemeti testi için ise yine atkı ve çözgü yönlerinde 7,5cm x 20cm boyutlarında numuneler hazırlanmıştır. Numune kumaşın 20 cm 'lik kenarına paralel olarak, kumaş ortasından iç kısma doğru 7,5 cm kesilmiştir. Bu kesikten 7,5 cm ilerisine kalemle işaret koyulmuştur. Pantolon şeklindeki numune kumaş iki ucundan makinenin çeneleri arasına yerleştirilerek deneye başlanmıştır. Kumaş yırtılmaya devam ederken işaretlenen kısma gelindiğinde manuel olarak makine durdurulmuştur ve ölçülen yırtılma mukavemet değeri kaydedilmiştir.

Kumaş mekanik özellikleri Titan-2 James H.Heal marka test cihazında, ASTM D5034 standardına uygun olarak kopma mukavemeti, ASTM D2261 standardına uygun olarak yırtılma mukavemeti ölçülmüştür.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmada 3 farklı gramajda belirlenen kumaşların yıkama öncesi ve yıkama sonrası, kopma mukavemeti ve yırtılma mukavemeti değerleri ölçülmüştür. Çizelge 5, 6 ve 7 de görüleceği üzere, yıkamalar sonucunda, kumaş yırtılma mukavemet değerleri ve kopma mukavemet değerleri azalma eğilimindedir.

Çizelge 3.'de görüleceği üzere; yıkama öncesi numune 1 kumaş mamul kopma ve yırtılma mukavemeti değerleri, yıkamalar sonucunda bulunan mukavemet değerlerinden daha yüksektir. Kopma mukavemetindeki en fazla yaşanan kayıp buz hypo + yumuşatıcı yıkamasında, %59.5 ile çözgü kopma mukavemetinde görülmüştür. Bunu buz hypo + yumuşatıcı yıkamasındaki atkı kopma mukavemeti %54.3 'lük bir azalma ile takip etmiştir. Yırtılma mukavemetindeki en büyük mukavemet kaybı çözgü yönünde 60 dk taşlama işleminde %63.9 oranında olmuştur. Atkı yönünde ise en fazla mukavemet kaybı buz hypo yıkamasında %51.6 ile meydana gelmiştir. En az mukavemet kaybı ise hem yırtılma mukavemetinde hem de kopma mukavemetinde rinse+yumuşatıcı yıkamasında oluşmuştur. Bu kayıp genel olarak değerlendirmek gerekirse %25 in altında bir orandır. Yıkamalarda yumuşatıcı kullanılması ile mukavemet değerleri yumuşatıcı kullanılmaksızın yapılan yıkamalara oranla daha yüksek dayanım özelliği göstermiştir.

Çizelge 3. Numune 1 Test Sonuçları

Numune-1	Kopma Mukavemeti (kgf)		Yırtılma Mukavemeti (grf)	
	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
Mamul	45.15	27.28	3518	2219
Rinse	28.69	22.39	2695	1746
25 dk Taşlama	32.56	22.56	2121	1492
60 dk Taşlama	28.08	19.22	1268	1106
Normal Ağartma	31.07	15.66	1425	1118
Buz Hypo	23.68	17.98	1387	1073
Rinse+ Yumuşatıcı	34.74	16.35	2711	1845
25 dk Taş+ Yumuşatıcı	29.18	20.00	2247	1625
60 dk Taş +Yumuşatıcı	21.25	16.65	1467	1483
Normal Ağartma+ Yumuşatıcı	25.08	16.95	1613	1280
Buz Hypo +Yumuşatıcı	18.29	12.46	1453	1180

Numune-2 denim kumaşta da yıkamalar sonunda mukavemet azalması gözlemlenmiştir (Çizelge 4). Kopma mukavemetindeki en büyük kayıp, çözgünün buz hypo +yumuşatıcı yıkamasında %54.7'lik oran ile gerçekleşmiştir. En az kayıp ise atkı yönünde %8.1 ile rinse yıkamada meydana gelmiştir. Yırtılma mukavemetinde en büyük düşüş %63.9 ile çözgü+buz hypo yıkamasında, en az kayıp ise %7.4 ile çözgü rinse yıkamasında yaşanmıştır. Numune 2 kumaşında yıkama işlemlerine yumuşatıcı eklenerek tekrarlandığında, kopma mukavemetinde düzgün bir değişim olmadığı görülmektedir. Bununla beraber yırtılma mukavemetine ise olumlu yönde etki ederek yırtılma mukavemeti değerlerinin yükselmesini sağlamıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Numune 2 Test Sonuçları

Numune-2	Kopma Mukavemeti (kgf)		Yırtılma Mukavemeti (grf)	
	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
Mamul	80.39	58.20	10004	5909
Rinse	61.24	53.48	9265	5367
25 dk Taşlama	55.71	53.11	5413	4376
60 dk Taşlama	51.80	50.97	4090	3387
Normal Ağartma	60.52	41.28	4254	3769
Buz Hypo	57.81	49.00	3607	3408

Rinse +Yumuşatıcı	58.28	50.32	7603	5140
25 dk Taş +Yumuşatıcı	65.81	44.15	7010	4619
60 dk Taş +Yumuşatıcı	45.59	45.32	3932	4116
Normal Ağartma+ Yumuşatıcı	50.66	47.91	5121	4263
Buz Hypo +Yumuşatıcı	36.44	41.50	4118	3845

Çizelge 5.'de numune 3'ün yıkamalar sonunda kopma mukavemeti ve yırtılma mukavemeti değerleri verilmiş olup, kopma mukavemetindeki en büyük düşüş çözgü kopma mukavemetinin 60 dk taş+yumuşatıcı yıkamasında yaşanmıştır. Bu azalma %38.5 oranındadır. Kopma mukavemetindeki en az düşüş atkı kopma mukavemetinin rinse yıkamasında %3.5 oranında yaşanmıştır. Yırtılma mukavemetindeki kayıplar kopma mukavemetindeki kayıplardan daha fazla olup, en fazla mukavemet kaybı 60 dk taş yıkama ve buz hypo yıkamalarında yaşanmış olup %51.3 oranında bir azalma gözlemlenmiştir. En az mukavemet kaybı ise %6.7 ile atkı yırtılma mukavemetinin rinse+yumuşatıcı yıkamasında gözlemlenmiştir. Numune 3 kumaşında yıkamalara yumuşatıcı eklenerek tekrarlandığında kopma mukavemetine pek bir yarar sağlansa da yırtılma mukavemeti değerlerinde bir artış yaşandığı görülmektedir.

Çizelge 5. Numune 3 Test Sonuçları

Numune-3	Kopma Mukavemeti (kgf)		Yırtılma Mukavemeti (grf)	
	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
Mamul	91.62	73.11	9299	7006
Rinse	75.93	70.56	6996	5962
25 dk Taşlama	87.87	66.24	5950	4880
60 dk Taşlama	79.73	69.85	4524	4084
Normal Ağartma	74.97	55.00	5165	4745
Buz Hypo	65.39	63.66	4524	4252
Rinse+ Yumuşatıcı	62.44	66.21	8646	6534
25 dk Taş +Yumuşatıcı	79.98	64.93	7532	5947
60 dk Taş + Yumuşatıcı	56.27	64.10	5059	5288
Normal Ağartma+ Yumuşatıcı	56.42	64.96	5640	5486
Buz Hypo +Yumuşatıcı	62.61	53.59	5141	5109

Çizelge 6'da görüldüğü üzere 3 numune birlikte değerlendirilirse, düşük gramajdaki numune 1 kumaşının kopma mukavemeti kaybı değeri %39 değerindeyken, numune 2 kumaşının kopma mukavemeti kaybı değeri %25 ve numune 3 kumaşının kopma mukavemeti kaybı %20 olarak görülmektedir.

Kumaş gramajları arttıkça kopma mukavemeti kaybı oranının azaldığı görülmüştür. Çizelge 7 'de ise yırtılma mukavemetleri kayıplarının yine kumaş gramajı ile ters orantılı olarak değiştiği görülmektedir.

Çizelge 6. Numuneler Arasındaki Ortalama Kopma Mukavemeti Kaybı (%)

Kumaş Kodu	Kopma Mukavemet Kaybı (%)								Ortalama Mukavemet Kaybı (%)
	Rinse		Buz hypo		Rinse+yumuşatıcı		Buz hypo+yumuşatıcı		
	Çözümlü	Atkı	Çözümlü	Atkı	Çözümlü	Atkı	Çözümlü	Atkı	
1	36.5	17.9	47.5	34	23	40	59.5	54.3	39
2	23.8	8.1	28	15.8	27.5	13.5	54.7	28.7	25
3	17.1	3.5	28.6	12.9	31.8	9.4	31.6	26.7	20

Çizelge 7. Numuneler Arasındaki Ortalama Yırtılma Mukavemeti Kaybı (%)

Kumaş Kodu	Yırtılma Mukavemet Kaybı (%)								Ortalama Mukavemet Kaybı (%)
	Rinse		Buz hypo		Rinse+yumuşatıcı		Buz hypo+yumuşatıcı		
	Çözümlü	Atkı	Çözümlü	Atkı	Çözümlü	Atkı	Çözümlü	Atkı	
1	23.4	21.3	60.5	51.6	22.9	16.9	58.7	46.8	39
2	7.4	9.2	63.9	42.3	24	13	58.8	34.9	31.7
3	24.8	14.9	51.3	39.3	7	6.7	44.7	27	26.9

4. SONUÇLAR

Mamül kumaşlara atkı ve çözgü yönleri açısından bakıldığında; hem kopma mukavemeti testinde hem de yırtılma mukavemeti testinde çözgü mukavemetinin atkı mukavemetine oranla daha yüksek değerde olduğu görülür. Bunun nedeni mamül kumaşa; henüz bir yıkama işleminin yapılmamış olması ve dokuma hazırlık işlemlerinde, haşılama sonucu, kumaş üzerinde bulunan haşıl maddesinin kumaştan uzaklaştırılmaması olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca atkı ipliklerinin çözgü ipliklerinden daha ince olması ve atkı sıklığı değerinin çözgü sıklığı değerine oranla daha düşük olması da, atkı mukavemet değerlerinin çözgü mukavemet değerlerinden daha düşük olmasının diğer nedenidir.

Rinse yıkama uygulanan mamül kumaş mukavemet değerleri incelendiğinde her üç numune için de, mukavemet değerlerinde en az artışın yaşandığı görülmektedir. Rinse yıkama aynı zamanda haşıl maddesini uzaklaştırma işlemi olduğundan kumaş mukavemetinin düşmesi beklenmektedir.

25 ve 60 dk taşlama işlemleri için; her 3 numunede de atkı ve çözgü yönlerinde; kopma mukavemeti ve yırtılma mukavemeti değerlerinde rinse yıkamaya oranla bir düşüş yaşandığı gözlemlenmiştir. 60 dk taşlama işleminde 25 dk taşlama işlemine oranla bu düşüş daha fazladır. Bunun nedeni, kumaşın daha uzun süre taşlama işlemine tabi tutulması ile kumaşın ponza taşları ile mekanik etkileşiminin artması ve kumaş dayanımını azaltmasıdır. Buz hypo yıkamalarındaki mukavemet değerlerinin düşük olması yıkama işleminde

kullanılan hipoklorit miktarının fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Hipoklorit kumaşı zayıflatarak, kumaş yüzeyinden boyarmadde miktarını azaltırken, kumaş mukavemet özelliklerine de olumsuz etki yapmıştır.

Yıkamalarda kullanılan yumuşatıcı ile yırtılma mukavemeti değerlerinin, yumuşatıcı kullanılmaksızın yapılan yıkamalara oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Yumuşatıcı maddenin kumaş yırtılma mukavemet özelliklerine olumlu yönde etki yaptığı söylenebilir. Bunun yanı sıra kumaş yıkamalarında kullanılan yumuşatıcının, kumaş kopma mukavemeti değerlerine herhangi bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

REFERANSLAR

- [1]. Karal,Ö., “Denim Kumaşlarda Yıkamanın Dikiş ve Kumaş Üzerindeki Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul, 1996.
- [2]. Taylor, A.M., “Tekstil Teknolojisi”, Şan Ofset, İstanbul, 368 s., 1999.
- [3]. Başer,G., “Dokuma Tekniği ve Sanatı”, TMMOB Tekstil Mühendisleri Odası Yayınları, Cilt 1, Yayın No: 2, 255 s., İzmir, 1998.
- [4]. Sülar,V., Okur,A., “Kumaşlarda Aşınma ve Eskime”, Tekstil Maraton Dergisi, Sayı 4, 28-40, 2001.
- [5]. http://www.egelihracatcilar.com/DersNotlari/06/06_3.pdf, 2013
- [6]. Bona,M., “Textile Quality Physical Methods of Product and Process Control”, 510 s., Italy, 1994.