

GÖMLEKLİK KUMAŞLARDA YAPISAL PARAMETRELERİN KUMAŞIN AŞINMA DİRENCİNE ETKİLERİ

A. Ebru TAYYAR*

Fatma SARI

İsmahan YAĞIZ

Uşak Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Tekstil Mühendisliği Bölümü, Uşak

Gönderilme Tarihi / Received: 25.11.2011

Kabul Tarihi / Accepted: 16.12.2011

ÖZET

Bu çalışmada, farklı yapısal parametrelere sahip pamuk/PES karışımı gömleklilik dokuma kumaşlar sabit tur sayılarında aşındırma işlemine tabi tutularak yapısal parametrelerin yüzey aşınmasına etkileri incelenmiştir. Üç farklı atkı sıklığı ve üç farklı örgü tipine sahip dokuz kumaşta 10000 ve 20000 devir sonunda ağırlık kayıpları tespit edilmiştir. Atkı sıklığının ve örgü tipinin kumaşların aşınma dayanımına etkilerinin önemli olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Aşınma direnci, dokuma kumaş, atkı sıklığı, dokuma örgüleri.

THE EFFECTS OF STRUCTURAL PARAMETERS OF SHIRTING FABRICS ON ABRASION RESISTANCE

ABSTRACT

In this study, cotton/PES shirting woven fabrics with different structural parameters were subjected to abrasion processes under constant number of cycles with the aim to investigate the effect of structural parameters of fabrics on abrasion properties. The mass losses of nine fabrics with three different pick densities and three different weave structures were recorded at the end of 10000 and 20000 cycles. It was observed that the pick density and weave type have affected the abrasion resistance of fabrics.

Keywords: Abrasion resistance, woven fabric, weft density, weaves.

**Sorumlu Yazar/Corresponding Author: ebrutayyar@yahoo.co.uk*

1. GİRİŞ

Tekstil malzemeleri kullanım sırasında çeşitli etkilere maruz kalarak bazı fiziksel ve kimyasal değişikliklere uğrarlar. Kullanım ve yıkama gibi etkiler sonucunda malzemelerde bazı fiziksel değişimler meydana gelir. Şekil değişikliğinden kaynaklanan diz ve dirsek izi gibi şekil deformasyonları, sürtünmeden kaynaklanan boncuklanma, parlama, tüylenme ve aşınma gibi görünüm deformasyonları malzemenin eskimesine ve kullanım ömrünün azalmasına sebep olur. Kullanım sırasında tekstil malzemesinin çeşitli kuvvetlere maruz kalması ve kullanım ömrünü etkileyen bu fiziksel değişimlerin oluşması doğaldır. Ancak kullanım alanları dikkate alınarak uygun kumaş ve iplik yapısal parametreleri seçilerek, kumaşın yararlılık süresi uzatılabilir.

20. yüzyılın başından itibaren kullanımı artan gömlek günümüzde hem erkek hem de kadın giyiminin vazgeçilmezidir. Yıkama ve ütüleme talimatlarına uyularak bazı gömleklerin kullanım süreleri uzatılabilir ancak çok kullanılan bir gömleğin yaka ve manşetlerinden aşınarak eskimesi neredeyse kaçınılmazdır. Sülar ve Okur (2001), "Aşınma ise genel anlamı ile sürtünme etkisiyle bir cismin yüzey çıkıntılarının ve pürüzlerinin giderek düzleşmesi veya kalınlığının ya da hacminin azalması demektir. Giysi ve kumaşlarda ise daha çok eskiyip yıpranmak, incelmek, erimek anlamında kullanılmaktadır." şeklinde aşınmayı tanımlamışlardır [1].

Bir dokuma kumaşın kullanım performansı ve aşınma dayanımını etkileyen faktörler, o kumaşı oluşturan lif, iplik ve kumaş özellikleri ile doğrudan ilişkilidir. Lif inceliği, lif uzunluğu, lifin kopma mukavemeti ve lifin eğilme direnci kullanıldığı kumaşın aşınma direncini etkileyen faktörlerdendir. İplik inceliği, iplik bükümü ve ipliğin eğirme sistemi kullanıldığı kumaşı etkileyen temel özelliklerdir. Kumaşın yapısal parametrelerinden atkı ve çözgü sıklıkları, numaraları ve kıvrımlarının yanında kumaşın örgü tipi de kumaşların aşınma direncini etkileyen parametrelerdir. Kumaşın dokunması sırasındaki koşullar, özellikle atkı ve çözgü iplikleri gerginlikleri kumaşın geometrik özelliklerini etkileyen diğer faktörlerdendir.

Kumaşların boncuklanma ve aşınma özellikleri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir [2-6]. Mansour M. ve Peter, R.L.(1973) çalışmasında ring ve OE ile üretilmiş pamuk/pes ipliklerle dokunan bezayağı kumaşlarda atkı sıklığının ve bükümünün artmasının kumaşların aşınma dayanımını arttırdığını belirtmişlerdir. [7]. Adanur ve ark.(2000). 3/1 dimi pamuklu kumaşlarda atkı gerginliğinin artmasıyla kumaş aşınma direncinin arttığını bulmuşlardır [8]. Can'ın(2008) çalışmasında 100% pamuk penye, karde ve OE ipliklerinden üretilen bezayağı kumaşların aşınma dayanımları incelendiğinde OE ipliklerden üretilen kumaşların aşınma dayanımı diğerlerinden daha yüksek bulunmuştur [9].

Dokuma kumaşlarda atkı ve çözgü kıvrım miktarları, aşınmanın atkı iplikleri üzerinde mi yoksa çözgü iplikleri üzerinde mi daha fazla olacağını etkileyen bir faktördür. Kıvrımın fazla olduğu kumaşlarda iplik taçları çıkıntı yaratacağından aşınma daha fazla olur. Atkı ve çözgü ipliklerinin eşit şekilde kıvrımlı olması aşınma kuvvetinin her iki iplik grubunda da eşit dağılmasını sağlayacağından en az aşınmaya sebep olur. Yüzeyle baskın olarak bulunan iplik grubu daha çok aşınırken diğer grubun daha az aşınmasına sebep olacaktır. Bu durum farklı atlama uzunluklarına sahip kumaş yüzeylerinde de gerçekleşmekte, atlamaların hareket yetenekleri yüzeyde oluşan gerilimi absorbe etmektedir. Farklı dokuların (örgü tiplerinin) kullanımıyla üretilmiş kumaşların yapısal özellikleri de değişir ve birbirlerinden farklı şekillerde davranırlar. İplikler arası çekim ve tutunma kuvvetinin değişmesi aşınma dayanımını etkiler. Uzun atlamalar daha hızlı aşınır hatta iplik kopmasına sebep olur. Kumaş sıklığı da aşınmayı etkileyen bir faktördür. Sıklık arttıkça iplik başına düşen aşınma azalacağından genel aşınma azalacaktır. Ancak, iplikler çok sıkışık haldeyken hareket kabiliyetleri olmadığından üzerlerindeki yükü savuşturamayıp deformasyona uğrarlar [10-11].

Nitekim, Kalaoglu, F., Önder, E., ve Özipek, B.'nin (2003) çalışmasında poliester/yün karışımı ipliklerden 2/2 ve 2/1 dimi örgülerle üretilmiş farklı sıklıklardaki kumaşların aşınma özellikleri incelenmiştir. Çözgü yüzlü 2/1 dimi kumaşların aşınmaya karşı 2/2 dimi kumaşlardan daha dirençli oldukları bulunmuştur. Yine sık kumaşların, seyrek kumaşlardan daha az aşındıkları tespit edilmiştir [12].

Kaynak K.H., ve Topalbekiroğlu M., 2008 yılında yapmış oldukları çalışmada pamuklu ipliklerle yedi farklı örgüde dokunmuş kumaşların aşınma dirençlerini incelemişlerdir. Uzun atlamalı, düşük sayıda bağlantıya sahip kumaşların aşınma nedeniyle daha çok ağırlık kaybına uğradıklarını ve aşınma dirençlerinin daha düşük olduğunu bulmuşlardır [13].

Bu çalışmada sistematik olarak farklı atkı sıklıklarında dokunmuş bezayağı, 2/2 dimi ve 6'lı çözgü sateni kumaşların aşınma davranışları incelenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu çalışmada deney materyali olarak Bursa Evren Tekstil A.Ş.'de işletme şartlarında üretilmiş bezayağı, 2/2 dimi ve 6'lı saten örgülü gömleklik kumaşlar kullanılmıştır. Tüm kumaşlarda 70 denye yarı mat puntolu poliester çözgü ipliği ve Ne 30/1 pamuk atkı ipliği kullanılmıştır. Kumaşların çözgü sıklıkları değiştirilmeden üç farklı atkı sıklığı kullanılarak farklı yapısal özelliklere sahip 9 farklı tip kumaş üretilmiştir. Kullanılan çözgü 416 bobin kapasiteli çağlığa sahip olan Devmaksan Konik Çözgü Makinesinde hazırlanmıştır. Kullanılan çözgü tek seferde

çekilmiş olup aynı çözüğü tüm kumaşlar için kullanılmıştır. Kumaşlar Picanol marka kancalı armürlü dokuma makinesinde dokunmuştur. Kumaşlara herhangi bir terbiye işlemi uygulanmamıştır.

2.2. Yöntem

Tüm testler kumaşlar standart atmosfer şartlarında ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%65\pm 2$ bağıl nem) en az 24 saat bekletildikten sonra yapılmıştır. Kumaşların metrekare ağırlıkları TS 251 standardına göre kumaşın farklı bölgelerinden $10\text{cm}\times 10\text{cm}$ 'lik dört numune kesilerek elektronik hassas terazide tartılarak yapılmıştır [14].

Kıvrım, kumaştan çıkarılan bir ipliğin gerçek uzunluğu ve çıkarıldığı kumaş boyu arasındaki farkın, kumaş boyuna oranının % olarak ifadesidir. Ölçme yöntemi, kumaş içinde belli bir boydaki ipliğin çıkartılması ve uygun bir kuvvetle gerilip düzeltilmiş boyunun ölçülmesine dayanmaktadır. Çözgü ve atkı kıvrımı için beş ölçüm yapılmış ortalamaları alınmıştır [15].

Kumaşların atkı (atkı/cm) ve çözgü (çözgü/cm) sıklığı TS 250 standardına göre belirlenmiştir. Kumaşın beş ayrı bölgesinde, kumaş kenarlarında en az 10cm içerden olacak şekilde, 3cm'lik lup ile çözgü ve atkı iplikleri sayılarak, sonuçların ortalaması alınmıştır [16].

Kumaş yüzeylerinin aşındırma işlemleri TS EN ISO 12947-3 standardına göre Martindale Kumaş Aşındırma ve

Boncuklanma Test Cihazında yapılmıştır [17]. Bu standart kumaşın önceden belirlenmiş basınç altında birbirlerine göre dairesel harmonik hareket yaparak aşınmasını içermektedir. Testler sırasında 9 KPa'lık baskı ağırlığı kullanılmıştır. Bu çalışmada aşındırma işlemine tabi tutulan kumaşlara uygulanacak olan aşındırma devir sayıları 10000 ve 20000 tur olacak şekilde belirlenmiş olup, planlanan tur sayılarına ulaşıldığında aşındırma işlemine tabi tutulan kumaşların ağırlık ölçümü hassas terazide yapılmıştır.

Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde Windows için SPSS 17.0 istatistik programı kullanılmıştır. Atkı sıklığı değişimi ve kumaş dokusunun aşınma direnci üzerine etkileri çok yönlü varyans analizi (MANOVA) ve Tukey-b posthoc testleri ile değerlendirilmiştir. Testlerde %95 güven seviyesi kullanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tablo 1'de üretilen kumaşların özellikleri listelenmiştir. Tablo 1'de de görüldüğü gibi artan atkı sıklıkları kumaşların metrekare ağırlıklarının artmasına sebep olmuştur. Atkı sıklığının artışı her cins kumaşta atkı ve çözgü kıvrımlarını arttırmıştır. Ayrıca atkı sıklığının artması en yüksek bağlantı sayısına sahip bezayağı kumaşlarda atkı ve çözgü kıvrımının, daha az sayıda bağlantıya sahip 2/2 dimi ve 6'lı çözgü sateni kumaşlardan daha fazla olmasına da sebep olmuştur.

Tablo 1. Kullanılan Dokuma Kumaşların Yapısal Özellikleri

Kumaş Kodu	İplik No.		Sıklık (tel/cm)		Kıvrım (%)		Metrekare Ağırlığı (g/m ²)	Örgü Tipi
	Çözgü (Denye)	Atkı (Ne)	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı		
B24	70	30/1	50	26	11,44	2,24	105,525	Bezayağı
B25	70	30/1	50	27	13,28	2,56	108,190	Bezayağı
B26	70	30/1	50	28	15,20	3,04	109,063	Bezayağı
D24	70	30/1	50	26	9,36	2,16	105,750	2/2 Dimi
D25	70	30/1	50	27	10,56	2,48	106,354	2/2 Dimi
D26	70	30/1	50	28	10,40	2,64	109,835	2/2 Dimi
S24	70	30/1	50	26	8,72	1,98	104,785	6'lı saten
S25	70	30/1	50	27	8,96	2,24	107,155	6'lı saten
S26	70	30/1	50	28	10,24	2,40	110,328	6'lı saten

Tablo 2'de test numunelerinin aşındırma öncesi, 10000 ve 20000 tur sonundaki ağırlıkları ile aşınma sonrası ağırlık kayıpları yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 2. Aşınma öncesi ve sonrası kumaş ağırlıkları ve ağırlık kaybı oranları

Kumaş Kodu	Aşınma öncesi ağırlık (g)	S.S.	10000 devir sonra ağırlık (g)	S.S.	10000 devir sonra ağırlık kaybı (%)	20000 devir sonra ağırlık (g)	S.S.	20000 devir sonra ağırlık kaybı (%)
B24	0,263	0,011	0,262	0,011	0,475	0,259	0,006	1,671
B25	0,275	0,004	0,273	0,004	0,627	0,271	0,003	1,309
B26	0,274	0,001	0,271	0,002	0,868	0,271	0,003	0,951
D24	0,266	0,004	0,256	0,011	3,881	0,249	0,013	6,569
D25	0,263	0,007	0,258	0,009	2,100	0,253	0,010	3,982
D26	0,277	0,007	0,274	0,005	1,131	0,260	0,010	6,269
S24	0,267	0,004	0,260	0,002	2,653	0,253	0,003	5,062
S25	0,266	0,006	0,258	0,005	3,031	0,252	0,004	5,215
S26	0,281	0,008	0,273	0,009	2,826	0,267	0,008	4,951

Çok değişkenli varyans analizi sonucunda sıklığın aşınma öncesi kumaş ağırlığına etkisinin önemli olduğu bulunmuştur ($p<0,001$). Bu etkinin hangi gruplar arasında olduğunu bulabilmek için uygulanan Tukey posthoc testi

sonucunda 24 ile 25 sıklıklar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($p=0,343$) ancak 24 ile 26 sıklıklar arasında ($p<0,001$) ve 25 ile 26 sıklıklar arasında ($p=0,002$) anlamlı bir farklılığın olduğu bulunmuştur.

Çok değişkenli varyans analizi sonucunda sıklığın 10000 devir aşındırma sonrası kumaş ağırlığına etkisi olduğu bulunmuştur ($p<0,001$). Bu etkinin hangi gruplar arasında olduğunu bulabilmek için uygulanan Tukey posthoc testi sonucunda 24 ile 25 sıklıklar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($p=0,231$) ancak 24 ile 26 sıklıklar arasında ($p<0,001$) ve 25 ile 26 sıklıklar arasında ($p=0,03$) anlamlı bir farklılığın olduğu bulunmuştur.

Çok değişkenli varyans analizi sonucunda sıklığın 20000 devir aşındırma sonrası kumaş ağırlığına etkisi olduğu bulunmuştur ($p=0,02$). Bu etkinin hangi gruplar arasında olduğunu bulabilmek için uygulanan Tukey posthoc testi sonucunda 24 ile 25 sıklıklar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($p=0,108$) ancak 24 ile 26 sıklıklar arasında ($p<0,001$) ve 25 ile 26 sıklıklar arasında ($p=0,025$) anlamlı bir farklılığın olduğu bulunmuştur.

Tablo 1'de atkı sıklığı değişiminin kumaş kıvrımına ve kumaş metrekare ağırlığına etkisi sayısal olarak gösterilmiştir. Ancak bu etki istatistiksel analiz yapıldığında bazı sıklıklarda anlamsız çıkmıştır. Aşınma öncesi ve sonrası ağırlığı ölçülen numunelerin çok küçük olması ve test sayısının sadece dört olması değişkenliği artırarak istatistiksel açıdan bazı atkı sıklıklarının kumaş aşınmasına etkisinin olmadığı sonucunu doğurmuştur. Bilindiği üzere örneklem üzerinden istatistiksel çalışma yapılırken test sayısının artması standart hatayı küçültür ve seçilen anlamlılık seviyesinde güven aralığını daraltır.

Çok değişkenli varyans analizi sonucunda kumaşın örgü tipinin aşınma öncesi kumaş ağırlığına etkisi olmadığı bulunmuştur ($p=0,641$).

Çok değişkenli varyans analizi sonucunda kumaş örgüsünün 10000 devir aşındırma sonrası kumaş ağırlığına etkisi olmadığı bulunmuştur ($p=0,093$) ancak 20000 devirden sonraki ağırlıklara etkisi vardır ($p=0,02$). Bu etkinin hangi gruplar arasında olduğunu bulabilmek için uygulanan Tukey posthoc testi sonucunda bezayağı ile 2/2 dimi örgüler ($p<0,001$) ve bezayağı ile saten örgüler ($p=0,04$) arasında anlamlı bir farklılık olduğu fakat 2/2 dimi ile 6'lı saten örgü arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($p=0,230$) bulunmuştur.

Tablo 1'de kumaş örgüsünün kumaş kıvrımına etkisi sayısal olarak gösterilmiştir. Kıvrımdaki bu değişimin kumaşın ağırlık kaybına etkisinin anlamlı olması beklenirken, istatistiksel açıdan sadece 20000 tur sonra ölçülen ağırlıklarda etkili çıkmıştır. Standart hatanın büyük olması yanında seçilen atkı sıklıkları arasındaki fark kumaş örgü tipinin farkını önemsiz kılacak kadar küçük kalmıştır.

4. SONUÇ

Bu çalışmada, kontrollü koşullarda üretilmiş bezayağı, 2/2 dimi ve 6'lı çözümlü sateni örgülü, 24, 25 ve 26 atkı sıklıklarına sahip dokuz farklı kumaşın aşınma dirençleri incelenmiştir. Atkı sıklığındaki değişimin kumaşların aşınma

öncesi ve sonrası ağırlık değişimlerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve daha önceki çalışmaları destekler şekilde atkı sıklığı artışı kumaşların aşınma dirençlerini arttırmıştır.

Kumaş dokusundaki(örgüsündeki) değişimin kumaşların 20000 devir aşındırıldıktan sonraki ağırlık değişimine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ortalama atlama uzunluğunun fazla olduğu kumaşların (2/2 dimi ve 6'lı çözümlü sateni) aşınma direnci atlama uzunluğunun kısa olduğu (bezayağı) kumaşlardan daha düşük çıkmıştır.

KAYNAKLAR

1. Sülar.V., Okur A. (2001), *Kumaşlarda Aşınma ve Eskime*, Tekstil Maraton, 11, 55, 28-40
2. Backer, S., Tanenhaus, S.J., (1951), *The Relationship Between the Structural Geometry of a Textile Fabric and Its Physical Properties: Part III: Textile Geometry and Abrasion-Resistance*, *Textile Research Journal*, 21, 9, 635-654
3. Ahmed, M., Slater, K., (1989), *The Progressive Deterioration of Textile Materials Part IV: The Effect of Accelerator Abrasion on the Comfort Properties of Fabrics*, *Journal of the Textile Institute*, 80, 279-284
4. Alston, P.V., (1992), *Effect of Yarn Spinning System on Pilling Resistance of PET/Cotton Knit Fabrics*, *Textile Research Journal*, 62, 3, 105-108
5. Ning, P., Zeronian S.H., (1993), *An Alternative Approach to the Objective Measurement of Fabrics*, *Textile Research Journal*, 63, 1, 33-43
6. Özdemir, Ö., Çeven, E. K., (2004), *Influence of Chenille Yarn Manufacturing Parameters on Yarn and Upholstery Fabric Abrasion Resistance*, *Textile Research Journal*, 74, 6, 515-520
7. Mansour M., Peter, R.L., (1973), *Comparison of Physical Properties of Fabrics Woven from Open End and Ring Spun Yarns*, *Textile Research Journal*, 43, 3, 154-166
8. Adanur, S., Gowayed, Y., Thomas, H., Ghosh, T., (2000), *On-Line Measurement of Fabric Mechanical Properties for Process Control*, Auburn University, 196-A09, 7p.
9. Can Y. (2008), *Pilling Performance and Abrasion Characteristics of Plain-Weave Fabrics Made from Open – End and Ring Spun Yarns*, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, January / March, 16, 1(66), 81-84
10. Saville B. P., (2000), *Physical Testing of Textiles*, Woodhead Publishing Limited, England
11. Collier, B. J., Epps, H. H., (1998). *Textile Testing and Analysis*, Prentice Hall, New Jersey
12. Kalaoğlu, F., Önder, E., Özipek, B., (2003), *Influence Of Varying Structural Parameters On Abrasion Characteristics of 50/50 Wool/Polyester Blended Fabrics*, *Textile Research Journal*, 73, 11, 980-984.
13. Kaynak, H.K., Topalbekiroğlu M., (2008), *Influence of Fabric Pattern on the Abrasion Resistance Property of Woven Fabrics*, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, January / March, 16, 1 (66), 54-56
14. TS 251 (1991), "Dokunmuş Kumaşlar-Birim Uzunluk ve Birim Alan Kütlelerinin Tayini"
15. TS 254 (1989), "Dokunmuş Kumaşlar - İmal Tarzı - Analiz Metotları - Kumaştaki İpliğin Kısılma Oranının Tayini"
16. TS 250 EN 1049-2 (1996), "Tekstil Dokunmuş Kumaşlar-Yapı Analiz Metotları-Kısım 2-Birim Uzunluktaki İplik Sayısının Tayini"
17. TS EN ISO 12947-3 (2001), "Tekstil - Martindale Metoduyla Kumaşların Aşınmaya Karşı Dayanımının Tayini- Bölüm 3: Kütle Kaybının Tayini"