

ELASTAN (SPANDEX) İLAVESİNİN POLİESTER/VİSKON KARIŞIMLI DOKUMA KUMAŞ ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

EFFECT OF ELASTANE ON THE PROPERTIES OF PES/VIS BLEND WOVEN FABRICS

Osman BABAARSLAN

Çukurova Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

Huriser BALCI

TÜBİTAK Adana Üniversite-Sanayi Ortak
Araştırma Merkezi (ÜSAM)

Özlem GÜLER

Çukurova Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Son yıllarda özellikle tekstil ürünlerinde fark yaratmak adına, tekstilin farklı kademelerinde değişiklikler yapılarak yeni özelliklere sahip ürünler elde edilmeye çalışılmaktadır. Bu değişikliklerden bir tanesi de, ipliği ya da kumaşı oluşturan elyaf karışımlarına göre; ikinci, üçüncü, bazen de dördüncü ilave bir materyalin yapıya dahil edilmesiyle farklılık oluşturma çalışmalarıdır. Bu çalışmalar iplik ve kumaş üretim sistemlerinin türüne ve yapısına bağlı olarak değişik şekillerde yapılabilmektedir. Örneğin bunlar, iplik üretiminde eğirme etkili, büküm etkili, sarım etkili, vb. şekillerde olabilmektedir. Tekstil iplik ve kumaşlarında fark yaratma adına yapılan bu çalışmalar aynı zamanda bu yeni ürünün (iplik ve kumaşın) yapı ve özelliklerinde de değişiklikleri ve farklılaşmayı beraberinde getirmektedir. Bu bakımdan yeni durumda bu tür ürünlerin yapı ve özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışmada böyle bir farklılık oluşturmak adına elde edilmiş dokuma bir kumaşın yapısına elastan içerikli bir ipliğin ilavesiyle aynı türden klasik olanına göre yapı ve bazı özelliklerinde (aşınma, mukavemet, uzama ve elastikiyet) meydana gelen değişimler incelenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elastan, Aşınma Dayanımı, Kopma Mukavemeti, Elastikiyet, PES/VİS Kumaş

ABSTRACT

Recently, it is tried to gain products which have new properties by doing changes in different stages of textile production in order to create difference. One of these changes is the adding studies of second, third and even sometimes fourth material into the structure of yarn. These studies can differ depending on the type and structure of yarn and fabric manufacturing system. For example, in yarn manufacturing it can be spinning affected, twist affected, winding affected, etc. These studies which are made in order to create difference in textile yarns and fabrics are also providing difference in the structure and properties of the new product. For this reason, in this new situation, structure and properties of this kind of products must be known. In this study, it is tried to examine the changes in properties (abrasion, strength, extension and elongation) of classical fabric structure by adding yarns containing elastane into the fabric.

Key Words: Elastane, Abrasion Resistance, Tensile Strength, Elongation, PES/VIS Fabric

GİRİŞ

Vücut hareketleri üzerindeki kapsamlı araştırmalar, kumaşlarda % 20-30' luk bir elastikliğin yüksek seviyede konfor ve çabuk toparlanma (ilk uzunluğa dönme) sağladığını ortaya koymuştur. Bu tür kumaşlardan üretilen giysiler de uzun süre yeni bir görünüme sahip olmaktadır. Elastan (Spandex) ihtiva eden elastik dokuma kumaşlar, vücut hareketliliğine izin vermekte, vücuda oturmakta, şekillerini korumakta ve giyim rahatlığı sağlamaktadır. Poliüretan kökenli elastan iplikler tekstil ürünlerine elastikiyet, mükemmel taşıma konforu, iyi forma girebilme ve yüksek

fonksiyonlile özellikleri kazandırmaktadır. Elastan çıplak olarak, sarmal iplik olarak, kor ipliği olarak ya da havayla dolaştırılmış olarak ürüne eklenebilmektedir. Elastan içerikli core-spun iplikler (örneğin, Lycra® içerikli) kumaş tasarımcılarına geniş imkanlar sunmaktadır. Çünkü bunun gibi streç iplikler kaplama materyali olarak hemen hemen bütün kesikli liflerle geniş kapsamlı özelliklere sahip olacak şekilde üretilebilmektedir. Elastan içeren kumaşlarla üretilen giysilerin kullanıcıya hareketi esnasında rahatlık sağlanması, kullanımla birlikte oluşabilecek sarkma ve bollaşmayı minimuma indirmesi, hoş bir görünüm sağlaması

gibi nedenlerden dolayı bu ürünlere son yıllardaki talepler oldukça artmıştır. Kumaşlarda elastan kullanımı, vücut üzerinde kumaşın ikinci bir ten gibi daha iyi uymasını ve giysi ömrünün sonuna kadar herhangi bir deformasyon olmadan iyi şekil tutumuna sahip olmasını sağlamaktadır. Aktif spor giyimde ve günlük giyimde bu yeni kumaş kavramı giderek genişleyen bir satış ve kullanım alanına sahiptir. Elastomerik iplikler için en önemli kullanım alanları moda uygun giysiler olduğu kadar çoraplar, mayolar, spor giysiler ve iç çamaşırlarıdır (1, 2, 3, 4).

Kumaşlar kullanımları boyunca birbirleriyle, diğer kumaşlarla ve vücutla çeşitli şekillerde sürtünmeye maruz kalırlar ve bu da kumaşın aşınmasına neden olur. Kumaşın sahip olduğu aşınma direnci kumaşın kullanım ömrü üzerinde belirleyici bir faktördür. Aşınma direnci lif içeriğine, lifin cinsine ve kalitesine, ipliklerin cins, numara ve bükümüne, kumaş yapısının tipi ve sıklığına ve bitim işlemlerinin türüne ve metoduna bağlıdır. Ayrıca aşınma direnci kumaş ve giysilerin dayanıklılığı, giysilerin kullanım ömrü ve sıklığıyla da ilişkilidir (5).

Bu çalışmada esas amaç, PES/VİSKON dokuma kumaş ile elastan (Lycra®) içeren aynı özelliklere sahip kumaşın aşınma, mukavemet, uzama ve elastikiyet özellikleri arasındaki farklılıkların araştırılmasıdır. Elastanın yüksek esneme oranı, eski haline neredeyse tamamen geri dönebilmesi, kullanıcıya rahatlık sağlamanın yanında kumaşın aşınma direnci üzerinde negatif bir etkiye sahip olup olmadığını belirlemek amacıyla aşınma dayanımı testleri yapılmıştır. Ayrıca kumaşlara mukavemet, uzama ve elastikiyet testleri yapılarak elastan ilavesinin bu özellikler üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğu da incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışma için biri PES/VİS içerikli 2/1 Z dimi örgüsüne sahip kumaş ile diğeri PES/VİS+Lycra olan 2/1 Z dimi örgüsüne sahip olan iki kumaş kullanılmıştır. Elastan içerikli kumaş sadece atkı yönünde streç özelliğe sahiptir. Aynı dokuma makinesinde üretilen bu kumaşların özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Tabloda “B” kumaşının elastan içermesi, kumaşın atkı sıklığının “A” kumaşından yüksek olmasına ve dolayısıyla da kumaş gramajının daha yüksek çıkmasına neden olmuştur.

Kumaş numunelerinin aşınma direnci testleri, TS EN ISO 12947-3 standardına göre Martindale aşınma test cihazında yapılmıştır. Numuneler testlere başlanmadan önce standart atmosfer

Tablo 1. Kumaş özellikleri

Ham madde	Çözümlü İplik No (Ne)	Atkı İplik No (Ne)	Gramaj (g/m ²)	Çözümlü Sıklığı (tel/cm)	Atkı Sıklığı (tel/cm)	Büküm	
						Çözümlü (tur/m)	Atkı (tur/m)
(A) PES/VİS (50/50)	36/2	36/2	184,7	30	21	834	834
(B) PES/VİS+ Lycra (49/49/2)	36/2	17/1	195,8	30	23	834	670

koşullarında (20± 2 ° C sıcaklık ve % 65 relatif nem) 24 saat kondisyonlanmıştır. Çalışma için seçilmiş kumaşlardan standarda uygun olarak 6 adet numune alınmıştır. Numunelerin her biri hassas terazide tartılmış ve ilk ağırlıklar kaydedilmiştir. Ayrıca numunelerin ilk görüntülerine mikroskopta bakılmış ve görüntüler kaydedilmiştir. Numuneler ve aşındırma kumaşları cihaza yerleştirildikten sonra standarda göre her numune üzerine 9 kPa ağırlık konulmuştur. Aşındırma cihazında her 5000 devir sonrası numuneler cihazdan alınarak hassas terazide tartılmıştır. Aynı işlemler uygulanarak toplam 60000 devre kadar çıkılmış ve 40 ile 60 bin devir sonrasında numunelerdeki değişime mikroskop altında incelenmiştir. Kaydedilen numune ağırlıklarına göre kümülatif ağırlık kaybı miktarı (mg) ve kümülatif ağırlık kaybı oranı (%) her 5000 devirlik aşındırma sonrasında hesaplanarak grafiklerde gösterilmiştir.

Aşındırma testine ilave olarak “A” ve “B” kumaşlarına mukavemet, uzama ve elastikiyet testleri de uygulanmıştır. Bu testler Titan – Universal Mukavemet Test cihazında yapılmıştır. Kopma kuvveti ve uzama testleri EN ISO 13934-1 standardına göre yürütülmüştür. Her iki kumaştan da standarda uygun olarak atkı ve çözgü yönlerinde 5 adet numune alınmıştır. Elastikiyet testi için “A” ve “B” kumaşlarından BS 4952 standardına göre atkı ve çözgü yönlerinde 5 adet numune alınmıştır. Yapılan mukavemet, uzama ve elastiki-

yet test sonuçları tablo halinde gösterilmiştir.

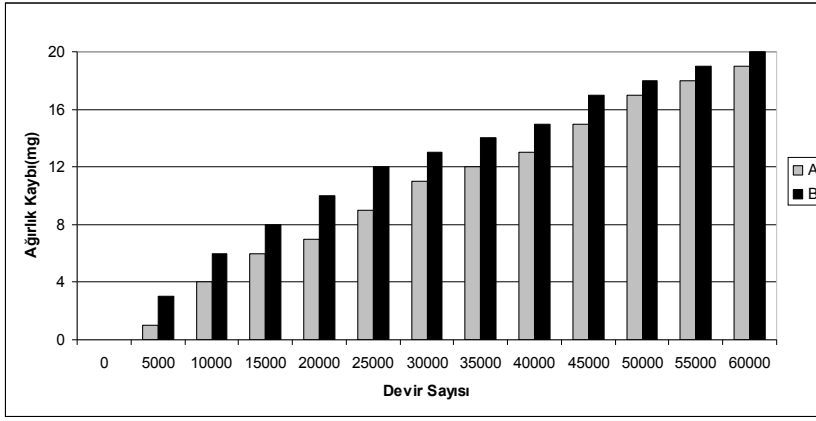
TEST SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRME

Aşındırma Test Sonuçları:

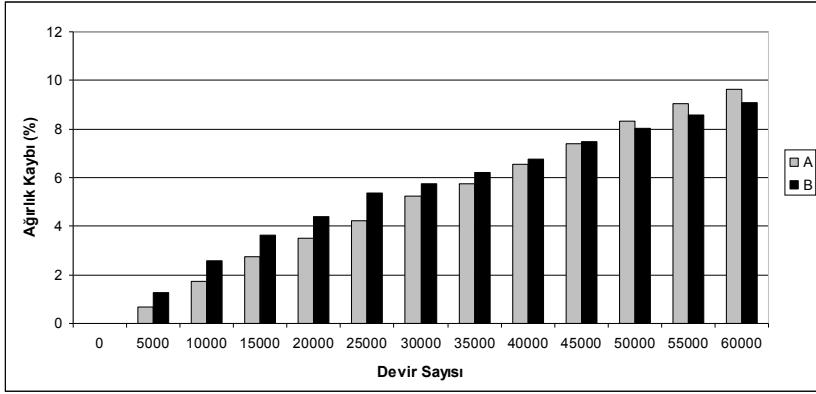
Numunelerin ilk ağırlıkları ile her 5000 devirlik aşındırma sonrasında tartılan ağırlıklarının farkı alınarak kümülatif ağırlık kaybı miktarları “A” ve “B” kumaşları için ayrı ayrı hesaplanmıştır ve elde edilen ortalama değerler ile her devirdeki ortalama ağırlık kaybı değerlerinin numunelerin ilk ağırlıklarının ortalamasına bölünmesiyle elde edilen yüzde ağırlık kaybı değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Aşındırma basamaklarına göre ortalama kütle kaybı ve oranı

Devir Sayısı	Aşındırma Basamaklarına Göre Ortalama Kütle Kaybı (mg)		Aşındırma Basamaklarına Göre Kütle Kaybı Oranı (%)	
	A	B	A	B
5000	1	3	0,664	1,284
10000	4	6	1,745	2,573
15000	6	8	2,742	3,633
20000	7	10	3,490	4,391
25000	9	12	4,236	5,376
30000	11	13	5,233	5,755
35000	12	14	5,735	6,210
40000	13	15	6,564	6,740
45000	15	17	7,395	7,499
50000	17	18	8,309	8,030
55000	18	19	9,056	8,560
60000	19	20	9,637	9,091

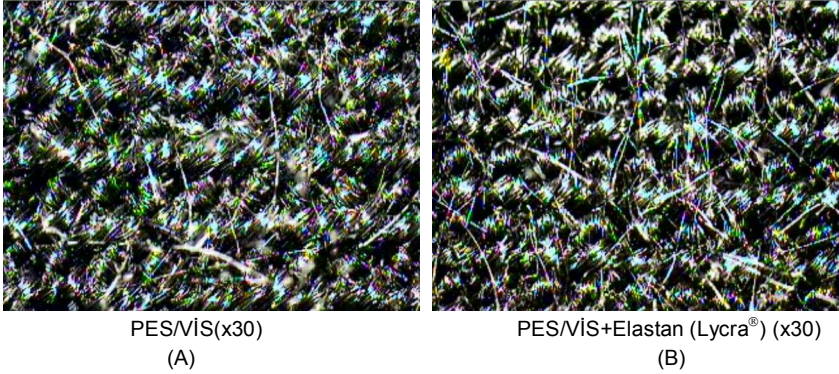


Şekil 1. Kumaşlarda devir sayısına göre ağırlık kaybı miktarı

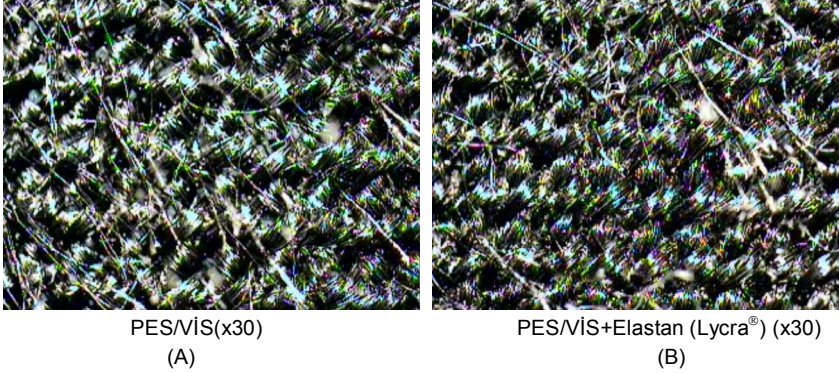


Şekil 2. Kumaşlarda devir sayısına göre ağırlık kaybı oranı

40000 Devir Sonrası Kumaş Yüzey Görüntüleri



60000 Devir Sonrası Kumaş Yüzey Görüntüleri



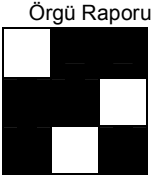
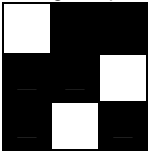
Şekil 3. Aşınma sonrası kumaş yüzey görüntüleri

Tablo 2'deki ortalama kütle kaybı değerlerinin kullanılmasıyla Şekil 1' deki grafik elde edilmiştir. Grafikten de görüldüğü gibi elastan içerikli kumaşın ağırlık kaybı miktarı her devirde diğer kumaştan daha yüksek çıkmıştır. Bununla birlikte 50000 devirden itibaren iki kumaşın ağırlık kaybı değerlerinin birbirine oldukça yaklaştığı görülmektedir.

Numunelerin ilk ağırlıkları ile her 5000 devir sonrasındaki tartılan ağırlıklarının farkının numunelerin ilk ağırlığının ortalamasına bölünmesiyle elde edilen kümülatif ağırlık kaybı yüzdeleri "A" ve "B" kumaşları için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Şekil 2'de "A" ve "B" kumaşlarının kümülatif yüzde ağırlık kaybı değerleri görülmektedir. Bu grafikte de görüldüğü gibi elastan içerikli kumaşın yüzde ağırlık kaybı değerleri 45000 devre kadar yüksek çıkmıştır. Fakat 50000 devirden itibaren bu durum tersine dönmüş ve "A" kumaşının yüzde ağırlık kaybı değerleri, elastan içeren kumaşın yüzde ağırlık kaybı değerlerinden daha yüksek çıkmıştır.

45000-50000 devre kadar "B" kumaşının aşınma direncinin düşük olmasının nedeni, "B" kumaşının elastan içermesinden dolayı "A" kumaşına göre daha hareketli ve daha canlı bir yapıya sahip olması ile açıklanabilir. Böylelikle kumaş yüzeyindeki lifler daha kolay ve hızlı hareket ederek kumaştan ayrılabilir. Liflerin kumaştan ayrılmasının kolaylaşması da kumaşın aşınma direncinde düşüşe neden olmaktadır. "A" kumaşı ise daha stabil bir yapıya sahip olduğu için liflerin hareket etmesi zorlaşmakta ve kumaştan ayrılma miktarı daha az olmaktadır. 50000 devirden sonra ise, elastan içerikli ipliğin dış yüzeyindeki kolaylıkla ayrılacak lifler neredeyse tamamen ayrılmıştır. Bu nedenle elastan içerikli kumaşın ağırlık kaybı yüzdesi "A" kumaşından düşük çıkmıştır. Kumaşların aşınma testleri yürütülürken 40000 ve 60000 devirlerden sonra mikroskop yardımıyla alınan görüntüleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 2. Kumaşların mukavemet, uzama ve elastikiyet test sonuçları

	Numune No	Kopma Kuvveti (N)		Uzama Miktarı (%)		Elastikiyet Miktarı (%)	
		Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı
(A) PES/VİS  Örgü Raporu $\frac{2}{1}$ Z Dimi	1	673.34	552.04	24.49	24.43	5.75	4.67
	2	756.98	536.07	26.01	23.92	5.74	4.79
	3	706.49	554.17	25.26	24.67	5.80	4.94
	4	728.73	558.14	25.21	25.52	5.66	5.09
	5	761.32	559.80	26.89	23.63	5.62	4.87
	Ortalama	725.37	552.04	25.57	24.43	5.71	4.87
	Üst Güvenilirlik Limiti	770.78	569.41	26.70	25.78	–	–
	Alt Güvenilirlik Limiti	679.97	534.68	24.44	23.09	–	–
	Değişim Katsayısı(%)	5.05	1.98	3.57	3.45	–	–
(B) PES/VİS+ Elastan  Örgü Raporu $\frac{2}{1}$ Z Dimi	1	795.13	578.83	27.54	29.86	6.88	7.93
	2	791.06	535.91	27.86	29.77	6.95	8.16
	3	778.92	568.40	28.19	29.56	6.93	8.22
	4	781.37	619.64	28.68	30.58	6.80	8.47
	5	748.14	550.40	28.65	29.58	6.47	8.76
	Ortalama	778.92	570.63	28.19	29.87	6.81	8.31
	Üst Güvenilirlik Limiti	812.87	610.27	29.09	30.38	–	–
	Alt Güvenilirlik Limiti	744.98	531.00	27.28	29.35	–	–
	Değişim Katsayısı(%)	2.74	5.60	2.02	1.39	–	–

40000 devirlik aşındırma sonrasında elde edilen görüntüler incelendiğinde, elastan içerikli “B” kumaşının yüzeyinde kumaştan ayrılmış olan liflerin “A” kumaşının yüzeyinde görülen liflerden daha fazla olduğu kolaylıkla fark edilebilmektedir. Ancak 60000 devir sonrasında alınan görüntülerden ise, durumun tam tersi olduğu görülmektedir. Elde edilen bu yüzey görüntüleri aşınma testi sonucunda elde edilen sonuçları desteklemektedir.

Mukavemet, Uzama ve Elastikiyet Test Sonuçları:

Mukavemet, uzama ve elastikiyet testleri için “A” ve “B” kumaşlarından ayrı ayrı alınan beşer adet numunenin yapılan testler sonucunda elde edilen değerleri Tablo 2’ de verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi, “A” kumaşının

çözgü yönündeki mukavemet, uzama ve elastikiyet değerleri kumaşın atkı yönündeki mukavemet, uzama ve elastikiyet değerlerinden daha yüksek çıkmıştır. “B” kumaşına ait değerlere bakıldığında ise, çözgü yönündeki kopma kuvvetinin atkı yönündeki kopma kuvveti değerinden yüksek olduğu, ancak uzama ve elastikiyet değerlerinin ise atkı yönünde daha yüksek olduğu görülmektedir.

“A” ve “B” kumaşları kıyaslandığında, hem çözgü hem de atkı yönlerinde kopma kuvveti, uzama ve elastikiyet ortalamalarının “B” kumaşında daha yüksek olduğu görülmektedir. Böylece elastan ilavesinin kumaşın mukavemet, uzama ve elastikiyet özellikleri üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu söylenebilmektedir.

Ayrıca aşınma, mukavemet, uzama ve elastikiyet testleri sonunda elde edilen değerlerin kullanılmasıyla STATISTICA programında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılarak elastan ilavesinin kumaşın bu özellikleri üzerinde etkili olup olmadığı incelenmiştir. Önem seviyesi (α) 0,05 olarak seçilmiştir. Tablo 3’ de A ve B kumaşları için anlamlılık değerleri ayrı ayrı verilmiştir.

Tablodaki değerler incelendiğinde, elastan ilavesinin kumaşın aşınma direncini istatistiksel anlamda etkilemediği; ancak kopma kuvveti, uzama ve elastikiyet özellikleri üzerinde istatistiksel olarak etkili olduğu görülebilmektedir. Yani elastan ilavesiyle kumaşın kopma kuvveti, uzama ve elastikiyet değerlerinde artış meydana gelmiştir.

Tablo 3. Kumaşların aşınma, kopma kuvveti, uzama ve elastikiyet bakımından istatistiksel mukayesesi

Kumaş Türü	Aşınma (%)	Kopma Kuvveti(N)		Uzama (%)		Elastikiyet (%)	
		Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
A	9,637	725,37	552,04	25,57	24,43	5,71	4,87
B	9,091	778,92	570,63	28,19	29,87	6,81	8,31
A	-	-	-	-	-	-	-
B	0,466	0,019*	0,248	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*

* İstatistiksel olarak anlamlı fark vardır.

SONUÇ

Bu çalışmada dokuma kumaşlarda elastan ilavesinin kumaşın aşınma direnci, mukavemet, uzama ve elastikiyet değerleri üzerinde nasıl bir etkiye neden olduğu kumaşlara uygulanan testlerin değerlendirilmesiyle ortaya konmuştur.

PES/VİS karışımli bir kumaşın sadece atkı ipliğinin elastan içeren core-spun iplikle değiştirilerek aynı dokuma makinesinde üretilmesiyle elde edilen bu iki kumaşın yapılan aşındırma testleri sonucunda elde edilen değerlerden ve aşındırma sonrasında mikroskopta alınan görüntülerden, elastan içeren kumaşın 45000 devre kadar aşınma direncinin daha düşük olduğu görülmüştür. Kumaşa elastan ilave edilmesiyle kumaş daha hareketli ve canlı hale gelmiş ve liflerin kumaştan ayrılması kolaylaşmıştır. 50000 devirden

itibaren ise elastan içeren kumaşın aşınmasında, kumaştan kolaylıkla ayrılacak liflerin azalmasından dolayı bir yavaşlama meydana gelmiş ve "A" kumaşının aşınma direnci daha yüksek çıkmıştır.

Ayrıca uygulanan testler sonunda elde edilen değerlerin STATISTICA programında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılarak elastan ilavesinin kumaşın aşınma direnci üzerinde etkili olmadığı; ancak kumaşın mukavemet, uzama ve elastikiyet değerlerini artırdığı yapılan istatistiksel analizler sonucunda tespit edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada kullanılan numunelerin elde edilmesinde gerekli kolaylığı gösteren BOSSA T.A.Ş. İşletmeleri Üretim Grup Müdürlüğü'ne ve ilgili birimlerdeki çalışanlarına teşekkür ederiz. Ayrıca

kalite kontrol testlerinin yürütülmesinde laboratuvar imkanlarından faydalanılan TÜBİTAK Adana-ÜSAM Merkez Müdürlüğü'ne de teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. SEIDEL, A., KLOTZER, A., RIEDER, O., PLANCK, H., Örgü Kumaşlarda Elastan Hatalarının Nedenleri, *Tekstil Maraton Dergisi*, 2006, 1, 57-60
2. BABAARSLAN, O., Method of Producing a Polyester/Viscose Core-Spun Yarn Containing Spandex Using a Modified Ring Spinning Frame, *Textile Research Journal*, 2001, 71(4), 367-371
3. MARMARALI, A, B., Dimensional and Physical Properties of Cotton/Spandex Single Jersey Fabrics, *Textile Research Journal*, 2003, 73(1), 11-14
4. KALAOĞLU, F., Yün-Lycra Kumaşların Performans Özelliklerinin Araştırılması, *Tekstil-Teknik Dergisi*, 1999, 178, 120-128
5. GIOELLO, D, A., Understanding Fabrics, Fairchild Publications, Newyork, 2002, 203.

İYİ YETİŞMİŞ TEKSTİL TEKNİKLERİ Mİ ARIYORSUNUZ?

İplik - Dokuma - Örne
Tekstil Terbiyesi - Boya - Basma
Kalite Kontrol ve Konfeksiyon

ÇÖZÜM: MERKEZİMİZİN KARIYER SERVİSİNİ ARAMAKTIR

Tel - Fax: (0232) - 342 27 95