

RİNG VE KOMPAKT İPLİK ÖZELLİKLERİ İLE BU İPLİKLERDEN ÜRETİLEN ÖRME KUMAŞ ÖZELLİKLERİNİN İSTATİSTİKSEL OLARAK İNCELENMESİ

STATISTICAL INVESTIGATION OF PROPERTIES OF RING AND COMPACT YARNS AND KNITTED FABRICS MADE OF THESE KINDS OF YARNS

Serin MAVRUZ

Çukurova Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü
e-mail: smavruz@cu.edu.tr

R. Tuğrul OĞULATA

Çukurova Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada, aynı harmandan % 100 pamuklu Ne 30 ve Ne 40 numarada üretilen ring ve kompakt ipliklerin kalite özellikleri ile bu ipliklerden üretilen süprem, ribana ve interlok konstrüksiyonlarındaki örme kumaşların gramaj, patlama mukavemeti ve boncuklanma (pilling) özellikleri incelenmiştir. Üretilen iplikler arasındaki farklar bağımsız iki örnek t testi ile, deneysel çalışmalarda kullanılan parametrelerin gramaj ve patlama mukavemeti değerleri üzerindeki etkisi ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılarak değerlendirilmiştir. Deneysel çalışma sonuçlarına göre, özellikle Ne 40 numaradaki ring ve kompakt ipliklerin ölçülen bütün özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. İplik yapısındaki farklılıklar kumaş özelliklerini de etkilemiş, özellikle kompakt ipliklerden üretilen örme kumaşların patlama mukavemeti değerleri daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ring iplik eğirme sistemi, Kompakt iplik eğirme sistemi, Örme kumaşlar, Varyans analizi.

ABSTRACT

In this paper, properties of both % 100 cotton ring spun and compact spun yarns in Ne 30 and Ne 40 yarn counts from the same raw material were investigated. Single Jersey, rib and interlock knitted fabrics were produced from these yarns. Weights, bursting strengths and pilling tendencies of these fabrics were investigated. The differences of ring and compact yarns were evaluated with the help of independent two sample t test, effect of parameters used in experimental studies were evaluated with the help of oneway-variance analyze (ANOVA). With respect to experimental results, statistically meaningful differences are determined between the measured all properties of ring and compact yarns, especially in Ne 40. Differences in yarn structure affected fabric properties, especially, knitted from compact yarns have higher bursting strength than fabrics knitted from ring spun yarns.

Key Words: Ring spinning system, Compact spinning system, Knitted fabrics, Variance analyze.

Received: 11.03.2008

Accepted: 05.06.2008

1. GİRİŞ

Bilindiği gibi son yıllarda daha yüksek üretim elde etmek amacıyla yeni iplik eğirme yöntemleri geliştirilmiştir. Bununla birlikte yeni yöntemlerin hiçbiri uygulamada ring eğirmenin esnekliğine sahip olmadığından ring iplikçiliği bugün hala en yaygın kullanılan iplik eğirme yöntemidir (1).

Ring iplikleri mevcut iplik tipleri içerisinde en iyi özelliklere sahip olmasına rağmen yine de mükemmel değildir. Bunun sebebi eğirme geometrisi içeri-

sinde yer alan eğirme üçgenidir. Bu eğirme üçgeni ipliklerin birtakım fiziksel özelliklerini olumsuz olarak etkilediğinden bu sorunu giderici yeni bir eğirme sistemi olarak kompakt iplik eğirme sistemi geliştirilmiştir (2).

Kompakt eğirme sistemi, çekim aparatından çıkan elyaf bandını azaltıp daraltması ve eğirme üçgenini ortadan kaldırması sayesinde iplik kalitesini yükseltmektedir (3,4,5). Kompakt iplikçilikte, liflerin iplik yapısı içerisinde daha iyi katılımları sonucunda ipliği oluşturan liflerin büyük bir çoğunluğu iplik özelliklerine katkıda bulunmaktadır. Bunun sonucu olarak konvansiyonel ring ipliği ile karşılaştırıldığında daha az tüylü, daha düzgün yüzeyli, daha mukavemetli, uzama oranı daha yüksek ve daha sıkı iplik yapısı ortaya çıkmaktadır (6).

Ring iplikleri, dokuma ve örme teknolojisinde oldukça yaygın olarak kullanılmakta olup, son yıllarda daha düzgün ve yumuşak tutumlu yüzeyler elde etmek için kompakt ipliklerin örme

teknolojisinde kullanımı da artış göstermiştir. Bu çalışmada, kompakt ipliklerin konvansiyonel olarak kullanılan ring ipliklere göre sağladığı üstünlükleri görebilmek için, kompakt ipliklerden örülen kumaşların bazı özellikleri, aynı şartlarda ring ipliklerden üretilen örme kumaşlarla karşılaştırılmıştır. Kompakt ipliklerin yapısındaki farklılıkların örme kumaş üzerinde oluşturacağı etkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bunun için, aynı harmandan % 100 pamuklu ring ve kompakt iplik eğirme sistemleri ile elde edilen ipliklerden süprem, ribana ve interlok konstrüksiyonlarında örme kumaşlar işletme şartlarında üretilmiştir. Bu kumaşlara gramaj, patlama mukavemeti ve pilling testleri uygulanarak, iplik eğirme sistemi ve örgü yapısının söz konusu fiziksel özelliklere etkisi incelenmiştir. Ayrıca iplik özellikleri de istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Literatürde konu ile ilgili rastlanan bazı araştırmalar aşağıda özetlenmiştir.

Huh ve diğerleri (2002), çalışmalarında ring, rotor ve friksiyon eğirme sistemlerinden eğrilen ipliklerin yapısal ve fiziksel özelliklerini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. İplik yapısı temel alınarak ipliklerin fiziksel özellikleri arasındaki farklılıklar açıklanmıştır. Sonuçlara göre; en yüksek lif migrasyonunu ring iplikçilik göstermiş olup, bunu sırasıyla rotor ve friksiyon iplik izlemiştir. Lif migrasyonu da doğru orantılı olarak mukavemeti de etkilemiş, en yüksek kopma uzama değerlerinin bükümden dolayı friksiyon ipliklerde olduğu belirtilmiştir (7).

Sezgin (2005), çalışmasında aynı harmandan Ne 30/1 numarada ring ve kompakt iplikler üretmiştir. Üretilen ipliklerin özellikleri incelendikten sonra, yuvarlak örme makinesinde süprem yapıda kumaşlar elde edilmiştir. Kumaşlar aynı boyama işleminden geçtikten sonra, ham ve boyalı kumaşların boncuklanma dayanımı, patlama mukavemeti, yıkama sonrası görüntüleri, boya alma ve hidrofiliti gibi bazı özellikleri incelenmiştir. Ring ipliklere göre kompakt ipliklerin tüylülüğünün önemli

derecede daha düşük, mukavemet ve kopma uzamasının ise önemli derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kompakt ipliklerden örülen kumaşların boncuklanma eğilimi daha az çıkmıştır. Yıkama sonrası görünümüne bakıldığında kompakt ipliklere ait kumaşın 10 yıkama sonrası yüzey görünüşü, ring ipliklere ait kumaşın 5 yıkama sonrasındaki yüzeyi gibi görünmektedir. Boyama sonu spektrofotometrede yapılan ölçümde, kompakt ipliğe ait kumaşın rengi ring ipliğe ait kumaşın renginden daha koyu olarak tespit edilmiştir (8).

Ömeroğlu (2005), çalışmasında % 100 penye pamuk ring ve kompakt ipliklerden elde edilmiş süprem örgü kumaşların patlama mukavemetleri ile boncuklanma eğilimlerini incelemiştir. Üretilen iplikler Ne 30, Ne 40 ve Ne 50 olmak üzere 3 farklı numarada olup, tüm ipliklerin büküm katsayısı $\alpha_e = 3,75$ 'dir. Üretilen iplikler kullanılarak süprem örme kumaşlar elde edilmiş, bu kumaşlara ön terbiye ve boyama işlemleri uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre; kompakt ipliklerden elde edilen örme kumaşların patlama mukavemetinin aynı numara ve büküm değerine sahip ring ipliklerden elde edilen kumaşların patlama mukavemetinden daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Boncuklanma testi sonuçlarından; kompakt iplikler kullanılarak elde edilen kumaşların daha düşük boncuklanma eğilimine sahip olduğu görülmüştür (9).

Çeken ve Göktepe (2005), konvansiyonel ring ve kompakt iplikçilik sistemlerinden elde edilen ipliklerden üretilen örme kumaşları inceledikleri çalışmalarında, özellikleri birbirine yakın olan iki harmandan 20 tex inceliğinde ring ve kompakt iplikler elde edilmiş, bu ipliklerden farklı ilmek iplik uzunluğunda süprem kumaşlar üretilmiş ve terbiye işleminden geçirilmişlerdir. Değerlendirmelere göre; çeşitli yıkama devirlerinden sonra ring ipliğinden elde edilen kumaşlar çok tüylü bir yüzeye sahip olurken, kompakt iplikten elde edilen kumaşlar ise orijinal görüntüsüne ol-

dukça yakın sonuçlar vermiştir. Pilling dayanımı ve patlama mukavemeti değerleri artan ilmek iplik uzunluğu ile azalmış, kompakt ipliklerden üretilen kumaşlar, ring ipliklerden üretilenlere göre daha az pilling eğilimi göstermiş ve daha yüksek patlama mukavemeti değerleri almıştır. Ayrıca kompakt ipliklerden üretilen kumaşların DE değerleri daha yüksek olarak belirlenmiştir (10).

Jackowska - Strumillo ve diğerleri (2007), 15, 18, 20, 25, 30 ve 40 tex numaralarında ring, kompakt ve rotor iplik üretim sistemlerinden elde edilen pamuklu ipliklerin kalite parametrelerini analiz etmişlerdir. Kullanılan şerit ve fitiller karde ve penye hatlarından elde edilmiştir. İplik kalitesinin seçilmiş temel parametrelerinin -mukavemet, kopma uzaması, düzgünlük, tüylülük ve hata sayısı- fonksiyonel bağıntılarını tespit etmişlerdir. Lineer yoğunluğun artışıyla, mukavemet, kopma uzaması ve tüylülük artmıştır. İnce kalın yer ve neps sayısının değeri non-lineer regresyon analiziyle modellenmiştir. İpliğin lineer yoğunluğunun artışıyla, hata sayısı azalmıştır. Penye kompakt iplikler, karde kompakt ipliklerle karşılaştırıldığında, daha düşük mukavemet, daha az düzgünlük ve daha az tüylülük eğilimi göstermişlerdir. Rotor ipliklerin önemli kalite özellikleri olan; düzgünlük, hata sayısı ve tüylülük değerleri ring ipliklerden daha iyi düzeyde belirlenmiştir (11).

Dönmez Kretschmar ve diğerleri (2007), reaktif boyama öncesi ve sonrası örme kumaşların bazı fiziksel özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, aynı harmandan % 100 pamuklu, iki farklı büküm faktöründe ve numarada ring ve kompakt iplikler üretilmiş, bu ipliklerden 3 farklı sıklıkta süprem, ribana ve interlok konstrüksiyonlarında kumaşlar elde edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; kompakt iplikler ring ipliklere göre daha avantajlı olarak tespit edilmiş, kompakt ipliklerden üretilen örme kumaşların pilling ve patlama mukavemeti değerleri daha iyi çıkmıştır. Aşınma dayanımına iplik üretim

Tablo 1. Kullanılan pamuk harmanına ait HVI sonuçları

	UHML (mm)	ML (mm)	Unf. (%)	Mukv. (g/tex)	Uzama (%)	Mic (µg/inç)	Rd	+b	CG	SFI
Ortalama	28,93	24,27	83,9	27,4	6,7	4,56	73,9	7,7	41-1	5,4
St. sapma	1,19	0,99	1,36	1,48	0,25	0,08	2,06	0,51	-	1,68

Tablo 2. İplik ve kumaş özellikleri

İplik üretim tipi	İplik numarası (Ne)	Büküm katsayısı (α_e)	Örgü tipi	Sıklık değerleri		Kumaş kodu	Kumaş no
				Sıra/cm	Çubuk/cm		
RING	30/1	3,4	Süprem	21	13	R30S	1
			Ribana	16	11	R30R	2
			İnterlok	14	13	R30İ	3
	40/1	3,4	Süprem	23	14	R40S	4
			Ribana	15	11	R40R	5
			İnterlok	15	12	R40İ	6
KOMPAKT	30/1	3,1	Süprem	19	14	K30S	7
			Ribana	16	11	K30R	8
			İnterlok	15	14	K30İ	9
	40/1	3,1	Süprem	23	14	K40S	10
			Ribana	19	12	K40R	11
			İnterlok	15	14	K40İ	12

Tablo 3. Deneysel çalışmada ipliklere uygulanan testler

Test no	Test adı	Kullanılan cihaz
1	İplik numarası testi	Uster Autosorter 4
2	İplik mukavemeti testi	Uster Tensorapid
3	İplik düzgünlüğü ve iplik hataları testi	Uster Tester 4SX

tipinin ve büküm faktörünün etkisi görülmemiş, kompakt ipliklerden elde edilen örme kumaşların renk verimi çok az miktarda daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Ayrıca; iplik üretim tipinin may dönmesi ve sürtünme haslığına etkisinin olmadığı da belirtilmiştir (12).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu çalışmada aynı harmandan % 100 pamuklu Ne 30 ve Ne 40 numaralarında ring ve kompakt iplikler üretilmiştir. Kullanılan pamuk elyafının USTER HVI 900 test ekipmanı ile fiziksel özellikleri Adana Ticaret Borsası laboratuvarında standart atmosfer şartlarında (20±2°C sıcaklık ve %65±2 bağıl nem) tespit edilmiş olup Tablo 1'de test

sonuçları görülmektedir. Üretimde kullanılan pamuk harmanının çeşitli yerlerinden toplanarak oluşturulan elyaf numunesinden 5 ölçümün ortalaması alınmıştır.

HVI sonuçlarına göre kullanılan pamuk elyafı lif uzunluğu bakımından "orta uzunlukta" dir. Uniformite indeksi yüksektir. Bu durum uzunluk dağılımının iyi olduğunu göstermektedir. 27,4 mukavemet değeriyle "sağlam" lif grubunda olup, liflerin uzama %'si oldukça yüksektir. 4,56 mikroner değeriyle "orta ince"likte olup, kısa elyaf indeksi çok düşüktür (13).

Ring ipliklerin üretimi Rieter G33, kompakt ipliklerin üretimi ise Rieter K44 makinelerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan ipliklerin özellikleri ile bu ipliklerden üretilen 12 farklı kumaşın özellikleri Tablo 2'de verilmiş-

tir. Süprem kumaşlar 32" çapında 28 E incelikte, ribana kumaşlar 30" çapında 18 E incelikte, interlok kumaşlar ise 30" çapında 24 E incelikte yuvarlak örme makinesinde üretilmişlerdir. Ayrıca deneysel çalışma sonuçlarının daha net görülebilmesi ve yorumlanabilmesi için kumaşlar yine Tablo 2'deki gibi kodlanmış olup, çalışmanın geri kalanında bu kodlamalar kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

Üretilen ipliklere ve 12 farklı ham kumaşa uygulanan testler ve standartları Tablo 3 ve Tablo 4'de verilmiştir. 12 adet kumaş numunesine 3 farklı test uygulanarak toplam 36 adet test yapılmıştır. Kumaş numuneleri test edilmeden önce 1 hafta 20±2°C sıcaklıkta ve % 65±2 nem değerlerine sahip laboratuvar şartlarında bekletilerek birçok araştırmacının da (10,14,15,

Tablo 4. Deneysel çalışmada kumaşlara uygulanan testler

Test no	Test adı	Test standardı
1	Gramaj tayini	TS 251
2	Martindale pilling	TS EN ISO 12945-2
3	Patlama mukavemeti	BS EN ISO 13938-2

Tablo 5. Çalışmada kullanılan ipliklerin test sonuçlarına ait veriler

	Ring Ne 30/1	Ring Ne 40/1	Kompakt Ne 30/1	Kompakt Ne 40/1
İplik Ne	29,38	39,67	29,10	39,56
U%	9,64	10,82	9,64	10,04
CVm %	12,15	13,64	12,15	12,66
İnce yer (-50%)/km	0,6	11,1	0,1	1,9
Kalin yer (+50%)/km	8,4	33,0	18,8	17,9
Neps (+200%)/km	41,8	205,5	16,7	36,1
H	6,88	5,77	5,23	4,07
Kopma kuvveti (gf)	313,96	223,77	382,78	284,19
Kopma uzaması (%)	4,53	4,37	4,96	4,84
Rkm (kgf*Nm)	15,68	15,15	18,99	18,96
Kopma işi (gf.cm)	389,9	269,02	503,58	365,93

Tablo 6. Ne 30/1 ve Ne 40/1 ring ve kompakt ipliklere ait bağımsız iki örnek t testi sonuçları

	Karşılaştırılan gruplar			
	Ne 30/1 Ring- Ne 40/1 Ring	Ne 30/1 Ring- Ne 30/1 Kompakt	Ne 40/1 Ring- Ne 40/1 Kompakt	Ne 30/1Kompakt- Ne 40/1 Kompakt
İplik özelliği	Önem derecesi (p)**			
U%	0,000*	0,958	0,000*	0,000*
CVm %	0,000*	0,983	0,000*	0,000*
İnce yer (-50%)/km	0,000*	0,046*	0,000*	0,001*
Kalin yer (+50%)/km	0,000*	0,000*	0,001*	0,611
Neps (+200%)/km	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
H (Tüylülük)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
Kopma kuvveti (gf)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
Kopma uzaması (%)	0,243	0,003*	0,004*	0,194
Rkm (kgf*Nm)	0,084	0,000*	0,000*	0,910
Kopma işi (gf.cm)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*

*: $\alpha=0,05$ önem seviyesinde anlamlı fark vardır.

** : $\alpha=0,05$ önem seviyesi ile karşılaştırma yapılmıştır.

16,17) uyguladığı kuru relaksasyon işlemine tabi tutulmuştur. Kuru relaksasyon işlemiyle kumaşların iç gerilimden kurtulup, boyutlarının değişmez hale geldiği belirtilmektedir.

3. DENEYSEL ÇALIŞMA VE BULGULAR

Yapılan testler ve değerlendirmeleri aşağıda sunulmuştur.

3.1. İplik Testleri

İplik numarası tayininde her bobin için 120 yardalık 5'er test, iplik mukavemeti tayininde her bobin için 10'ar test, iplik düzgünlüğü, iplik hataları ve iplik tüylülüğü testlerinde ise her bir bobin-

den 5'er adet 400 m'lik iplik üzerinden değerlendirilerek test yapılmıştır. Sonuçların çok fazla yer kaplamaması açısından her test için ölçülen tüm değerler yerine, ortalama değerler verilmiştir.

3.1.1. İplik Test Sonuçları

Ne 30/1, Ne 40/1 ring iplik ve Ne 30/1, Ne 40/1 kompakt ipliklere bobin formunda yapılan iplik test sonuçları aşağıda verilmiştir (Tablo 5).

Söz konusu iplik kalite özelliklerini istatistiksel olarak değerlendirebilmek için SPSS 10.0 istatistik programı kullanılmış, değerlendirme yöntemi olarak da bağımsız iki örnek t testi uygulanmıştır.

t testi, iki örneklem grubu arasında ortalamalar açısından fark olup olmadığını araştırmak için kullanılır ve bir gruptaki ortalamanın diğer gruptaki ortalamadan önemli derecede farklı olup olmadığını belirler. SPSS programı üç farklı t testi alternatifi sunmakta olup, bunlar; bağımsız iki örnek t testi, bağımlı iki örnek t testi, tek örnek t testi'dir. Uygulamalarda en çok kullanılan bağımsız iki örnek t testi olup, bu çalışmada da iplik özelliklerinin karşılaştırılmasında bağımsız iki örnek t testi kullanılmıştır.

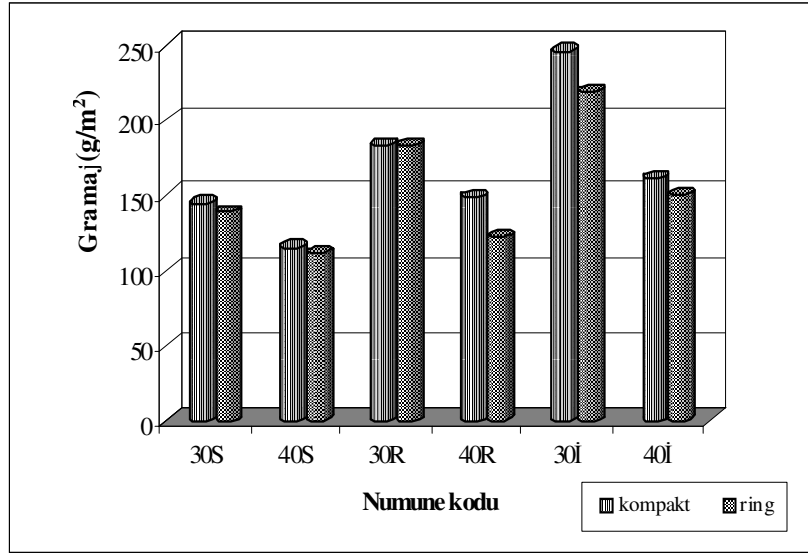
Bağımsız iki örnek t testi, iki farklı örneklem grubunun ortalamalarını karşılaştırmaktadır. Analiz sonucunda el-

de edilen önem dereceleri (p) $\alpha=0,05$ önem seviyesi ile değerlendirilip, p değeri 0,05'ten küçük olan gruplar arasında "istatistiksel olarak önemli farklılık vardır" şeklinde yorumlanmaktadır (18).

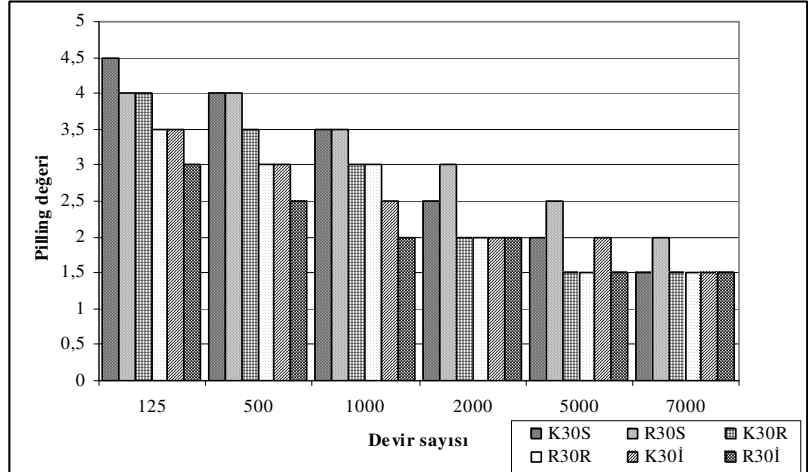
Tablo 6'da Ne 30/1 ve Ne 40/1 ring ve kompakt ipliklere ait bağımsız iki örnek t testi sonucunda elde edilen önem dereceleri verilmiştir.

Tablo 6'ya göre, Ne 30/1 ring-Ne 30/1 kompakt ve Ne 40/1 ring-Ne 40/1 kompakt iplikler karşılaştırıldığında, iplik üretim yönteminin iplik özelliklerini etkilediği söylenebilmektedir. Ring ve kompakt iplik üretim sistemlerinden elde edilen Ne 30/1 iplikler karşılaştırıldığında, düzgünlük değerleri dışında (U% ve CVm%), diğer özellikler arasında $\alpha=0,05$ seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu fark; ince yer, neps, tüylülük, kopma kuvveti, kopma uzaması, Rkm ve kopma işi değerlerinde kompakt iplikler lehinedir. Ne 40/1 ring ve kompakt iplikler karşılaştırıldığında ise; bütün kalite özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu ve Ne 40/1 kompakt ipliklerin, Ne 40/1 ring ipliklere göre daha iyi özellikler taşıdığı tespit edilmiştir.

Aynı üretim sisteminden elde edilmiş Ne 30 ve 40 numaralarındaki ipliklerin (Ne 30/1 ring-Ne 40/1 ring ve Ne 30/1 kompakt-Ne 40/1 kompakt) özellikleri karşılaştırıldığında; her iki iplik üretim sisteminden elde edilen iki farklı numaraadaki ipliklerin kopma uzaması ve Rkm değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır (kompakt ipliklerde kalın yer değerleri arasında da fark çıkmamıştır). Diğer özellikler arasında ise anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Her iki üretim sisteminden elde edilen ipliklerde, numara arttıkça (iplik inceldikçe) U%, CVm%, ince yer ve neps değerleri artmış, tüylülük, kopma kuvveti, kopma uzaması, Rkm ve kopma işi değerleri ise azalmıştır.



Şekil 3. Gramaj tayini test sonuçları



Şekil 4. Ne 30 numara iplikten üretilen kumaşların pilling değerleri

3.2. Kumaş Testleri

Ring ve kompakt ipliklerden örülen kumaşlara uygulanan testler ve sonuçları aşağıda verilmiştir.

3.2.1. Gramaj Tayini Test Sonuçları

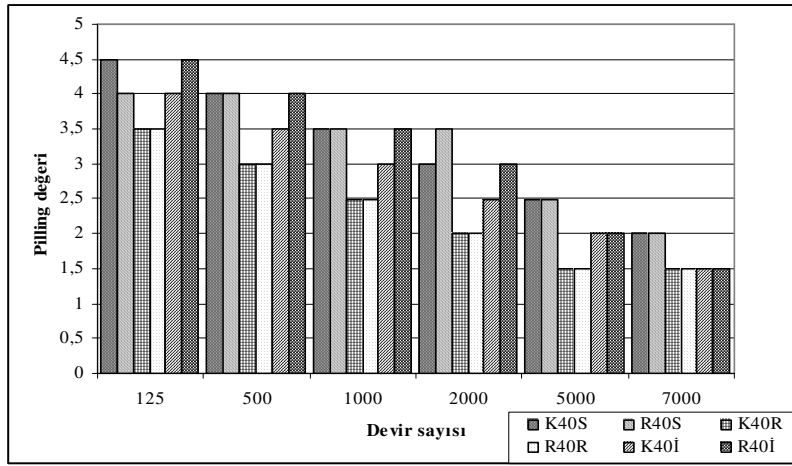
Şekil 3'de gramaj tayini test sonuçları görülmektedir. 5 ölçümün ortalaması alınarak gramaj tayini testi gerçekleştirilmiştir.

Test sonuçlarına bakıldığında, aynı doku konstrüksiyonuna sahip kumaşlar arasında iplik üretim tipine bağlı olmaksızın iplik numarası arttıkça gramaj değerinin azaldığı görülebilmektedir. En yüksek gramaja sahip kumaş

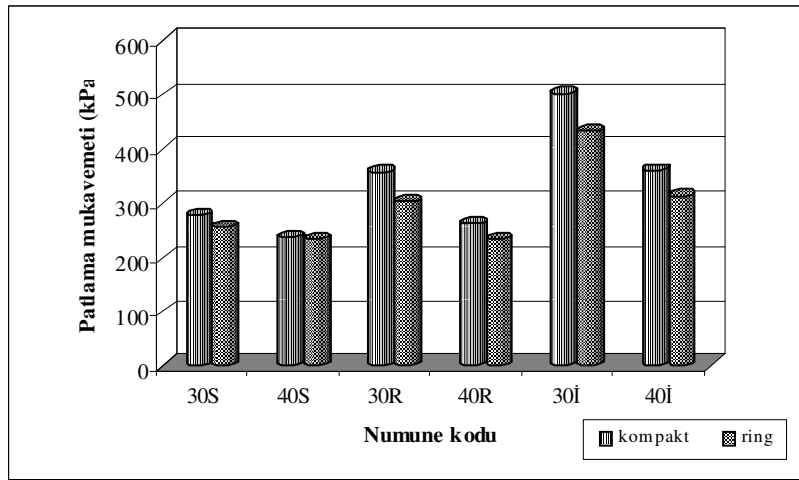
interlok olup, bunu sırasıyla ribana ve süprem izlemiştir. İnterlok kumaşlar ribana kumaşlar gibi çift plakalı makinelerde örülmekte olup, esnekliği ribanadan azdır ve temel örgü yüzeyleri içerisinde en stabil olanıdır. Ribana kumaşlar da sade bir yapıya sahip olan süprem kumaşlardan daha kalındır. Gramaj testi sonuçlarının kumaşların bu özelliklerini desteklediği görülmektedir.

3.2.2. Martindale Pilling Test Sonuçları

Martindale pilling testi 2 ölçümün ortalaması alınarak yapılmış olup, test sonuçları Şekil 4-5'de verilmiştir.



Şekil 5. Ne 40 numara iplikten üretilen kumaşların pilling değerleri



Şekil 6. Patlama mukavemeti değerleri

Pilling (boncuklanma) kumaş yüzeyi üzerinde, bazen yabancı elyaf veya yabancı madde gibi kirliliklerin de ilavesiyle, liflerin küçük topaklar şeklinde bir araya geldiği fiziksel bir işlem olarak tanımlanabilmektedir (19). Şekil 4-5'deki pilling sonuçları değerlendirildiğinde genelde söz konusu ipliklerden üretilen kumaşların pilling eğilimlerinin birbirlerine göre çok fazla değişmediği ve devir sayısı arttıkça pilling değerlerinin düştüğü söylenebilmektedir. Ring ipliklerle karşılaştırıldığında kompakt iplikler daha az tüylülük, daha düzgün yüzey, yüksek parlaklık ve gelişmiş mekanik ve fiziksel özelliklere sahiptir (20). Kompakt iplikçilik sisteminde hemen hemen tüm liflerin iplik bünyesinde yer alması daha mukavemetli ve düzgün bir yapıda iplik üretilmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla kompakt

ipliklerden üretilen örme kumaşlarda yüzeye sıkı bir şekilde tutunmuş olan liflerin sürtünme vb. etkiler sonucu yüzeye çıkması çok kolay olmamaktadır. Ring iplikçiliğinde ise iplik çekirdeğinden sarkan liflerden dolayı tüylülük daha fazla olup, bu tüycükler çok daha kolay yüzeye çıkıp lif boncukları oluşturabilmektedir. Ancak burada ring ve kompakt ipliklerden örülen kumaşların boncuklanma eğiliminde çok büyük farklılıkların görülmemesinin nedeninin iplik bükümünden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmada kullanılan ring ipliklerin büküm katsayısı kompakt ipliklerin büküm katsayısından daha fazladır. Büküm katsayısının artmasıyla iplik yapısının daha da sıklaştığı ring ipliklerinde, yüzeye çıkan lif sayısının azalması pilling eğiliminin azalmasının sebebi olabilmektedir. Her iki iplik tipi

ve numarası için, süprem, ribana ve interlok kumaşlarda düşük bükümlü kompakt ve yüksek bükümlü ring ipliklerden örülen kumaşların pilling eğilimleri arasında çok büyük bir farklılığın olmaması, maliyetin azaltılması açısından düşük bükümlü kompakt ipliklerin daha yaygın kullanılabileceğini desteklemektedir.

3.2.3. Patlama Mukavemeti Test Sonuçları

Örme kumaşlarda ilmek ve çubuk yönlü kopma mukavemetini ölçmek çok sağlıklı test sonuçları vermemektedir. Bu nedenle özellikle örme kumaşlarda çok yönlü kuvvetlere karşı mukavemet tayinini yapan patlama mukavemeti testi oldukça önemlidir. Patlama mukavemeti testi 5 ölçümün ortalaması alınarak yapılmış olup, test sonuçları Şekil 6'da verilmiştir.

Şekil 6'daki test sonuçları incelendiğinde hem ring hem de kompakt ipliklerden üretilen kumaşlarda iplik numarası arttıkça patlama mukavemeti değerinin azaldığı görülmektedir. Gramaj test sonuçlarına benzer şekilde en yüksek patlama mukavemeti değerleri interlok kumaşlarda tespit edilmiş, bunu ribana ve süprem kumaşlar izlemiştir. Kompakt iplikçilik sisteminde eğirme üçgeninin olabildiğince küçültülmesi ve liflerin iplik yapısı içerisinde yer alması daha mukavemetli bir iplik yapısı oluşturduğundan, bu özellik kumaş mukavemetinde de kendini göstermiştir. Kompakt ipliklerle elde edilen kumaşlardaki patlama mukavemeti değerlerinin, ring ipliklerle elde edilen kumaşların patlama mukavemeti değerlerinden % 2.1 ile % 17.6 arasında daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

4. İSTATİSTİKSEL BULGULAR

Yapılan deneysel çalışmalar neticesinde elde edilen sonuçlara Design-Expert 6.0.1 istatistik programı kullanılarak $\alpha = 0,05$ anlamlılık seviyesinde varyans analizi yapılmıştır. Elde edilen ANOVA tabloları ve model grafikleri aşağıda özetlenmiştir. Burada (p)

Tablo 7. Gramaj değerleri için ANOVA tablosu

Faktör	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri	Anlamlılık derecesi (p değeri)	Anlamlılık
Model	92660.55	11	8423.69	638.92	<0.0001	Anlamlı
A	2356.27	1	2356.27	178.72	<0.0001	Anlamlı
B	38790.92	1	38790.92	2942.20	<0.0001	Anlamlı
C	43924.76	2	21962.38	1665.79	<0.0001	Anlamlı
AB	22.33	1	22.33	1.69	0.1994	Anlamsız
AC	549.05	2	274.53	20.82	<0.0001	Anlamlı
BC	5881.41	2	2940.71	223.05	<0.0001	Anlamlı
ABC	1135.81	2	567.91	43.07	<0.0001	Anlamlı
Hata	632.85	48	13.18			
Toplam	93293.40	59				
Modelin R² değeri: 0.9932						

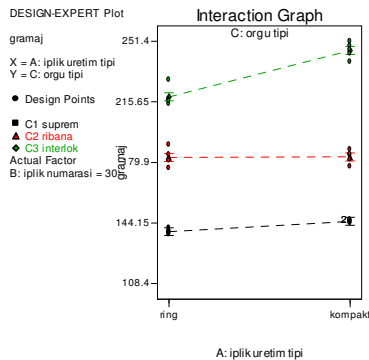
Kısaltmalar

- A: İplik üretim tipi (Kompakt, ring)
 B: İplik numarası (Ne 30, Ne 40)
 C: Örgü tipi (Süprem, ribana, interlok)

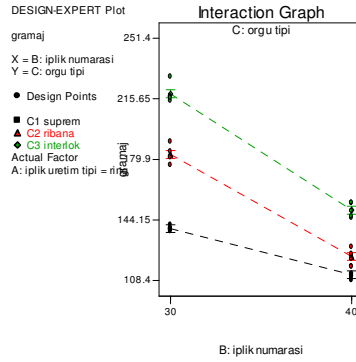
değerinin 0.05'in altında olması söz konusu değerlendirilen faktörün sonuç değer üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

ANOVA tablosu (Tablo 7) incelendiğinde örgü kumaşların gramaj değerleri üzerinde iplik üretim tipinin (A), iplik numarasının (B) ve örgü tipinin (C) anlamlı etkisinin olduğu görülebilmektedir. Ayrıca A, B ve C olarak tanımlanan faktörlerin ikili ve üçlü etkileşimlerine bakıldığında, iplik üretim tipi ve örgü tipi etkileşiminin (AxC), iplik numarası ve örgü tipi etkileşiminin (BxC) ve iplik üretim tipi, iplik numarası ve örgü tipi etkileşiminin (AxBxC) gramaj değerleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu söylenebilmektedir.

Bu etkileşimlerin önemli bulunanlarından bazılarının model grafikleri Şekil 7 (AxC) ve Şekil 8 (BxC)'de verilmiştir.



Şekil 7. AxC ikili etkileşiminin model grafiği



Şekil 8. BxC ikili etkileşiminin model grafiği

AxC etkileşiminin anlamlı olması A (iplik üretim tipi)'nin gramaj üzerindeki etkisinin C (örgü tipi)'ye bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Şekil 7'ye göre en düşük gramaj değeri ring ipliğinden elde edilen süprem kumaşta, en yüksek gramaj değeri ise kompakt iplikten elde edilen interlok kumaşta tespit edilmiştir.

BxC etkileşimi ise, iplik numarasının gramaj üzerindeki etkisinin örgü tipine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Şekil 8 incelendiğinde ring iplikten üretilmiş kumaşlarda, iplik numarası arttıkça (iplik incelidikçe) gramaj değerinin azaldığı görülmektedir. En düşük gramaj değeri Ne 40 numara iplikten üretilen süprem kumaşlarda tespit edilmiştir. Aynı durum kompakt iplikten üretilen kumaşlar için de geçerlidir.

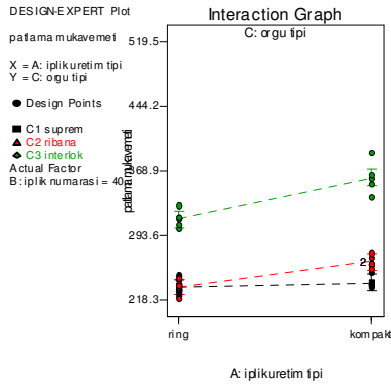
Tablo 8'de patlama mukavemeti değerleri için verilen ANOVA tablosu incelendiğinde özellikle, A, B ve C faktörleri ile AxC ve BxC etkileşimlerinin kumaşların patlama mukavemeti değeri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu, AxBxC etkileşiminin ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülebilmektedir. Şekil 9'da AxC, Şekil 10'da BxC etkileşimi model grafiği verilmiştir.

Tablo 8. Patlama mukavemeti değerleri için ANOVA tablosu

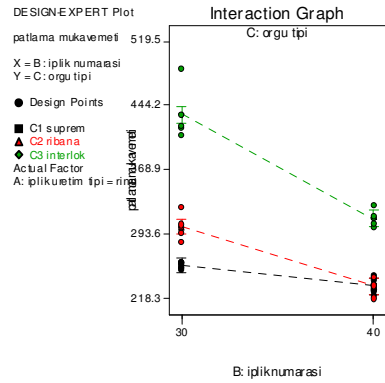
Faktör	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri	Anlamlılık derecesi (p değeri)	Anlamlılık
Model	3.982E+005	11	36200.63	164.75	<0.0001	Anlamlı
A	21045.03	1	21045.03	95.78	<0.0001	Anlamlı
B	1.004E+005	1	1.004E+005	456.89	<0.0001	Anlamlı
C	2.460E+005	2	1.230E+005	559.84	<0.0001	Anlamlı
AB	1459.28	1	1459.28	6.64	0.0131	Anlamlı
AC	5130.34	2	2565.17	11.67	<0.0001	Anlamlı
BC	24117.92	2	12058.96	54.88	<0.0001	Anlamlı
ABC	32.98	2	16.49	0.075	0.9278	Anlamsız
Hata	10547.12	48	219.73			
Toplam	4.088E+005	59				
Modelin R² değeri: 0.9742						

Kısaltmalar

- A: İplik üretim tipi (Kompakt, ring)
 B: İplik numarası (Ne 30, Ne 40)
 C: Örgü tipi (Süprem, ribana, interlok)



Şekil 9. AxC ikili etkileşiminin model grafiği



Şekil 10. BxC ikili etkileşiminin model grafiği

AxC model grafiğine bakıldığında kompakt ipliklerden üretilen kumaşların ring ipliklerden üretilen kumaşlara göre daha yüksek patlama mukavemeti değerlerine sahip olduğu görülebilmektedir. En yüksek patlama mukavemeti değeri hem ring hem de kompakt ipliklerden üretilen kumaşlar arasında interlok tipinde tespit edilmiştir. Kompakt ipliklerden üretilen kumaşların mukavemet değerleri arasındaki fark daha büyük çıkmıştır.

BxC model grafiği incelendiğinde iplik numarası arttıkça patlama mukavemeti değerlerinin azaldığı, Ne 40 numarada ring iplikten örülen süprem ve ribana kumaşların patlama mukavemeti değerlerinin birbirine yaklaştığı görülebilmektedir.

5. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Bu çalışmada, aynı harmandan eşlenik olarak üretilen ring ve kompakt iplikle-

rin özellikleri ile bu ipliklerden üretilen örme kumaşların seçilmiş bazı özellikleri incelenmiştir. Yapılan deneysel çalışmalar neticesinde elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

- ✓ İplik üretim yönteminin iplik kalite özelliklerini etkilediği belirlenmiştir. Ne 30/1 ring ve kompakt iplikler karşılaştırıldığında, düzgünsüzlük değerleri dışında (U% ve CVm%), diğer özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Ne 30/1 kompakt ipliklerin ince yer, neps, tüylülük, kopma kuvveti, kopma uzaması, Rkm ve kopma işi değerleri ring ipliklere göre daha iyi çıkmıştır. Ayrıca; Ne 40/1 ipliklerin bütün kalite özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu ve Ne 40/1 kompakt ipliklerin, Ne 40/1 ring ipliklere göre daha iyi özellikler taşıdığı belirlenmiştir.

- ✓ Ne 30/1 ring-Ne 40/1 ring ve Ne 30/1 kompakt-Ne 40/1 kompakt iplik özellikleri karşılaştırıldığında; her iki iplik üretim sisteminden elde edilen iki farklı numaradaki ipliklerin kopma uzaması ve Rkm değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir. Her iki üretim sisteminden elde edilen ipliklerde, numara arttıkça (iplik inceldikçe) U%, CVm%, ince yer ve neps değerleri artmış, tüylülük, kopma kuvveti, kopma uzaması, Rkm ve kopma işi değerleri ise azalmıştır. Kompakt iplikler lehine alınan bu sonuçlar Dönmez Kretzschmar ve diğerleri (2007)'nin yaptıkları çalışma sonuçlarını desteklemektedir. Ayrıca, iplik numarası arttıkça (iplik inceldikçe) iplik hatalarının ve düzgünsüzlüklerin daha açık bir şekilde ortaya çıktığı söylenebilmekte olup, benzer yorumlar söz konusu çalışmada da belirtilmiştir.

- ✓ 3 farklı konstrüksiyonda üretilen kumaşların gramaj değerlerinin iplik üretim tipinden, iplik numarasından ve örgü tipinden etkilendiği belirlenmiştir. Kompakt ipliklerden üretilen kumaşlar ring ipliklerden üretilenlere göre, Ne 30 numara iplikten üretilen

kumaşlar Ne 40 numara iplikten üretilen kumaşlara göre, interlok kumaşlar ribana ve süpreme göre daha yüksek gramaj değerinde tespit edilmiştir. Örme kumaşlarda iplik numarasının ve örgü yapısının kumaş gramajını etkilediği bilinmektedir. Bu çalışmada, iplik üretim tipinin de kumaş gramajı üzerinde etkili olduğu tespit edilmişse de, bu durumun özellikle Şekil 7'deki etkileşimden de anlaşılabilirliği gibi kumaş konstrüksiyonuna bağlı olduğu söylenebilmektedir.

- ✓ Kumaşların patlama mukavemeti değerleri de iplik üretim tipinden, iplik numarasından ve örgü tipinden etkilenmektedir. Ring iplikçilik sistemine göre daha mukavemetli iplik üretimine imkân sağlayan kompakt iplikçilik sisteminden elde edilen kumaşların da yüksek mukavemete sahip olması beklenen bir sonuçtur. Benzer şekilde Çeken ve Göktepe (2005)'in yaptığı çalışmada da ring iplikler kompakt ipliklerden daha yüksek büküme sahip olmasına rağmen, kompakt ipliklerden üretilen örme kumaşların patlama mukavemeti değerleri daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Daha düşük büküm katsayısına sahip olan kompakt iplikler kullanılarak daha mukavemetli ve daha yumuşak tutumlu örgü kumaşlar üretilebileceği bu sonuçlarla desteklenmektedir. Ayrıca Ömeroğlu (2005), aynı büküm katsayısında ring ve kompakt ipliklerden üretilen ve terbiye işlemi görmüş örme kumaşlarda da benzer sonuçları elde etmiştir.

Kompakt ipliklerden üretilen örme kumaşlarla ring ipliklerden üretilen örme kumaşların boncuklanma eğilimleri arasında çok büyük farklılıklar tespit edilmemiştir. Çalışmada kullanılan ring ipliklerin kompakt ipliklere göre büküm katsayısının fazla olması, ring iplikten örülmüş kumaşların pilling değerlerinin kompakt iplikten örülmüş kumaşların pilling değerlerine yakın çıkmasının sebebi olabilmektedir. Özellikle kullanım yerinde boncuklan-

manın rahatsız edeceği ürünlerde daha düşük büküm katsayısı ile üretilen kompakt ipliklerin kullanımının faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR / REFERENCES

1. Çelik, P., 2001, "Kompakt iplik Eğirme Teknolojisi ve Mevcut Deneyimler Işığında Genel Değerlendirilmesi", *Tekstil ve Konfeksiyon*, Sayı: 2, s:68-75.
2. Babaarslan, O., Vuruşkan, D., 2005, "Kompakt İplik Eğirme Sistemleri: Tekstilde Yeri ve Önemi", *Tekstil Teknolojileri ve Tekstil Makineleri Kongresi*, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Gaziantep.
3. Jackowski T., Cyniak D., Czekalski J., 2004, "Compact Cotton Yarn", *Fibres&Textiles in Eastern Europe*, Vol. 12, No. 4(48).
4. Krifa M. ve Ethridge M.D., 2006, "Compact Spinning Effect on Cotton Yarn Quality: Interactions with Fiber Characteristics", *Textile Research Journal*, Vol 76(5), 388-399.
5. rieter-Com4.pdf ComforSpin Machine K44 Kataloğu, 2006, www.rieter.com, Web Sitesi.
6. Hoşsoy, İ., 2001, "Kompakt ve Konvansiyonel Ring İplik Eğirme Sistemlerinin Karşılaştırılması", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
7. Huh Y., Kim Y.R. ve Oxenham W., 2002, "Analyzing Structural and Physical Properties of Ring, Rotor and Friction Spun Yarns", *Textile Research Journal*, Vol 72(2), 156-163.
8. Sezgin, O.S., 2005, "Konvansiyonel Ring ve Kompakt İplik Eğirme Sistemleri ile Elde Edilen İpliklerin Örne Kumaş Performanslarının Karşılaştırılması", Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.
9. Ömeroğlu, S., 2005, "Kompakt ve Ring İpliklerden Elde Edilmiş Örne Kumaşların Patlama Mukavemeti ve Boncuklanma Performansı Üzerine Bir Araştırma", *Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Cilt 11, Sayı: 3, s:357-360.
10. Çeken, F. ve Göktepe, F., 2005, "Comparison of the Properties of Knitted Fabrics Produced by Conventional and Compact Ring-Spun Yarns", *Fibres&Textiles in Eastern Europe*, January/March, Vol. 13, No. 1 (49).
11. Jackowska-Strumillo, L., Cyniak, D., Czekalski, J., and Jackowski, T., 2007, "Quality of Cotton Yarns Spun Using Ring-, Compact-, and Rotor-Spinning Machines as a Function of Selected Spinning Process Parameters", *Fibres&Textiles in Eastern Europe*, January/March, Vol.15, No. 1(60).
12. Dönmez Kretschmar, S., Özgüney, A.T., Özçelik, G., Özerdem, A., 2007, "The Comparison of Cotton Knitted Fabric Properties Made of Compact and Conventional Ring Yarns Before and After the Dyeing Process", *Textile Research Journal*, Vol 77 (4), 233-241.
13. USTER HVI 900 Kataloğu, Textile Laboratory-Fiber Testing, 1991.
14. Shahbaz, B., Jamil, N. A., Farooq, A., Saleem, F., 2005, "Comparative Study of Quality Parameters of Knitted Fabric from Air-jet and Ring Spun Yarn", *Journal of Applied Sciences*, 5 (2): 277-280.
15. Soe, A.U., Matsuo, T., Takahashi, M., Nakajima M., 2003, "Compression of Plain Knitted Fabrics Predicted from Yarn Properties and Fabric Geometry", *Textile Research Journal*, March, 73; 861-866.
16. Candan, C. ve Önal, L., 2002, "Dimensional, Pilling and Abrasion Properties of Weft Knits Made from Open-end and Ring Spun Yarns", *Textile Research Journal*, 72 (2), 164-169.
17. Chen, Q.H., Au, K.F., Yuen, C.W.M. and Yeung K.M., 2003, "Effects of Yarn and Knitting Parameters on the Spirality of Plain Knitted Wool Fabrics", *Textile Research Journal*, 73 (5), 421-426.
18. Kalaycı, Ş., 2006, "SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri", Baran Ofset, İkinci Baskı, 426 s
19. Kırayoğlu, B., 1996, "Kumaşlarda Boncuklanma ve Boncuklanmayı Etkileyen Faktörler", TÜBİTAK-MAM Tekstil Enstitüsü Sagem Müdürlüğü, Bursa.
20. Nikolic, M., Stjepanovic, Z., Lesjak, F., Stritof, A., 2003, "Compact Spinning for Improved Quality of Ring-Spun Yarns", *Fibres&Textiles in Eastern Europe*, October/December, Vol.11, No.4 (43).
21. BS EN ISO 13938-2, Textiles – Bursting Properties of Fabrics, Part:2 Pneumatic Method for Determination of Bursting Strength and Bursting Distension, 1999.
22. TS 251, Birim Uzunluk ve Birim Alan Kütlelerinin Tayini, 1991.
23. TS EN ISO 12945-2, Tekstil-Kumaşlarda Yüzey Tüylenmesi ve Boncuklanma Yatkinliğinin Tayini-Bölüm 2: Geliştirilmiş Martindale Metodu, 2002.

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.

İYİ YETİŞMİŞ TEKSTİL MÜHENDİSLERİ Mİ ARIYORSUNUZ?

İplik – Dokuma – Örne Tekstil Terbiyesi
(Boya – Basma dahil) ve Konfeksiyon

ÇÖZÜM: MERKEZİMİZ KARIYER SERVİSİNE BAŞVURMAK

Tel – Fax : 0232 – 342 27 95