

RİNG PENYE VE KOMPAKT İPLİKLERDEN ÖRÜLEN TEMEL ATKILI ÖRME KUMAŞLARIN PATLAMA MUKAVEMETLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Muhammet AKAYDIN, Yahya CAN
Pamukkale Üniversitesi, Denizli Meslek Yüksekokulu
Önder ÖREN, Mehmet Ali ÖZERDOĞAN
TSE DENİZLİ Tekstil Laboratuvarı Müdürlüğü

ÖZET

Bu çalışmada % 100 penye pamuk ring penye ve kompakt ipliklerinden elde edilen temel atkılı örme kumaş yapıları olan RL-Süprem, RR-Ribana ve RR-İnterlok örgü kumaşların patlama mukavemet testleri yapılmıştır. Yapılan bu testler hem Sabit Travers Hızlı (CRT) Bilyeli Patlama Metodu (TS 7126), hem de Hidrolik Metod (TS 393 EN ISO 13938-1) esas alınarak yapılmış ve elde edilen değerler karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bulgulara göre; ring ve kompakt iplik yapıları arasındaki farklılıklar kumaş özellikleri üzerinde önemli rol oynamaktadır. Her iki test sonuçlarına göre kompakt ipliklerinden üretilen kumaşların daha yüksek patlama mukavemeti gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ring iplik, Kompakt iplik, Atkılı örme kumaş, Patlama mukavemeti

A RESEARCH ON BURSTING STRENGTHS OF WEFT KNITTED FABRICS KNITTED FROM COMBED RING AND COMPACT YARNS

ABSTRACT

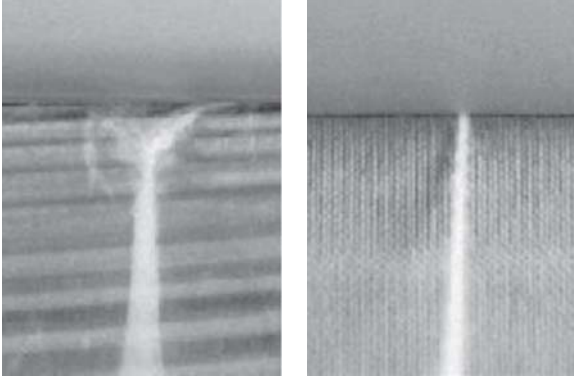
In this study, bursting strength tests of RL-Supreme, RR-Ribbed and RR-Interlock fabrics being weft knitted fabric structures got from 100% combed cotton, ring combed and compact yarns were made. These tests were made by taking both Constant Rate of Traverse (CRT) Ball Burst Method - TS 7126 and also Hydraulic Method TS 393 EN ISO 13938 as basis, and values got were examined comparatively. According to findings, differences between ring and compact yarn structures play important role on the fabric properties. According to both test results, it was determined that fabrics produced from compact yarns showed higher bursting strength.

Keywords: Burst strength, Compact yarn, Ring yarn, Weft knitting fabric

1. GİRİŞ

1.1. Ring Penye ve Kompakt İplik Yapısı

Ring penye iplikler, diğer yeni eğirme sistemleri tarafından üretilen iplikler için her zaman bir kalite ölçüsü olarak alınmıştır. Ancak ring penye ipliklerde tamamen kusursuz değildir. Ring iplik makinesi üzerinde yapılan çeşitli iyileştirme ve geliştirmeler, bilezik-kopça sistemini kullanan iplik oluşum işlemindeki en zayıf nokta ve en sorunlu yer olarak tanımlanan eğirme üçgenini azaltamamıştır. Bu nedenle çalışmalar kesikli lif iplikçiliği açısından ring iplikçiliğinin sağladığı kalitenin daha da artırılması amacıyla iplik yapısının düzgünleştirilmesi, iplik kopuşlarının azaltılması, eğirme üçgeninin küçültülmesi sayesinde lif özelliklerinden daha yüksek yararlılık sağlama ve üretim hızının artırılmasına yönelik olmuştur. Kompakt iplik makineleri, ring iplik makinelerinin performanslarının ve bileşenlerinin geliştirilmesi üzerine yapılan araştırmalar sonucunda ortaya çıkarılmıştır [1-5].



Şekil 1. Klasik ring iplik eğirme sisteminde eğirme üçgenli (solda) ve kompakt ring iplik eğirme sisteminde eğirmesiz (sağda) iplik oluşumu.

Daha az boncuklanma, daha düşük tüylülük, daha yüksek mukavemet değerleri ve daha iyi çalışılabilirlik ve giyim davranışı özellikleri nedeniyle kompakt ipliklerin örme sektöründeki kullanım alanları sürekli artmaktadır. Kompakt iplikler birçok örme işletmesinde parafinleme işlemi uygulanmadan ya da daha az parafinlenerek kullanılabilir. Böylece örme makinesi üzerindeki kirlenme azaltılmakta ve hatalı ya da düzensüz parafinlemeden ileri gelen sorunlar önlenememektedir. Ayrıca bu ipliklerin toz içeriğinin düşük olması nedeniyle iplik kılavuzları ve iğneler üzerindeki aşınmalar azaltılmakta, makinelerin çalışma ömürleri uzamaktadır [6-8].

1.2. Örmeye Kumaşlarda Patlama Mukavemeti

Patlama mukavemeti; bir kumaşın ani bir kuvvetle yırtılması için gerekli olan dikey basıncın miktarıdır. Patlama dayanımı kumaşta bir patlak oluşturmak için gerekli delici kuvveti ve kumaşın belirli koşullar altında patlamaya karşı koyma kabiliyetini ifade eder. Bunun için kumaşın esnek

bir diyaframa sıkıca tutturulup bir bölgede şişirilerek, kumaşın patlatılması için gerekli basınç dikkate alınır. Bir kumaşın her tarafına eşit kuvvet etki ettirildiğinde kumaşın gösterdiği dirençten patlama kuvvetine bağımlı olarak bir de patlama basıncı söz konusudur. Patlama mukavemeti testi; hava veya su ile genişletilen lastik bir zarın üzerine gerilmiş bir kumaşı patlatma ya da bir çelik topun bastırıldığı kumaşı patlatma şeklinde yapılır.

Patlama mukavemeti aynı anda farklı yönlerdeki kuvvetlerin etkisi altında kalan kumaşların mukavemet ölçümünde sıklıkla kullanılan bir mukavemet ölçüm yöntemidir. Kopma ve yırtılma mukavemetleri atkı ve çözgü yönleri için ayrı ayrı ölçülür. Ancak pratikte kumaşın maruz kaldığı tüm kuvvetler atkı ve çözgü yönünde değildir. Esnek yapıları sebebiyle örme kumaşlarda da patlama mukavemet ölçümleri sıklıkla uygulanmakta ve kumaş mukavemetinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

Örme kumaşlarda patlama mukavemetine pek çok faktör etki etmektedir. Dolayısıyla patlama mukavemetinin kumaş üretiminden önce tahmin edilebilmesi oldukça zordur. Ertuğrul ve Uçar pamuklu süprem kumaşların patlama mukavemetlerini yapay sinir ağları yöntemleriyle kumaş gramajı, iplik kopma mukavemeti ve iplik kopma uzamasından hareketle tahmin etmişlerdir [9].

Mavruz ve Oğulata; örme kumaşların patlama mukavemetinin iplik üretim tipinden, iplik numarasından ve örgü tipinden etkilendiğini belirtmişlerdir. Ayrıca; ring ipliklerinden üretilen örme kumaşların patlama mukavemet değerlerinin kompakt ipliklerinden üretilen örme kumaşların patlama mukavemetlerine göre daha düşük olduğunu belirtmişlerdir [10].

Mavruz ve Oğulata; biyo parlatma işleminin % 100 pamuklu süprem kumaşların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında piyasada yaygın olarak kullanılan üç farklı biyoenzim türünün üç farklı konsantrasyonlarında çalışmalar yapılmıştır. Konsantrasyonun artması patlama mukavemeti değerlerinde düşüşe neden olmuştur. En yüksek patlama mukavemeti değerinin Biopolish 300 biyoenziminin % 0,6'lık konsantrasyonu ile elde edildiği görülmüştür. Sonuçlara göre; biyoenzim türünün, konsantrasyonunun ve bunların birbirleriyle etkileşiminin patlama mukavemeti üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir [11].

2. MATERYAL VE METOT

Patlama mukavemeti genellikle basınç birimleriyle ifade edilir. N/m² en çok kullanılan birimlerdenidir. Çoğu kumaşlar, özellikle de örülmüş kumaşlar için, 50 cm² 'lik bir deney alanı uygulanabilir.

Deney alanına ve kumaş özelliklerine bağlı olarak hacimdeki artma $100 \text{ cm}^3/\text{dakika}$ ve $500 \text{ cm}^3/\text{dakika}$ arasındaki sabit bir hıza ayarlanır ya da hacimce artışın sabit bir oranı uygulanamıyor ise deney numunesini patlatmak için ön denemeler ile (20 ± 5) saniyelik germe işlemi uygulamak için zaman ayarı yapılır. Deney numunesi diyaframın üzerine, kendi düzleminde herhangi bir gerginlik olmamasına dikkat edilerek, düzgün gerilimsiz bir durumda serilir. Çenelerin deney numunesine zarar vermesine dikkat edilerek, deney numunesi dairesel tutucuya, deney sırasında kaymayı önlemek için, sıkıca tutturulur. Ölçme konumuna gerilme kayıt cihazı yerleştirilir ve cihaz sifıra ayarlanır. Cihaz özelliklerine göre emniyet mahfazası yerine bağlanır. Kumaş patlayınca kadar deney numunesine basınç uygulanır. Kumaş patladıktan hemen sonra cihaz başlangıç konumuna geri döndürülür. Patlama basıncı, patlama anındaki yükseklik ve/veya patlama hacmi kaydedilir. Deney numunesi kavrama cihazının kenarına yakın bir bölümde patlıyor ise bu durum deney raporunda belirtilir. Kavrama çizgisinin 2 mm içinde oluşan tutucu çene kopmaları kabul edilmez. Böyle bir durumda deney kumaşın farklı yerlerinde en az 4 defa daha tekrarlanır. Karşılıklı taraflar arasında anlaşmaya varıldı ise deney numunesi sayısı arttırılabilir (TS 393 EN ISO 13938) [12].

Bu çalışmada, aynı % 100 pamuk penye fitilleri kullanılarak Rieter K44 ve Rieter G33 iplik makinelerinde üretilen, Ne 30/1 ve Ne 40/1 numara ring penye ve kompakt iplikleri kullanılmıştır. Bu ipliklere ait özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Örme kumaşların üretiminde kullanılan ipliklere ait özellikler

İplik Özelliği	Birim	Ring Penye		Ring Kompakt	
		30	40	30	40
İplik Numarası	Ne	30	40	30	40
Büküm	T/m	820	924	750	846
Mukavemet	cN/tex	17.31	16.08	20.54	18.81
Kopma Uzaması	%	4.68	4.6	4.82	4.92
Tüylülük, Uster	H	5.79	5.7	5.04	4.36
Düzgünsüzlük, Uster	% U	9.15	9.97	8.9	9.73
İnce Yer	- 50 % km	0	1.2	0	1.2
Kalın Yer	+ 50 % km	7	9.4	4	10.4
Neps	+ 200 % km	14	37.6	11.4	24.6

Tablo 1'de özellikleri verilen ipliklerden temel atkılı örgü yapıları olan; RL-Süprem, RR-Ribana ve RR-İnterlok örme kumaşlar uygun örgü makinelerinde örülmüştür. Bu kumaşlara ait makine ve ham kumaş özellikleri Tablo 2 de verilmiştir.

Ham haldeki ring penye ve kompakt ipliklerden örülen kumaşların tamamına aynı flotte şartlarında terbiye işlemleri uygulanmıştır. Ham haldeki kumaşlara ilk önce

Tablo 2. Örme kumaşların özellikleri

Kumaş Konstrüksiyonu	Makine İnceliği (E)	Makine Çapı (inç)	Kumaş Gramajı (g/m^2)	Çubuk Sıklığı (wpc)	Sıra Sıklığı (cpc)
Ne 30/1 Penye Süprem	E 28	32	130	13	21
Ne 30/1 Kompakt Süprem	E 28	32	131	13	21
Ne 30/1 Penye Ribana	E 18	34	160	9	19
Ne 30/1 Kompakt Ribana	E 18	34	162	9	19
Ne 40/1 Penye İnterlok	E 24	30	167	12	18
Ne 40/1 Kompakt İnterlok	E 24	30	170	12	18

sodyum hidroksit ile hidrofilleştirme işlemi yapılmış, daha sonra hidrojen peroksit ile beyazlatma işlemi uygulanmıştır. Takiben sıcak kaynar su ile yıkama ve durulama işlemlerinden sonra, asetik asitle nötrleştirme işlemi uygulanmıştır. Daha sonra jet boyama makinesinde reaktif boyarmadde ile mavi renkte boyama yapılmıştır. Boyama işlemine 25°C başlanılmış, 60°C çıkılarak, bu sıcaklıkta 45 dakika çalışılmıştır. Soğuk durulama işleminden sonra 0,5 g/l asetik asit ve 3 g/l yumuşatıcı verilmiştir. Boyanan kumaşlara takiben tüp kumaş kesme, kurutma ve sanforlama işlemleri uygulanmıştır.

Patlama mukavemeti testleri hem TS 393 EN ISO 13938-1 standardına göre, hem de TS 7126 standardına göre yapılmıştır. Buna göre $30 \times 30 \text{ cm}$ boyutlarında kare şeklindeki kumaş numuneleri kullanılmıştır. Burada kumaşın tamamı test işlemine girmemiş sadece basınç yüzeyinin etki ettiği kısım test edilmiştir, ama deney sırasında numunenin boyutları daha geniş tutulmuştur. Hazırlanan numune, lastik bir diyafram üzerine dairesel bir mengene şeklindeki germe tertibatı ile bağlanmış, basınç altındaki bir gaz diyafram ve numuneyi, numune patlayınca kadar şişirerek, buna karşılık gelen basınç değeri cihaz ekranında okunmuştur. Her kumaş numunesi için 10 adet test işlemi uygulanmış ve bunların ortalaması kumaşın patlama mukavemet değeri olarak belirlenmiştir.

3. DEĞERLENDİRME VE TARTIŞMA

Terbiye işlemi görmüş örme kumaş numuneleri iki farklı test cihazında farklı standartlarda patlama testlerine tabi tutulmuştur. Bu sayede her iki cihazda test edilen farklı yapılarıdaki temel atkılı örme kumaşlara ait patlama mukavemeti değerleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

İlk olarak; Sabit Travers Hızlı (CRT) Bilyeli Patlama Metodu kullanılarak, TS 7126/Haziran 2007 standardına göre, seçilen atkılı örme kumaşların patlama mukavemet değerleri ölçülmüştür. Ölçülen değerler Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Numune kumaşlara ait patlama mukavemet değerleri Sabit Travers Hızlı (CRT) Bilyeli Patlama Metodu TS 7126/Haziran 2007 (Sonuçlar N olarak verilmiştir)

	Ne 30/1 Ring Penye Süprem	Ne 30/1 Kompakt Süprem	Ne 30/1 Ring Penye Ribana	Ne 30/1 Kompakt Ribana	Ne 40/1 Ring Penye İnterlok	Ne 40/1 Kompakt İnterlok
1	519.1	542.2	499.5	593.0	553.1	598.3
2	535.0	537.5	491.5	561.1	526.8	654.3
3	495.6	558.4	497.2	546.5	591.7	623.2
4	495.2	529.2	484.7	540.6	497.1	535.4
5	498.4	548.4	493.1	557.1	568.3	599.3
6	499.6	527.3	487.4	579.8	547.6	575.3
7	533.2	545.5	503.9	577.6	509.3	530.1
8	497.7	548.7	532.2	535.1	493.2	512.4
9	523.4	551.8	531.4	572.0	491.4	528.2
10	489.5	542.7	529.0	536.4	546.7	556.8
Ortalama	508.7	543.2	505.0	559.9	532.5	571.3
Standart Sapma	17.2	9.7	18.7	20.2	34.5	21.6

Bu çalışmanın amacı ring penye ve kompakt ipliklerden üretilen örme kumaşların patlama mukavemetleri arasındaki farkların belirlenmesidir. Ring penye ve kompakt ipliklerden üretilen süprem, ribana ve interlok kumaşların Bilyeli Patlama Metodu kullanılarak ölçülen patlama mukavemetlerinin aritmetik ortalamaları incelendiğinde; 3 tip kumaş için de kompakt ipliklerden üretilen kumaşların daha yüksek patlama mukavemetine sahip oldukları görülmektedir. Ancak bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını anlamak için, her bir kumaş tipinde ring penye ve kompakt kumaşların patlama mukavemetlerinin ortalamaları arasındaki fark, $\alpha=0,05$ önem seviyesi ve 9 serbestlik derecesi ile t testi ile SPSS 16.0 istatistik programı kullanılarak test edilmiştir. Değişkenler arasında hesaplanan t istatistiği, t_{kritik} değerinden büyükse

değişkenler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılır. $\alpha=0,05$ önem seviyesi ve 9 serbestlik derecesi için t_{kritik} değeri 1.833 olarak bulunmuştur[13]. Hesaplanan tüm t istatistik değerleri 1.833 değerinden büyük olduğundan, ring penye ve kompakt ipliklerden üretilen süprem, ribana ve interlok kumaşların patlama mukavemetlerinin aritmetik ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu söylenebilir.

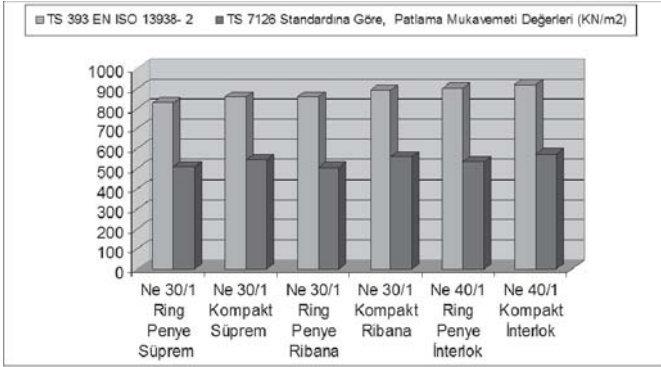
İkinci olarak; Hidrolik Metot kullanılarak, TS 393 EN ISO 13938-1/Aralık 2002 standardına, göre seçilen atkılı örme kumaşların patlama mukavemet değerleri ölçülmüştür. Ölçülen değerler Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Numune kumaşlara ait patlama mukavemet değerleri Hidrolik Metod TS 393 EN ISO 13938-1/Aralık 2002 (Sonuçlar kPa olarak verilmiştir.)

	Ne 30/1 Penye Süprem	Ne 30/1 Kompakt Süprem	Ne 30/1 Penye Ribana	Ne 30/1 Kompakt Ribana	Ne 40/1 Penye İnterlok	Ne 40/1 Kompakt İnterlok
1	876.3	875.5	859.5	980.9	807.6	908.5
2	788.4	856.3	887.5	933.8	805.2	889.3
3	823.6	817.2	826.8	848.3	817.2	917.3
4	788.4	903.4	801.2	914.6	893.1	920.7
5	833.1	903.4	889.1	905.0	964.9	984.2
6	823.6	802.0	893.1	889.1	902.6	880.2
7	834.7	822.8	875.5	787.6	918.6	890.7
8	833.1	879.5	856.3	881.1	945.8	930.9
9	772.4	875.5	848.3	883.5	979.3	980.6
10	895.4	853.9	852.3	889.1	980.9	903.2
Ortalama	826.9	858.9	858.9	891.3	901.5	920.6
Standart sapma	38.3	35.4	29.2	50.9	69.9	48.6

Benzer şekilde ring penye ve kompakt ipliklerden üretilen süprem, ribana ve interlok kumaşların Hidrolik Patlama Metodu kullanılarak ölçülen patlama mukavemetlerinin aritmetik ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu söylenebilir.

Tablo 3 ve 4 deki veriler değerlendirildiğinde; üç temel atkılı örgü yapısında da kompakt ipliklerinden örülmüş örme kumaşlarda patlama mukavemetlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Tablo 1'deki her iki grup ipliğin fiziksel özellikleri karşılaştırıldığında; kompakt ipliklerinin hem daha yüksek kopma mukavemetine hem de uzama elastikiyetine sahip oldukları görülmektedir. Dolayısıyla kumaşların patlama mukavemetleri ile aynı kumaşı oluşturan ipliklerin mukavemet ve esneme özellikleri arasında doğrudan bir ilişkiden söz etmek mümkündür. Temel atkılı örme kumaşlara ait her iki test metoduna göre elde edilen test değerleri Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Numune kumaşlara ait ortalama patlama mukavemet değerleri. (TS 393 EN ISO 13938-1/Aralık 2002'e göre sonuçlar kPa (kN/m²), TS 7126/Haziran 2007'ye göre sonuçlar N olarak verilmiştir)

4. SONUÇLAR

Yapılan bu çalışmada, ring penye ipliğinden örülen temel atkılı örme kumaşlar ile kompakt ipliğinden örülen temel atkılı örme kumaşların patlama mukavemet değerleri deneysel verilere dayanarak karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, daha önceden bu konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalar ve iplik makinesi üretici firmalarının verdikleri katalog bilgileri ile karşılaştırıldığında paralellik arz etmektedir.

- Kompakt ipliklerden örülen temel atkılı örme kumaşların (RL-Süprem, RR-Ribana ve RR-İnterlok), ring penye ipliklerinden örülen aynı makine özelliklerindeki örme kumaşlara göre daha yüksek patlama mukavemeti değeri gösterdiği,
- Temel atkılı örme kumaş yapılarından sırasıyla; RR-İnterlok örgülerin en yüksek, RR-Ribana örgülerin daha düşük ve RL-Süprem örgülerin ise en düşük

patlama mukavemeti değerine sahip olduğu,

- Patlama mukavemetinde iplik özellikleri kadar kumaş yapısının da etken olduğunu ve daha sıkı ve kapalı bir yapıya sahip olan RR-İnterlok kumaşların en yüksek patlama mukavemeti değeri gösterdiği görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Akaydin, M., (2009), "Characteristics of Fabrics Knitted with Basic Knitting Structures from Combed Ring and Compact Yarns", *Indian Journal of Fibre & Textile Research*, Vol. 34, pp. 26-30.
2. Artzt, P., Auschejks, L., Betz, D., Zoudlik, H., (1997), "Almanya'dan Yeni Bir Eğirme Sistemi Kompakt Eğirme", *Tekstil Maraton*, sayı.4, s.28-40.
3. Nicolik, N., Stjepanovic, Z., Lesjak, F., Stritof, A., (2003), "Compact Spinning for Improved Quality of Ring Spun Yarns", *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, Vol.11, No. 4(43), pp.30-35.
4. Özdil, N., Özdoğan, E., Demirel, A., Öktem, T., (2005), "A Comparative Study of the Characteristics of Compact Yarn-Based Knitted Fabrics", *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, Vol.13, pp.39-43.
5. Stalder, H., (2000), "New Spinning Process Comfor Spin", *Melliand International*, Vol.6, pp.22-25.
6. Hellwig, A., (2000), "Economic Advantages by Processing Elite Yarns", *Spinnovation*, No.15, pp.18-19.
7. Rusch, A., (2002), "Com4 Sayesinde Konfor Sonraki İşlemlerde Yeni Potansiyel", *Rieter Türkiye Sempozyumu-2002*, s.34-39, Antalya, Türkiye.
8. Ömeroğlu, S., (2005), "Kompakt ve Ring İpliklerden Elde Edilmiş Örme Kumaşların Patlama Mukavemeti ve Boncuklanma Performansı Üzerine Bir Araştırma", *Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Sayı.11(3), s.357-360.
9. Ertugrul, S. and Ucar, N.,2000, "Predicting Bursting Strength of Cotton Plain Fabrics Using Intelligent Techniques" *Textile Research Journal*, Vol. 70(10), pp. 845-851.
10. Mavruz, S. ve Oğulata T., (2008). "Ring ve Kompakt ipliklerden Üretilen Örme Kumaş özelliklerinin İstatistiksel Olarak İncelenmesi" *Tekstil ve Konfeksiyon*, Sayı:3 s.197-205.
11. Mavruz, S. ve Oğulata T., (2007). "Tekstil Terbiyesinde Biyoparlatma Uygulamaları ve Pamuklu Örme Kumaşların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine Etkisi". *Tekstil ve Mühendis*, Sayı:66, s. 15-22.
12. Akkış, B., (2009), "Farklı İplik Numaralarından Örülmüş Değişik Örgü Tiplerinin Kumaşın Fiziksel Özelliklerine Etkisi", Y. L. Tezi, ÇÜ., *Tekstil Mühendisliği ABD, Adana*.
13. Püskülcü, H. ve İkiz, F., (1983), *İstatistiğe Giriş*, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları 1, Bornova, 364s.