

# BOYALI İPLİKLERDEN ÜRETİLEN FARKLI KONSTRÜKSİYONLARDAKİ %100 PAMUKLU KUMAŞLARDA KUMAŞ KOPMA MUKAVEMETİNİN REGRESYON ANALİZİ İLE TAHMİNLENMESİ

## PREDICTION OF REGRESSION ANALYSES OF FABRIC TENSILE STRENGTH OF 100% COTTON FABRICS WITH YARN DYED IN DIFFERENT CONSTRUCTIONS

R. Tuğrul OĞULATA  
Çukurova Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

Füsun DOBA KADEM  
Çukurova Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü  
e-mail: efsun72@cu.edu.tr

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, pamuklu dokuma kumaşlarda, kopma mukavemetinin deneysel olarak belirlenmesi ve üretim öncesi tahminlenmesine yönelik ampirik eşitliklerin oluşturulmasıdır. Bu amaçla üç farklı iplik numarasında, farklı sıklıklarda, bezayağı ve dimi örgüde %100 pamuklu dokuma kumaşlar üretilerek ön terbiyesi yapılmış ve ön terbiye sonrası deneysel olarak kopma mukavemeti tespit edilmiştir. Deneysel sonuçlara; SPSS istatistiksel paket programı kullanılarak regresyon analizi uygulanmış, üretim öncesi tahminlemeye yönelik kumaş kopma mukavemeti ile ilgili çoklu regresyon eşitlikleri elde edilmiştir. Eşitlik değerleri ile deneysel verilerin kıyaslaması yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Elde edilen ampirik eşitlikler, korelasyon katsayısı yüksek eşitliklerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Pamuklu kumaş, Çözü-Atkı kopma mukavemeti, İstatistiksel analiz, Regresyon, Tahminleme.

### ABSTRACT

The aim of this study is to obtain experimentally tensile strength of cotton woven fabrics and to determine empirical equations for predicting them before production. For this purpose, cotton 100% woven fabrics in different constructions were produced, pre-treatment processes were applied to these fabrics and tensile strength of these fabrics were determined experimentally. Then statistical analyses methods were applied to the experimental results using SPSS package programme, multiple regression equations were determined with tensile strength of the fabrics for predicting them before producing. A comparison was performed with tensile strength values of the empirical equations and experimental datas, the results were evaluated. The empirical equations have high correlation coefficient.

**Key Words:** Cotton fabric, Tensile strength in the warp-weft direction, Statistical analyses, Regression, Prediction.

Received: 13.02.2008

Accepted: 04.06.2008

### 1. GİRİŞ

Kumaş, tekstil liflerinin düzgün bir yüzey ve değişmez kalınlıkta ince, esnek ve sağlam doku oluşturacak biçimde bir araya getirilmesiyle elde edilen her tür yapı olarak tanımlanabilir. Bu tanımlama ile kumaşın geometrik ve mekanik niteliği yeterli ölçüde belirtilmektedir. Geometrik açıdan kumaş, örtme özellikleri olan bir yüzey, mekanik açıdan elastik bir materyaldir (1). Dokuma kumaşlarda kopma mukavemeti önemli bir performans özelliği olup, gerilim altındayken (uzunlamasına yöndeki çekme etkisindeyken)

dayanma kabiliyetidir. Bir kumaşın çözgü veya atkı doğrultusunda yük uygulandığındaki direnci olan kopma mukavemeti, kumaş konstrüksiyonu, kumaşın gördüğü terbiye işlemleri gibi faktörlerden etkilenebilen bir özelliktir. Literatürde konu ile ilgili karşılaşılan çalışmalardan bazıları burada verilmiştir: İmer, pamuklu kumaşlarda atkı sıklığının bazı kumaş özellikleri üzerine etkisini incelediği çalışmasında, atkı sıklığı ile atkı yönünde kopma mukavemeti arasında doğrusal ve anlamlı bir ilişki gözlemlenmiş, atkı sıklığı ile çözgü yönündeki kopma mukaveme-

tinde ise bu ilişkinin zayıf ve anlamsız olduğunu ortaya koymuştur (2). Atkı ipliği özellikleri, sıklık ve örgü türünün kumaş mekanik özelliklerine etkisi üzerine yapılan başka bir çalışmada, çözgü iplik numarası ve çözgü sıklığı sabit tutularak atkı iplik numarası, atkı sıklığı ve örgü türü farklı olan (bezayağı, dimi, saten) değişik konstrüksiyonlardaki pamuklu dokuma kumaş numunelerine standartlar esas alınarak testler yapılmış, bahsi geçen numunelerin kopma mukavemetleri incelenmiştir. Yapılan çalışmanın neticesinde atkı sıklığı ile kopma muka-

vemetinin aynı yönlü ve pozitif bir ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (3). Shustov'un, pamuklu dokuma kumaşlarda kopma mukavemeti üzerine yaptığı çalışmasında, kopma mukavemeti kumaş yapısal faktörlerinin bir fonksiyonu olarak belirlenmiş, ring iplik ve rotor iplik eğirme sistemleriyle üretilmiş pamuklu ipliklerden dokunan kumaşlarda bezayağı, 2/1 dimi, 2/2 dimi ve 3/1 dimi olmak üzere farklı örgü türleri için kumaş kopma mukavemeti incelenmiş ve kumaş kopma mukavemeti atkı-çözümlü sıklığı ve örgü türünün fonksiyonu olarak tespit edilmiştir (4). Pamuklu dokuma kumaşlarda kopma mukavemeti üzerine, kumaş yapı parametrelerinin etkisinin incelendiği bir başka çalışma ile kumaş konstrüksiyonu ile kopma mukavemeti arasındaki ilişki pamuklu kumaşların bezayağı, dimi ve saten örgüleri için belirlenmeye çalışılmıştır. Kalan parametrelerde küçük bir fark olması kaydıyla, örgü türünün kopma mukavemeti üzerine kesin bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (5). Can, iplik özelliklerinin pamuklu bezayağı kumaşların bazı mekanik özelliklerine etkileri üzerine bir araştırma yapmış, %100 pamuklu bezayağı örgü yapısındaki kumaşların kopma, yırtılma ve aşınma mukavemeti üzerinde etkili olan iplik özelliklerini belirlemiştir. Neticede, kumaş kopma mukavemetine, iplik numarası, büküm, iplik mukavemeti, düzgünlük ve tüylülüğün önemli derecede etki ettiği tespit edilmiştir (6). %100 PES kumaşlarda doku ve sıklıkların kopma mukavemetine etkisi üzerine yapılan bir çalışmada, farklı sıklıklarda ve farklı örgülerde üretilen kumaşların kopma mukavemeti deneysel olarak tespit edilmiş, yapılan istatistiksel analizle sıklık ve dokunun kopma mukavemetine etkisi yorumlanmıştır (1).

Bu çalışma kapsamında, %100 pamuklu farklı iplik numaralarında ve farklı sıklıklarda bezayağı ve dimi (2/2 Z) örgü yapılarında, boyalı ipliklerden kumaşlar üretilmiş, bahsi geçen kumaşların deneysel olarak tespit edilen fiziksel özellikleri kullanılarak, deneysel olarak tespit edilen kopma mukavemetinin üretim öncesi tahminlenmesine

**Tablo 1.** Deneysel çalışmada kullanılan kumaş konstrüksiyon özellikleri (7)

Numune No	Örgü türü	iplik no (Ne)	Çözümlü sıklığı (tel/cm)	Atkı sıklığı (tel/cm)
1	Bezayağı (1/1)	50/1	56	34
2				30
3				26
4			48	34
5				30
6		40	26	
7			34	
8			30	
9			26	
10		Dimi (2/2 Z)	40/1	45
11	24			
12	20			
13	40			27
14				24
15	20			
16	30/1		38	30
17				25
18				20
19				30
20			33	25
21				20
22			27	30
23				25
24	20			

**Tablo 2.** Uygulanan testler ve ilgili standartlar

Uygulanan Testler	İlgili Standart
İplik numarası	TS 244 EN ISO 2060
Sıklık (atki ve çözümlü sıklığı)	TS 250
Kumaş kalınlığı	TS 7128 EN ISO 5084

yönelik ampirik eşitlikler elde edilmiştir. %100 pamuklu penye iplikler dokuma öncesi, reaktif boyarmadde ile çektirme yöntemine göre standart metot (30-80 °C arasında, soda veya karışım alkali kullanılması) ile bobin boyama prosesine tabi tutulmuştur. Kullanılan boyarmadde ve proses tüm iplikler için aynı olup, boyanan renkler farklı renklere dir. Çalışmada kullanılan kumaşlar dokuma sonrası, 120 m/dak hızla yakma makinasından geçirilmiş ve yakma şekli olarak soğutulmuş silindir üzerinde çift yüz yakma uygulanmıştır. Yakmanın hemen arkasından numune kumaşlar haşıl sökme flottesinin bulunduğu tekneden geçirilerek sentetik haşıl maddesi PVA, yıkama ile kumaşlardan uzaklaştırılmıştır. Kumaşların ipliği boyalı olmasının nedeni, gömleklik kumaş olmaları ve uygulamada bu tür kumaşlarda ipliği boyalı materyalin tercih edilmesidir. Bu çalışmada eşitlik-

lerin oluşturulmasında kullanılan bağımsız değişkenler, sıklıklar, kumaş kalınlığı ve iplik numarası, bağımlı değişkenler ise atkı ve çözümlü kopma mukavemetleridir. Çalışmada hesaplanan mukavemet değerleri ile ölçülen mukavemet değerleri arasında kuvvetli, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu regresyon analizinden görülmüştür.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

%100 pamuklu penye ipliğinden ring iplik eğirme sistemiyle üretilmiş çalışma kapsamında kullanılan kumaşlar Tablo 1'den görüldüğü gibi çözümlü ve atkısı aynı iplik numarasında farklı sıklıklarda ve örgülerde kumaşlar olup, toplam 48 adettir. Kumaşların üretimi, ipliği boyalı gömleklik kumaş çalışılan

**Tablo 3.** Çalışmada kullanılan **bezayağı** kumaşların fiziksel özellikleri

Numune no	iplik no (Ne)	Çözümlü sıklığı (tel/cm)	Atkı sıklığı (tel/cm)	Kalınlık (mm)
1	49.32	55.2	34	0.21
2		55.8	30	0.21
3		55.2	25.8	0.208
4		47.8	33.8	0.256
5		47.6	30	0.26
6		48	25.8	0.256
7		40.4	33.6	0.27
8		40.6	30.6	0.256
9		40.6	26.6	0.246
10	39.67	44.8	27	0.254
11		44.8	24.8	0.236
12		44.6	20.6	0.228
13		39.8	27.2	0.244
14		39.8	23.6	0.25
15		40	20	0.236
16	29.95	38.4	31	0.334
17		38.4	26	0.346
18		37.6	20	0.322
19		34	29.8	0.358
20		34.6	26	0.332
21		33.8	20	0.298
22		29.2	29.8	0.346
23		28.4	25.6	0.338
24		28.2	20.4	0.312

**Tablo 4.** Çalışmada kullanılan **dimi** kumaşların fiziksel özellikleri

Numune no	iplik no (Ne)	Çözümlü sıklığı (tel/cm)	Atkı sıklığı (tel/cm)	Kalınlık (mm)
1	49.32	55.8	33.8	0.232
2		55.8	29.8	0.236
3		55	25.8	0.238
4		48.2	33.4	0.28
5		48	29.6	0.28
6		47.4	25.6	0.29
7		40.6	34.6	0.334
8		40.8	30.6	0.304
9		40.4	26.4	0.308
10	39.67	45	26.8	0.29
11		45	24.2	0.294
12		45.2	20.4	0.294
13		40	26.6	0.304
14		40.4	24.2	0.292
15		40.4	20.4	0.282
16	29.95	38.6	31	0.396
17		38.4	26	0.388
18		38.4	21	0.372
19		34.8	31	0.422
20		34.8	25.4	0.392
21		33.6	21	0.366
22		27.8	31	0.448
23		27.8	25	0.442
24		27.6	20.6	0.396

bir işletmede gerçekleştirilmiştir. Pamuklu kumaşlar, kancalı dokuma makinasında dokunmuş, dokuma sonrası ön terbiye işlemi olarak haşıl sökme ve yakma işlemi uygulanmıştır (7). Tablodan da görüldüğü gibi bezayağı ve dimi (2/2 Z) örgü yapısında 24'er adet pamuklu kumaş numunesi üretilmiştir. Tablo 2'de kumaşların iplik numarası, sıklıklar ve kumaş kalınlığı için deneysel analizde kullanılan standartlar verilmiştir.

Tablo 3 ve 4'te ipliği boyalı pamuklu kumaşların, deneysel olarak tespit edilen fiziksel özellikleri görülmektedir. Buradaki deneysel sonuçlar kullanılarak aynı kumaşların kopma mukavemeti regresyon analizi yapılmıştır.

## 2.2. Yöntem

Kumaşların en büyük kuvvet altında kopma kuvvetini belirlemek amacıyla, numunelere kopma mukavemeti tayini, TS EN ISO 13934-1 (Strip metodu) standardı esas alınarak mukavemet test cihazında gerçekleştirilmiştir (8). Numuneler, standart atmosfer şartlarında ( $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve  $\%65\pm 2$  bağıl nem), 24 saat süreyle kondüsyonlan-dıktan sonra, kopma mukavemet tayini yapılmıştır. Çalışmada kullanılan kumaşlardan, 30 cm\*6 cm boyutunda atkı ve çözgü yönünde, aynı çözgü ve atkıyı içermeyecek şekilde 5'er adet numune alınmıştır. Numuneler deney cihazına yerleştirilmeden, kopma çeneleri arasında gelecek kısa kenar (6 cm boyutundaki) 5 cm'ye düşürülmüştür. Teste tabi tutulan numuneler, 200 gr/m<sup>2</sup> den daha az gramaja sahip olduğundan, ön gerilme olarak 2 Newton seçilmiştir. Cihazın test hızı 100 mm/dak.'dır. Alt çene sabit üst çene hareketli olmak üzere çeneler arasında yerleştirilen numunelere kopana kadar yük uygulanmıştır. Böylece atkı ve çözgü kopma mukavemetleri deneysel olarak Resim 1'de verilen cihazla tespit edilmiştir.

Deneysel çalışma neticesi elde edilen veriler, çoklu regresyon analizi uygulanarak SPSS 10.0 istatistiksel paket programı ile örgü türüne göre değerlendirilmiş ve analiz neticesinde ampirik



Resim 1. Kopma Mukavemeti Cihazı (Adana KOSGEB)

Tablo 5. Deneysel çalışmada kumaşların kopma mukavemeti sonuçları (Newton)

Numune no	Bezayağı		Dimi	
	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı
1	558,46	328,12	494,11	224,09
2	497,01	220,05	523,94	265,1
3	557,51	248,37	539,78	234,86
4	533,56	350,84	509,75	339,28
5	557,53	311,61	466,31	246,7
6	467,3	226,61	445,66	197,81
7	446,46	352,01	403,01	280,25
8	445,93	319,72	398,69	282,17
9	450,32	257,44	390,93	238,62
10	549,48	301,92	517,89	268,24
11	522,02	263,19	538,88	267,05
12	506,99	218,74	497,2	194,57
13	478,72	259,34	427,47	252,46
14	500,31	237,75	436,33	217,38
15	482,42	177,38	413,61	182,83
16	626,92	470,89	645,78	453,63
17	621,96	373,81	604,64	333,04
18	617,14	335,43	582,18	321,88
19	559,26	387,76	535,24	357,04
20	583,08	395,02	535,7	336,71
21	571,57	347,66	523,46	287,62
22	421,05	405,63	392,34	389,22
23	419,43	410,15	351,49	304,8
24	404,93	262,79	355,12	255,74

eşitlikler elde edilmiştir. Bu kapsamda, verilerin normal dağılıma uygunluğu ve rasgeleliği analizi yapılmış, bağımlı değişkenler ile bağımsız değişkenler arasında çoklu regresyon eşitlikleri oluşturulmuştur. Verilere uygulanan varyans analizi (ANOVA) ile regresyon modelinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı kontrol edilmiştir. ANOVA'daki p değeri (SPSS'te Sig. ile tabloda gösterilmektedir)  $<0.01$  olması halinde model tümüyle istatistiksel olarak anlamlıdır şeklinde yorumlan-

maktadır. Elde edilen ampirik eşitliklere korelasyon analizi uygulanmış, korelasyon katsayısına bakılarak (-1 ile +1 arasında değer alır) ölçülen değerle hesaplanan değer arasındaki ilişkinin gücü değerlendirilmiştir (9,10).

### 3. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Tablo 5'te, kopma mukavemeti deneyleri sonucu elde edilen atkı ve çözgü ortalama kopma mukavemeti değerleri verilmiştir. Kopma mukavemeti sonuç-

ları değerlendirildiğinde çözgü kopma mukavemetinin atkı kopma mukavemetinden daha yüksek olduğu çizelgeden de görülmektedir. Dokuma kumaşları çözgü doğrultusunda, bu doğrultuda daha çok iplik olmasından dolayı atkı doğrultusundan daha sağlamdırlar ve genellikle dokuma sırasında ihtiyaç duydukları daha fazla mukavemeti sağlamak için çözgü ipliklerine daha fazla büküm verilmektedir. Bu nedenle aynı iplik numarasında aynı örgüde üretilen kumaşlarda, çözgü kopma mukavemeti değerleri atkı kopma mukavemeti değerlerinden daha yüksek çıkmıştır. Deneysel sonuçlarda genel olarak, atkı sıklığının artmasıyla atkı kopma mukavemetinde artış gözlenmiştir. Benzer şekilde, çözgü sıklığının artmasıyla çözgü kopma mukavemetinde artış gözlenmiştir.

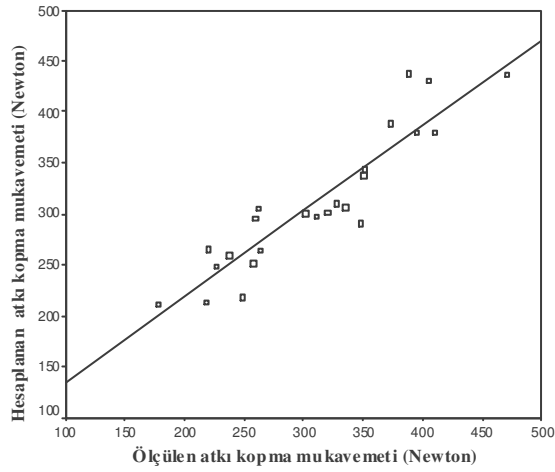
Bu çalışmada kumaşı oluşturan iplikler, bobin formunda boyama prosesine tabi tutulmuş olup, ipliği boyalı olarak dokumaya sevk edilmiştir. Dolayısıyla, elde edilen kopma mukavemeti sonuçlarında farklı izlenimlerle karşılaşabilmektedir. Çalışmada kullanılan kumaşları oluşturan ipliklerin dokuma öncesinde boyama prosesine tabi tutulmuş olması, boyama prosesinin iplik özelliklerinde (özellikle mukavemette) değişiklik yaratmış olabileceği düşüncesinden hareketle, uygulanan deneylerde beklenmeyen sonuçlarla karşılaşılmıştır.

Bu çalışmada, deneysel veriler kullanılarak yapılan çoklu regresyon analizi ile elde edilen model eşitlikleri örgü türüne göre Çizelge 6'da verilmiştir. Bu eşitliklerde varyans analizi (ANOVA) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Varyans analizinde,  $p<0.01$  modelin tümüyle istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Atkı kopma mukavemetini iplik numarası, atkı sıklığı ve kumaş kalınlığı bağımsız değişkenleri ile, çözgü kopma mukavemetini iplik numarası, çözgü sıklığı ve kumaş kalınlığı bağımsız değişkenleri ile açıklayabildiğimiz modelimiz anlamlı bir modeldir şeklinde istatistiksel olarak yorumlayabiliriz. Tablo 6'da

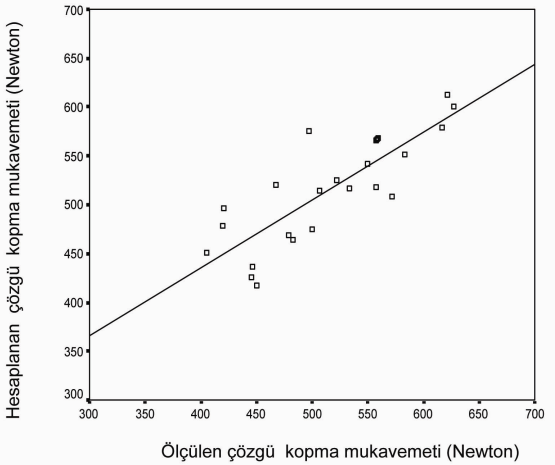
**Tablo 6.** Deneysel veriler ile SPSS'te elde edilen kopma mukavemeti çoklu regresyon eşitlikleri (7)

Örgü türü	Elde Edilen Eşitlikler	R <sup>2</sup> değeri (belirlilik katsayısı)	ANOVA p değeri	Korelasyon katsayısı
Bezayağı (1/1)	akop= -4.119*n+11.073*as+647.121*k	0.992	0.000	0.922
	ckop= -6.653*n+12.638*cs+942.504*k	0.995	0.000	0.825
Dimi (2/2 Z)	akop= -3.216*n+9.83*as+437.287*k	0.988	0.000	0.875
	ckop= -10.178*n+16.305*cs+644.79*k	0.994	0.000	0.88

Tablo 6'da kullanılan semboller  
n: iplik numarası (Ne)  
cs: çözgü sıklığı (tel/cm)  
as: atkı sıklığı (tel/cm)  
k: kumaş kalınlığı (mm)  
akop: atkı kopma mukavemeti (Newton)  
ckop: çözgü kopma mukavemeti (Newton)  
şeklinde sıralanmıştır.



**Şekil 1.** Bezayağı örgüde atkı kopma mukavemeti



**Şekil 2.** Bezayağı örgüde çözgü kopma mukavemeti

verilen ampirik eşitliklerdeki korelasyon katsayıları, ölçülen mukavemet ile hesaplanan mukavemet arasındaki korelasyon katsayısını göstermekte olup, sonuçlar %99 güvenle istatistiksel ola-

rak anlamlıdır. Bu durum, her bağımsız değişken için (mukavemet değerleri), ölçülen değerle eşitlikten elde edilen değer arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Tablodaki R<sup>2</sup>

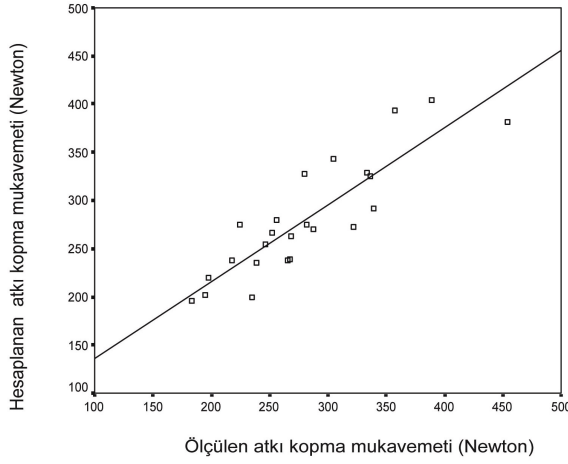
değeri belirlilik katsayısı olup, örneğin bezayağı örgüde atkı kopma mukavemeti bağımlı değişkenindeki %99.2'lik değişim modele dahil edilen iplik numarası, atkı sıklığı ve kumaş kalınlığı bağımsız değişkenleri ile açıklanabilmektedir. Bu durum da, başka bir değişkene ihtiyaç duyulmaksızın kopma mukavemetinin iplik numarası, sıklık ve kalınlık değişkenleri ile açıklanabildiğini ortaya koymaktadır (7,9,10).

Deneysel sonuçlar ile önerilen eşitliklerden hesaplanan değerlerin karşılaştırılması grafiklerle Şekil 1-4'te gösterilmiştir. Bezayağı ve dimi örgü türlerinde kopma mukavemetinin ölçülen (□ işareti) ve önerilen eşitliklerden hesaplanan (-işareti) değerleri şekillerde yer almakta olup, ölçülen değerlerin önerilen eşitlikten hesaplanan değerlerle uyumu da şekillerden görülmektedir.

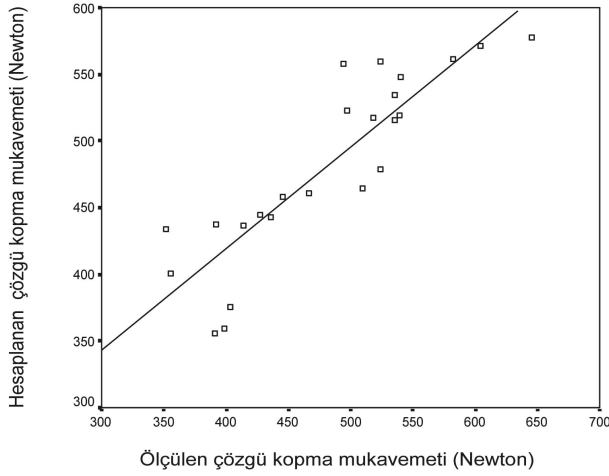
Şekillerde kopma mukavemetinin ölçülen değerlerinin önerilen eşitliklerden hesaplanan değerlere yakın olması ve bu doğrunun çevresinde kümelenmesi, deneysel verilerin regresyon analizi ile elde edilen eşitliklerini geçerli kılmaktadır. Ayrıca hesaplanan mukavemet değerleri ile ölçülen mukavemet değerleri arasında kuvvetli, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu şekillerden de görülmektedir.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

%100 pamuklu hammaddeden (penye) farklı sıklıklardaki atkı ve çözgü ipliklerinden farklı örgülerde dokunmuş ipliği boyalı kumaşların, ön terbiye sonrası deneysel olarak tespit edilen fiziksel özellikleri ve kopma mukavemeti verileri kullanılarak çoklu regresyon analizi yapılmış ve üretim öncesi kumaş kopma mukavemetini tahminlemeye yönelik ampirik bağıntılar oluşturulmuştur. Eşitliklerin oluşturulmasında kullanılan bağımsız değişkenler, sıklıklar, kumaş kalınlığı ve iplik numarası, bağımlı değişkenler ise atkı ve çözgü kopma mukavemetleridir. Ölçülen kopma mukavemeti değerleri ile önerilen eşitliklerden hesaplanan değerlerin ikili grafikleri oluşturulmuş ve önerilen eşitliklerin çevresinde deneysel verile-



Şekil 3. Dimi örgüde atkı kopma mukavemeti



Şekil 4. Dimi örgüde çözgü kopma mukavemeti

rin kümelendiği gözlenmiştir. Literatürde bu çalışmada elde edilen eşitliklerin benzeri bulunmamaktadır. Bu çalışmayı diğerlerinden farklı kılan, farklı çözgü sıklıklarının da kullanılarak eşitliklerin oluşturulmasıdır. Zira çözgü sıklığının değiştirilmesi, bu tip deneysel çalışmalarda üretim zorlukları yaşatan bir problemdir. Bu çalışmada hesaplanan mukavemet değerleri ile ölçülen mukavemet değerleri arasında kuvvetli, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu da korelasyon katsayısından anlaşılmaktadır.

Çalışmanın daha ileri aşamalarında;

- İplik numaralarının daha geniş aralıklı numuneler üretilerek ve daha geniş yelpazede örgü türleri

dikkate alınarak, boyasız tek kat ya da katlı ipliklerle üretilmiş ham kumaşlar için değerlendirmeler yapılabilir.

- Ayrıca bu çalışmada replikasyon sayısı 1 olarak alınmıştır. Ancak replikasyon sayısının artırılması ile (örneğin 10 gibi) daha iyi sonuçlara ulaşılabılır.

#### TEŞEKKÜR

Çalışmanın ortaya çıkmasını sağlayan numune kumaşların üretimi, ön terbiyesi ve bunların tarafımıza ulaştırılmasında her türlü yardımı ve desteği sağlayan FESA Tekstil A.Ş. yetkililerine ve tüm FESA çalışanlarına, Adana

KOSGEB Tekstil Laboruarı yetkililerine ve çalışanlarına teşekkürlerimizi içtenlikle sunarız.

#### KAYNAKLAR / REFERENCES

1. Gürkan Ünal, P. ve Taşkın C., 2007, %100 Poliester Kumaşlarda Dokunun ve Sıklıkların Kopma Mukavemetine Etkisi, *Tekstil ve Konfeksiyon*, Yıl:17(1), s:36-39.
2. İmer, Z, 1999, Atkı Sıklığının Bazı Kumaş Özelliklerine Etkisinin Pamuklu Kumaşlar Üzerinde İncelenmesi, *Tekstil ve Konfeksiyon*, Yıl: 9 (4).
3. Kurtça, E, 2001, *Atkı İpliği Özellikleri, Sıklık ve Örgü Tipinin Kumaş Mekanik Özellikleri Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 64 s.
4. Shustov, Yu. S, 2002, The Breaking Strength of Woven Cotton Fabrics as a Function of the Structural Factors, *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii*, No:4-5, 18-20, (www.scopus.com)
5. Primachenko, B,M, Prokhorova, I,A, 2003, "Effect of Structural Parameters on the Breaking Strength of Woven Cotton Fabrics", Elsevier Science, (www.scopus.com)
6. Can, Y, 2004, *İplik Özelliklerinin Pamuklu Bezayağı Kumaşların Bazı Mekanik Özelliklerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 160 s
7. Doba Kadem, F, 2007, *İpliği Boyalı Pamuklu Kumaşlarda Bazı Fiziksel Özelliklerin Seçilmiş Performans Özellikleriyle İlişkisinin Araştırılması*, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 219 s
8. TS EN ISO 13934-1, 2002, Tekstil-Kumaşların Gerilme Özellikleri-Bölüm 1-En Büyük Kuvvetin ve En Büyük Kuvvet Altında Boyca Uzamanın Tayin-Şerit Metodu, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
9. Akgül, A, Çevik, O, 2003, *İstatistiksel Analiz Teknikleri, SPSS'te İşletme Uygulamaları*, Emek Ofset, Ankara, 456 s
10. Kalaycı, Ş, 2006, , 'Çoklu Doğrusal Regresyon Modeli Bölüm 12., Korelasyon Analizi Bölüm 6', *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, Baran Ofset, İkinci Baskı, Ankara, (258-269, 113-127);

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.

