

BOYALI İPLİKLERDEN ÜRETİLEN FARKLI KONSTRÜKSİYONLARDAKİ PAMUKLU KUMAŞLARDA KUMAŞ YIRTIлма MUKAVEMETİNİN REGRESYON ANALİZİ

REGRESSION ANALYSES OF FABRIC TEAR STRENGTH OF 100% COTTON FABRICS WITH YARN DYED IN DIFFERENT CONSTRUCTIONS

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

R. Tuğrul OĞULATA
Çukurova Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Dokuma kumaşlarda yırtılma mukavemeti önemli bir performans özelliği olup kullanım yerine bağlı olmakla birlikte, genellikle tüm kumaşlar için yüksek yırtılma mukavemeti istenilmektedir. Bu çalışmada, ipliği boyalı pamuklu dokuma kumaşlarda yırtılma mukavemeti deneysel olarak belirlenmiş ve tahminlemeye yönelik ampirik eşitlikler oluşturulmuştur. Bezayağı ve dimi örgü yapısında %100 pamuklu dokuma kumaşlar farklı sıklıklarda ve üç farklı iplik numarasında üretilerek ön terbiyesi yapılmış ve deneysel olarak yırtılma mukavemeti tespit edilmiştir. SPSS istatistiksel paket programı kullanılarak deneysel verilere regresyon analizi uygulanmış, kumaş yırtılma mukavemeti ile ilgili örgü türüne göre tahminlemeye yönelik çoklu regresyon eşitlikleri elde edilmiştir. Deneysel verilerle eşitlikten elde edilen yırtılma mukavemeti değerlerinin kıyaslaması yapılarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çözü-atkı yırtılma mukavemeti, İstatistiksel analiz, Regresyon, Tahminleme.

ABSTRACT

Tear strength of woven fabrics is an important performance property although it depends on fabric utilization area most of the fabrics is expected to have high tear strength. In this study, tear strength of cotton woven fabrics with yarn dyed is obtained experimentally and determined empirical equations for predicting them. 100%cotton woven fabrics in twill and plain weave with different number of thread per cm and three different thread linear density were produced, pre-treatment processes were applied to these fabrics and tear strength of these fabrics were determined experimentally. Statistical analyses methods were applied to the experimental results using SPSS package programme, multiple regression equations with respect to weave type were determined with tear strength of the fabrics for predicting. A comparison was performed with tear strength values of the empirical equations and experimental datas, the results were evaluated.

Key Words: Tear strength in the warp-weft direction, Statistical analyses, Regression, Prediction.

Received: 24.07.2008

Accepted: 27.10.2008

1.GİRİŞ

Dokuma kumaşlarda yırtılma mukavemeti önemli bir performans özelliği olup kullanım yerine bağlı olmakla birlikte, genellikle tüm kumaşlar için yüksek yırtılma mukavemeti istenilmektedir. Yırtılma mukavemeti, kumaş üzerinde başlamış bir yırtılmanın devamı için gerekli olan kuvvettir ve kumaşta yırtılma sırasında iplikler tek tek ya da gruplar oluşturacak biçimde kopmaktadır. Yırtılma mukavemeti kumaşın yapısı ile ilgili olup, kümelen-

miş iplikler gerilimi paylaşarak yüksek yırtılma mukavemeti gösterirken ipliklerin bir arada fonksiyon göstermelerini engelleyen yapılar kumaş yırtılma mukavemetini düşürmektedir. İplik mukavemetinin yanında kumaş konstrüksiyonu, kumaşları kaplayan ve ipliklerin hareketlerini kısıtlayan terbiye işlemleri de yırtılma mukavemetini etkilemekte olan faktörlerdendir (1). Literatürde kumaş yırtılma mukavemeti konusunda karşılaşılan çalışmalardan bazıları burada verilmiştir:

İmer, pamuklu kumaşlarda atkı sıklığının bazı kumaş özellikleri üzerine etkisini incelediği çalışmasının bir bölümünde kumaş yırtılma mukavemetini de incelemiş, elde edilen deneysel sonuçlara uygulanan istatistiksel analiz neticesinde yırtılma mukavemeti ile atkı sıklığı arasında atkı sıklığı arttıkça atkı yönünde ama ters yönde anlamlı bir ilişki tespit etmiştir (2). Kurtça, atkı ipliği özellikleri, sıklık ve örgü türünün kumaş mekanik özelliklerine etkisi üzerine hazırladığı çalışmasında çöz-

gü iplik numarası ve çözgü sıklığını sabit tutarak atkı iplik numarası, atkı sıklığı ve örgü türü farklı olan (bezayağı, dimi, saten) değişik konstrüksiyonlardaki pamuklu dokuma kumaş numunelerinin atkı yönündeki yırtılma ve kopma mukavemetlerini incelemiş, atkı sıklığı-yırtılma mukavemeti, atkı sıklığı-kopma mukavemeti ve yırtılma mukavemeti-kopma mukavemeti değişimleri için regresyon analizleri yapmıştır. Yapılan çalışmanın neticesinde atkı sıklığı ile kopma mukavemetinin aynı yönlü ve pozitif bir ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiş, yırtılma mukavemetinin ise doku (örgü) türü ve iplik özelliklerine bağlı olarak farklı davranışlar gösterdiği gözlenmiştir. Yırtılma mukavemeti ile kopma mukavemeti arasındaki ilişkinin aynı yönlü olmasına rağmen ilişkinin kuvvetinin çok yüksek olmadığı, atkı yönünde yırtılma ve kopma mukavemetlerinin her ikisinin de kullanılan iplik incelikle düştüğü gözlenmiştir (3). Çelik ve diğerleri, çözgü ve atkı iplikleri %67/33 PES/viskon karışım oranına sahip olan 5 farklı konstrüksiyon ve iki farklı sıklıkta toplam 10 tip dokuma kumaşın çeşitli performans özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, yırtılma dayanımını da incelemişler ve neticede bağlantı sayısı az olan kumaşlarda yırtılma direncinin daha fazla olduğunu ve atkı sıklığının artmasıyla yırtılma dayanımında azalma olduğunu tespit etmişlerdir (4). Witkowska ve Frydrych tarafından 2004 yılında yapılan çalışmada, %100 pamuklu, %50/50 pamuk/PES, %90 pamuk %10 PES olmak üzere farklı hammaddeden 2/1 ve 3/1 dimi örgülerde kumaşların yırtılma mukavemetleri 6 farklı yöntemle tespit edilmiş ve yöntemlerin karşılaştırılması yapılmıştır. Farklı yırtılma metodlarının sonuçları arasında korelasyona bakılmış, metoda göre tespit edilen atkı ve çözgüde yırtılma kuvveti değerlendirilmiştir (5). Dokuma kumaşlarda yırtılma mukavemeti ve yırtılma mukavemetine etki eden faktörlerin incelendiği bir çalışmada Can ve Kırtay, yırtılma mukavemetinin; lif özellikleri, iplik özellikleri, kumaş özellikleri ve kumaşa uygulanan terbiye işlemleri gibi bir çok faktöre bağlı olması nedeniyle kontrol edilebilmesinin zor olduğunu ifade ettikleri çalışmaları ile, kumaşların kullanım yerine uygun olarak kumaş yırtılma mukavemetinin tahmin edilmesi, iplik mukavemetinin olabildiğince yüksek mukavemetli olmasına dikkat edilmesi, kullanılacak atkı-çözgü sıklıklarının, doku türünün, kumaşa uygulanacak terbiye işlemlerinin, tahmin edilen yırtılma mukavemetine göre seçilmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır (6). Özdil ve Özçelik, %100 pa-

muklu ve %50/50 pamuk/PES karışımı bezayağı, dimi, saten ve rips yapılarında kumaşların 4 farklı test yöntemiyle kumaş yırtılma mukavemetlerini deneysel olarak belirlemişler, yapılan istatistiksel analizle test yöntemlerinin yırtılma mukavemeti sonuçları üzerine %95 güven seviyesinde istatistiksel olarak önemli olduğunu ortaya koymuşlardır (7). Çalışmada kullanılan metodların arasında ikili ilişkiler istatistiksel olarak incelenmiş, elde edilen sonuçların değerlendirilmesi yapılmıştır. Farklı örgü türlerindeki kumaşlarda en düşük yırtılma mukavemetinin bezayağı örgüde olduğu, materyal bakımından ise %50/50 pamuk/PES karışımı kumaşların tüm metodlarda %100 pamuklu kumaşlara göre daha yüksek mukavemet değerleri verdiği tespit edilmiştir (7). Babaarslan ve diğerleri, dokuma kumaşlarda elastan ilavesinin kumaşın aşınma direnci, kumaş mukavemeti, uzama ve elastikiyet değerleri üzerinde nasıl bir etkiye neden olduğunu, biri PES/VİS içerikli 2/1 Z dimi diğeri PES/VİS+Lycra olan 2/1 Z dimi örgüde iki kumaşta deneysel olarak ortaya koydukları bir çalışma hazırlamışlardır. Uygulanan testlerin sonucunda elde edilen değerler Statistica programı kullanılarak tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuş ve elastan ilavesinin kumaşın mukavemet, uzama ve elastikiyet değerlerini artırdığı yapılan istatistiksel analiz sonucu ile tespit edilmiştir (8).

Bu çalışma kapsamında kullanılan kumaşlar, %100 pamuklu penye ipliğinden ring iplik eğirme sistemiyle üretilmiş, farklı iplik numaraları ve farklı sıklıklarda bezayağı ve dimi (2/2 Z) örgü yapılarında boyalı ipliklerden kancalı dokuma makinasında dokunmuş olup, bahsi geçen kumaşların deneysel olarak belirlenen fiziksel özellikleri kullanılarak, deneysel olarak tespit edilen yırtılma mukavemetinin üretim öncesi tahminlenmesine yönelik ampirik eşitlikler elde edilmiştir. %100 pamuklu penye iplikler dokuma öncesi, reaktif boyarmadde ile çektirme yöntemine göre standart metod (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 iplikler farklı renklindedir. 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 tekmeden geçirilerek sentetik haşıl maddesi PVA, yıkama ile kumaş-

lardan uzaklaştırılmıştır (9). Kumaşların ipliği boyalı olmasının nedeni, gömleklik kumaş olmaları ve uygulamada bu tür kumaşlarda ipliği boyalı materyalin tercih edilmesidir. Bu çalışmada eşitliklerin oluşturulmasında kullanılan bağımsız değişkenler, atkı-çözgü sıklıkları, kumaş kalınlığı ve iplik numarası, bağımlı değişkenler ise atkı ve çözgü yırtılma mukavemetleridir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu çalışma kapsamında Tablo 1’de görüldüğü gibi bezayağı ve dimi (2/2 Z) örgü yapısında 24’er adet pamuklu kumaş numunesi üretilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi deneysel çalışmada kullanılan kumaşlar, çözgüsü ve atkısı aynı iplik numarasında farklı sıklıklarda bezayağı ve dimi örgülerde kumaşlar olup, toplam 48 adettir. Tablo 1’deki konstrüksiyon özelliklerinden iplik numarası TS 244 EN ISO 2060 standardı (10), atkı-çözgü sıklığı TS 250 standardı (11) ve kumaş kalınlığı ise TS 7128 EN ISO 5084 standardı (12) esas alınarak tespit edilmiştir.

Tablo 2 ve 3’te ipliği boyalı pamuklu kumaşların, deneysel olarak tespit edilen fiziksel özellikleri görülmektedir (9). Buradaki deneysel sonuçlar, bahsi geçen kumaşların yırtılma mukavemeti regresyon analizinde kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

Çalışmada %100 pamuklu kumaşlara, TS EN ISO 13937–1 standardı (13) esas alınarak Yırtılma Mukavemeti (Balistik sarkaç metodu) testi yapılmıştır. Numuneler, standart atmosfer şartlarında (20±2°C sıcaklık ve %65±2 bağıl nem), 24 saat süreyle kondüsyonlandıktan sonra, yırtılma mukavemeti testine tabi tutulmuşlardır. Kumaş kenarından en az 15 cm içerden yırtılma mukavemeti numune şablonu ile aynı atkı ve çözgüyü içermeyecek şekilde 5’er adet deney numunesi 7,5*10 cm boyutlarında hazırlanmıştır. Şekil 1’de yırtılma mukavemeti tayini için gerekli numune boyutları verilmiştir.

Hem atkı hem çözgü numuneleri 6’şar adet hazırlanmış olup atkı ve çözgülerden birer numune 8, 16, 32 ve 64 Newton (A, B, C ve D ağırlıkları) ağırlıklarından hangisi ile testin devam edeceğini belirlemek için kullanılmıştır. Şekil 2’de kumaş numunelerinin cihazda yerleştirildiği bölüm, Şekil 3’te ise yırtılma mukavemetinin tayin edildiği, dijital elmendorf cihazı görülmektedir.

Tablo 1. Deneysel çalışmada kullanılan kumaş konstrüksiyon özellikleri (9)

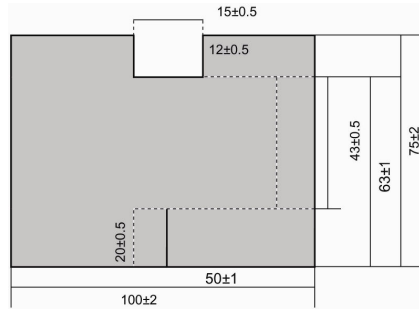
Numune No	Örgü türü	İplik no (Ne)	Çözgü sıklığı (tel/cm)	Atkı sıklığı (tel/cm)
1	Bezayağı (1/1)	50/1	56	34
2				30
3				26
4				34
5				30
6		26		
7		40	34	
8			30	
9			26	
10			27	
11	24			
12	40/1	45	20	
13			27	
14			24	
15			20	
16			30	
17	30/1	38	25	
18			20	
19			30	
20			25	
21			20	
22	27	30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

Tablo 2. Çalışmada kullanılan bezayağı kumaşların fiziksel özellikleri (9)

Numune no	İplik no (Ne)	Çözgü 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 3. Çalışmada kullanılan dimi kumaşların fiziksel özellikleri (9)

Numune no	İplik no (Ne)	Çözgü 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
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	29.95	40.4	20.4	0.282
16		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	



Şekil 1. Yırtılma Mukavemeti Numune Şablonu

SPSS 10.0 istatistiksel paket programı ile deneysel çalışmada elde edilen kumaş yırtılma mukavemeti verileri kullanılarak istatistiksel analiz yapılmış ve örgü türüne göre ampirik eşitlikler elde edilmiştir. İstatistiksel analizde deneysel verilerin normal dağılıma uygunluğu ve rasgeleliği analizinden sonra atkı ve çözgü yırtılma mukavemeti bağımlı değişkenleri ile atkı ve çözgü sıklığı, iplik numarası ve kumaş kalınlığı bağımsız değişkenleri arasında çoklu regresyon eşitlikleri oluşt-

urulmuştur. Varyans analizinin (ANOVA) verilere uygulanmasında regresyon modelinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı ANOVA'daki p değeri ile kontrol edilmiştir. p değeri, SPSS tablosunda Sig. ile gösterilmekte ve $p < 0.01$ olması halinde model tümüyle istatistiksel olarak anlamlıdır şeklinde yorumlanmaktadır. Elde edilen ampirik eşitliklere korelasyon analizi uygulanmış, korelasyon katsayısına bakılarak ölçülen değerle hesaplanan değer arasındaki ilişkinin gücü değerlendirilmiştir (14, 15).



Şekil 2. Dijital Elmendorf cihazında numunenin yerleştirildiği bölüm



Şekil 3. Dijital Elmendorf Cihazı (Adana KOSGEB)

3. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Yırtılma mukavemeti deneyleri sonucu elde edilen atkı ve çözgü ortalama yırtılma mukavemeti değerleri Tablo 4'te verilmiştir (9). Yırtılma mukavemeti sonuçları değerlendirildiğinde genel olarak, atkı ve çözgü sıklığı artışının yırtılma mukavemetini düşürdüğü görülmüştür. Bunun sebebi de, sıklıkları yüksek olan kumaşlarda iplikler arasındaki sürtünme kuvvetinin yüksek olmasından dolayı ipliklerin birbiri üzerinden kaymaması ve böylece daha kolay yırtılmalardır. Örgü türüne

bakıldığında, ipliklerin grup oluşturmalarının eğilimli olduğu dimi örgülerin bezayağı kumaşlardan daha yüksek yırtılma mukavemetine sahip oldukları gözlenmiştir. Bu çalışmada kumaşı oluşturan iplikler, bobin formunda boyama prosesine tabi tutulmuş olup, ipliği boyalı olarak dokumaya sevk edilmiştir. 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 birkaç sonuçla karşılaşılmıştır.

Tablo 4. Deneysel çalışmada kumaşların yırtılma mukavemeti sonuçları (Newton)

Numune no	Bezayağı		Dimi	
	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı
1	9,48	6,97	26	15
2	10,2	6,46	*	16,9
3	11,9	7,48	*	22,8
4	8,8	6,82	24,5	18
5	10,4	7,2	30,4	17,4
6	13,3	8,22	*	21,1
7	8,43	9,05	28,1	18,5
8	8,78	9,83	33,3	24,7
9	11,8	10,7	*	29,5
10	8,8	6,67	26,3	17,5
11	9,83	6,98	28,9	18,5
12	12,5	8,57	28,1	25
13	8,38	6,03	26,9	17,8
14	9,43	7,16	*	21,1
15	13,7	8,81	*	24,4
16	10,5	7,31	19,8	13,5
17	11,3	6,78	29,6	18,4
18	13,6	11,5	*	34,9
19	10,6	6,98	27,2	14,9
20	12,1	8,69	39,5	21,6
21	15,3	12,7	*	30,4
22	9,24	8,87	27,4	21,9
23	21,2	12,5	38,9	30,6
24	10,6	16,9	*	43,8

Tablo 5. Deneysel veriler ile SPSS'te elde edilen yırtılma mukavemeti çoklu regresyon eşitlikleri (9)

Örgü türü	Elde Edilen Eşitlikler	Eşitlik numarası
Bezayağı (1/1)	$yra = 139.504 * k - 2.252 * as * k - 1.941 * cs * k + 1.792 * 10^{-4} * n * as * cs$	1
	$ycr = 67.856 * k - 1.491 * as * k + 1.946 * 10^{-3} * n * cs$	2
Dimi (2/2 Z)	$yra = 282.954 * k - 5.577 * as * k - 2.958 * cs * k + 3.717 * 10^{-4} * n * as * cs$	3
	$ycr = 130.84 * k - 2.49 * as * k + 5.342 * 10^{-3} * n * cs$	4

Tablo 5'te kullanılan semboller

n: iplik numarası (Ne)
as: atkı sıklığı (tel/cm)
yra: atkı yırtılma mukavemeti (Newton)
şeklinde sıralanmıştır.

Tablo 4'te çözgü yırtılma mukavemetinde bazı değerler yer almamakta ve * işareti ile gösterilmektedir. * işareti yırtılmanın gerçekleşmediği dolayısıyla SPSS'e girilecek verinin olmadığını göstermektedir, bu durumda dimi örgüde çözgü yırtılma mukavemetinin analizi için yırtılma mukavemeti tespit edilen 15 veri kullanılmıştır.

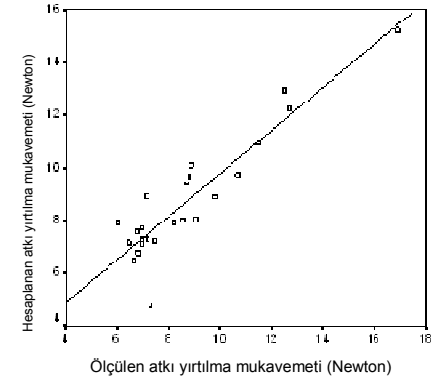
Bu çalışmada, deneysel veriler kullanılarak yapılan çoklu regresyon analizi ile elde edilen model eşitlikleri örgü türüne göre Tablo 5'te verilmiştir. Bu eşitliklerde varyans analizi (ANOVA) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Varyans analizinde, $p < 0.01$ modelin tümüyle istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Atkı ve çözgü yırtılma mukavemetini iplik numarası, atkı-çözgü sıklığı ve kumaş kalınlığı bağımsız değişkenleri ile açıklayabildiğimiz modelimiz anlamlı bir modeldir şeklinde istatistiksel olarak yorumlayabiliriz. Tablo 5'te verilen ampirik eşitliklerin korelasyon katsayıları Tablo 6'da yer almakta ve bu, ölçülen mukavemet ile hesaplanan mukavemet arasındaki korelasyon katsayısını göstermektedir. Sonuçlar %99 güvenle istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durum, ölçülen değerle önerilen eşitlikten elde edilen değer arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Tablodaki R^2 değeri belirlilik katsayısı olup, örneğin dimi örgüde atkı yırtılma mukavemeti (eşitlik 3) bağımlı değişkenindeki %98.6'lık değişim modele dahil edilen iplik numarası, atkı-çözgü sıklığı ve kumaş kalınlığı bağımsız değişkenleri ve bunların ikili ve üçlü etkisi ($as * k$, $cs * k$, $n * as * cs$) ile açıklanabilmektedir (9). Bu durum da, lif özelliğinden görüldüğü terbiye işlemlerine kadar birçok parametreden etkilenen yırtılma mukavemeti gibi bir değişken için önemli bir sonuçtur.

Deneysel sonuçlar ile önerilen eşitliklerden hesaplanan değerlerin karşılaştırılması grafiklerle Şekil 4-7'de gösterilmiştir. Bezayağı ve dimi örgü türlerinde yırtılma mukavemetinin ölçülen (□ işareti) ve önerilen eşitliklerden

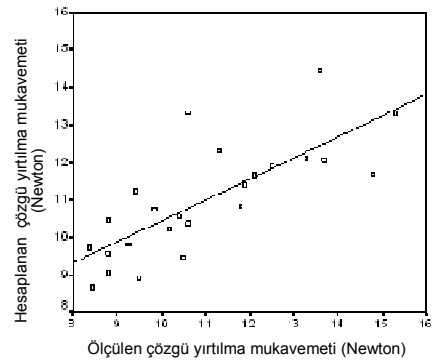
hesaplanan (-işareti) değerleri şekillerde yer almakta olup, ölçülen değerlerin önerilen eşitlikten hesaplanan değerlerle uyum düzeyi şekillerden görülmektedir.

Tablo 6. Deneysel veriler ile SPSS'te elde edilen yırtılma mukavemeti eşitliklerinin R^2 , p ve korelasyon katsayısı (9)

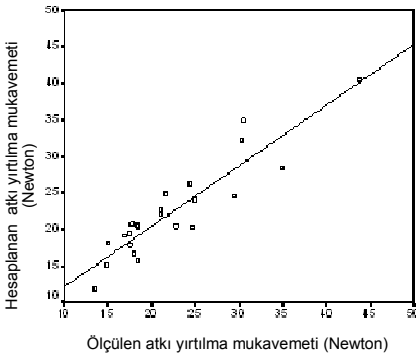
Eşitlik no	R^2 (belirlilik katsayısı)	ANOVA p değeri	Korelasyon katsayısı
1	0,987	0,000	0.915
2	0,987	0,000	0.766
3	0,986	0,000	0.916
4	0,983	0,000	0,641



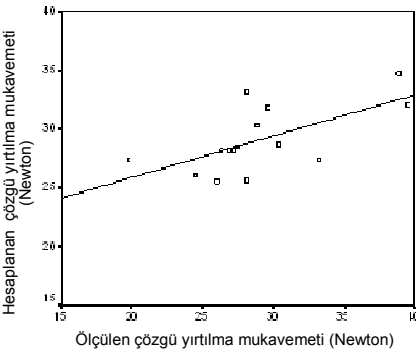
Şekil 4. Bezayağı örgüde ölçülen atkı yırtılma mukavemeti ile hesaplanan atkı yırtılma mukavemeti



Şekil 5. Bezayağı örgüde ölçülen çözgü yırtılma mukavemeti ile hesaplanan çözgü yırtılma mukavemeti



Şekil 6. Dimi örgüde ölçülen atkı yırtılma mukavemeti ile hesaplanan atkı yırtılma mukavemeti



Şekil 7. Dimi örgüde ölçülen çözgü yırtılma mukavemeti ile hesaplanan çözgü yırtılma mukavemeti

Şekillerde özellikle atkı yırtılma 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 atkı yırtılma mukavemet değerleri ile ölçülen atkı yırtılma mukavemet değerleri arasında çok kuvvetli, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu korelasyondan da görülmektedir. Çözgü yırtılma mukavemetinde ise bezayağı örgüde kuvvetli, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki, dimi örgüde orta, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu korelasyondan görülmektedir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında bezayağı ve dimi (2/2 Z) örgü yapısında 24'er adet ipliği boyalı pamuklu kumaş numunesi üretilmiştir. Çalışmada kullanılan kumaşlar, çözgüsü ve atkısı aynı iplik numarasında farklı sıklıklarda bezayağı ve dimi örgülerde kumaşlar olup toplam 48 adettir. Kumaşların ön terbiye sonrası deneysel olarak tespit edilen fiziksel özellikleri ve yırtılma mukavemeti verileri kullanılarak çoklu regresyon analizi yapılmış ve üretim öncesi kumaş yırtılma mukavemetini tahminlemeye yönelik ampirik bağıntılar oluşturulmuştur. Deneysel veriler kullanılarak yapılan çoklu regresyon analizi ile elde edilen model eşitlikleri örgü türüne göre belirlenmiştir. Önerilen ampirik eşitliklerin korelasyon analizi, sonuçların %99 güvenle istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya

koymuştur. Hesaplanan atkı yırtılma mukavemet değerleri ile ölçülen atkı yırtılma mukavemet değerleri arasında her iki örgü türünde de çok kuvvetli, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Çözgü yırtılma mukavemetinde ise bezayağı örgüde kuvvetli, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki, dimi örgüde orta, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Yırtılma mukavemeti deney sonuçları değerlendirildiğinde genel olarak, atkı ve çözgü sıklığı artışının yırtılma mukavemetini düşürdüğü tespit edilmiş, örgü türü olarak ta ipliklerin grup oluşturmalarının eğilimli olduğu dimi örgülerin bezayağı kumaşlardan daha yüksek yırtılma mukavemetine sahip oldukları 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.

- Çalışmanın daha ileri aşamalarında; daha farklı konstrüksiyonlarda kumaş özellikleri de dikkate alınarak, boyasız tek kat ya da katlı ipliklerle üretilmiş ham kumaşlar için değerlendirmeler yapılabilir. Replikasyon sayısı 1 olan bu çalışma, replikasyon sayısının artırılarak aynı şekilde uygulanmasıyla daha fazla veri ve böylece daha iyi sonuçlara ulaşılabilir.

KAYNAKLAR / REFERENCES

1. Yakartepe, M, Yakartepe, Z, 1994 , "Tekstil Ansiklopedisi Elyaf-İplik-Dokuma-Örme-Testler", *Cilt 4*, Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Merkezi, İkinci Baskı, İstanbul, (1197-1198).
2. İmer, Z., 1999, "Atkı Sıklığının Bazı Kumaş Özelliklerine Etkisinin Pamuklu Kumaşlar Üzerinde İncelenmesi", *Tekstil ve Konfeksiyon*, Yıl:9(4), s:316-320.
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. Çelik, N., Dilsiz D.,Bebekli M., 2002, "Dokumada Konstrüksiyon ve Atkı Sıklığının Kumaş Performans Özellikleri Üzerine Etkisi", *Tekstil Maraton*, (61), s:49-52.
5. Witkowska, B., Frydrych, I., 2004, "A Comparative Analysis of Tear Strength Methods", *Fibres & Textiles in Eastern Europe* April/June, Vol.12, No:2 (46), pp.42-47
6. Can, Y. ve Kirtay, E., 2005, "Dokuma Kumaşlarda Yırtılma Mukavemeti Hakkında Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi", *Tekstil Maraton*, (78), s:58-62.
7. Özdil, N. ve Özçelik, G., 2006, "Kumaşlarda Yırtılma Mukavemeti Test Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Çalışma", *Tekstil ve Konfeksiyon*, Yıl:16(3), s:174-179.
8. Babaarslan, O., Balcı, H., Güler, Ö., 2007, "Elastan (Spandex) İlavetinin Poliester/Viskon Karışımı Dokuma Kumaş Özellikleri Üzerindeki Etkisi", *Tekstil ve Konfeksiyon*, Yıl:17(2), s:110-114.
9. Doba Kadem, F, 2007, "İpliği Boyalı Pamuklu Kumaşlarda Bazı Fiziksel Özelliklerin Seçilmiş Performans Özellikleriyle İlişkinin Araştırılması", Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 219 s
10. TS 244 EN ISO 2060, 1999. Tekstil-İplikler-Doğrusal Yoğunluk (Birim Uzunluk Başına Kütle) Tayini- Çile Metodu. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
11. TS 250 EN 1049-2, 1996. Tekstil-Dokunmuş Kumaşlar Yapı Analiz Metodları- Kısım 2- Birim Uzunluktaki İplik Sayısının Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
12. TS 7128 EN ISO 5084, 1998. Tekstil ve Tekstil Mamullerinin Kalınlık Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
13. TS EN ISO 13937-1, 2002. Tekstil-Kumaşların Yırtılma Özellikleri-Bölüm 1-Balistik Sarkaç Metodu ile Yırtılma Kuvvetinin Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
14. Akgül, A, Çevik, O, 2003, "İstatistiksel Analiz Teknikleri, SPSS'te İşletme Uygulamaları", Emek Ofset, Ankara, 456 s
15. 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.