

İPLİĞİ BOYALI PAMUKLU DOKUMA KUMAŞLARDA FİZİKSEL ÖZELLİKLERİN REGRESYON ANALİZİ

Füsun DOBA KADEM ve R.Tuğrul OĞULATA
Ç.Ü., Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana

ÖZET: Bu çalışmada, pamuklu dokuma kumaşlarda, bazı fiziksel özelliklerin deneysel olarak belirlenmesi ve üretim öncesi tahminlenmesine yönelik ampirik eşitliklerin oluşturulması hedeflenmiştir. Bu amaçla farklı konstrüksiyonlarda 72 adet %100 pamuklu dokuma kumaş üretilerek ön terbiyesi yapılmış, iplik numarası, atkı sıklığı, çözgü sıklığı, gramaj, örgü raporu ve kumaş kalınlığı ilgili standartlara göre tespit edilmiştir. Deneysel sonuçlara; SPSS istatistiksel paket programı kullanılarak istatistiksel analiz uygulanmış, üretim öncesi tahminlemeye yönelik kumaş fiziksel özellikleriyle ilgili çoklu regresyon eşitlikleri elde edilmiştir. Elde edilen ampirik eşitlikler, korelasyon katsayısı yüksek eşitlikler olup eşitliklerin geçerliliği için, bir işletmeden alınan verilerle kıyaslama yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pamuklu kumaş, kumaş fiziksel özellikleri, istatistiksel analiz, regresyon, tahminleme

REGRESSION ANALYSES OF PHYSICAL PROPERTIES OF YARN DYED COTTON WOVEN FABRICS

ABSTRACT: The aim of this study is to obtain some physical properties of cotton woven fabrics and to obtain empirical equations for predicting them before production. For this purpose, cotton 100% woven fabrics in 72 different constructions were produced, pre-treatment processes were applied to these fabrics then some physical properties of these fabrics were determined experimentally according to relevant standards as yarn count, weft and warp density per cm, fabric weight, weave repeat and fabric thickness. Finally, statistical analyses methods were applied to the experimental results using SPSS software, multiple regression equations were determined with physical properties of the fabrics for predicting them before producing. The empirical equations have high correlation coefficient and a comparison was performed with data obtained from a textile mill for validity of empirical equations and the results were evaluated.

Key Words: Cotton fabric, fabric physical properties, statistical analyses, regression, prediction

1.GİRİŞ

Tekstil sektöründe yaygın kullanılan pamuk, bir yandan lifi, diğer yandan tohumuyla insan ihtiyaçlarını çok taraflı olarak karşılayan tarım ürünlerinden biri olmasının yanında, çok iyi nem çekmesi, kuru ve yaş mukavemetinin iyi olması, aşınmaya karşı dirençliliği ve yüksek sıcaklıklarda sık yıkamaya elverişli olması özellikleriyle hammadde olarak günümüzde de önemini korumaktadır. Bilindiği gibi pamuk lifi; iç çamaşırı, gömleklikler, t-shirt, bayan dış giyim, erkek takım elbiseleri, iş önlükleri, tulumlar, yağmurluklar, dikiş iplikleri gibi tekstilin bir çok alanında kullanılabilme özelliği ile günümüzde tercih edilen bir hammaddedir. 2008 yılı Türkiye Tekstil ve Konfeksiyon Ticareti ile ilgili yapılan istatistiksel değerlendirmede, tekstil ihracatında pamuklu tekstil mamülleri %24,6 ithalatta ise %31,9 paya sahip olarak tespit edilmiştir (1). Türkiye’de üretilen tekstillerin büyük oranda pamuklu ürünlerden elde edilmesi, iç üretimin ihtiyacı karşılamaması bir zamanlar pamuk ihracatçısı konumunda olan ülkemizi, maalesef pamuk ithalatçısı durumuna getirmiştir.

Bu çalışma kapsamında, dokunmuş %100 pamuklu, farklı özellikteki kumaşların; iplik numarası, gramaj, atkı ve çözgü sıklıkları, örgü ve kumaş kalınlığı fiziksel özellikleri, ilgili standartlara göre, deneysel olarak belirlenmiş olup elde edilen deneysel sonuçlar kullanılarak fiziksel özelliklerin kendi aralarında, üretim öncesi tahminlenmesine yönelik ampirik eşitlikler elde edilmiştir. Bu kapsamda yapılmış çalışmalardan dokunmuş kumaş geometrisi ve mekaniği üzerine hazırlanan bir çalışmada Law, atkı ve çözgü iplik numaralarının aynı, sıklıkların farklı uygulandığı kumaşlar için, bezayağı, 2/2 dimi ve saten örgülerde yaptığı deneylere dayanarak ampirik eşitlikler belirlemiştir. Brierley, Law gibi atkı ve çözgü iplik numaralarının aynı olduğu, fakat sıklık bakımından dengesiz olan kumaşlarda maksimum tezgah sıklıkları arasındaki bağıntıları araştırmış ve deneysel sonuçlarına dayanarak ampirik bağıntı elde etmiştir (2).

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal

%100 pamuk penye ipliğinden ring iplik eğirme sistemiyle üretilmiş çalışma kapsamında kullanılan iplikler, ipliği boyalı olarak dokumaya sevk edilmiştir. İpliği boyalı hammadde seçilmesinin nedeni, gömleklik çalışan işletmelerde uygulamada ipliği boyalı materyalin tercih edilmesi ve dokumada elde edilecek desen düzgünlüğünün daha iyi olmasıdır. Tablo 1.’den görüldüğü gibi çözgüsü ve atkısı aynı iplik numarasında olan %100 pamuklu penye iplikler, çözgü sıklığı sabit tutulup farklı atkı sıklıklarında kancalı dokuma makinasında dokunmuş, daha sonra aynı iplik numaralarında ve aynı örgüde, çözgü sıklığı değiştirilerek, atkı sıklıklarında da değişim yapılarak farklı kumaşlar elde edilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere çalışmada bezayağı, dimi ve panama olmak üzere üç farklı örgüde 24’er kumaştan toplam 72 adet kumaş üretilmiştir. Numune kumaşlara dokuma sonrası ön terbiye işlemi olarak haşıl sökme ve yakma işlemi uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan

*İPLİĞİ BOYALI PAMUKLU DOKUMA KUMAŞLARDA
FİZİKSEL ÖZELLİKLERİN REGRESYON ANALİZİ*

pamuklu kumaşlar 120 m/dak hızla yakma makinasından geçirilmiş ve yakma şekli olarak, soğutulmuş silindir üzerinde ve çift yüz yakma uygulanmıştır. Yakmanın hemen arkasından haşıl sökme flottesinin bulunduğu tekneye daldırılarak 90-95 °C de yıkama ile numune kumaşlardaki haşıl maddesi (PVA) uzaklaştırılmıştır (3).

Tablo 1. Deneysel çalışmada planlanan kumaş konstrüksiyon özellikleri (3)

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

2.2. Yöntem

Çalışma kapsamında dokunmuş %100 pamuklu farklı özellikteki kumaşların iplik numarası, gramaj, atkı ve çözgü sıklıkları ile kumaş kalınlığı fiziksel özellikleri Tablo 2’de verilen standartlara göre belirlenmiştir. Tablo 3-4 ve 5’te üç örgü türünde 24’er kumaş için tespit edilen iplik numarası, gramaj, atkı sıklığı, çözgü sıklığı ve kumaş kalınlığı deneysel sonuçlarının ortalamaları yer almaktadır.

Tablo 3-4 ve 5'te yer alan semboller ve birimleri aşağıda verilmiştir.

- n: iplik numarası (Ne)
 cs: çözgü sıklığı (tel/cm)
 as: atkı sıklığı (tel/cm)
 g: gramaj (g/m^2)
 k: kumaş kalınlığı (mm)

Tablo 2. Uygulanan testler ve ilgili standartlar (4-8)

Uygulananan Testler	İlgili Standart
İplik numarası	TS 244 EN ISO 2060
Örgü raporu	TS 6349
Sıklık (atkı ve çözgü sıklığı)	TS 250
Kumaş kalınlığı	TS 7128 EN ISO 5084
Gramaj	TS 251

Tablo 3. Çalışmada kullanılan **bezayağı** kumaşların deneysel sonuçları

Numune no	n	cs	as	k	g
1	49.32	55.2	34	0.210	103.37
2		55.8	30	0.210	96.8
3		55.2	25.8	0.208	90.43
4		47.8	33.8	0.256	100.07
5		47.6	30	0.260	92.4
6		48	25.8	0.256	87.6
7		40.4	33.6	0.270	93.43
8		40.6	30.6	0.256	87.17
9		40.6	26.6	0.246	81.13
10	39.67	44.8	27	0.254	106.63
11		44.8	24.8	0.236	100.93
12		44.6	20.6	0.228	92.47
13		39.8	27.2	0.244	99.33
14		39.8	23.6	0.250	94.83
15		40	20	0.236	85.83
16	29.95	38.4	31	0.334	140.97
17		38.4	26	0.346	130.5
18		37.6	20	0.322	116.7
19		34	29.8	0.358	135.3
20		34.6	26	0.332	124.43
21		33.8	20	0.298	109.37
22		29.2	29.8	0.346	121.5
23		28.4	25.6	0.338	110.57
24		28.2	20.4	0.312	97.4

*İPLİĞİ BOYALI PAMUKLU DOKUMA KUMAŞLARDA
FİZİKSEL ÖZELLİKLERİN REGRESYON ANALİZİ*

Tablo 4. Çalışmada kullanılan **dimi** kumaşların deneysel sonuçları

Numune no	n	cs	as	k	g
1	49.32	55.8	33.8	0.232	101.33
2		55.8	29.8	0.236	97.63
3		55	25.8	0.238	90.2
4		48.2	33.4	0.280	98.03
5		48	29.6	0.280	93.07
6		47.4	25.6	0.290	87
7		40.6	34.6	0.334	92.6
8		40.8	30.6	0.304	84.83
9		40.4	26.4	0.308	79.47
10		39.67	45	26.8	0.290
11	45		24.2	0.294	100.47
12	45.2		20.4	0.294	92.97
13	40		26.6	0.304	99.83
14	40.4		24.2	0.292	94.57
15	40.4		20.4	0.282	86.9
16	29.95	38.6	31	0.396	141.47
17		38.4	26	0.388	131.07
18		38.4	21	0.372	118
19		34.8	31	0.422	134.9
20		34.8	25.4	0.392	123.17
21		33.6	21	0.366	109.4
22		27.8	31	0.448	116.2
23		27.8	25	0.442	108.7
24		27.6	20.6	0.396	95.63

Tablo 5. Çalışmada kullanılan **panama** kumaşların deneysel sonuçları

Numune no	n	cs	as	k	g
1	49.32	55.6	34	0.234	100.57
2		56.2	30	0.234	96.93
3		56	26	0.234	90.7
4		48.2	33.6	0.274	98.63
5		48	30.4	0.270	91.3
6		48	25.8	0.258	86.2
7		40.6	34	0.318	89.53
8		39.6	31	0.318	83.7
9		39.6	26.6	0.304	79.63
10	39.67	45	26.6	0.260	103.77
11		45.2	24.2	0.258	99.53
12		45.2	20.4	0.264	93.3
13		40	26.4	0.306	98.6
14		40	24	0.292	92.17
15		40	20	0.280	86.77
16	29.95	38.4	30	0.406	139.77
17		38.2	26	0.378	128.5
18		37.6	21	0.358	115.2
19		33.8	30	0.424	135.4
20		34.2	25.4	0.382	120.97
21		33.4	20	0.370	108.93
22		27.8	30.6	0.450	114.37
23		27.8	25.4	0.436	105.27
24		27.2	20	0.406	93.7

Deneysel çalışma neticesi elde edilen fiziksel özelliklerin kendi aralarındaki ilişkileri, istatistiksel yöntemler kullanılarak belirlenmiş ve analiz neticesinde bir takım ampirik eşitlikler elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan istatistiksel paket program SPSS 10.0 olup Tablo 3,4 ve 5'te yer alan veriler paket programa girilmiştir. İstatistiksel çalışmada, verilerin normal dağılıma uygunluğu ve rasgeleliği analizi uygulanmış, bağımlı değişkenler ile bağımsız değişkenler arasında çoklu regresyon eşitlikleri oluşturulmuş, varyans analizi (ANOVA) istatistiksel olarak anlamlı bulunan model eşitliklerine korelasyon analizi uygulanmıştır (9-10).

3. BULGULAR

Bu çalışmada, deneysel veriler kullanılarak yapılan istatistiksel analizde elde edilen model eşitliklerinin ANOVA sonuçları tümünde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve eşitlikler örgü türüne göre Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Deneysel çalışma verileri ile SPSS’te elde edilen çoklu regresyon eşitlikleri

Örgü türü	Elde Edilen Eşitlikler	Korelasyon katsayısı
Bezayağı (1/1)	$cs = -0.67*as + 1.033*n - 129.473*k + 0.517*g$	0.978
	$as = -0.891*cs + 1.06*n - 119.613*k + 0.522*g$	0.912
	$n = 0.924*cs + 0.714*as + 120.152*k - 0.486*g$	0.984
	$k = 6.731*10^{-3}*n - 6.49*10^{-3}*cs - 4.51*10^{-3}*as + 3.805*10^{-3}*g$	0.97
	$g = -1.815*n + 1.727*cs + 253.694*k + 1.313*as$	0.983
Dimi (2/2 Z)	$cs = -0.565*as + 0.977*n - 80.71*k + 0.427*g$	0.983
	$as = -1.05*cs + 1.167*n - 83.867*k + 0.498*g$	0.893
	$n = 0.985*cs + 0.632*as + 78.886*k - 0.424*g$	0.985
	$k = 1.051*10^{-2}*n - 1.08*10^{-2}*cs - 6.05*10^{-3}*as + 5.032*10^{-3}*g$	0.965
	$g = 2.163*cs + 1.356*as - 2.132*n + 189.974*k$	0.98
Panama (2/2)	$cs = -0.422*as + 0.92*n - 76.582*k + 0.396*g$	0.977
	$as = -0.836*cs + 1.006*n - 58.472*k + 0.391*g$	0.838
	$n = 1.013*cs + 0.56*as + 75.597*k - 0.404*g$	0.976
	$k = 9.744*10^{-3}*n - 1.09*10^{-2}*cs - 4.2*10^{-3}*as + 4.826*10^{-3}*g$	0.952
	$g = -2.088*n + 2.256*cs + 1.126*as + 193.529*k$	0.965

Tablo 6’den elde edilen ampirik eşitliklerde yüksek korelasyon katsayısına ulaşıldığı görülmektedir. Bu durum, her bir fiziksel özellik için, ölçülen değerle eşitlikten elde edilen değer arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Üç örgü türü için de yapılan korelasyon analizleri %99 güvenle istatistiksel olarak önemli (anamlı) bulunmuştur.

4. SONUÇ

Elde edilen model eşitliklerinin geçerliliğini kontrol amacıyla, bir işletmeden veriler alınmış ve sonuçların kıyaslaması yapılmıştır. Tablo 7.’de işletmeden alınan kumaş verileri yer almaktadır. Tablo 8-9-10 ve 11’de bezayağı örgüde 4 farklı kumaşın ve dimi örgüde 2 farklı kumaşın işletme verileri ile önerilen eşitliklerden elde edilen sonuçları bağıl hata değerleri ile görülmektedir. Burada işletmeden alınan veriler (gerçek değer) g, model eşitliği ile elde edilen (önerilen eşitlik) değerler (tahmin edilen değerler) t indisi ile gösterilmiştir.

Tablo 7. İşletmeden alınan kumaş verileri

Örgü türü	Kumaş no	n_g (Ne)	cs_g (tel/cm)	as_g (tel/cm)	k_g (mm)	g_g (g/m ²)
Bezayağı (1/1)	1	50	44	30.5	0.260	91
	2	60	50	42	0.259	97
	3	40	42	32	0.286	114
	4	50	54	30	0.258	107
Dimi (2/2 Z)	5	30	37	29	0.455	142
	6	40	42	30	0.354	113

Tablo 8. İplik numarası değerlendirme

Örgü türü	Kumaş no	n_g (Ne)	n_t (Ne)	Bağlı hata (%)
Bezayağı (1/1)	1	50	49.41	1.18
	2	60	60.17	0.28
	3	40	40.63	1.58
	4	50	50.30	0.6
Dimi (2/2 Z)	5	30	30.44	1.47
	6	40	40.34	0.85

Tablo 9. Çözgü sıklığı değerlendirme

Örgü türü	Kumaş no	cs_g (tel/cm)	cs_t (tel/cm)	Bağlı hata (%)
Bezayağı (1/1)	1	44	44.64	1.45
	2	50	50.45	0.91
	3	42	41.77	0.54
	4	54	53.47	0.98
Dimi (2/2 Z)	5	37	36.85	0.40
	6	42	41.82	0.43

Tablo 10. Atkı sıklığı değerlendirme

Örgü türü	Kumaş no	as_g (tel/cm)	as_t (tel/cm)	Bağlı hata (%)
Bezayağı (1/1)	1	30.5	30.24	0.85
	2	42	38.70	7.86
	3	32	30.26	5.44
	4	30	29.89	0.37
Dimi (2/2 Z)	5	29	28.73	0.93
	6	30	29.17	2.77

Tablo 11. Gramaj değerlendirme

Örgü türü	Kumaş no	g_g (g/m ²)	g_t (g/m ²)	Bağlı hata (%)
Bezayağı (1/1)	1	91	91.17	0.18
	2	97	98.31	1.35
	3	114	114.53	0.46
	4	107	107.33	0.30
Dimi (2/2 Z)	5	142	141.79	0.14
	6	113	113.48	0.42

Tablolardan, önerilen eşitliklerden elde edilen fiziksel özelliklerin işletme verileriyle çok iyi uyum sağladığı anlaşılmakta, bağıl hata değerleri incelendiğinde genel olarak önerilen eşitliklerin işletmeden alınan gerçek değerlerle yakınlık sergilediği görülmektedir.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın ortaya çıkmasını sağlayan numune kumaşların hammadde temini, 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.

5. KAYNAKLAR

1. *www.itkib.org.tr, İstatistiklerle Türkiye Tekstil ve Konfeksiyon Dış Ticareti, erişim tarihi:2010*
2. ÖNDER, E, 1995, 'Kumaş Geometrisi Hakkında Genel Bilgiler', *Tekstil Mekaniği II: Dokunmuş Kumaş Geometrisi ve Mekaniği, İstanbul Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, İstanbul, (9-30)*
3. DOBA KADEM, F, 2007, *İpliği Boyalı Pamuklu Kumaşlarda Bazı Fiziksel Özelliklerin Seçilmiş Performans Özellikleri ile İlişkisinin Araştırılması, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 219 s, Adana.*
4. TS 244 EN ISO 2060, 1999. *Tekstil- İplikler- Doğrusal Yoğunluk (Birim Uzunluk Başına Kütle) Tayini- Çile Metodu. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.*
5. TS 250 EN 1049-2, 1996. *Tekstil- Dokunmuş Kumaşlar Yapı Analiz Metodları- Kısım 2- Birim Uzunluktaki İplik Sayısının Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.*
6. TS 251, 1992. *Dokunmuş Kumaşlar-Birim Uzunluk ve Birim Alan Kütlelerinin Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.*
7. TS 6349, 1989. *Dokunmuş Kumaşlar-İmal Tarzı-Analiz Metodları-Doku Planı, Tahar, Taraktan Geçirme ve Gücü Hareket Sırası Gösterme Metodları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.*
8. TS 7128 EN ISO 5084, 1998. *Tekstil ve Tekstil Mamullerinin Kalınlık Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.*
9. AKGÜL, A, ÇEVİK, O, 2003, *İstatistiksel Analiz Teknikleri, SPSS'te İşletme Uygulamaları, Emek Ofset, Ankara, 456 s.*
10. KALAYCI, Ş, 2006, *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, Baran Ofset, İkinci Baskı, 426 s.*